



Studiengangsprüfungsordnung (SPO)  
für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang  
„Digitale Technologien“  
an der Hochschule Bielefeld

**Studiengangsprüfungsordnung (SPO)  
für den Bachelorstudiengang  
„Digitale Technologien“  
an der Hochschule Bielefeld  
(University of Applied Sciences and Arts)  
vom  
(gültig ab WS 2024/2025)  
- vorläufige Lesefassung -**

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 05. Dezember 2023 (GV. NRW. S.1278) in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung (BA-RPO) für die Bachelorstudiengänge an der Hochschule Bielefeld vom 10.06.2016 (Verköndungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen -2016, Nr. 24, S. 292-312) in der Fassung der Änderung vom 05.10.2021 (Verköndungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – 2021, Nr. 72, Seiten 816 – 824) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld die folgende Studiengangsprüfungsordnung (SPO) erlassen:

**Inhaltsverzeichnis**

<b>I. Allgemeines</b>	<b>4</b>
§ 1 Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung	4
§ 2 Qualifikationsziel des Studiengangs	4
§ 3 Hochschulgrad	4
§ 4 Zugangsvoraussetzungen	4
§ 5 Prüfungsausschuss	5
<b>II. Organisatorisches</b>	<b>5</b>
§ 6 Studienbeginn, Gliederung des Studiums, Regelstudienzeit	5
§ 7 Module	5
§ 8 Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate	5
§ 9 Wiederholung von Prüfungsleistungen	6
<b>III. Arten von Modulprüfungen</b>	<b>6</b>
§ 10 Formen von Modulprüfungen	6
§ 11 Hausarbeit	6
§ 12 Projektarbeiten	6
§ 13 Performanzprüfungen	7
§ 14 Leistungsnachweis/Testat	7
<b>IV. Besondere Studienelemente</b>	<b>7</b>
§ 15 Praxismodule	7
§ 16 Praxisphase	8
§ 17 Theoriephase	8
§ 18 Eignung der Praxisstelle	8
§ 19 Vertrag für die Praxisphase	8
§ 20 Kooperationsvereinbarung	8
§ 21 Betreuung der Studierenden in der Praxisphase	8
§ 22 Bachelorarbeit	9
§ 23 Kolloquium	9
<b>V. Studienabschluss</b>	<b>9</b>
§ 24 Ergebnis der Bachelorprüfung	9

§ 25	Gesamtnote	10
§ 26	Einsicht in die Prüfungsakte	10
<b>VI.</b>	<b>Schlussbestimmungen</b>	<b>10</b>
§ 27	Einsicht in die Prüfungsakte	10
§ 28	In-Kraft-Treten, Veröffentlichung	10

## I. Allgemeines

### § 1 Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung

Diese Studiengangsprüfungsordnung (SPO) gilt für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang „Digitale Technologien“ an der Hochschule Bielefeld. Sie konkretisiert und gestaltet die Rahmenprüfungsordnung (BA-RPO) für die Bachelorstudiengänge der Hochschule Bielefeld aus

### § 2 Qualifikationsziel des Studiengangs

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Studiums sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage,

- (1) die Digitalisierung unserer Lebens- und Arbeitswelt in erheblichem Maße mitzugestalten, indem sie in einem interdisziplinären Kontext von Informatik, Wirtschaftswissenschaften und Anwendungsdomäne unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse und gesellschaftlicher Auswirkungen datengetriebene Prozesse entwerfen und implementieren – von der Datenquelle bis hin zur Auswertung mit Verfahren der künstlichen Intelligenz,
- (2) problemorientiert, fachübergreifend und unter Einbringung sozialer Kompetenzen sowohl selbständig als auch im Team zu arbeiten,
- (3) auf der Basis von fachlichen Methoden und Kenntnissen systematisch zu arbeiten und das eigene Tun und Handeln selbstkritisch im Kontext des beruflichen Tätigkeitsfelds und in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen kritisch zu hinterfragen und damit ein berufliches Selbstbild zu entwickeln,
- (4) fachliche Lösungen und Standpunkte zu formulieren und zu präsentieren und diese sowohl mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern als auch mit fachfremden Personen zu diskutieren,
- (5) über neue wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Forschung im Bereich der Datenwissenschaften kompetent zu informieren, eigene Forschungsfragen in diesem zu formulieren und sie in der Forschungsmethodik der Domäne zu beantworten,
- (6) erworbene Fachkompetenzen eigenständig zu vertiefen und in Bezug auf den Einsatz zur Problemlösung kritisch zu beurteilen.

### § 3 Hochschulgrad

Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc.) verliehen.

### § 4 Zugangsvoraussetzungen

- (1) Der Zugang zum Bachelorstudiengang setzt den Nachweis einer Hochschulzugangsberechtigung gemäß § 49 HG NRW voraus. Weitere Voraussetzungen ergeben sich aus der Einschreibungsordnung der Hochschule Bielefeld in der jeweils gültigen Fassung.
- (2) Weitere Voraussetzung ist der Nachweis einer studienbegleitenden Praxistätigkeit. Die Praxistätigkeit kann als Praktikum, berufsbegleitend oder im Rahmen einer gewerblich-technischen Berufsausbildung durchgeführt werden. Die Praxistätigkeit kann insbesondere die folgenden Bereiche umfassen:
  1. Vernetzung von Anlagen, Geräten und Prozessen,
  2. Datenschutz und IT-Sicherheit,
  3. Entwicklung von Datenanalyse-Workflows (Data Mining, maschinelles Lernen),
  4. Entwicklung von IT-Architekturen inkl. Datenbanksystemen,
  5. Hardware- und Softwareentwicklung,
  6. Steuerungs- und Regelungstechnik,
  7. Automatisierungstechnik,
  8. Marketing und Vertrieb,
  9. Sonstige betriebswirtschaftliche Prozesse.

Der Nachweis erfolgt durch Vorlage einer Kooperationsvereinbarung, die zunächst mindestens die Praxisphasen in den ersten beiden Semestern abdecken muss. Hierzu ist das von der Hochschule zur Verfügung gestellte und von den Bewerber\*innen und den Vertreter\*innen der Praxisstelle unterschriebene Vertragsformular in dreifacher Ausfertigung vorzulegen. Das kooperierende Unternehmen muss als Praxisstelle geeignet sein.

Diese Aufzählung ist nicht abschließend.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

Nach Maßgabe § 9 Abs. 3 RPO-BA setzt sich der Prüfungsausschuss wie folgt zusammen:

1. vier Mitglieder der Professorenschaft, darunter ein vorsitzendes Mitglied und ein stellvertretend vorsitzendes Mitglied,
2. ein Mitglied der Mitarbeiterschaft in Lehre und Forschung mit Hochschulabschluss,
3. zwei Studierende.

## **II. Organisatorisches**

### **§ 6 Studienbeginn, Gliederung des Studiums, Regelstudienzeit**

- (1) Das Studium beginnt jeweils zum Wintersemester.
- (2) Jedes Semester ist in eine elfwöchige Praxisphase und eine anschließende zwölfwöchige Theoriephase gegliedert. In der verbleibenden Zeit oder aber in der Praxisphase kann die oder der Studierende in Absprache mit dem Praxisbetrieb Erholungsurlaub nehmen. In der Theoriephase ist kein Erholungsurlaub möglich.
- (3) Die Lehrveranstaltungen werden gewöhnlich im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienplans dringend nahegelegt.
- (4) Die Regelstudienzeit beträgt sieben Semester.
- (5) Der Leistungsumfang beträgt 180 Credits. Der Workload für einen Credit beträgt 30 Stunden.
- (6) Das Lehrangebot setzt sich aus Pflicht- und Wahlmodulen zusammen. Das Qualifikationsziel des Studienganges basiert auf den Pflichtmodulen. Die im Studienplan ausgewiesenen Pflichtmodule sind vollständig zu belegen. Wahlmodule sind aus einem Wahlkatalog zu wählen. Der Umfang der zu belegenden Wahlmodule ergibt sich aus dem Studienplan. Die Studentin oder der Student kann durch die Wahl entsprechender Wahlmodule ihr oder sein Kompetenzprofil individualisieren. Der Wahlbereich umfasst vier Module die aus einem Katalog gewählt werden. Zusatzmodule sind Module, die über den im Studienplan angegebenen Umfang hinaus belegt werden können. Zusatzmodule werden bei der Gesamtnote nicht berücksichtigt und gehen nicht in das Ergebnis der Bachelorprüfung ein. Zusatzmodule werden in den Abschlussdokumenten ausgewiesen.
- (7) Um den Studierenden den Zugang zum Lehrangebot zu erleichtern, werden zu Beginn des ersten Semesters Einführungsveranstaltungen durchgeführt.

### **§ 7 Module**

- (1) Die Zahl der Module sowie deren zeitliche Abfolge ergeben sich aus dem Studienplan in der Anlage A.
- (2) Die Modulhalte, die Qualifikationsziele, die Lernformen, die Teilnahmevoraussetzungen, die Arbeitsbelastung und die Art der Prüfungsleistungen der einzelnen Module sind im Modulhandbuch (Anlage B) festgeschrieben.

### **§ 8 Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate**

- (1) Die Prüfungsform, Teilprüfungen und Testate und Prüfungsvorleistungen (PVL) der Module sind der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage B) zu entnehmen.

- (2) Studienbegleitende Prüfungen sollen zu dem Zeitpunkt stattfinden, an dem das jeweilige Modul im Studium abgeschlossen wird.
- (3) Für jede abzulegende Modulprüfung erfolgt eine automatische Anmeldung zum Regelprüfungstermin. Eine Abmeldung von einer Modulprüfung ist nur bei Krankheit oder vergleichbar unabwendbarer Verhinderung möglich unter Vorlage geeigneter Nachweise.
- (4) Voraussetzung für die Pflichtanmeldung nach einer Wiederaufnahme des Studiums ist, dass die oder der Studierende die Möglichkeit hatte, vollständig an den Lehrveranstaltungen teilzunehmen, die durch diese Modulprüfungen abgeschlossen werden. Dies ist grundsätzlich der Fall, wenn die oder der Studierende für die vollständige Dauer dieser Lehrveranstaltungen eingeschrieben war.

### **§ 9 Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Eine nicht bestandene Modulprüfung kann zweimal wiederholt werden. Die Wiederholung soll zum nächsten Prüfungstermin nach Ableistung des erfolglosen Versuchs stattfinden. Für jede abzulegende Wiederholungsprüfung erfolgt nach Nichtbestehen einer Prüfung eine automatische Anmeldung zum nächstmöglichen Prüfungstermin. Eine Abmeldung von einer Wiederholungsprüfung ist nur bei Krankheit oder vergleichbar unabwendbarer Verhinderung möglich unter Vorlage geeigneter Nachweise. Modulprüfungen werden jeweils am Ende des Semesters durchgeführt, in dem das Modul angeboten wurde. Wiederholungsprüfungen werden regelmäßig innerhalb der im Anschluss auf den regulären Prüfungstermin folgenden Praxis- und Theoriephase angeboten.
- (2) Bachelorarbeit und Kolloquium können je einmal wiederholt werden.
- (3) Eine mindestens als „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung kann nicht wiederholt werden.
- (4) Eine durch Krankheit oder vergleichbarer unabwendbarer Verhinderung versäumte Prüfung ist unmittelbar zum nächstmöglichen Prüfungstermin abzulegen.

## **III. Arten von Modulprüfungen**

### **§ 10 Formen von Modulprüfungen**

Eine Modulprüfung kann ergänzend zu den in §14 RPO-BA genannten Formen aus den Prüfungsformen Projektarbeit, Performanzprüfung sowie Leitungsnachweise/Testate bestehen.

### **§ 11 Hausarbeit**

Hausarbeiten sind Ausarbeitungen, die in der Regel 20 Seiten nicht überschreiten und die im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder in Verbindung mit einer Projektarbeit begleitend zu dieser erstellt werden. Sie können je nach Maßgabe der oder des Lehrenden durch einen Fachvortrag von in der Regel 15 bis 45 Minuten Dauer ergänzt werden. § 19 Abs. 2 bis 5 der RPO-BA sind auf den Fachvortrag entsprechend anzuwenden. Die Hausarbeit ist innerhalb einer von der oder dem Lehrenden festzusetzenden Frist bei der oder dem Lehrenden abzuliefern.

### **§ 12 Projektarbeiten**

- (1) Die Projektarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Präsentation.
- (2) Ein Projekt ist eine Aufgabe, die von der oder dem Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. Die Durchführung erfolgt möglichst selbstständig unter Beratung durch Lehrende. In ihnen werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet. Bei Gruppenarbeiten werden die inhaltliche und gleichmäßige Verteilung der Arbeitsinhalte an die Studierende durch den Lehrenden vorgenommen.
- (3) Die individuelle Prüfungsleistung der Studentin oder des Studenten wird nach Abschluss des jeweiligen Semesters von der zuständigen Lehrenden oder dem zuständigen Lehrenden nach den Kriterien:
  1. Dokumentation

2. Präsentation durch die einzelne Studierende oder den einzelnen Studierenden
  3. ggf. Beitrag zum Teamergebnis bei einer Gruppenarbeit
  4. ggf. Teamfähigkeit
- bewertet. Die Ergebnisse werden in einer Liste erfasst.
- (4) Die Prüfung der Projektarbeit wird durch eine Präsentation von 30 bis 45 Minuten abgelegt. Bei Gruppenarbeiten sind von allen am jeweiligen Projekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der oder des Lehrenden, die oder der die Projektarbeit begleitet hat, statt. § 19 RPO-BA Abs. 2 bis 5 sind auf die Präsentation entsprechend anzuwenden.
  - (5) Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag der oder dem Prüfenden vorliegen.

### **§ 13 Performanzprüfungen**

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
- (2) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als eine Stunde.
- (3) Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

### **§ 14 Leistungsnachweis/Testat**

- (1) Eine Studienleistung besteht entweder aus der Teilnahme an bestimmten Lehrveranstaltungen oder einer individuell erkennbaren Leistung (Leistungsnachweis/Testat), die begleitend zu einer Lehrveranstaltung erbracht wird und die sich nach Gegenstand und Anforderung auf den Inhalt der jeweiligen Lehrveranstaltung bezieht. Als Leistungsnachweis kommen regelmäßige Vorlesungsbesuche, die aktive Seminarbeteiligung, die aktive Teilnahme an Übungen, Referate, Entwürfe oder Praktikumsberichte o. Ä. in Betracht. Die Form wird im Einzelfall von der oder dem für die Lehrveranstaltung zuständigen Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- (2) Leistungsnachweise werden lediglich mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Nicht bestandene Leistungsnachweise können uneingeschränkt wiederholt werden.
- (3) Die Vergabe der Testate obliegt den jeweiligen Lehrenden. Die Ergebnisse sind den Studierenden und dem Prüfungsamt mitzuteilen.
- (4) Das Vorliegen der Testate kann Voraussetzung für die Teilnahme an den Prüfungen sein (Prüfungsvorleistung).

## **IV. Besondere Studienelemente**

### **§ 15 Praxismodule**

Die Praxismodule dienen dem Erwerben und Vertiefen anwendungsorientierter Kenntnisse und Fertigkeiten. In ihnen werden während der Praxisphasen im Praxisbetrieb individuelle Problemstellungen ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeitet. Die in den Praxismodulen zu bearbeitenden Themen müssen wissenschaftlich technischen Bezug haben und sich an den Modulinhalt des Curriculums orientieren. Das Thema wird auf Vorschlag der oder des Studierenden durch die Lehrenden genehmigt. Die Lehrenden leiten die Studierenden an und überwachen die Veranstaltung.

## **§ 16 Praxisphase**

- (1) In der Praxisphase führen die Studierenden regelmäßig wissenschaftlich technische Tätigkeiten im Umfeld der Datenwissenschaften im Praxisbetrieb aus. Daneben hat die Studentin oder der Student in den Praxisphasen des dritten, vierten und sechsten Semesters Projekte im Umfeld datenverarbeitender Systeme im Rahmen der Praxismodule durchzuführen. In der Praxisphase des siebten Semesters wird das Praxisprojekt zur Bachelorarbeit durchgeführt. In allen Praxisphasen werden die anschließenden Theoriephasen durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vorbereitet. Der Umfang des Selbststudiums beträgt nach Vorgabe der Lehrenden etwa ein Credit pro Modul. Das Selbststudium wird durch die Lehrenden angeleitet.
- (2) Die Praxisphase unterliegt den rechtlichen Regelungen, welche die Hochschule Bielefeld als Körperschaft des öffentlichen Rechts insgesamt zu beachten hat.
- (3) Die Praxisphase soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit im Praxisbetrieb heranzuführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.

## **§ 17 Theoriephase**

- (1) In der Theoriephase finden die Lehrveranstaltungen aus dem Pflicht- und Wahlbereich statt.
- (2) Die Inhalte der Lehrveranstaltungen werden im Rahmen des betreuten Selbststudiums nach Vorgabe der Lehrenden durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vor- und nachbereitet. Das Selbststudium wird durch elektronische Lehr- und Lernplattformen unterstützt.

## **§ 18 Eignung der Praxisstelle**

Als Praxisstelle kommen alle Unternehmen in Betracht, deren Aufgaben den Einsatz von Ingenieurinnen oder -ingenieuren, (Wirtschafts-)Informatikerinnen oder (Wirtschafts-)Informatikern oder ähnlichen Akademikerinnen oder Akademikern aus dem informationstechnischen Bereich erlauben. Die Unternehmen müssen über Personen verfügen, die von ihrer Qualifikation her geeignet sind, die Studierenden während der Praxisphase zu betreuen. Die Unternehmen müssen in der Lage sein, eine den Zielen der Praxisphase entsprechende innerbetriebliche Tätigkeit sicherzustellen. Die Eignung eines Unternehmens für eine Kooperation im praxisintegrierten Studium wird durch das Ressort Wissenschaftliche Weiterbildung, praxisintegrierte und berufsbegleitende Studienkonzepte der Hochschule Bielefeld festgestellt. Die Feststellung der betrieblichen Eignung wird dokumentiert.

## **§ 19 Vertrag für die Praxisphase**

Über die Durchführung der Praxisphasen wird zwischen dem Praxisbetrieb und Studierenden ein Vertrag geschlossen, sofern nicht bereits ein Beschäftigungsverhältnis besteht.

## **§ 20 Kooperationsvereinbarung**

Der Praxisbetrieb, der oder die Studierende und die Hochschule Bielefeld schließen eine Kooperationsvereinbarung. Darin erklärt der Praxisbetrieb, dass er der oder dem Studierenden das praxisintegrierte Studium in Praxis- und Theoriephasen ermöglichen wird. Die oder der Studierende erklärt, dass sie oder er den Praxisbetrieb über die Leistungen im Studium laufend informieren wird. Die Hochschule Bielefeld erklärt, dass sie das praxisintegrierte Studium organisieren und einen ordnungsgemäßen Studienbetrieb gewährleisten wird.

## **§ 21 Betreuung der Studierenden in der Praxisphase**

Die Studierenden werden während der Praxisphase von einer oder einem Lehrenden betreut. Die Studierenden ermöglichen wenigstens einmal während der Praxisphase der oder dem betreuenden Lehrenden einen Einblick in die von ihnen ausgeübte Tätigkeit.



## **§ 22 Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit hat zu zeigen, dass die Studentin oder der Student befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem oder seinem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Sie besteht in der Regel aus der Konzipierung, Durchführung und Evaluation eines Projektes in Einrichtungen, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Die Aufgabenstellung ist in der Praxisphase des siebten Semesters fachpraktisch zu bearbeiten. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Bachelorarbeit soll 45 Textseiten nicht überschreiten. Der Bearbeitungszeitraum beträgt mindestens acht und höchstens zwölf Wochen.
- (2) Die Meldung zur Bachelorarbeit (Antrag auf Zulassung) soll nach Abschluss des sechsten Semesters erfolgen. Bereits zuvor wird mit der oder dem Studierenden das Thema zur Bachelorarbeit festgelegt.
- (3) Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer die Modulprüfungen bis auf drei bestanden hat.
- (4) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über den Antrag ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.

## **§ 23 Kolloquium**

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und ist als eigenständige Prüfung zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas mit der Kandidatin oder dem Kandidaten erörtert werden.
- (2) Zum Kolloquium kann die Kandidatin oder der Kandidat nur zugelassen werden, wenn
  1. alle Modulprüfungen vom ersten bis einschließlich zum sechsten Semester sowie die Praxisphase erfolgreich abgeschlossen wurden und
  2. die Bachelorarbeit mindestens mit „ausreichend“ bestanden wurde.
- (3) Der Antrag auf Zulassung ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Dem Antrag sind die Nachweise über die in Absatz 2 aufgeführten Zulassungsvoraussetzungen beizufügen, sofern sie dem Prüfungsausschuss nicht bereits vorliegen. Ferner ist eine Erklärung über bisherige Versuche zur Ablegung entsprechender Prüfungen abzugeben. Dem Antrag soll eine Erklärung darüber beigefügt werden, ob einer Zulassung von Zuhörerinnen und Zuhörern widersprochen wird. Die Kandidatin oder der Kandidat kann die Zulassung zum Kolloquium auch bereits bei der Meldung zur Bachelorarbeit beantragen. Für die Zulassung zum Kolloquium und ihre Versagung gilt § 22 Abs. 3 entsprechend.
- (4) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung durchgeführt und von den, nach § 10 RPO-BA Abs. 4 bestimmten, Prüfern gemeinsam abgenommen und bewertet. Bei nicht übereinstimmender Bewertung durch die Prüfenden gilt die Regelung des § 23 RPO-BA Abs. 2. Das Kolloquium dauert maximal 30 Minuten. Für die Durchführung des Kolloquiums finden im Übrigen die für mündliche Modulprüfungen geltenden Vorschriften entsprechende Anwendung.
- (5) Bei mindestens „ausreichender“ Bewertung des Kolloquiums werden 3 Credits erworben.

## **V. Studienabschluss**

### **§ 24 Ergebnis der Bachelorprüfung**

- (1) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn 180 Credits erreicht wurden.
- (2) Die Bachelorprüfung ist nicht bestanden, wenn die Gesamtnote nicht mindestens „ausreichend“ (4,0) ist oder die Bachelorarbeit im zweiten Versuch nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt.

## **§ 25 Gesamtnote**

Zur Ermittlung der Gesamtnote für das Bachelorstudium werden die Noten für die einzelnen benoteten Prüfungsleistungen mit den jeweiligen ausgewiesenen Credits multipliziert. Die Summe der gewichteten Noten wird anschließend durch die Gesamtzahl der einbezogenen Credits dividiert.

## **§ 26 Einsicht in die Prüfungsakte**

- (1) Die Einsichtnahme in die Prüfungsakte im Sinne von § 33 BA-RPO ist binnen eines Jahres nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses oder des Bescheides über die nicht bestandene Bachelorprüfung zu beantragen. § 32 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand gilt entsprechend. Der Antrag ist an den Studierendenservice zu stellen.

## **VI. Schlussbestimmungen**

### **§ 27 Einsicht in die Prüfungsakte**

- (1) Für die Einsichtnahme in die Prüfungsunterlagen, die sich auf eine Modulprüfung bezieht, wird nach Ablegung der jeweiligen Prüfung vom Prüfungsamt ein offizieller Einsichtstermin festgelegt und bekannt gegeben. Bei Verhinderung der Einsicht an diesem Termin, kann binnen eines Monats nach dem offiziellen Einsichtstermin ein Antrag auf Einsicht an das Prüfungsamt gestellt werden.
- (2) Die Einsichtnahme in die Prüfungsakte im Sinne von § 33 BA-RPO ist binnen eines Jahres nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses oder des Bescheides über die nicht bestandene Masterprüfung zu beantragen. § 32 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand gilt entsprechend. Der Antrag ist an das Prüfungsamt zu stellen.

### **§ 28 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung**

Diese Studieneingangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

-----  
Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld vom 08.05.2024.

Bielefeld, den XX.XXXX.2024

Die Präsidentin  
der Hochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

# Studienplan

für den Studiengang Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc.

1. ERSTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
3132	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	GBW	2	0	2	0	1	5
3353	Grundlagen der Informatik	GDI	2	0	1	1	1,5	5
3342	Grundlagen von Data Science und Datenschutz	GDS	2	0	2	0	1,5	5
3218	Mathematik I	MATH1	2	0	2	0	1	5
3121	Technisches Englisch	TCE	2	0	0	2	1	5
Summe CP:								25
2. ZWEITES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
3341	Data Mining	DM	2	0	1	1	1	5
3019	Datenbanken	DUD	2	0	2	0	1	5
3257	Mathematik II	MATH2	2	0	2	0	1	5
3267	Objektorientierte Programmierung	OOP	2	0	1	1	1,5	5
3224	Statistik	STAT	2	0	2	0	1	5
Summe CP:								25
3. DRITTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
3345	Big Data	BDT	2	0	1	1	1,5	5
3254	HMI und Bedienoberflächen	HMI	2	0	2	0	1	5
3258	Mathematik III	MATH3	2	0	2	0	1	5
3112	Praxismodul I	PX1	0	0	0	0	0	5
3264	Vernetzung und IoT-Lösungen	IOT	2	0	1	1	1,5	5
Summe CP:								25
4. VIERTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
3343	Algorithmen und Datenstrukturen	AUDS	2	0	1	1	1	5

3211	Innovations- und Projektmanagement	IPM	2	0	2	0	1	5
3340	Maschinelles Lernen	ML	2	0	1	1	1	5
3219	Operations Research	MOR	1	0	3	0	1,5	5
3122	Praxismodul II	PX2	0	0	0	0	0	5
3207	Web-Technologien	WEB	2	0	1	1	1	5
<b>Summe CP:</b>								<b>30</b>
<b>5. FÜNFTES SEMESTER</b>			<b>V</b>	<b>SU</b>	<b>Ü</b>	<b>P/S</b>	<b>bS</b>	<b>CP</b>
<b>Modul-</b> <b>nummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modul-</b> <b>kürzel</b>						
3210	Geschäftsprozessmodellierung und IT-Systeme	GPM	2	0	1	1	1	5
3369	Software Engineering	SEN	2	0	2	0	1	5
3346	Sprach- und Bilderkennung	SUB	2	0	1	1	1	5
9006	Wahlmodul Digitale Technologien	WM				0		5
9006	Wahlmodul Digitale Technologien	WM				0		5
<b>Summe CP:</b>								<b>25</b>
<b>6. SECHSTES SEMESTER</b>			<b>V</b>	<b>SU</b>	<b>Ü</b>	<b>P/S</b>	<b>bS</b>	<b>CP</b>
<b>Modul-</b> <b>nummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modul-</b> <b>kürzel</b>						
3349	Assistenzsysteme	ASY	2	0	1	1	1,5	5
3129	Praxismodul III	PX3	0	0	0	0	0	5
3259	Safety und Security	SAS	2	0	1	1	1,5	5
9006	Wahlmodul Digitale Technologien	WM				0		5
9006	Wahlmodul Digitale Technologien	WM				0		5
<b>Summe CP:</b>								<b>25</b>
<b>7. SIEBTES SEMESTER</b>			<b>V</b>	<b>SU</b>	<b>Ü</b>	<b>P/S</b>	<b>bS</b>	<b>CP</b>
<b>Modul-</b> <b>nummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modul-</b> <b>kürzel</b>						
3133	Bachelorarbeit	BA	0	0	0	0	0	12
3344	Cluster Computing	CLC	2	0	1	1	1	5
3134	Kolloquium	KOL	0	0	0	0	0	3
3348	Qualitätssicherung für KI-Systeme	QKI	2	0	1	1	1,5	5
<b>Summe CP:</b>								<b>25</b>

Kürzel der Lehrformen: V = Vorlesung, SU = seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochenstunden);

CP= Credits

W/S=Winter-/Sommersemester

## 8. WAHLKATALOG DIGITALE TECHNOLOGIEN

Modul- nummer	Modulname	Modul- kürzel	W/S	V	SU	Ü	P/S	bS	CP
3338	Change Management	CHM	w	2	0	2	0	1	5
3252	Diagnose und Predictive Maintenance	DPM	w	2	0	2	0	1	5
3339	Digitale Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten	DGW	s	2	0	2	0	1	5
3117	Industrielle Steuerungstechnik	IST	s	2	0	1	1	1,5	5
3355	Marketing und Technischer Vertrieb	MUV	s	2	0	2	0	1	5
3350	Sensorik und Aktorik	SUA	w	2	0	2	0	1	5
3262	Smart Services und Devices	SMSD	w	2	0	2	0	1	5
3351	Social Media and Natural Language Processing	SMNLP	s	2	0	2	0	1	5

# Modulhandbuch

## für den Studiengang Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc.

Algorithmen und Datenstrukturen							AUDS	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3343	150	5	2. und 4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden wenden die Sprachkonstrukte der Programmiersprache Python zur Implementation kleinerer Programme an.</li> <li>Die Studierenden kennen Möglichkeiten der formalen Beschreibung von Algorithmen und besprechen Schnittstellenvereinbarungen als Grundlage der Wiederverwendbarkeit implementierter Funktionen.</li> <li>Die Studierenden benennen grundlegende Such- und Sortieralgorithmen sowie schnelle Sortieralgorithmen und beschreiben diese im Pseudocode.</li> <li>Die Studierenden programmieren grundlegende Algorithmen als Funktionen in einer Skriptsprache (vorzugsweise Python) und wenden die implementierten Algorithmen auf vorgegebene Fragestellungen an.</li> <li>Die Studierenden schreiben Programmskripte für die numerische Evaluation der Algorithmenlaufzeit und testen ihre selbst implementierten Algorithmen bezüglich ihrer Laufzeit in Abhängigkeit von der Problemgröße.</li> <li>Die Lernenden vergleichen die Laufzeitkomplexität (Effizienz) unterschiedlicher Algorithmen durch Analyse der Algorithmenstruktur und können somit das zuvor numerisch ermittelte Laufzeitverhalten in Laufzeitklassen einordnen.</li> <li>Die Studierenden implementieren Backtracking-Algorithmen und schnelle Sortierverfahren in einer Skriptsprache (vorzugsweise Python).</li> <li>Die Studierenden implementieren eigene Datenstrukturen und Datentypen und erproben diese im Rahmen vorgegebener Problemstellungen.</li> </ul>							
3	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmierung in Python</li> <li>Grundlagen und Begriffe zur formalen Beschreibung von Algorithmen</li> <li>Formalisierung von Schnittstellenvereinbarungen (Lasten, Pflichten, Vereinbarung von Datenformaten, Vereinbarung zum Verhalten im Regel- und Fehlerfall)</li> <li>hardwareunabhängige Bewertung der Komplexität von Algorithmen (insbesondere Laufzeit-, Speicherkomplexität, Konzept der Registermaschine Random Access Machine, O-Notation)</li> <li>einfache Such- und Sortieralgorithmen</li> <li>Divide-and-Conquer-Strategien, Backtracking-Probleme</li> <li>Gegenüberstellung iterativer und rekursiver Programmiermethoden zur Algorithmenimplementierung</li> <li>schnelle Sortieralgorithmen</li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abstrakte und konkrete Datentypen</li> <li>• Graphen und Bäume</li> <li>• Hashing</li> </ul>
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>
	<b>Formal:</b> <b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse in prozeduraler Programmierung (Modul "Grundlagen der Informatik")
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur oder mündliche Prüfung
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. rer. nat. Alexander Maier
11	<b>Sonstige Informationen:</b>
12	<b>Sprache:</b> deutsch

Assistenzsysteme						ASY			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3349	150	5	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erfassen die Grundlagen von Mensch-Maschine-Systemen und erläutern die Gestaltungsregeln von ergonomischen Mensch-Maschine-Schnittstellen.</li> <li>Sie kennen die Grundlagen der Robotik sowohl im Bereich von Roboter-Manipulatoren als auch im Bereich der mobilen Robotik und vergleichen Robotikanwendungen aus industriellen Bereichen, speziell unter dem Gesichtspunkt der Interaktion zwischen assistierenden Robotern und menschlichen Bedienern/Anwendern.</li> <li>Die Studierenden kennen die Grundlagen von „Computer Vision“ und „Pose Estimation“ und implementieren diese Verfahren sowie einfache Algorithmen zur dreidimensionalen Objekterkennung in ihren Assistenzsystemen.</li> <li>Sie erklären die Grundlagen von Augmented und Virtual Reality. Sie implementieren die Darstellung von 3D-Objekten in einer Virtual-Reality-Umgebung und die Darstellung von 2D- und 3D-Objekten in einem Augmented-Reality-Setup.</li> <li>Sie erläutern die Grundlagen der Sprachsteuerung von technischen Systemen und wenden existierende APIs an.</li> <li>Sie wenden Large Language Models an und nutzen diese in intelligenten Assistenzsystemen für die persönliche Assistenz.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>Gestaltungsregeln von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>Roboter-Manipulatoren</li> <li>Robotik-Anwendungen</li> <li>Methoden der Posen- und Gestenerkennung</li> <li>Dreidimensionale Objekterkennung</li> <li>Augmented und Virtual Reality</li> <li>Sprachsteuerung in technischen Systemen</li> <li>Grundlagen der Mensch-KI-Kooperation</li> <li>Einsatz von aktuellen Methoden der Künstlichen Intelligenz in Assistenzsystemen</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	Formal:								
	Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefgehende Informatik-Kenntnisse</li> <li>Kenntnisse im maschinellen Lernen inkl. Sprach- und Bilderkennung</li> <li>Kenntnisse aus folgenden Modulen: "HMI und Bedienoberflächen"</li> </ul>							
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung								
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b>								



	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Alexander Maier
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Bachelorarbeit							BA	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3133	360	12	7. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	360	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und angemessen darzustellen.							
3	<b>Inhalte:</b> Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld des jeweiligen Studienganges mit einer Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Sie kann aus aktuellen Forschungsvorhaben der Hochschule oder aus betrieblichen Problemstellungen mit ingenieurwissenschaftlichem Charakter abgeleitet werden. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich.							
4	<b>Lehrformen:</b> schriftliche Ausarbeitung mit Betreuung							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	abgestimmtes Thema aus dem Fachgebiet des Studierenden						
6	<b>Prüfungsformen:</b>							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b>							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann							
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -							
12	<b>Sprache:</b> deutsch							

Big Data						BDT			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3345	150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundprinzipien von NoSQL-Datenbanken zu erläutern und Datenbanken anhand des CAP-Theorems und des zugrundeliegenden Datenmodells zu kategorisieren.</li> <li>• die Charakteristika von Key-Value-Datenbanken, spaltenorientierten Datenbanken, dokumentenorientierten Datenbanken, Graphdatenbanken und Objektdatenbanken zu diskutieren.</li> <li>• anhand eines Anwendungsszenarios zu beurteilen, wann welche Art von NoSQL-Datenbank zum Einsatz kommen sollte.</li> <li>• Datenmodelle für die genannten NoSQL-Datenbanken zu entwerfen und sie in der Praxis anzuwenden.</li> <li>• das Konzept des Data-Warehouse in Theorie und Praxis zu erklären und ein Data-Warehouse für die Integration unterschiedlicher Datenquellen als Vorbereitungsschritt für das Data Mining zu konzipieren.</li> <li>• die Bedeutung des Datenmanagements im Unternehmen zu erläutern und zentrale Voraussetzungen und Maßnahmen eines funktionierenden Datenmanagements abzuleiten.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie und Grundkonzepte von Big Data</li> <li>• Einführung in NoSQL-Datenbanken</li> <li>• Unterscheidung von NoSQL-Datenbanken gemäß CAP-Theorem und Datenmodell</li> <li>• Konkrete NoSQL-Datenbanktypen: Key-Value-Datenbanken, spaltenorientierte Datenbanken, dokumentenorientierte Datenbanken, Graphdatenbanken, Objektdatenbanken</li> <li>• Benchmarking von Datenbanksystemen</li> <li>• Data-Warehouses</li> <li>• Föderierte Informationssysteme</li> <li>• Grundlagen des Datenmanagements</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	Formal:								
	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: Datenbanken, "Grundlagen der Informatik" und "Objektorientierte Programmierung"							
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur oder mündliche Prüfung								
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis								

8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

<b>Change Management</b>					<b>CHM</b>
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer

3338	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre	Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56 h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62 h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0 h
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b></p> <p>The students get to know aspects of change management in the context of business development and understand how strategic changes in orientation of organizations can be implemented.</p> <p>The students are able to analyse change situations in companies and/or organizations and can define change strategies. They have knowledge regarding leadership for the respective change situations and understand the importance of gender and diversity aspects.</p> <p>The students know and understand the change management phase model and are able to structure and implement changes in companies/organizations. Furthermore, they understand typical behavioral models regarding corporate change.</p> <p>The students can apply systemic analysis and diagnostics in order to evaluate the specific need for action and know how to prepare and implement communicative and change coalition measures.</p> <p>The students are familiar with the methods and instruments, can deal with resistance, conflicts and power games in change situations and know how to initiate new structures and processes. They also take into consideration equal rights regarding gender and diversity aspects when dealing with the change process.</p> <p>They acquire the ability to determine quality criteria for successful change projects and to derive appropriate matching change measures.</p>						
3	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitution of organizational change <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Phase models of business development</li> <li>○ Fields of action in Change Management</li> <li>○ Conceptual approaches in Change Management</li> </ul> </li> <li>• Change processes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Differentiation revolutionary vs. evolutionary</li> <li>○ Techniques to planning, management and control</li> <li>○ Process evaluation</li> </ul> </li> <li>• Business development processes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Stakeholder analysis</li> <li>○ Change Management and ethics</li> <li>○ Opposition and leadership</li> </ul> </li> </ul>						
4	<p><b>Lehrformen:</b></p> <p>Self-study learning units (literature), face-to-face events with exercises and discussions</p>						
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p>						

	Formal:	
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen:	Hausarbeit, Klausur oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B. Eng. und Software Engineering (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. pol. Mariam Dopslaf
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	englisch

Cluster Computing						CLC		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3344	150	5	7. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Cluster Computing zu erläutern.</li> <li>• Virtualisierungstechniken anzuwenden, speziell auch per Docker eigene Images zu konstruieren und als Container auszuführen.</li> <li>• die theoretischen Grundlagen des parallelen Rechnens (parallele Rechnerarchitekturen, Amdahls Gesetz, Wettlaufbedingungen, Entwurfsmuster für das parallele Rechnen, etc.) zu erklären.</li> <li>• verteilte Anwendungen mithilfe von MPI und OpenMP zu konzipieren und programmieren.</li> <li>• das Konzept von Hadoop zu erläutern und einfache Datenanalysen auf einem Hadoop-Cluster zu implementieren.</li> <li>• Datenanalyse-Workflows in der Cloud zu konzipieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Cluster Computing <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition</li> <li>○ Motivation und Ziele (z.B. Skalierbarkeit, Fehlertoleranz)</li> <li>○ Herausforderungen (Kommunikationsoverhead)</li> </ul> </li> <li>• Virtualisierung als Basis für Cloud Computing <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Virtuelle Maschinen</li> <li>○ Container Virtualisierung</li> </ul> </li> <li>• Cluster-Software-Stack <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Middleware für Cluster (MPI - Message Passing Interface, OpenMP)</li> <li>○ Hadoop Ökosystem</li> </ul> </li> <li>• Cluster-Management <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ressourcenverwaltung und Job-Scheduling in Clustern</li> <li>○ Einföhlung in Cluster-Management-Tools (z.B. OpenStack, Kubernetes)</li> </ul> </li> <li>• Infrastructure as a Service (z.B. Amazon EC2 und S3)</li> <li>• Parallel Computing und Programmierung für Cluster <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einführung in parallele Programmierung (Amdahls Gesetz, Wettlaufbedingungen, Entwurfsmuster für das parallele Rechnen, etc.)</li> <li>○ Parallele Rechnerarchitekturen: gemeinsamer vs. verteilter Speicher</li> <li>○ Paralleles Rechnen auf einzelnen Shared-Memory-Systemen (bspw. mit OpenMP)</li> <li>○ Verteiltes Rechnen mit MPI</li> <li>○ Paralleles Rechnen auf Hadoop-Clustern (Map-Reduce, etc.)</li> <li>○ Optimierung von Algorithmen für Cluster</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen von Cluster Computing <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wissenschaftliche Anwendungen (z.B. Simulationen, wissenschaftliches Rechnen)</li> <li>○ Datenverarbeitung und Big Data Analytics</li> </ul> </li> </ul>							

	o Cloud-basiertes Cluster Computing			
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika			
5	Teilnahmevoraussetzungen:			
	<table border="1"> <tr> <td>Formal:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse aus folgenden Modulen: "Grundlagen der Informatik" und "Objektorientierte Programmierung"</li> <li>• Grundkenntnisse in Datenbanken</li> </ul> </td> </tr> </table>	Formal:		Inhaltlich:
Formal:				
Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse aus folgenden Modulen: "Grundlagen der Informatik" und "Objektorientierte Programmierung"</li> <li>• Grundkenntnisse in Datenbanken</li> </ul>			
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung			
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis			
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.			
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO			
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik			
11	Sonstige Informationen:			
12	Sprache: deutsch			



Data Mining							DM		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3341	150	5	2. und 6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>die Geschichte und Grundlage des Data Minings zu skizzieren und den Bezug zu dessen praktischen Anwendungsmöglichkeiten herzustellen.</li> <li>die Verfahren der Datenvorverarbeitung zu erläutern und zielgerichtet anzuwenden.</li> <li>Korrelationsanalyse und Regression einzusetzen, um Zusammenhänge zwischen Datenreihen in mehrdimensionalen Datensätzen aufzuspüren und zu beurteilen.</li> <li>die Dimensionalität von Daten kritisch zu prüfen und gängige Dimensionsreduktions- und Featureselektionsverfahren anzuwenden.</li> <li>geeignete Visualisierungsmethoden anzuwenden, um sowohl kleine als auch große Datenmengen und die darin bestehenden Zusammenhänge in instruktiver Weise zu visualisieren.</li> <li>die Unterschiede zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen zu formulieren.</li> <li>Cluster zusammengehöriger Datenpunkte in mehrdimensionalen Datensätzen zu bestimmen und deren Qualität zu bewerten.</li> <li>häufig vorkommende Muster in Datensätzen aufzuspüren und graphenbasierte Verfahren anzuwenden.</li> <li>grundlegende Konzepte der Zeitreihenanalyse zu beschreiben und einfache Verfahren aus diesem Bereich zielgerichtet anzuwenden.</li> <li>dank ihres umfassenden Überblicks über die Verfahren des Data Minings zu beurteilen, welche Verfahren in konkreten Anwendungsszenarien zum Einsatz kommen sollten.</li> <li>Data-Mining-Workflows zu konzipieren.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen und Historie des Data Minings</li> <li>Vorverarbeitung von Daten (Standardisierung, Ausreißeranalyse, Erkennen von Duplikaten / fehlenden Werten)</li> <li>Korrelationsanalyse</li> <li>Dimensionsreduktion und Featureselektion</li> <li>Visualisierung von Daten, speziell auch für die Visualisierung sehr großer Datenmengen („Visual Analytics“)</li> <li>Überwachtes vs. unüberwachtes Lernen</li> <li>Clustering-Verfahren</li> <li>Assoziationsanalyse (Frequent Pattern Mining)</li> <li>Graphenbasierte Verfahren</li> <li>Grundlagen der Zeitreihenanalyse</li> <li>Data-Mining-Workflows</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	<b>Formal:</b>								

	Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse aus folgenden Modulen: Mathematik-Module und Statistik</li> <li>• Fortgeschrittene Programmierkenntnisse in Python</li> </ul>
6	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	deutsch

Datenbanken						DUD		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3019	150	5	2. Semester oder 5. Semester		jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben die Studierenden Grundlagenwissen über Architektur, Funktionsweise und Einsatz von Datenbanksystemen und kennen die Prinzipien der Organisation eines Datenbanksystems.</li> <li>erwerben die Studierenden Kenntnisse über Datenmodellierung inklusive der Bedeutung der Normalisierungsregeln.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage einen vollständigen relationalen Datenbankentwurf, ausgehend von einer Anforderungsbeschreibung durchzuführen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage ein relationales Datenbankschema mittels SQL zu implementieren.</li> <li>beherrschen die Studierenden Standard-SQL zur Durchführung von einfachen und komplexen Abfragen, sowie Änderungsoperationen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage Zugriffsrechte und Benutzer zu verwalten sowie Trigger und Prozeduren zu implementieren.</li> <li>können die Studierenden Datenbank-Projekte planen und durchführen.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen zu Datenbanken</li> <li>Datenbankentwurf (Entity-Relationship-Modell (ERM))</li> <li>Relationale Modell (RM) (Transformation ERM in RM, Funktionale Abhängigkeiten, Normalisierung, Relationale Algebra)</li> <li>Datenbanksprache SQL (Structured Query Language): Datenbanken, Tabellen und Sichten erstellen/ändern/löschen, Daten einfügen/ändern/löschen (Data Manipulation Language (DML), Data Definition Language (DDL)) und komplexe Abfragen erstellen (Data Query Language (DQL))</li> <li>Zugriffsrechte und Benutzerverwaltung (Data Control Language (DCL))</li> <li>Prozeduren und Trigger</li> <li>Ausblick auf No-SQL-Datenbanken</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur, Kombinationsprüfung, Projektarbeit oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							

8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Dr. rer. nat. Sabrina Proß
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Diagnose and Predictive Maintenance							DPM	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3252	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden wenden verschiedene Vorgehensmodelle zur systematischen Datenanalyse in industriellen Anwendungen an und übertragen diese in eigene Applikationen. Sie wenden Methoden der Datenvorverarbeitung auf realen, fehlerbehafteten und verrauschten Datensätzen an. Sie unterscheiden unterschiedliche Arten von Anomalien und erschließen die Anwendbarkeit passender Algorithmen zur Anomalie-Erkennung. Sie bewerten und implementieren Algorithmen zur Identifikation von Verhaltensmodellen unter Berücksichtigung der Art der Anomalie und der zur Verfügung stehenden Daten. Sie entwickeln eigene Ansätze zur Modellidentifikation, indem Sie Algorithmen aus dem Stand der Technik anwenden und um explizite Eigenschaften erweitern. Die Studierenden entwickeln Algorithmen zur prädiktiven Analyse von Daten und der Bestimmung der verbleibenden Lebensdauer (RUL). Ihre Lösungen erläutern sie in Fachgesprächen und begründen ihren Lösungsansatz. Sie kennen die Herausforderungen der Fehlerursachenerkennung und wenden Methoden der Wissensrepräsentation zur Integration von Expertenwissen an und übertragen diese Ansätze zur Fehlerursachenerkennung in technischen Systemen. Sie implementieren ganzheitliche Anwendungen für Beispieldatensätze und konkrete Problemstellungen in einer ausgewählten Programmiersprache (z.B. Python).</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Einführung und Vorgehensmodelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorgehensmodelle zur systematischen Datenanalyse in industriellen Anwendungen</li> </ul> <p>Datenvorverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>notwendige Schritte zur Datenvorverarbeitung und Data Cleaning</li> </ul> <p>Anomalie-Erkennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterschiedliche Arten von Anomalien</li> <li>Algorithmen zur Modellidentifikation in technischen Systemen</li> <li>Algorithmen der Anomalie-Erkennung</li> </ul> <p>Predictive Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unterschiedliche Wartungsstrategien, insb. Predictive Maintenance</li> <li>prädiktive Analyse von Daten</li> <li>Remaining Useful Lifetime Estimation</li> </ul> <p>Diagnose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herausforderung und Methoden der Fehler-Diagnose</li> <li>Integration von Expertenwissen</li> <li>Fehlerursachenerkennung, Root Cause Analysis</li> </ul>							
4	<p>Lehrformen:</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>							

5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Kombinationsprüfung, mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik / Automatisierung (praxisintegriert) B. Eng.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Alexander Maier	
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache: deutsch	

Digitale Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten							DGW	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3339	150	5	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die Besonderheiten klassischer Geschäftsmodelle und digitaler Geschäftsmodelle bewerten, in ihre wesentlichen Bestandteile zerlegen und auch Mischmodelle selber kombinieren.</p> <p>Die Studierenden können operative Geschäftsprozesse analysieren und bewerten und insbesondere im Hinblick auf die Schnittstellen zwischen Organisationen optimieren.</p> <p>Die Studierenden erkunden erfolgreiche Beispiele digitaler Geschäftsmodelle und können Erfolgsfaktoren beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können Wertschöpfungsketten hinsichtlich ihrer wichtigsten Leistungsparameter bewerten und Optimierungsvorschläge insbesondere auf Basis digitaler Technologien ableiten.</p>							
3	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wertschöpfung - Kundennutzen generieren</li> <li>• Globalisierung und Digitalisierung als Treiber von Veränderungsprozessen</li> <li>• Diversifizierung von Wertschöpfungsprozessen und Spezialisierung auf Kernkompetenzen</li> <li>• Integration von unterschiedlichsten Partnern in einer Wertschöpfungskette zur Bedürfnisbefriedigung von Konsumenten - digitale Transformation von klassischen Produkten und Dienstleistungen bzw. Erstellung neuer virtueller Dienstleistungen</li> <li>• Erfolgsbeispiele digitaler Geschäftsmodelle - Google, Amazon, Facebook, Uber...</li> <li>• Kommunikationskonzepte zwischen Partnern der Wertschöpfungskette (vom Telefon zu EDI)</li> <li>• E-Business – Abbildung bestehender Prozesse und Produkte in elektronische Form zu Gunsten von Zeit, Qualität und Kosten.</li> <li>• Partner finden (Sourcing Konzepte)</li> <li>• Aufbau langfristiger Kooperationen (Vertragsgestaltung und Vertrauensbildung)</li> <li>• Lose Unternehmenszusammenschlüsse (Marketplace Konzepte zur dynamischen Kollaboration)</li> <li>• Risikomanagement komplexer Wertschöpfungsnetzwerke (Agilität und Resilienz)</li> <li>• Flexible, dezentrale und effiziente Steuerung inter- und intra-organisationaler Kernprozesse</li> </ul>							
4	<p><b>Lehrformen:</b></p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Formal:</p>							

	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“
6	Prüfungsformen:	Hausarbeit, Klausur
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. oec. Pascal Reusch
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	deutsch



Geschäftsprozessmodellierung und IT-Systeme						GPM		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3210	150	5	3. Semester und 5. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	64	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturieren und bewerten die spezifische Arbeitsweise integrierter betriebswirtschaftlicher Standardsoftware (ERP-Software).</li> <li>• gestalten und modellieren mit Hilfe moderner Softwarearchitekturen (z.. B. SOA und BPMS) die Prozesse im Unternehmen.</li> <li>• analysieren Prozesse und Anforderungen von Unternehmen zum Einsatz, Betrieb und Wartung von integrierten Softwaresystemen (Adpationsmöglichkeiten, Schnittstellen zu anderen IT Systemen etc)</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessmodellierung und Datenmodellierung mittels Modellierungstools (z.B. ARIS)</li> <li>• Bewertung von Konzepten der integrierten Datenverarbeitung (Rechner-Hierarchie-Systeme etc)</li> <li>• Skizzieren von Referenzmodellen zur Gestaltung der Daten-, Prozess- und Funktionsmodelle (z.B. Aachener PPS Modell)</li> <li>• Analyse der ERP-Systeme (Architektur, Strukturierung, Datenbankmodelle, HANA)</li> <li>• Überblick über die Kernmodule und Applikationen von ERP-Systemen im Prozess: z.B. order to cash process)</li> </ul> <p>In anwendungsnahen Usecases wird nachgestellt wie Geschäftsprozesse durchgängig und modulübergreifend umgesetzt werden.</p>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							

10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jörg Nottmeyer
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre						GBW		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3132	150	5	1. Semester, 3. Semester oder 7. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b>  Die Studierenden kennen die organisatorischen Grundstrukturen und die Optimierungsaufgaben von Unternehmen sowie die Grundprinzipien und Erfolgskriterien wirtschaftlichen Handelns. Hierdurch sind sie in der Lage ihre eigene ingenieurmäßige Tätigkeit im betrieblichen und betriebswirtschaftlichen Kontext einzuordnen und die ökonomischen Folgen/Effekte ihrer Tätigkeit abzuschätzen und zu steuern. In diesem Sinne werden durch das Modul das betriebswirtschaftliche Basiswissen und die Grundstrukturen für interdisziplinäres Denken und Handeln gelegt.							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung, Entwicklung und Grundbegriffe der BWL</li> <li>• Grundprinzipien ökonomischen Handelns</li> <li>• Überblick über die wichtigsten unternehmerischen Funktionsbereiche (Beschaffung, Produktion, Logistik, Personalwirtschaft, Marketing)</li> <li>• Unternehmensziele und Unternehmenskennzahlen/Kennzahlensysteme</li> <li>• Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens und der Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Unternehmensrechtsformen und Unternehmensverbindungen</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng. und Software Engineering (praxisintegriert) B. Sc.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dipl. Volkswirtin Ulrike Franke							

11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Grundlagen der Informatik						GDI		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3353	150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden wichtige Begriffe der Informatik und deren Zusammenhänge erklären. Sie können die grundlegende Funktionsweise von Rechnersystemen und Rechnerarchitekturen wiedergeben. Die Studierenden kennen ausgewählte Methoden zur Beschreibung und Bewertung von Algorithmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie können einfache informationstechnische Problemstellungen strukturieren und geeignete Lösungsansätze entwickeln, sowie diese begründen und verteidigen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnis und erste Erfahrungen in der Implementierung von Algorithmen in der Programmiersprache C.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Einführung in die Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen</li> <li>• Zahlensysteme (insb. Dezimal-, Binär- und Hexadezimalsystem)</li> <li>• Darstellung von Zahlen und Zeichen im Rechner</li> <li>• Methoden zur Beschreibung von Algorithmen mit Programmablaufplan und Pseudocode</li> <li>• Methoden zur Bewertung der Komplexität von Algorithmen</li> </ul> <p>Grundlagen der Rechnerarchitektur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Aufbau von Prozessoren</li> <li>• Speicherhierarchie</li> <li>• Bussysteme</li> </ul> <p>Programmierung in C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datentypen und Variablen</li> <li>• Bedingt Anweisungen</li> <li>• Schleifen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Arrays</li> <li>• Pointer und Pointerarithmetik</li> <li>• Präprozessoranweisungen</li> <li>• Strukturen und Aufzählungsdatentypen</li> <li>• Dateibearbeitung</li> <li>• Dynamische Speicherzuweisung</li> </ul> <p>Ausgewählte Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortialgorithmen (z.B. Bubble-Sort und Quick-Sort)</li> <li>• Suchalgorithmen (z.B. Binäre Suche)</li> </ul>							
4	Lehrformen:							

	Lernunterlagen zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen von Übungen und Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal:
	Inhaltlich:
6	Prüfungsformen: Klausur oder Projektarbeit
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Stöcker
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Grundlagen von Data Science und Datenschutz							GDS	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3342	150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenanalyse-Workflows zu erläutern und den Anforderungen entsprechende Algorithmen auszuwählen.</li> <li>• Programme in Python zu entwickeln und in einer Linux-Umgebung zu arbeiten.</li> <li>• die Ziele nachhaltiger Data Science zu benennen und den Einfluss von Unternehmen und Mitarbeitenden auf das Erreichen dieser Ziele zu erläutern.</li> <li>• ethische Aspekte von Data Science Projekten zu beurteilen und juristischen Anforderungen aus dem Bereich Datenschutz zu bewerten.</li> <li>• kurze Ausarbeitungen zu verfassen und zu präsentieren, die den formalen Anforderungen an wissenschaftliches Schreiben genügen.</li> <li>• die erforderlichen fachlichen und sozialen Kompetenzen von Ingenieur*innen im Bereich der Data Science zu formulieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Data Science, Data Mining, maschinellem Lernen und Datenanalyse-Workflows</li> <li>• Historische Entwicklung von Data Science und aktuelle Problemstellungen</li> <li>• Berufsbilder im Bereich Data Science</li> <li>• Einführung in die Python-Programmierung</li> <li>• Grundlagen des Linux Betriebssystems</li> <li>• Einstieg in das Thema Datenschutz: Die Datenschutzgrundverordnung</li> <li>• Nachhaltigkeitsbetrachtung von Data Science Anwendungen</li> <li>• Ethische Implikationen von Data Science Anwendungen</li> <li>• Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Literaturrecherche, Zitieren, Schreiben, Präsentieren)</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:							
	Inhaltlich:	Keine						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							

10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch



HMI und Bedienoberflächen						HMI		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3254	150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b>  Die Studierenden kennen die Prinzipien der Informationsverarbeitung des Menschen. Sie können Methoden, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen erklären und anwenden. Sie sind in der Lage Designgrundlagen mit den entsprechenden Methoden umzusetzen und damit Bedienoberflächen zu entwickeln. Sie konzipieren und modellieren Benutzerschnittstellen und können diese unter den Gesichtspunkten der Anwendbarkeit prüfen. Sie entwickeln Oberflächen zur Bedienung von und Interaktion mit Maschinen.							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse)</li> <li>• Designgrundlagen und Designmethoden</li> <li>• Grundlagen der Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte</li> <li>• Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen</li> <li>• Grundlagen für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten)</li> <li>• Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess)</li> <li>• Entwicklung von Benutzeroberflächen in einer objektorientierten Programmiersprache</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: "Grundlagen der Informatik" und "Objektorientierte Programmierung"						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Klausur oder Projektarbeit							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. rer. pol. Hans Peter Rauer							

11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Industrielle Steuerungstechnik							IST	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3117	150	5	4. Semester oder 6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden die wesentlichen Komponenten eines Automatisierungssystems benennen und deren grundlegende Funktionsweise erläutern. Sie können die Arbeitsweise von konventionellen und PC-basierten speicherprogrammierbaren Steuerungen beschreiben und deren Unterschiede wiedergeben. Die Studierenden kennen ausgewählten Programmiersprachen der IEC 61131 und können diese zur Implementierung einfacher Programme anwenden. Die Studierenden kennen einfache Methoden für den Entwurf von Ablaufsteuerungen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden und den Entwurf in einer geeigneten Programmiersprache umsetzen. Sie kennen die Grundlagen von Bussystemen und können verschiedene Bussysteme und deren Einsatzbereich benennen.							
3	<b>Inhalte:</b> <b>Einführung in die Steuerungstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe und Definitionen</li> <li>Überblick über die Wirkungsweise einer Steuerung (inkl. Sensorik und Aktorik)</li> </ul> <b>Bustechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der industriellen Kommunikation (inkl. Ethernet-basierten Bussystemen, z.B. EtherCAT)</li> <li>Gegenüberstellung verschiedener Bussysteme und deren Einsatzbereich</li> </ul> <b>Aufbau und Strukturen industrieller Steuerungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SPS und PC-basierte Steuerung</li> <li>Informationsverarbeitung</li> </ul> <b>Strukturierte Programmierung nach IEC 61131</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grafik- und Textbasierte Programmiersprachen</li> <li>Grundlagen der objektorientierten SPS-Programmierung</li> </ul> <b>Ablaufsteuerungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbasierter Steuerungsentwurf mittels UML-Zustandsdiagramm</li> <li>Praktische Implementierung (in einer Programmiersprache nach IEC 61131)</li> </ul> 1							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	<b>Formal:</b>							
	<b>Inhaltlich:</b>	Kenntnisse aus folgenden Modulen:						

	3267 Objektorientierte Programmierung;
6	Prüfungsformen: Projektarbeit oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B. Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Stöcker
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Innovations- und Projektmanagement							IPM	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3211	150	5	3. Semester, 4. Semester, 5. Semester oder 7. Semester		jedes Semester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden darauf vorbereitet, Produktentwicklungs- und Innovationsprojekte und –teams im Sinne eines ganzheitlichen und strategisch ausgerichteten Projektmanagements zum Erfolg zu führen (auch unter Einbeziehung agiler Methoden).</li> <li>• verstehen die Grundlagen des Projektmanagements und können das elementare Fachvokabular anwenden.</li> <li>• können die wichtigsten Instrumente des Projektmanagements erläutern.</li> <li>• sind befähigt, ein Projekt in einer vorgegebenen ablauforganisatorischen Projektorganisation zu leiten/managen.</li> <li>• können Steuerungsmöglichkeiten für verschiedene Projektphasen entwickeln und gezielt einsetzen (Controlling des Fertigstellungsgrades, Kostencontrolling).</li> <li>• können die Besonderheiten bei der Teambildung und der Projektleitung darlegen.</li> <li>• können die Moderation von Teamsitzungen Projekten durchführen.</li> <li>• kennen Instrumente des IT-gestützten Projektmanagements.</li> <li>• können die Bedeutung von Unternehmenszielen darlegen und sind in der Lage, unterschiedliche Führungskulturen zu unterscheiden.</li> <li>• können wesentliche Aspekte des gewerblichen Rechtsschutzes nennen.</li> </ul>							
3	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Projektmanagements (Begriffe/ Methoden/ Instrumente)</li> <li>• Projektphasenmodelle und Planungssystematiken (Projektvorbereitung, Projektplanung, Projektdurchführung, Projektabschluss)</li> <li>• Agiles Projektmanagement</li> <li>• Projektorganisationsformen</li> <li>• Innovations- und Change Management, Selbstmanagement</li> <li>• Projektplanung (Projektstrukturplan/ -kostenplan/ -ressourcenplan/ -zeitplan)</li> <li>• Projektdokumentation/ Projektcontrolling</li> <li>• Risikomanagement</li> <li>• Besonderheiten des Methodeneinsatzes bei Innovationsprojekten (Strategische Vorbereitung / Initiierung, Planung, Überwachung und Steuerung von Innovationsprojekten)</li> <li>• Führung von Projekt- und Innovationsteams (Soziale Strukturen, spezielle Kommunikationssituationen in Projekten, reale und virtuelle Projektarbeit, Problemanalyse und Handlungskonzepte)</li> <li>• Stakeholder-Management (Einflussfaktoren für das erfolgreiche Management von Projekten)</li> <li>• Methoden der Ideenfindung (Kreativitätstechniken etc.)</li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trainings und Workshops zu ausgewählten technischen Beispielen</li> <li>• Grundlagenaspekte des gewerblichen Rechtsschutzes</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <table border="1"> <tr> <td>Formal:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Formal:	-	Inhaltlich:	-
Formal:	-				
Inhaltlich:	-				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO				
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Fahrig				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				
12	<b>Sprache:</b> deutsch				

Kolloquium							KOL	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3134	90	3	7. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	90	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Durch das Kolloquium zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen. Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit kritisch hinterfragen und sind in der Lage ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.							
3	<b>Inhalte:</b> Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit.							
4	<b>Lehrformen:</b> mündliche Prüfung							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	Alle Module des Studiengangs müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die Bachelorarbeit muss erfolgreich abgeschlossen sein.						
	Inhaltlich:	Behandlung der Bachelorarbeit						
6	<b>Prüfungsformen:</b> mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann							
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -							
12	<b>Sprache:</b> deutsch							

Marketing und technischer Vertrieb							MUV	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3355	150	5	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls können Studierende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Spezifika des Marketings und die Unterschiede zwischen Business-to-Business (B2B) und Business-to-Consumer (B2C) Marketing erklären;</li> <li>• die verschiedenen Methoden der Marktforschung zur Analyse von B2C- und B2B-Märkten vergleichen;</li> <li>• die Erfolgsfaktoren und Ziele des technischen Vertriebs benennen sowie die Determinanten der Vertriebswegeentscheidung überprüfen;</li> <li>• Werkzeuge des Marketing-Mix (4P, Product, Price, Promotion und Place) beschreiben und mit Fokus auf Nachhaltigkeitsaspekte bewerten;</li> <li>• aktuelle Markttrends vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung, Internationalisierung und Nachhaltigkeitsaspekte einordnen;</li> <li>• die wesentlichen Begrifflichkeiten des Sustainable Marketing und grundlegende Modelle zur Erklärung des nachhaltigen Konsumentenverhaltens interpretieren;</li> <li>• die Gestaltungsoptionen des Marketing-Mix auf ausgewählte Praxisbeispiele und Fallstudien anwenden;</li> <li>• in Lerngruppen Fragen zu Strukturen und Konzepten im Vertrieb von technischen Produkten diskutieren, eigene Lösungen entwickeln und die Ergebnisse präsentieren.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung und Nachhaltigkeit als Trends im Marketing</li> <li>• Innovationen und Einflüsse der Verhaltensökonomie</li> <li>• Kundenzufriedenheit und -loyalität als Zielgrößen im Marketing</li> <li>• Käuferverhalten auf B2C- und B2B-Märkten</li> <li>• Marktforschung und -segmentierung</li> <li>• Produktpolitik in den einzelnen Produktlebenszyklusphasen</li> <li>• Strategien der Preis- und Konditionenpolitik</li> <li>• Vertriebsformen und Vertriebskanalentscheidung</li> <li>• Grundlegenden Instrumente/Kennzahlen des Vertriebscontrollings</li> <li>• Elemente der On- und Offline-Kommunikation</li> </ul>							
4	Lehrformen: Vorlesungsskript, Seminaristischer Unterricht, Übungen, Fallstudien							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	Keine						
	Inhaltlich:	Keine						
6	Prüfungsformen:							



	Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Adam-Alexander Manowicz
11	Sonstige Informationen: Literatur wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Maschinelles Lernen							ML		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3340	150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>die Geschichte und Grundlagen des maschinellen Lernens zu erläutern und den Bezug zu dessen praktischen Anwendungsmöglichkeiten herzustellen.</li> <li>Klassifikation und Regression abzugrenzen und ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu diskutieren.</li> <li>Daten mithilfe der statistischen Lerntheorie, Kernelmethoden und Verfahren aus dem Feld künstlicher neuronaler Netzwerke zu klassifizieren, hierzu alternativ aber auch Entscheidungsbäume oder die Diskriminanzanalyse anzuwenden.</li> <li>die Funktionsweise künstlicher neuronaler Netzwerke detailliert zu erläutern</li> <li>künstliche neuronale Netzwerke zu entwerfen, um Abbildungen zwischen beliebigen Eingangs- und Ausgangsdaten zu lernen (auch für Zeitreihen) und die erzielten Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>unterschiedliche Verfahren zur Parameterbestimmung in künstlichen neuronalen Netzwerken darzustellen und diese zielgerichtet einzusetzen.</li> <li>evolutionäre Algorithmen zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>dank ihres umfassenden Überblicks über die Verfahren des maschinellen Lernens zu beurteilen, welche Verfahren in konkreten Anwendungsszenarien zum Einsatz kommen sollten.</li> <li>Workflows für maschinelles Lernen zu entwickeln.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>Klassifikation und Regression</li> <li>Entscheidungsbäume</li> <li>Statistische Lerntheorie: Bayes-Klassifikator und Diskriminanzanalyse</li> <li>Kernelmethoden: Support Vector Machines</li> <li>Künstliche neuronale Netzwerke: Multi-Layer-Perzeptron, Self-Organizing Maps, rekurrente Topologien, Extreme Learning Machines, Reservoir Computing, etc.</li> <li>Verfahren zur Parameterbestimmung in künstlichen neuronalen Netzwerken</li> <li>Evolutionäre Algorithmen: Evolutionsstrategien und genetische Algorithmen</li> <li>Workflows im maschinellen Lernen</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	Formal:								
	Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse aus folgenden Modulen: Mathematik-Module und Statistik</li> <li>Fortgeschrittene Programmierkenntnisse in Python</li> </ul>							
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur oder mündliche Prüfung								

7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Mathematik I						MATH1			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3218	150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit der mathematischen Arbeitsweise vertraut.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage die eingeführte mathematische Notation zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• beherrschen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Methoden aus den genannten Bereichen der Algebra und Analysis.</li> <li>• können die Studierenden die erlernten Methoden auf praxisorientierte Fragestellungen aus den Bereichen Technik, Naturwissenschaft, Informatik und Wirtschaft anwenden.</li> </ul>								
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen (Mengen, Ungleichungen, Aussagenlogik, Beweismethoden)</li> <li>• Komplexe Zahlen (Definition und Darstellung, komplexe Rechnung)</li> <li>• Funktionen einer Variablen (Grenzwert und Stetigkeit, Polynomfunktionen, Gebrochenrationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion)</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen (Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendungen)</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen einer Variablen (Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Anwendungen)</li> </ul>								
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen								
5	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	-							
	Inhaltlich:	-							
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung								
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung								
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.								
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO								

10	Modulbeauftragte/r: Dr. rer. nat. Sabrina Proß
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Mathematik II							MATH2	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3257	150	5	2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Methoden aus den genannten Bereichen der Linearen Algebra.</li> <li>• haben die Studierenden ihr Wissen im Bereich der Analysis erweitert und beherrschen die wesentlichen Prinzipien der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen.</li> <li>• kennen die Studierenden die wichtigsten numerischen Algorithmen und ihre Einsatzmöglichkeiten und sind in der Lage numerische Probleme zu bearbeiten und Fehler numerischer Berechnungen abzuschätzen.</li> <li>• können die Studierenden einfache Algorithmen in einer höheren Programmiersprache auf einem Computer implementieren.</li> <li>• können die Studierenden Funktionen in ihre Taylorreihe entwickeln.</li> <li>• können die Studierenden die erlernten Methoden auf praxisorientierte Fragestellungen aus den Bereichen Technik, Naturwissenschaft, Informatik und Wirtschaft anwenden.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren)</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Funktionen von mehreren Variablen, partielle Differentiation)</li> <li>• Numerik (Numerische Bestimmung von Nullstellen, Numerische Differentiation, Numerische Integration)</li> <li>• Taylorreihe</li> <li>• Fourierreihe</li> <li>• Einsatz von Software z. B. MATLAB C++, Python</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: 3218 Mathematik I;						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							

	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Dr. rer. nat. Sabrina Proß
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Mathematik III						MATH3			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3258	150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden einen Überblick über die Methoden zur analytischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen und können diese auf praxisorientierte Fragestellungen anwenden.</li> <li>kennen die Studierenden die wichtigsten numerischen Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen und ihre Einsatzmöglichkeiten und sind in der Lage, numerische Probleme zu bearbeiten und Fehler numerischer Berechnungen abzuschätzen.</li> <li>können die Studierenden einfache Algorithmen in einer höheren Programmiersprache auf einem Computer implementieren.</li> <li>können Funktionen in ihre Fourierreihen entwickeln.</li> <li>sind die Studierenden mit den Grundlagen und Eigenschaften der Fourier- und Laplacetransformation vertraut und können diese auf praxisorientierte Fragestellungen anwenden.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gewöhnliche Differentialgleichungen (Differentialgleichungen 1. Ordnung, lineare Differentialgleichungen 2. bzw. n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differentialgleichungen)</li> <li>Numerische Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>Fouriertransformation</li> <li>Laplacetransformation</li> <li>Einsatz von Software z. B. MATLAB C++, Python</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	Formal:	-							
	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: 3218 Mathematik I; 3257 Mathematik II;							
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung								
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung								
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.. und Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng.								



9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Dr. rer. nat. Sabrina Proß
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Objektorientierte Programmierung							OOP	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3267	150	5	2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b>  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis der objektorientierten Programmierung und können deren Abgrenzung und die Unterschiede zur strukturierten Programmierung erläutern. Sie können konkrete Problemstellungen aus der IT analysieren und geeignete Lösungsansätze in der Programmiersprache C++ entwerfen und umsetzen. Die Studierenden haben Kenntnis erlangt über ausgewählte Modelle der UML (insb. UML-Klassendiagramme) und können diese zur Bearbeitung neuer Problemstellungen anwenden.							
3	<b>Inhalte:</b> Einführung in die Objektorientierte Programmierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe (Abstraktion, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie)</li> <li>• Unterschiede zwischen prozeduraler und objektorientierter Programmierung</li> </ul> Programmierung in C++: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen (inkl. Attribute und Methoden), Zugriffsmodifizierer</li> <li>• Objekte und Klassenelemente</li> <li>• Operatoren und Überladen von Operatoren</li> <li>• Vererbung und Polymorphie</li> <li>• Klassen-Templates</li> <li>• Fehlerbehandlung</li> </ul> Softwareentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• UML (z.B. Klassendiagramm und Sequenzdiagramm)</li> <li>• Entwicklungsmodelle (V-Modell)</li> <li>• Ausgewählte Entwurfsmuster</li> <li>• Unit-Tests</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lernbriefe zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika.							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	<b>Formal:</b>							
	<b>Inhaltlich:</b>	Strukturierte Programmierung (idealerweise mit C), allg. Informatik-Grundlagen Kenntnisse aus folgenden Modulen: 3353 Grundlagen der Informatik;						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur oder Projektarbeit							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis							

8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Stöcker
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Operations Research							MOR	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3219	150	5	2. Semester oder 4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	1	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	3	SWS	24	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien und theoretischen Konzepte des Operations Research, einschließlich der wesentlichen mathematischen Modelltypen und zugehörigen Lösungsverfahren.</li> <li>Die Studierenden können die verschiedenen Modelle und Verfahren des Operations Research situationsgerecht und effektiv anwenden, um komplexe Probleme zu analysieren und Lösungen zu entwickeln.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, relevante Realprobleme aus dem Bereich der Wirtschaft, insbesondere der Logistik, mit Hilfe von geeigneten Modellen und Methoden des Operations Research zu identifizieren, zu analysieren und Lösungen zu entwickeln oder Entscheidungsunterstützung zu liefern.</li> <li>Die Studierenden können die Eignung und Effektivität von Operations Research-Modellen und -Methoden kritisch bewerten und deren Grenzen und Möglichkeiten im Kontext realer Anwendungen verstehen.</li> <li>Die Studierenden erkennen die Relevanz und Anwendungsmöglichkeiten des Operations Research in verschiedenen interdisziplinären Kontexten und können ihr Wissen in Zusammenarbeit mit Fachexperten aus anderen Bereichen einsetzen.</li> <li>Die Studierenden sind vertraut mit modernen Software-Tools und Technologien, die im Operations Research eingesetzt werden, und können diese effektiv für die Modellierung, Analyse und Lösung von Problemen nutzen.</li> <li>Die Studierenden können ihre Analyseergebnisse und Lösungsvorschläge klar und überzeugend präsentieren und sind fähig, in multidisziplinären Teams effektiv zu arbeiten und zu kommunizieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Operations Research</li> <li>Modelle im Operations Research</li> <li>Teilgebiete des Operations Research</li> <li>Lineare Optimierung</li> <li>Grundlagen der Graphentheorie</li> <li>Transportprobleme</li> <li>Ganzzahlige Optimierungsprobleme (Rein-ganzzahlige lineare Optimierungsprobleme, Rucksackprobleme)</li> <li>Kombinatorische Optimierungsprobleme (Zuordnungsprobleme, Rundreiseprobleme, Briefträgerprobleme, Tourenplanungsprobleme, Maschinenbelegungsprobleme, Standortprobleme)</li> <li>Dynamische Optimierung (Losgrößenplanung)</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						

	Inhaltlich:	-
6	Prüfungsformen:	Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. oec. Pascal Reusch
11	Sonstige Informationen:	-
12	Sprache:	deutsch

Praxismodul I						PX1		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3112	150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	150	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiengangsspezifische Kenntnisse und Fertigkeiten in der Praxis anwenden und vertiefen.</li> <li>• individuelle Problemstellungen im Praxisbetrieb ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeiten und eigenständig Lösungsoptionen entwickeln.</li> <li>• die Fähigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden und diese sukzessive erweitern.</li> <li>• die im Praxisbetrieb behandelten individuellen Problemstellungen und erarbeiteten Lösungsoptionen in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung dokumentieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zu bearbeitenden Themen stellen aktuelle Fragestellungen des Praxisbetriebs dar.</li> <li>• Bei Relevanz für die Fragestellung werden auch technische Trends wie Zukunftstechnologien und gesellschaftliche Trends wie Nachhaltigkeit adressiert.</li> <li>• Die zu bearbeitenden Themen müssen ingenieurwissenschaftlichen Bezug haben und sich an den Modulinhalt des Curriculums orientieren.</li> <li>• Das Thema wird zwischen der Studentin bzw. dem Studenten, der Betreuerin bzw. dem Betreuer im Unternehmen und der prüfenden Person in der Hochschule abgestimmt.</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Praxismodul							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann							
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -							
12	<b>Sprache:</b>							



deutsch

Praxismodul II						PM2		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3122	150	5	4. Semester		jährlich im Sommer-semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	150	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiengangsspezifische Kenntnisse und Fertigkeiten in der Praxis anwenden und vertiefen.</li> <li>• individuelle Problemstellungen im Praxisbetrieb ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeiten und eigenständig Lösungsoptionen entwickeln.</li> <li>• die Fähigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden und diese sukzessive erweitern.</li> <li>• die im Praxisbetrieb behandelten individuellen Problemstellungen und erarbeiteten Lösungsoptionen in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung dokumentieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zu bearbeitenden Themen stellen aktuelle Fragestellungen des Praxisbetriebs dar.</li> <li>• Bei Relevanz für die Fragestellung werden auch technische Trends wie Zukunftstechnologien und gesellschaftliche Trends wie Nachhaltigkeit adressiert.</li> <li>• Die zu bearbeitenden Themen müssen ingenieurwissenschaftlichen Bezug haben und sich an den Modulinhalt des Curriculums orientieren.</li> <li>• Das Thema wird zwischen der Studentin bzw. dem Studenten, der Betreuerin bzw. dem Betreuer im Unternehmen und der prüfenden Person in der Hochschule abgestimmt.</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Praxismodul							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	keine						
	Inhaltlich:	keine						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							



10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Praxismodul III							PX3	
Kennnummer	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
3129	150	5	6. Semester	jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	150	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• studiengangsspezifische Kenntnisse und Fertigkeiten in der Praxis anwenden und vertiefen.</li> <li>• individuelle Problemstellungen im Praxisbetrieb ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeiten und eigenständig Lösungsoptionen entwickeln.</li> <li>• die Fähigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden und diese sukzessive erweitern.</li> <li>• die im Praxisbetrieb behandelten individuellen Problemstellungen und erarbeiteten Lösungsoptionen in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung dokumentieren.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zu bearbeitenden Themen stellen aktuelle Fragestellungen des Praxisbetriebs dar.</li> <li>• Bei Relevanz für die Fragestellung werden auch technische Trends wie Zukunftstechnologien und gesellschaftliche Trends wie Nachhaltigkeit adressiert.</li> <li>• Die zu bearbeitenden Themen müssen ingenieurwissenschaftlichen Bezug haben und sich an den Modulhalten des Curriculums orientieren.</li> <li>• Das Thema wird zwischen der Studentin bzw. dem Studenten, der Betreuerin bzw. dem Betreuer im Unternehmen und der prüfenden Person in der Hochschule abgestimmt.</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Praxismodul							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	bestandene Modulprüfung im Praxismodul II						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann							
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -							

12	Sprache: deutsch
----	---------------------

Qualitätssicherung für KI-Systeme						QKI		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3348	150	5	7. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erfassen die Aufgaben und Ziele von Qualitätsmanagementsystemen im Unternehmen und vergleichen Werkzeuge und Verfahren der Qualitätsplanung, -lenkung, -prüfung und -verbesserung.</li> <li>Sie erklären die Industriestandards und Zertifizierungsmaßnahmen für die funktionale Sicherheit von technischen Systemen und analysieren technisch-organisatorische Maßnahmen für das Erreichen funktionaler Sicherheit.</li> <li>Sie wenden Strategien und Frameworks zum systematischen Testen an, um maschinell gelernte Modelle zu validieren, so dass diese die Kriterien für funktionale Sicherheit in technischen Systemen oder allg. bestimmte Qualitätskriterien erfüllen.</li> <li>Sie vergleichen interpretierbare Modelle im maschinellen Lernen und setzen diese dort ein, wo es aus Gründen der funktionalen Sicherheit oder allgemeinen Validierbarkeit notwendig ist. Des Weiteren wenden sie Verfahren der Erklärbaren KI an, um Entscheidungen einer Blackbox-KI erklären zu können.</li> <li>Die Studierenden entwickeln einen Katalog zur Zertifizierung einer KI unter Berücksichtigung von sicherheitstechnischen, gesellschaftspolitischen und ethischen Aspekten.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> Grundlagen von Qualitätssicherung und -management <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben und Ziele von Qualitätsmanagementsystemen im Unternehmen</li> <li>Werkzeuge und Verfahren der Qualitätsplanung, -lenkung, -prüfung und -verbesserung</li> </ul> Grundlagen der funktionalen Sicherheit bei technischen Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>Industriestandards, Zertifizierung der funktionalen Sicherheit bei technischen Systemen</li> <li>Technisch-organisatorische Maßnahmen zur Sicherstellung der funktionalen Sicherheit</li> </ul> Validierung von maschinell gelernten Modellen <ul style="list-style-type: none"> <li>Herausforderungen beim Testen einer KI</li> <li>Strategien und Frameworks zum systematischen Testen von maschinell gelernten Modellen</li> </ul> Interpretierbare Modelle im maschinellen Lernen (Erklärbare KI, Explainable AI) <ul style="list-style-type: none"> <li>Informed Machine Learning und interpretierbare Modelle im maschinellen Lernen</li> <li>Strategien und Werkzeuge für Erklärbare KI</li> </ul> Zertifizierung einer KI <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an eine KI und Kriterien einer Zertifizierung</li> <li>Einfluss von sicherheitstechnischen, gesellschaftspolitischen und ethischen Aspekten bei der Entwicklung einer KI</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							

	Formal:	
	Inhaltlich:	Kenntnisse aus folgenden Modulen: Sämtliche Module zum Data Mining und maschinellen Lernen im Studiengang DTG
6	Prüfungsformen:	Hausarbeit, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Maier
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	deutsch

Safety und Security							SAS	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3259	150	5	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1,5	SWS	24	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Maschinenrichtlinie sowie die wichtigsten Normen (z.B. IEC 61508) im Bereich der funktionalen Sicherheit und verfügen über das Verständnis diese auf reale Prozesse und technische Systeme anzuwenden.</li> <li>sind in der Lage eine Risikobewertung durchzuführen und ein technisches Sicherheitskonzept zu entwickeln.</li> <li>sind im Bereich IT-Sicherheit mit den wichtigsten Aspekten vertraut und können Schwachstellen-, Bedrohungs- und Risikoanalysen sowie Sicherheitspläne erstellen.</li> <li>analysieren IT-Systeme bzgl. der darin integrierten Schutzmechanismen. Sie leiten Maßnahmen und Mechanismen zur Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit ab.</li> <li>kennen die wichtigsten rechtlichen Gesetze und Rahmenbedingungen in Hinblick auf IT-Sicherheit und Datenschutz (insbesondere der DSGVO)</li> </ul> <p>Sie verfügen über umfassende Grundlagenkenntnisse zu Rechts- und Datenschutz und den notwendigen technisch-organisatorischen Maßnahmen zur Sicherstellung des rechtlich erforderlichen Datenschutzes.</p>							
3	<b>Inhalte:</b> <b>Funktionale Sicherheit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normen und Richtlinien, insbesondere IEC 61508</li> <li>Maschinenrichtlinie und Konformitätserklärung</li> <li>Risikobewertung, Risikoanalyse, Sicherheitsintegritätslevel (z.B. SIL), Performance Level</li> <li>Technisches Sicherheitskonzept</li> </ul> <b>IT-Sicherheit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele der Verlässlichkeit und Sicherheit (Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, Wartbarkeit)</li> <li>Schwachstellen-, Bedrohungs- und Risikoanalysen sowie Sicherheitsplan</li> <li>Maßnahmen und Mechanismen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit von IT-Systemen</li> <li>Grundbegriffe der Kryptologie</li> <li>Kryptographie, Authentifizierung, Zugriffskontrolle, Protokolle, Firewalls</li> <li>Symmetrische und Asymmetrische Kryptosysteme</li> </ul> <b>Rechts- und Datenschutz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechtliche Grundlagen</li> <li>Technische-organisatorische Maßnahmen zur Sicherstellung des rechtlich erforderlichen Datenschutzes</li> </ul>							

4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: - Inhaltlich: -
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Jungeblut
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Sensorik und Aktorik							SUA	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3350	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundlagen der Messtechnik und der Fehlerrechnung,</li> <li>• kennen im Bereich der Sensorik sowohl Wandlerprinzipien, Eigenschaften, Aufbau als auch Auslegungsformen von Sensoren,</li> <li>• beherrschen Beschreibungsmittel und -methoden für Sensorsysteme als wesentlichen Schritt zur Gesamtauslegung ressourceneffizienter Systeme,</li> <li>• erwerben Grundkenntnisse der Signalverarbeitung und deren Anwendung im Bereich Sensorik,</li> <li>• erlangen Einblicke in aktuelle Anwendungsfelder moderner Sensorik.</li> </ul> Im Bereich der Aktorik erläutern Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• die technisch-physikalischen Grundprinzipien von mechanischen, thermischen und optischen Aktoren.</li> <li>• kennen die Anwendungsgebiete der unterschiedlichen Arten von Aktoren</li> <li>• beurteilen in vergleichender Weise, welche Aktoren in welchem Anwendungsszenario zum Einsatz kommen sollten.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <b>Sensorik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik und Fehlerrechnung</li> <li>• Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitungskette (z.B. Abtastung, AD/DA-Umsetzung, Diskretisierung, Quantisierung, Codierung, Zeit-/Wert-(Dis)Kontinuität, Abtasttheorem)</li> <li>• Sensoren: Begriffsdefinition, Sensorcharakterisierung, Transferfunktion (z.B. Genauigkeit, Auflösung, Sensitivität, Linearität), Kalibration, Hysterese</li> <li>• Beispiele ausgewählter Sensorprinzipien (z.B. Positions-/Abstandssensoren, Time-Of-Flight, Gyroskop, Triangulation)</li> </ul> <b>Aktorik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Aktoren: z.B. (Elektro)motoren, Hydraulik, Pneumatik, Ventile, Pumpen, Ventilatoren</li> <li>• Thermische Aktoren: z.B. Heizung, Kühlung</li> <li>• Optische Aktoren: z.B. Leuchten, Abdunklung, Verschattung</li> </ul>							



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unkonventionelle Aktoren: z.B. basierend auf Elektrostriktiven oder Magnetostriktiven Effekten</li> </ul> <p>Aufbau technischer Sensor-/Aktorsysteme: Aspekte eingebetteter Systeme, Konnektivität/Netzwerkanbindung</p>				
4	<p>Lehrformen:</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <table border="1"> <tr> <td>Formal:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td>Mathematische Grundlagen, Technische Grundlagen</td> </tr> </table>	Formal:		Inhaltlich:	Mathematische Grundlagen, Technische Grundlagen
Formal:					
Inhaltlich:	Mathematische Grundlagen, Technische Grundlagen				
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur, Kombinationsprüfung, mündliche Prüfung</p>				
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</p> <p>Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote:</p> <p>gemäß BRPO</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Jungeblut</p>				
11	<p>Sonstige Informationen:</p>				
12	<p>Sprache:</p> <p>deutsch</p>				

Smart Services und - devices						SMSD		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3262	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erkennen Potentiale für Smart Services indem sie Reifegradchecks anwenden und eigene Prozesse beurteilen. Sie haben einen Überblick über den Stand der Digitalisierung in den verschiedenen Geschäftsbereichen und kennen die Risiken der Disruption auf dem Gebiet der Digitalisierung. Die Studierenden konzipieren Smart Services auf Basis von Spezifikationen und können diese betreiben und qualitativ bewerten. Die Studierenden untersuchen innovative Geschäftsmodellmuster und entwerfen eigene Geschäftsmodelle zur Vermarktung ihrer Smart Services. Sie erläutern die Prinzipien der unterschiedlichen Technologien für Smart Services und sind mit den herkömmlichen Integrationsplattformen vertraut. Die Studierenden kennen die technologische Ausstattung von Smart Devices und nutzen diese Technologie für den Betrieb von Smart Services. Sie konzipieren Smart Services sowohl auf Plattformen als auch auf Smart Devices und können die Funktionsweise dieser intelligenten Dienstleistungen erläutern. Die Studierenden wenden das Wissen in der Kommunikation und Vernetzung von Smart Devices an, stellen eine Verbindung zum Internet of Things her und definieren die Schnittstellen.							
3	<b>Inhalte:</b> Digitalisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung und Disruption</li> <li>• Potentiale für Smart Services erkennen</li> </ul> Assistenzsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung von Assistenzsystemen</li> <li>• Technologische Wegbereiter für Smart Services</li> </ul> Smart Services <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Spezifikation von Smart Services</li> <li>• Technologien für Smart Services</li> <li>• Recherche und Bewertung von Best Practices</li> <li>• Betrieb von Smart Services</li> </ul> Innovative Geschäftsmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsmodellmuster</li> <li>• Service-Innovation-Zyklus</li> </ul> Smart Devices <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Architekturen</li> <li>• Integrationsplattformen</li> <li>• Technologische Ausstattung</li> <li>• Kommunikation und Vernetzung</li> <li>• Smart Devices im Internet of Things</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b>							

	Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen:	
	Hausarbeit, Kombinationsprüfung, mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Maier	
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	
	deutsch	

Social Media and Natural Language Processing							SMNLP	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3351	150	5	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>die Prinzipien von Social Media, wesentliche Erscheinungsformen, grundlegende Technologien und das Geschäftsmodell dahinter zu erläutern.</li> <li>ein systematisches Management-Konzept für die Social-Media-Präsenz eines Unternehmens gemäß Social-Media-Zyklus zu entwickeln.</li> <li>Daten aus Social Media Quellen per API abzurufen und wo das nicht möglich ist, Web Scraping Skripte zu erstellen.</li> <li>die Anwendungsgebiete des Natural Language Processing zu beschreiben, die dort verwendeten Techniken zu erläutern und in das Feld des maschinellen Lernens und Data-Mining einzuordnen.</li> <li>NLP-Verfahren für die syntaktische und semantische Analyse von Textdaten zielführend auszuwählen und praktisch anzuwenden.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Themengebiet Social Media: Historie, Prinzipien, Erscheinungsformen, Geschäftsmodell, Technologien</li> <li>Social-Media-Strategie aus Unternehmensperspektive</li> <li>Abruf von Daten aus Social Media Kanälen per API und Web Scraping</li> <li>Einführung in das Natural Language Processing (NLP): Historie, Motivation, Anwendungsgebiete, Beziehung zu anderen Techniken des Data Minings und maschinellen Lernens</li> <li>Grundlegende Konzepte und Verfahren: Corpora, Text Normalisierung, Editierdistanz, N-Gramme, Sprachmodelle</li> <li>Vector Semantics und Einbettungen: TF-IDF, Word2Vec</li> <li>Künstliche neuronale Netze im NLP: Rekurrente Netze, LSTMs, Large Language Models (Transformers)</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:							
	Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Grundlagen</li> <li>Grundlagen des Maschinellen Lernens und Data Minings</li> <li>Fortgeschrittene Programmierkenntnisse</li> </ul>						

6	Prüfungsformen: Klausur, mündliche Prüfung, Projektarbeit
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Software Engineering							SEN	
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer	
3369	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach dem absolvieren des Moduls sind studierende in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>die Entwurfsmuster der Software Entwicklung anzuwenden</li> <li>die wichtigsten Prozesse der Software Entwicklung zu erläutern</li> <li>Modultests, Integrationstests und Systemtests in eigenen Software Projekten anzuwenden.</li> <li>gängige Formen von Software-Architekturen hinsichtlich ihrer situativen Eignung zu beurteilen.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefende/Prinzipien des objektorientierten Designs: SOLID-Prinzipien, Datenkapselung, Gesetz von Demeter, Trennung von Zuständigkeiten, etc.</li> <li>Gängige Systemarchitekturen für Systeme unterschiedlicher Größen: Mehrschichten-Architekturmodelle, Verteilte- und Microservice-Architekturen.</li> <li>Architektur-, Design- und Entwurfsmuster: Singleton, Factory, Observer, Facade, Strategy, Anti-Patterns, etc.</li> <li>Prozesse der Softwareentwicklung: Agile Vorgehensmodelle wie bspw. Scrum, Test-Driven Development, Extreme Programming (XP), Kanban, Continuous Integration, GIT.</li> <li>Validierung und Verifikation: Modultests, Integrationstests, Systemtests und (Akzeptanztests)</li> <li>Programmierung der o.g. Muster und Architekturen in einer objektorientierten Sprache</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Seminaristischer Unterricht, Übungen, Fallstudien							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:							
	Inhaltlich:							
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B.Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. rer. pol. Hans Peter Rauer							

11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Sprach- und Bilderkennung						SUB			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3346	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	54	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>die Fouriertransformation im Kontext der Sprach- und Bildverarbeitung zu erläutern und diese mithilfe fertiger Software anzuwenden.</li> <li>die Grundlagen des Deep Learning (DL) und der Convolutional Neural Networks (CNN) zu erläutern und mögliche Anwendungsbereiche von DL und CNN zu identifizieren.</li> <li>zum jeweiligen Lernproblem passende DL-Netzwerktopologien und Trainingsansätze auszuwählen, die Netzwerke mithilfe gängiger Toolboxes zu implementieren und zu trainieren.</li> <li>die Grundlagen der maschinellen Bildverarbeitung zu formulieren und einfache Bildverarbeitungsoperationen auf Bilddaten anzuwenden.</li> <li>DL-Netzwerke zur Objektklassifikation in Bildern und für andere Bildtransformationaufgaben zu trainieren.</li> <li>die Grundlagen der maschinellen Sprachverarbeitung zu präsentieren und Spracherkennungstechniken zu erläutern.</li> <li>die Performanz der trainierten DL-Netzwerke im Vergleich zu anderen Techniken der Sprach- und Bilderkennung zu beurteilen.</li> </ul>								
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fouriertransformation</li> <li>Einstieg in die maschinelle Bildverarbeitung</li> <li>Deep Learning (DL) und Convolutional Neural Networks (CNN) <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen</li> <li>Optimierungsverfahren</li> <li>Netzwerktopologien,</li> <li>Training und Anwendung</li> </ul> </li> <li>Objektklassifikation in Bildern mit Hilfe von DL-Techniken</li> <li>Einstieg in die maschinelle Sprachverarbeitung</li> <li>Spracherkennung in Audiodaten</li> </ul>								
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:								
	Inhaltlich:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Grundlagen und Statistik</li> <li>Fortgeschrittene Programmierkenntnisse in Python</li> </ul>							

6	Prüfungsformen: Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch



Statistik						STAT		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3224	150	5	2. Semester, 3. Semester oder 4. Semester		jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	62	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden die Grundbegriffe der Statistik erklären.</li> <li>• können die Studierenden die grundlegenden Methoden und Verfahren der beschreibenden Statistik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, ökonomische Fragestellungen und Probleme mit statistischen Methoden zu analysieren und Zusammenhänge aufzuzeigen.</li> <li>• können Aufgabenstellungen mithilfe von geeigneter Software (SPSS, Excel, MATLAB...) bearbeiten.</li> </ul>							
3	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Statistik</li> <li>• Beschreibende Statistik (eindimensionale Häufigkeitsverteilungen, Maßzahlen für eindimensionale Verteilungen, -bivariable Verteilungen, Regressionsanalyse)</li> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Beurteilende Statistik (Hypothesentests, Punkt- und Intervallschätzer)</li> <li>• Einsatz von Software z. B. Excel, SPSS, MATLAB</li> </ul>							
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur, Kombinationsprüfung, Projektarbeit oder mündliche Prüfung							
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung							
8	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> gemäß BRPO							
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. rer. nat. Sabrina Proß							

11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Technisches Englisch						TCE		
Kennnummer	Workload	Credits:	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes	Dauer		
3121	150	5	1. Semester, 3. Semester oder 5. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	2	SWS	32	h	46	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachkompetenz: Die Studierenden erweitern ihre aktive allgemeine Sprachkompetenz und erreichen ein B2-Niveau. Sie sind vertraut mit wesentlichen Aspekten der technischen und Wirtschaftsfachsprache ihrer Studienrichtung. Sie beherrschen Fachvokabular und kontext-relevante Grammatik. In ingenieurspezifischen Arbeitssituationen kommunizieren sie schriftlich wie mündlich spontan und fließend. Sie formulieren Sachverhalte adressatengerecht auf Englisch.</li> <li>Sozialkompetenz: Sie erproben und konsolidieren kommunikative Schlüsselkompetenzen insbesondere in englischsprachigen Präsentationen, Teamwork und Projektarbeit.</li> <li>Methodenkompetenz: Sie nutzen zielführende Strategien zur inhaltlichen Erfassung und kritischen Auseinandersetzung mit fachsprachlichen Texten. Sie können entsprechende Aufgaben lösen und kritisch kommentieren.</li> <li>Selbstkompetenz: Sie sind imstande, Verantwortung für ihren Lernprozess zu übernehmen, englischsprachiges Material zu recherchieren und zu strukturieren, Arbeitspenssa zu organisieren und Terminvorgaben einzuhalten.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden beherrschen die relevante Fachterminologie der technischen und organisatorischen Inhalte ihres Studiengangs (z.B. dimensions and shapes; numbers, symbols and mathematical operations; materials and manufacturing; automated systems and Industry 4.0; logistics; international trade, etc.).</li> <li>Sie verfügen über fachübergreifende Fertigkeiten (z.B. Emailing; writing reports and abstracts; project pitches; discussing readings and trends; designing conference posters).</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und betreutem Selbststudium, Projektaufgabe (Assignment)							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:							
	Inhaltlich:	Englische Sprachkompetenz: B1+ (gemäß Europäischem Referenzrahmen)						
6	Prüfungsformen: Kombinationsprüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc., Mechatronik /Automatisierung (praxisintegriert) B.Eng., Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen (praxisintegriert) B.Eng.							
9	Stellenwert der Note für die Endnote:							

	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Dr. Phil. Beate Tarrach
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: englisch

Vernetzung und IoT-Lösungen							IOT		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3264	150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1,5	SWS	24	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen und Anwendungsbereiche des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) kennen.</li> <li>• können die verschiedenen Schichten des ISO-OSI-Kommunikationsmodells nennen und erläutern.</li> <li>• kennen die Schnittstellen zwischen den einzelnen Schichten und können diese applizieren.</li> <li>• verstehen die wesentlichen Vorgänge zwischen den einzelnen Kommunikationsschichten und können die Datenabstraktion benennen.</li> <li>• haben einen Überblick über industrielle Feldbusse, sie kennen die gängigen Protokolle und können diese in das ISO/OSI-Kommunikationsmodell einordnen.</li> <li>• erlangen grundlegendes Wissen im Bereich gängiger IoT-Kommunikationsstandards (z.B. OPC-UA, MQTT, CoAP).</li> <li>• können verschiedene Bustechnologien bewerten und für die unterschiedlichen Anwendungsfälle einordnen.</li> <li>• kennen die wesentlichen Prinzipien der drahtlosen Kommunikation und können deren Standards beschreiben.</li> <li>• sind in der Lage ihr Wissen im Bereich der industriellen Kommunikation und der drahtlosen Datenübertragung auf ressourceneffiziente IoT-Lösungen zu übertragen.</li> </ul>								
3	Inhalte: Einführung IoT  Grundlagen der Computervernetzung (Grundbegriffe, Netzwerkdienste, Rollen, Übertragungsmedien, Protokolle, parallele/serielle Übertragung, synchrone/asynchrone Übertragung, Richtungsabhängigkeit, Topologien)  ISO-OSI-Kommunikationsmodell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitübertragungsschicht (Medien, Kollisionen, Leistungscodes)</li> <li>• Sicherungsschicht (Medienzugriffsverfahren, Adressierung, Fehlererkennung, Kreise auf der Sicherungsschicht, Spanning Tree Protocol, Kollisionsdomänen)</li> <li>• Vermittlungsschicht (Routing, Broadcasting, Netzklassen, Fragmentierung)</li> <li>• Transportschicht (Verbindungsorientierte/Verbindungslose Transportprotokolle, Flusskontrolle)</li> <li>• Sitzungsschicht (Sitzungsauf- und Abbau, Synchronisierung)</li> <li>• Darstellungsschicht (Darstellung und Formatierung von Nachrichten)</li> <li>• Anwendungsschicht (Beispielprotokolle (z.B. DNS, DHCP, NTP, SSH, HTTP, SMTP, POP3, FTP))</li> </ul>								

	Grundlagen zu gängigen IoT-Kommunikationsstandards und industriellen Feldbussen  Drahtlose Kommunikation (Radiospektrum, Grundlagen Funktechnologie, ISM-Band, Signalausbreitung, Frequenzspreizung, Medienzugriff)
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: -
	Inhaltlich: Kenntnisse aus folgenden Modulen: "Grundlagen der Informatik"
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Jungeblut
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

<b>Wahlmodul Digitale Technologien</b>						<b>WM</b>		
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebotes	Dauer			
9006	150	5	5. Semester oder 6. Semester	jedes Semester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		SWS		h	h	
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		SWS		h	h	
	Übung	20 Studierende		SWS		h	h	
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		SWS		h		h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:							
3	Inhalte: Einzelheiten sind dem Wahlkatalog zu entnehmen							
4	Lehrformen:							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:							
	Inhaltlich:							
6	Prüfungsformen:							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc.							
9	Stellenwert der Note für die Endnote:							
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik							
11	Sonstige Informationen:							
12	Sprache: deutsch							

Web-Technologien I						WEB			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3207	150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	64	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		1	SWS	8	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1	SWS	16	h	0	h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• implementieren einfache Webseiten mithilfe entsprechender Tools;</li> <li>• wenden Markup-Sprachen und gängige Datenaustauschformate zur Webprogrammierung und für den Datenaustausch an;</li> <li>• binden Datenbanken an Weboberflächen an;</li> <li>• erläutern die Grundkonzepte des "Semantic Web" und ordnen es in den Kanon der Webtechnologien ein;</li> <li>• Testen Webanwendungen mit Unit- und Integrationstests</li> <li>• erklären die verschiedenen technischen, logischen und rechtlichen Einflussfaktoren, die im E-Business eine Rolle spielen</li> </ul> 2								
3	<b>Inhalte:</b> <b>Internettechnologien und -architekturen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Webprogrammierung mit Markup-Sprachen</li> <li>• Markup-Sprachen (z.B. XML) und Datenaustauschformate (z.B. JSON)</li> <li>• Integration von Datenbanken mit Weboberflächen</li> <li>• Grundkonzepte des "Semantic Web"</li> <li>• Konzepte des Testens von Webanwendungen</li> </ul> <b>eBusiness-Standards und -Plattformen (Datenformate und Regeln für den Informationsaustausch):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikationsstandards z.B. GTIN (Global Trade Item Number)</li> <li>• Klassifikationsstandards z.B. eCl@ss</li> <li>• Katalogaustauschformate z.B. BMEcat</li> <li>• Transaktionsstandards z.B. EDIFACT,</li> <li>• E-Commerce Logistik Fulfillment Netzwerke, welche eine nationale und internationale Lagerung, Handling und Auslieferung von Produkten ermöglichen (mittels einer Schnittstelle zu Online-Shop- oder ERP-Systemen)</li> </ul>								
4	<b>Lehrformen:</b> Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika								
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>								
	Formal:	-							
	Inhaltlich:								
6	<b>Prüfungsformen:</b> Hausarbeit, Projektarbeit oder mündliche Prüfung								
7	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> bestandene Modulprüfung								



8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (praxisintegriert) B. Sc. und Software Engineering (praxisintegriert) B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. pol. Hans Peter Rauer
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch