

Modulhandbuch für den  
Master-Studiengang  
**Interdisziplinäre  
Ingenieurwissenschaften**

Zuletzt aktualisiert am: 17.12.2025

SPO 10/2023

# Inhaltsverzeichnis

<b>Beschreibung des Studiengangs</b> .....	<b>3</b>
Inhaltliches Profil und Relevanz des Studiengangs .....	3
Kompetenzprofil der Absolvent:innen .....	3
Berufliche Handlungsfelder.....	3
Didaktisches Konzept des Studiengangs.....	3
<b>Modulplan</b> .....	<b>5</b>
<b>Modulbeschreibungen</b> .....	<b>6</b>
<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>6</b>
1.1 – Datensicherheit in Computernetzwerken .....	6
1.2 – Systementwurf, Modellierung und Datenauswertung .....	8
1.3 – Projektmanagement und Führungskompetenzen .....	10
1.4 – Praxisprojekt – Junior Level .....	12
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>14</b>
2.1 – Antennen im industriellen und humanen Umfeld .....	14
2.2 – Berechnung und Simulation elektromagnetischer Systeme .....	16
2.3 – Biomechanik und Ergonomie.....	18
2.4 – Digitales Engineering.....	20
2.5 – Fortgeschrittene elektronische Systeme.....	22
2.6 – Intelligente elektrische Antriebssysteme.....	24
2.7 – Praxisprojekt – Senior Level .....	26
2.8 – Management elektrischer Energienetze .....	28
2.9 – Sektorenkopplung - energetisch-nachhaltige Wirtschaft.....	30
2.10 – Smart Automation.....	32
2.11 – Alternative Antriebe .....	34
2.12 – Automobile Lichttechnik – Virtuelle Produktentwicklung.....	36
2.13 – Erweiterte Gebiete der Finiten-Elemente-Methode (FEM).....	38
2.14 – Fahrzeuggetriebe und Triebstrangsimulation .....	40
2.15 – Leichtbau und innovative Werkstoffe.....	42
2.16 – Maschinendynamik.....	44
2.17 – Numerische Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics – CFD).....	46
2.18 – Projektierung von Fertigungssystemen .....	48
2.19 – Qualitätsmanagement in der Produktion .....	50
2.20 – Thermische / regenerative Energietechnik .....	53
2.21 – Verfahren der Präzisionsbearbeitung .....	55
2.22 – Grundlagen des Risikomanagements.....	57
2.23 – Jahresabschlussanalyse und kennzahlenbasiertes Management.....	59
2.24 – Marken- und Patentrecht .....	61
2.25 – Marketing- und Personalrisiken .....	63
Studiengang: Titel des Studiengangs (Kürzel des Abschlusses)	1
Fachbereich: <input type="checkbox"/> AHW <input checked="" type="checkbox"/> IWID <input type="checkbox"/> SGM <input type="checkbox"/> WI <input type="checkbox"/> WUBS	

2.26 – Risiko- und Resilienzmanagement von Produktion und Supply Chains .....	65
3 – Masterarbeit und Kolloquium .....	67
<b>Impressum .....</b>	<b>69</b>
Herausgeberin .....	69
Besuchsadressen .....	69

# Beschreibung des Studiengangs

## Inhaltliches Profil und Relevanz des Studiengangs

In Anerkennung der sich rasant entwickelnden technologischen Landschaft und der wachsenden Komplexität der Herausforderungen, vor denen unsere Gesellschaft steht, wie die voll im Gange befindliche Energie- und Mobilitätswende, begrüßen wir die Gründung des Masterstudiengangs "Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften". Dieser Studiengang baut auf den soliden Grundlagen unserer Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen und Mechatronische Systemtechnik auf und zeugt von unserem tiefen Verständnis für die Bedeutung einer ganzheitlichen Herangehensweise an technische Probleme. Dabei bleibt er offen für Bachelor anderer vergleichbarer ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge. Wir sind fest entschlossen, die nächste Generation von Ingenieurinnen und Ingenieuren für die derzeitigen und zukünftigen Herausforderungen unserer Zeit gut vorbereiten zu können. Dabei geben wir den Studierenden die Werkzeuge und Fähigkeiten an die Hand, um kreative Lösungen für die komplexen Probleme nicht nur unter Einbindung technischer und ökonomischer, sondern auch sozialer, ethischer und ökologischer Aspekte zu finden.

## Kompetenzprofil der Absolvent:innen

In einer Zeit, in der Innovation und Fortschritt oft an den Schnittstellen verschiedener Disziplinen entstehen, zielt dieser Masterstudiengang darauf ab, Studierenden ein breites und vielseitiges Wissen zu vermitteln und dennoch eine Vertiefung in der gewünschten Fachrichtung zu bieten. Zum Zeitpunkt des Studiengangstarts sind dies die Vertiefungsrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronische Systemtechnik, Fahrzeugtechnik, Regenerative Energietechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Diese Vertiefungsrichtungen und die dazugehörigen Module sollen regelmäßig auf Aktualität unter der Beratung eines Beirates, bestehend aus Vertretern der Industrie sowie Studierenden, geprüft werden. Darüber hinaus erfolgt eine stetige Qualitätskontrolle unter der Zuhilfenahme der Werkzeuge der Systemakkreditierung.

Dieser Studiengang verfolgt das Ziel, eine Gemeinschaft von Ingenieurinnen und Ingenieuren zu fördern, die in der Lage sind, Herausforderungen aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, Synergien zwischen verschiedenen Fachgebieten zu erkennen und so innovative Lösungen zu entwickeln. Um den Anforderungen der Berufswelt gerecht zu werden, werden die Inhalte der einzelnen Module interdisziplinär und anwendungsbezogen vermittelt.

## Berufliche Handlungsfelder

Wir sind überzeugt davon, dass die Absolventinnen und Absolventen dieses Programms nicht nur technische Expertise besitzen, sondern auch die Fähigkeit, nachhaltige, ethisch verantwortliche und sozial relevante Lösungen zu entwickeln.

Wir verpflichten uns dazu, eine herausragende Bildungsumgebung bereitzustellen, die eine breite Palette von technischen, wissenschaftlichen und interdisziplinären Fächern abdeckt. Wir setzen auf engagierte Lehrende, eine aktuelle und attraktive Laborausstattung, modernste Forschungsmöglichkeiten und eine inspirierende Lernumgebung, um unsere Studierenden auf eine erfolgreiche Karriere in den Ingenieurwissenschaften vorzubereiten.

## Didaktisches Konzept des Studiengangs

Im Einklang mit unseren Werten der Exzellenz, Innovation, Nachhaltigkeit und gesellschaftlichen Verantwortung begrüßen wir Studierende aus verschiedenen Hintergründen, die unsere Leidenschaft für interdisziplinäres Denken und das Streben nach technischer Brillanz teilen.

Zusammen werden wir die Zukunft gestalten, indem wir die Grenzen des Möglichen in den Ingenieurwissenschaften erweitern.

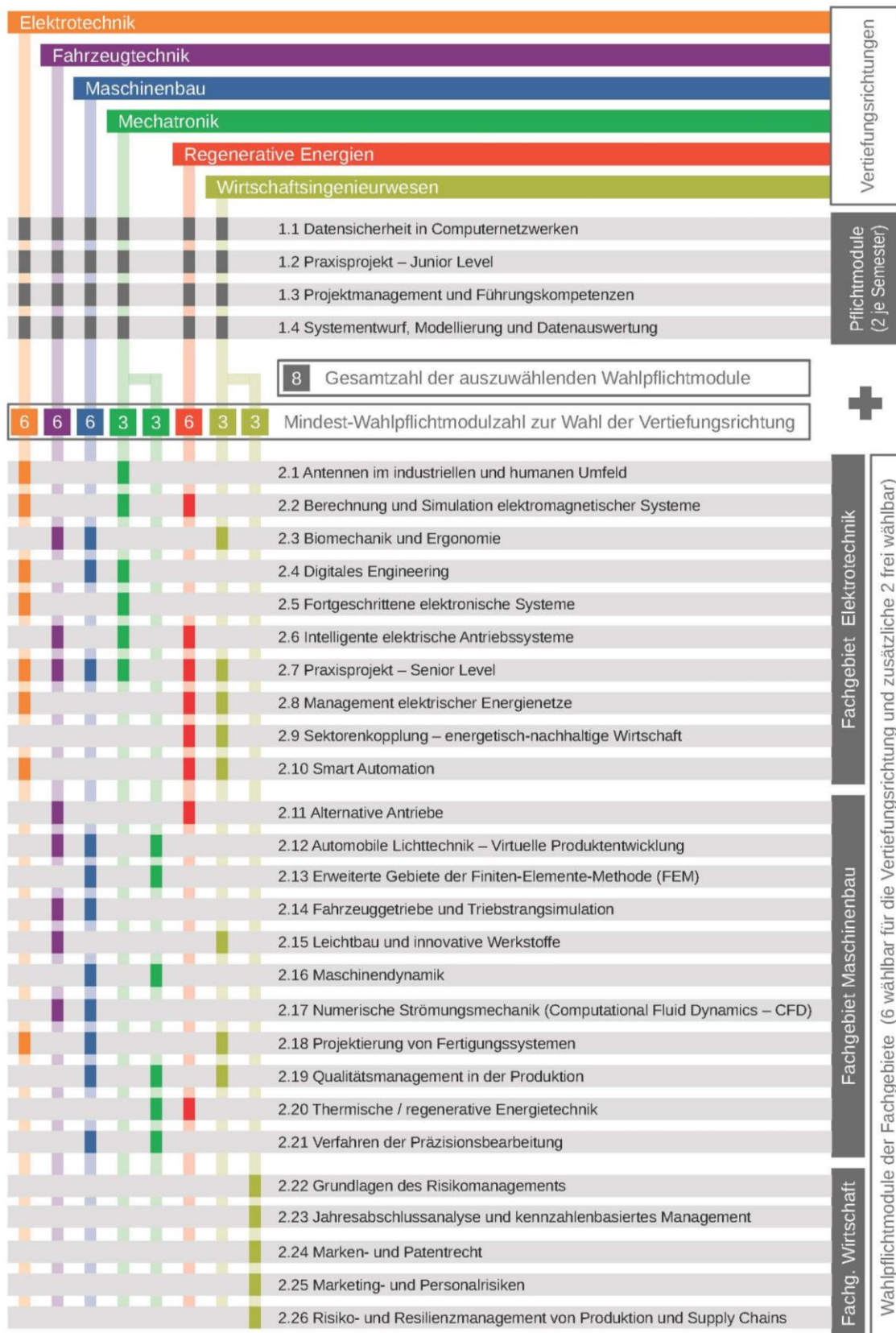
Außerdem möchten wir Ihnen mit unserem Masterstudiengang eine Grundlage sowie Perspektive für eine weiterführende wissenschaftliche Karriere durch ein Promotionsvorhaben eröffnen. Dazu bietet dieser Masterstudiengang durch seinen Anwendungsbezug nicht nur Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Hochschule, sondern auch einen nahtlosen Übergang an unser Promotionszentrum „Umwelt und Technik“ der beiden Fachbereiche Ingenieurwissenschaften und Industriedesign sowie Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit.

Wir sind stolz darauf, den Masterstudiengang "Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften" ins Leben zu rufen und freuen uns auf die kommenden Jahre der Zusammenarbeit, Entdeckung und Innovation.

*Im Namen des Fachbereiches für Ingenieurwissenschaften und Industriedesign*

# Modulplan

## Pflicht- und Wahlpflichtmodule\* der Vertiefungsrichtungen im Masterstudiengang Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften



\*) Angebot der Wahlpflichtmodule kann je Semester variieren

# Modulbeschreibungen

## Pflichtmodule

<b>1.1 – Datensicherheit in Computernetzwerken</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Adams		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: (individuell in Abstimmung mit den Studierenden) Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen der Kommunikationstechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datensicherheit im industriellen Umfeld anhand von Fallstudien im Sinne von Safety und Security kritisch analysieren und beurteilen.</li> <li>fachlich fundierte Entscheidungen zur Informationssicherheit treffen, bewerten und begründen.</li> <li>Kommunikationsnetze nach vorgegebenen Anforderungen selbstständig entwerfen, umsetzen, testen und iterativ optimieren, wobei sie technische, wirtschaftliche und ethische Gesichtspunkte berücksichtigen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentationen, Übungsaufgaben und Fallszenarien (Moodle), Laborpraktika		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Laborpraktika		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Authentifizierung (Passwörter, Zertifikate, Public-Key-Infrastruktur, Stammzertifikate/Vertrauensanker, Tokens, CAPTCHAs ...)</li> <li>Zugriffskontrolle</li> <li>Verschlüsselung (Transportverschlüsselung, Ende-zu-Ende-Verschlüsselung)</li> <li>Datenintegrität (Hashalgorithmen, Quittierung)</li> <li>Verfügbarkeit (Redundanz, Diversität, Single Point of Failure)</li> <li>Angriffsszenarien (Denial of Service, Brute Force, Man in the Middle, Exploits, Würmer/Botnets, Social Engineering, Schwachstellen außerhalb der eigenen Kontrolle (Cloud, Zertifikatanbieter))</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... und Gegenmaßnahmen (Netzwerküberwachung auf Anomalien, Netzsegmentierung/-trennung, Minimierung von Zugriffsrechten (Authentifizierung, Firewalls), Sicherheitsaspekte bei der Softwareentwicklung, Eigenimplementierung komplexer Algorithmen (KISS-Prinzip, Formale Verifikation, Fuzzing)</li> <li>• Zero Trust</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Pflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ross Anderson: Security Engineering - A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley, 2020</li> <li>• Martin Kappes: Netzwerk- und Datensicherheit, Springer Vieweg, 2023</li> <li>• Thomas H. Lenhard: Datensicherheit - Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen gegen Datenverlust und Computerkriminalität, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Patrick Horster, Dirk Fox (Hrsg.) Datenschutz und Datensicherheit - Konzepte, Realisierungen, Rechtliche Aspekte, Anwendungen; DuD-Beiträge, 2012</li> <li>• Mahendra Gawali: Verbesserung der Datensicherheit in der Cloud Computing-Umgebung, Verlag Unser Wissen, 2022</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Data security in computer networks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Authentication (passwords, certificates, public key infrastructure, root certificates/trust anchors, tokens, CAPTCHAs, etc.)</li> <li>• Access control</li> <li>• Encryption (transport encryption, end-to-end encryption)</li> <li>• Data integrity (hash algorithms, acknowledgment)</li> <li>• Availability (redundancy, diversity, single point of failure)</li> <li>• Attack scenarios (denial of service, brute force, man-in-the-middle, exploits, worms/botnets, social engineering, vulnerabilities beyond one's own control (cloud, certificate providers))</li> <li>• ... and countermeasures (network monitoring for anomalies, network segmentation/segregation, minimization of access rights (authentication, firewalls), security aspects in software development, in-house implementation of complex algorithms (KISS principle, formal verification, fuzzing)</li> <li>• Zero Trust</li> </ul>



<b>1.2 – Systementwurf, Modellierung und Datenauswertung</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Robert Dürr		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 85 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 65 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen Mathematik (Komplexe Zahlen, Lineare Algebra, Analysis, Statistik, Differentialgleichungen), Grundlagen Physik (Fehlerrechnung), Grundlagen MATLAB/Simulink		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gängige Methoden zur Datenanalyse und Datenvisualisierung erläutern und auf gegebene Datensätze anwenden.</li> <li>• wichtige Softwaretools zur Datenanalyse benennen und deren Einsatzmöglichkeiten beschreiben.</li> <li>• die Qualität vorliegender Daten beurteilen und zentrale statistische Kenngrößen bestimmen.</li> <li>• relevante Verfahren der datenbasierten Modellierung dynamischer Systeme sowie grundlegende Anwendungen von KI-Methoden für die Modellbildung erläutern.</li> <li>• ein geeignetes Modellierungsverfahren in Abhängigkeit von den verfügbaren Daten und dem Modellierungszweck auswählen.</li> <li>• mit Hilfe geeigneter Softwaretools ein Modell erstellen, validieren und die Modellgüte bewerten.</li> <li>• in einer Gruppenarbeit komplexe Aufgabenstellungen zur datenbasierten Modellierung im Team bearbeiten und präsentieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier Analyse</li> <li>• Zeitreihenanalyse</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse</li> <li>• Datenbasierte Modellierung dynamischer Systeme (Sprungantworten, Parameterschätzung)</li> <li>• Einführung in die Verwendung von KI-Methoden zur Modellbildung</li> <li>• Hybride Modellierung dynamischer Systeme</li> <li>• Beispiele und Berechnungen in MATLAB/Simulink</li> </ul>		

Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Pflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lange &amp; Lange: „Fouriertransformation zur Signal- u. Systembeschreibung“, Springer Vieweg, 2019</li> <li>• Vogel: „Prognose von Zeitreihen“, Springer Gabler, 2015</li> <li>• Gehrke: „Angewandte empirische Methoden in Finance &amp; Accounting“, DeGruyter, 2019</li> <li>• Isermann: Identifikation Dynamischer Systeme I &amp; II, Springer Verlag 1992</li> </ul>
Module title and summary	<b>System design, modeling, and data analysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier analysis</li> <li>• Time series analysis</li> <li>• Principal component analysis</li> <li>• Data-based modeling of dynamic systems (step responses, parameter estimation)</li> <li>• Introduction to the use of AI methods for modeling</li> <li>• Hybrid modeling of dynamic systems</li> <li>• Examples and calculations in MATLAB/Simulink</li> </ul>

<b>1.3 – Projektmanagement und Führungskompetenzen</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr. rer. medic. Matthias Haase		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundkenntnisse in den Prinzipien des Projektarbeit (Zieldefinition, Struktur, Planung, Organisation, Ausführung, Monitoring etc.)		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte des Projektmanagements beschreiben und auf konkrete Projekte anwenden.</li> <li>• Projekte planen, durchführen und deren Fortschritt überwachen.</li> <li>• Prinzipien zentraler Führungskompetenzen (z. B. Kommunikation, Teamführung, Entscheidungsfindung, Motivation) erläutern und in Praxissituationen umsetzen.</li> <li>• verschiedene Konfliktarten analysieren und konstruktive Lösungsansätze anwenden.</li> <li>• Strategien zur Konfliktprävention entwickeln und begründen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Vorlesungsskripte Selbstständiges Erarbeiten von Übungsaufgaben (Einzel- und Gruppenarbeit) Exkursionen		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modul ist praxisorientiert aufgebaut und vermittelt aktuelle Kenntnisse zu:</li> <li>• Phasen der Projektarbeit (Zielsetzung, Struktur, Planung, Organisation, Risikomanagement, Ausführung, Kommunikation, Qualitäts- und Ressourcenmanagement, Abschluss und Monitoring).</li> <li>• Projektmanagement-Methoden und Formen der Projektorganisation.</li> <li>• Projekt- und Teamarbeit in einer digitalisierten Arbeitswelt.</li> <li>• Teams und Teamentwicklung, Arbeitszufriedenheit und -motivation.</li> <li>• Kommunikationsstrategien und Teamführung.</li> <li>• Kompetenzorientierung und Kompetenzentwicklung.</li> <li>• Führungsstile und -theorien.</li> <li>• Konfliktmanagement.</li> </ul>		

	<i>Die theoretisch vermittelten Inhalte werden im „Praxisprojekt – Junior Level“, sowie wahlweise „Senior Level“ angewandt und vertieft.</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Präsentation und Klausur 60 Minuten
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Pflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F. X., Scheurer, S., &amp; Hesselmann, S. (2020). <i>Projektmanagement</i> (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). <i>utb Betriebswirtschaftslehre: Vol. 2338</i>. Konstanz: UVK Verlag.</li> <li>• Domsch, M. E., Regnet, E., &amp; Rosenstiel, L. v. (2018). <i>Führung von Mitarbeitern: Fallstudien zum Personalmanagement</i> (4., überarbeitete und erweiterte Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. <a href="https://doi.org/10.36198/9783838587066">https://doi.org/10.36198/9783838587066</a></li> <li>• Gerlmaier, A., &amp; Latniak, E. (Eds.). (2019). <i>Handbuch psychosoziale Gestaltung digitaler Produktionsarbeit</i>. Berlin: Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26154-2">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26154-2</a></li> <li>• Heckhausen, J., &amp; Heckhausen, H. (2018). <i>Motivation und Handeln</i>. Berlin: Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9">https://doi.org/10.1007/978-3-662-53927-9</a></li> <li>• Kauffeld, S. (Ed.) (2019). <i>Arbeits-, Organisations- und Personalpsychologie für Bachelor</i>. Berlin: Springer.</li> <li>• Schreyögg, G., &amp; Koch, J. (2020). <i>Management: Grundlagen der Unternehmensführung</i> (8. Aufl.). Berlin: Springer Gabler. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26514-4">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26514-4</a></li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Project management and leadership skills</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The module is practice-oriented and provides up-to-date knowledge on:</li> <li>• Phases of project work (goal setting, structure, planning, organization, risk management, execution, communication, quality and resource management, completion, and monitoring).</li> <li>• Project management methods and forms of project organization.</li> <li>• Project and team work in a digitalized working environment.</li> <li>• Teams and team development, job satisfaction, and motivation.</li> <li>• Communication strategies and team leadership.</li> <li>• Competence orientation and competence development.</li> <li>• Leadership styles and theories.</li> <li>• Conflict management.</li> <li>• The theoretical content serves as a methodological basis and is applied and deepened in the subsequent practical project – Junior Level.</li> </ul>

<b>1.4 – Praxisprojekt – Junior Level</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe/WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Benedikt Lamontain Prof. Dr.-Ing. Konrad Steindorff		SWS	2
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, halbjährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 28 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 122 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen Projektmanagement, Wissenschaftliches Arbeiten, Eigenständige Arbeitsweise, Teamfähigkeit Interesse am Themenkomplex des angebotenen Projektes		
Lernergebnisse	<p>Im Praxisprojekt - Junior Level starten die Studierenden jeweils in ihrem ersten Semester (SoSe oder WiSe) mit einem interdisziplinären Projekt. Das Projektteam besteht aus Studierenden der verschiedenen Vertiefungs-richtungen des Studiengangs.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre fachliche Expertise in einem interdisziplinären Projektteam anwenden und weiterentwickeln.</li> <li>• Projektplanung, -koordination und Kommunikation im Team umsetzen.</li> <li>• mit Studierenden anderer Disziplinen konstruktiv zusammenarbeiten und interdisziplinäre Lösungsansätze entwickeln.</li> <li>• Technikfolgen sowie ethische Fragestellungen kritisch reflektieren und in die Projektarbeit einbeziehen.</li> <li>• ökologische und ökonomische Aspekte in Kooperation mit Industriepartnern analysieren und berücksichtigen.</li> <li>• Diversität im Team erkennen, deren Auswirkungen auf die Zusammenarbeit reflektieren und konstruktiv nutzen.</li> <li>• ein Projekt bis zu einem mit dem Auftraggeber definierten Reifegrad vorantreiben und die Ergebnisse für die Übergabe an das Senior-Level (sowohl WiSe als auch SoSe) aufbereiten.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Semester-Projekt, welches von einem Industriepartner oder dem jeweiligen Dozenten angeboten wird.		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Projekt		
Lehrinhalte	<p>Das Modul greift auf die im Modul „Projektmanagement und Führungskompetenzen“ vermittelten Inhalte zurück und ermöglicht deren Anwendung in einem realen Projektkontext.</p> <p>Die Inhalte sind:</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Produktentstehungsprozesses (PEP) im Zusammenspiel mit Projektmanagement-Methoden.</li> <li>• Bearbeitung eines eigenen Projektes im Kundenauftrag unter Anwendung von Planung, Organisation, Teamführung und Konfliktmanagement.</li> <li>• Wöchentliche Regelmeetings (Jour fixe) zur Präsentation und Reflexion des Projektfortschritts; Teilnahme des Projektpartners an definierten Meilensteinen.</li> <li>• Kritische Auseinandersetzung mit ökonomischen, ökologischen und ethischen Fragestellungen in der Projektarbeit.</li> <li>• Optional: Industrie-Exkursion zum Projektpartner zur Vertiefung praxisnaher Einblicke.</li> </ul> <p><i>Die im Modul „Projektmanagement und Führungskompetenzen“ behandelten theoretischen Grundlagen werden hier in der interdisziplinären Projektarbeit praktisch erprobt und weiterentwickelt.</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Pflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Literaturempfehlungen werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben und sind abhängig vom jeweils angebotenen Projekt
Module title and summary	<p><b>Practical project – Junior Level</b></p> <p>The module draws on the content taught in the “Project Management and Leadership Skills” module and enables its application in a real project context.</p> <p>The content is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of the product development process (PDP) in conjunction with project management methods.</li> <li>• Working on your own project on behalf of a client, applying planning, organization, team leadership, and conflict management skills.</li> <li>• Weekly regular meetings (jour fixe) to present and reflect on project progress; participation of the project partner in defined milestones.</li> <li>• Critical examination of economic, ecological, and ethical issues in project work.</li> <li>• Optional: Industry excursion to the project partner to deepen practical insights.</li> </ul> <p>The theoretical principles covered in the “Project Management and Leadership Skills” module are put into practice and further developed here in interdisciplinary project work.</p>

## Wahlpflichtmodule

<b>2.1 – Antennen im industriellen und humanen Umfeld</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr. techn. Sebastian Hantscher		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen Hochfrequenz- oder Kommunikationstechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtige Kenngrößen von Antennen erläutern und diese kategorisieren.</li> <li>unterschiedliche Antennenkonzepte evaluieren und für industrielle Anwendungen geeignete Antennen auswählen, dimensionieren und vermessen.</li> <li>mit Hilfe von Simulationstools Antennen berechnen, die Ergebnisse analysieren und präsentieren.</li> <li>Phased Arrays gezielt entwerfen, optimieren und deren Eigenschaften bewerten.</li> <li>sich mit Fachvertreter:innen über technische Probleme und Lösungsansätze wissenschaftlich austauschen.</li> <li>die physikalischen Ausbreitungsmechanismen elektromagnetischer Wellen, insbesondere im Kurzwellen- und Ultrakurzwellenbereich, beschreiben.</li> <li>die Wirkung elektromagnetischer Wellen auf den menschlichen Körper beurteilen und die Einhaltung gesetzlich festgelegter Grenzwerte sicherstellen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antennenkenngrößen, z. B. SWR, Richtcharakteristik, Polarisierung, Gewinn</li> <li>Vorstellung unterschiedlichster Antennentypen z. B. Dipole, Monopole, verkürzte Antennen, Aperturantennen, planare Antennen, Breitbandantennen</li> <li>Phasengesteuerte Gruppenantennen</li> <li>Antennenmesstechnik</li> <li>Wellenausbreitung, Fading, Beugung, optische Ausbreitung, Überreichweiten</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>biologische Wirkung elektromagnetischer Strahlung und Grenzwerte</li> <li>Rechnergestützte Versuche: Simulation von Antennen und Phased Arrays in 4nec2 und MATLAB</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Mündliche Prüfung (M)
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>K. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Springer-Verlag, 2012</li> <li>Krischke: „Rothammels Antennenbuch“, Darc-Verlag, 2013</li> <li>Zinke, Brunswick: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 1999</li> <li>R. Gessler, T. Krause: „Wireless-Netzwerke für den Nahbereich: Eingebettete Funkssysteme: Vergleich von standardisierten und proprietären Verfahren“, Springer-Verlag, 2015</li> <li>B. Rembold: „Wellenausbreitung“, Springer-Verlag, 2015</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Antennas in industrial and human environments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Antenna parameters, e.g., SWR, directional characteristics, polarization, gain</li> <li>Introduction to various antenna types, e.g., dipoles, monopoles, shortened antennas, aperture antennas, planar antennas, broadband antennas</li> <li>Phased array antennas</li> <li>Antenna measurements</li> <li>Wave propagation, fading, diffraction, optical propagation</li> <li>Biological effects of electromagnetic radiation and compliance with limits</li> <li>Computer aided antenna design: Simulation of antennas and phased arrays in 4nec2 and MATLAB</li> </ul>



<b>2.2 – Berechnung und Simulation elektromagnetischer Systeme</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr. techn. Sebastian Hantscher, Prof. Dr.-Ing. Robert Dürr		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen Wechselstromtechnik, Mathematik, elektromagnetische Felder, MATLAB		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>thermo-elektrische Analogien erläutern und Kühlkörper zur Abfuhr thermischer Energie an Halbleiterbauelementen berechnen.</li> <li>Maxwell-Gleichungen auf elektrotechnische Fragestellungen aus der Praxis anwenden.</li> <li>geeignete numerische Simulationsverfahren auswählen, in MATLAB implementieren und für anwendungsorientierte Projekte nutzen.</li> <li>Arduino-basierte Messungen durchführen und die Tauglichkeit von Simulationsmodellen damit verifizieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeaustauschprozesse, Thermoelektrizität, Kühlkörperberechnung</li> <li>Maxwell-Gleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>Koaxial-, Mikrostreifen-, Zweidraht und Parallelplattenleitungen</li> <li>Numerische Simulationsverfahren</li> <li>Systemanalyse und Modellbildung</li> <li>thermoelektrische Versuche mit Arduino</li> <li>rechnergestützte Simulationen in MATLAB</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 120 min		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>St. Paul, R. Paul: „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2“, Springer-Verlag 2019</li> <li>P. Leuchtman: „Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie“, Pearson Studium, 2005</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Klingbeil: „Elektromagnetische Feldtheorie: Ein Lehr- und Übungsbuch (German Edition)“ Teubner, 2003</li> <li>• M. Filtz, H. Henke: „Übungsbuch Elektromagnetische Felder“, Springer-Verlag, 2011</li> <li>• Henke: „Elektromagnetische Felder: Theorie &amp; Anwendung“, Springer, 2011</li> <li>• Günter, Velten, „Mathematische Modellbildung und Simulation“, Wiley 2011</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Calculations and simulations of electromagnetic systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heat exchange processes, thermoelectricity, heat sink calculation</li> <li>• Maxwell equations in integral and differential form</li> <li>• Coaxial, microstrip, Lecher wires, and parallel plate lines</li> <li>• Numerical simulation methods</li> <li>• System analysis and modeling</li> <li>• Thermoelectric experiments with Arduino</li> <li>• Computer-aided simulations in MATLAB</li> </ul>

<b>2.3 – Biomechanik und Ergonomie</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Mathematik und Physik bzw. Naturwissenschaftliche Grundlagen auf Bachelor-Niveau		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende biomechanische Prinzipien erläutern und deren Anwendung auf menschliche Bewegung, Ergonomie und Physiologie beschreiben.</li> <li>• wissenschaftliche Methoden systematisch anwenden, um bewegungswissenschaftliche, orthopädische, sportwissenschaftliche und ergonomische Fragestellungen zu analysieren.</li> <li>• die Interaktion zwischen Menschen, Produkten, Werkzeugen, Arbeitsumgebungen und Sportausrüstungen beurteilen und Verbesserungspotenziale aufzeigen.</li> <li>• den Einsatz von Exoskeletten zur ergonomischen Verbesserung erläutern und bewerten.</li> <li>• innovative Lösungsansätze zur Förderung von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden in Mensch-Technik-Systemen entwickeln.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	digitale Lehr- und Lerninhalte (Folien, Übungsaufgabe, multimediale Inhalte etc.) auf Moodle, biomechanische und anatomische Modelle		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der menschlichen funktionellen Anatomie</li> <li>• grundlegende Prinzipien der Biomechanik und deren Anwendung</li> <li>• grundlegende Methoden der Biomechanik und Leistungsphysiologie (Spiroergometrie, Dynamometrie, EMG, Motion Capture, IMUs, GNSS, muskuloskelettale Simulationen etc.) in Theorie und Praxis</li> <li>• Anwendungsbeispiele der Biomechanik in verschiedenen Bereichen, darunter Sport- und Bewegungswissenschaften, Ergonomie und Produktdesign</li> <li>• Durchführung biomechanischer Analysen, um bewegungswissenschaftliche, sportwissenschaftliche und ergonomische Probleme zu identifizieren und Lösungen zu entwickeln</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolle der Biomechanik in der Prävention von Fehl- und Überbelastungsverletzungen im Arbeitsalltag sowie zur Leistungssteigerung in Sport und zeitgemäßen Arbeitsumgebungen</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); <b>Wahlpflichtmodul</b>
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Module title and summary	<p><b>Biomechanics and ergonomics</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of human functional anatomy</li> <li>• First principles of biomechanics and their applications</li> <li>• Key methods in biomechanics and exercise physiology (CPET, dynamometers, EMG, motion capture, IMUs, GNSS, musculoskeletal simulations etc.) in theory and practice</li> <li>• Examples of biomechanical applications in various fields, including sports and movement science, ergonomics, and product design</li> <li>• Conducting biomechanical analyses to identify problems and to offer solutions in movement science, sports sciences, and ergonomics</li> <li>• Role of biomechanical research to prevent overuse injuries in working and exercising environments, and to improve performance</li> </ul>

<b>2.4 – Digitales Engineering</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Mecke		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Kenntnisse Automatisierungstechnik (speicherprogrammierbare Steuerungen), Simulation und Konstruktion (CAD)		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Begriffe und Konzepte des Digitalen Engineerings im Maschinen- und Anlagenbau erläutern.</li> <li>• die domänenübergreifende Zusammenarbeit von Elektrotechnik, Maschinenbau und Steuerungstechnik beschreiben und deren Bedeutung für das Digitale Engineering darstellen.</li> <li>• Konzepte digitaler (Anlagen-)Zwillinge erläutern und deren Einsatzpotenziale sowie Mehrwerte beurteilen.</li> <li>• einen digitalen Zwillings einer mechatronischen Anlage selbstständig erstellen und zur virtuellen Inbetriebnahme (VIBN, Steuerung betreibt digitalen Zwillings) einsetzen.</li> <li>• Umsetzungsstrategien und aktuelle Tools zur VIBN anwenden und deren Zusammenwirken erklären.</li> <li>• eine virtuelle Inbetriebnahme mithilfe einer simulierten SPS (Software-in-the-Loop) durchführen und Anlagenverhalten sowie -effizienz optimieren.</li> <li>• einen digitalen Zwillings mit einer realen Steuerung (Hardware-in-the-Loop) verbinden und das resultierende Anlagenverhalten analysieren.</li> <li>• eine reale Inbetriebnahme (reale Steuerung betreibt reale Anlage) einer Demonstratoranlage durchführen</li> <li>• verschiedene Ansätze der virtuellen Inbetriebnahme vergleichen und deren Einsatzpotenziale sowie Grenzen bewerten.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer, Moodle, Hard- und Software im Labor		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Laborpraktikum		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler (Anlagen-) Zwillings,</li> <li>• Digitales Engineering, Virtuelle und reale Inbetriebnahme</li> <li>• Projektarbeit im Labor</li> </ul>		

Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); <b>Wahlpflichtmodul</b>
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Mecke: Scripte und Unterlagen zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Dokumentationen zu SIEMENS-Tools (NX-MCD, SIMIT, TIA-Portal)</li> </ul>
Module title and summary	<b>Digital engineering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital (plant) twin,</li> <li>• Digital engineering, virtual and real commissioning</li> <li>• Project work in the laboratory</li> </ul>

<b>2.5 – Fortgeschrittene elektronische Systeme</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: elektronische Schaltungstechnik, hardwareprogrammierbare digitale Schaltkreise, Entwurf und Fertigung elektronischer Leiterplatten		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe elektronische Systeme selbstständig entwerfen und die erforderlichen Schaltungsgruppen aus Datenblättern, technologischen Schriften und Fachliteratur ableiten.</li> <li>Schaltungen in Leiterplattenlayouts überführen und den Fertigungsprozess vorbereiten.</li> <li>entwickelte Leiterplatten in Betrieb nehmen und dabei Hardwareprogrammierung gezielt einsetzen.</li> <li>den iterativen Entwicklungsprozess zur Optimierung von Schaltungen und Leiterplatten anwenden.</li> <li>eigene Lösungsstrategien für komplexe elektronische Systeme entwickeln.</li> <li>die Resultate ihrer Arbeit evaluieren und fachgerecht präsentieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer, Moodle, Hard- und Software im Labor		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	1 SWS Seminaristische Vorlesung 3 SWS Projektarbeit		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortgeschrittener hardwareprogrammierter Logik-Entwurf</li> <li>Nutzung und Integration von IP-Cores</li> <li>Einbindung von Soft-Prozessoren</li> <li>Erstellen von HDL-Simulations-Modellen</li> <li>Einsatz mehrlagiger Leiterplatten</li> <li>Aufbau und Entwurf mehrlagiger Leiterplatten</li> <li>Streifenleitungen und dielektrische Eigenschaften</li> <li>differentielle Signalleitungen</li> <li>Hochfrequenzeigenschaften passiver Bauelemente</li> <li>Hardwarenahe Programmierung</li> <li>Erstellen von Kernelmodulen</li> <li>Echtzeitfähige Firmware-Konzepte</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation		

Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr- Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinemann, R.: PSPICE – Einführung in die Elektroniksimulation. Hanser Verlag</li> <li>• Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Vieweg</li> <li>• Göbel, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag</li> </ul>
Module title and summary	<b>Advanced electronic systems</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced hardware-programmed logic design</li> <li>• Use and integration of IP cores</li> <li>• Integration of soft processors</li> <li>• Creation of HDL simulation models</li> <li>• Use of multilayer printed circuit boards</li> <li>• Construction and design of multilayer printed circuit boards</li> <li>• Strip lines and dielectric properties</li> <li>• Differential signal lines</li> <li>• High-frequency properties of passive components</li> <li>• Hardware-oriented programming</li> <li>• Creation of kernel modules</li> <li>• Real-time firmware concepts</li> </ul>



<b>2.6 – Intelligente elektrische Antriebssysteme</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Marcel Benecke		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Elektrische Antriebe, Antriebssteuerungen und Konzepte		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Komponenten elektrischer Antriebssysteme benennen und deren Aufgaben im Gesamtsystem erläutern.</li> <li>• Simulationsmodelle dynamischer Systeme erstellen, anwenden und das Betriebsverhalten geregelter elektrischer Antriebe analysieren sowie optimieren.</li> <li>• Bewegungsaufgaben analysieren und darauf aufbauend geeignete Antriebskonzepte entwerfen.</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Auslegung, Programmierung und Inbetriebnahme elektrischer Antriebe für definierte Aufgaben anwenden.</li> <li>• eigenständig Projekte im Bereich intelligenter elektrischer Antriebssysteme planen, durchführen und dokumentieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentation, Übungsaufgaben unter Nutzung von Simulationssoftware		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion und Aufbau von Antriebssystemen für elektrisch betriebene Fahrzeuge sowie im Bereich der Automatisierungstechnik</li> <li>• Funktion und Aufbau von Leistungselektronik zur Speisung elektrischer Antriebe sowie elektrischer Energiespeicher, anwendungstypische Modulationsverfahren</li> <li>• Entwurf von Simulationsmodellen, Entwicklung von Antriebsregelungen</li> <li>• Modellbasierte Codegenerierung und hardwarenahes Testen mittels Hardware-in-the-loop (HIL)</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele mobiler sowie stationärer Antriebssysteme, vernetzter/autarker Systeme und Anwendungen der Robotik</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis		

Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr- Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Babel: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Lehr- und Arbeitsbuch, Springer Vieweg Wiesbaden, 2023.</li> <li>• Ulrich Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme: Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung, Springer Vieweg Wiesbaden, 2022.</li> <li>• F. Asadi &amp; K. Eguchi: Simulation of power electronics converters using PLECS, Academic Press, 2020.</li> <li>• Herbert Bernstein: Angewandte Leistungselektronik: Drehstrom: Elektromotor und Antriebstechnik in der Praxis, Springer Vieweg Wiesbaden, 2021.</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Intelligent electric drive systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Function and design of drive systems for electric vehicles and in the field of automation technology</li> <li>• Function and design of power electronics for supplying electric drives and electric energy storage devices, application-specific modulation methods</li> <li>• Design of simulation models, development of drive control systems</li> <li>• Model-based code generation and hardware-oriented testing using hardware-in-the-loop (HIL)</li> <li>• Selected application examples of mobile and stationary drive systems, networked/autonomous systems, and robotics applications</li> </ul>

<b>2.7 – Praxisprojekt – Senior Level</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe/ WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Benedikt Lamontain Prof. Dr.-Ing. Konrad Steindorff		SWS	2
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, halbjährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 28 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 122 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen Projektmanagement, Wissenschaftliches Arbeiten, Eigenständige Arbeitsweise, Teamfähigkeit, Interesse am Themenkomplex des angebotenen Projektes		
Lernergebnisse	<p>In diesem Modul führen die Studierenden ein Projekt basierend auf den Ergebnissen des Junior Levels zielgerichtet fort und durchlaufen mehrere Phasen des Produktentstehungsprozesses.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in interdisziplinären Projektteams unterschiedliche Rollen übernehmen, einschließlich der Verantwortung als Projektleitung.</li> <li>• ihre fachliche Expertise vertiefen und im Projektkontext weiterentwickeln.</li> <li>• die Zusammenarbeit mit Industriepartnern gestalten und die Beziehung zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern reflektieren.</li> <li>• ökologische und ökonomische Aspekte in der Projektarbeit berücksichtigen.</li> <li>• Diversität in Projektteams wahrnehmen, deren Einfluss auf die Zusammenarbeit analysieren und konstruktiv einbeziehen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Semester-Projekt, welches von einem Industriepartner oder dem jeweiligen Dozenten angeboten wird.		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Projekt		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Produktentstehungsprozesses (PEP)</li> <li>• Grundlagen Projektmanagement</li> <li>• Bearbeitung eines eigenen Projektes im Kundenauftrag</li> <li>• Wöchentliche Regelmeetings (Jour fixe) zur Präsentation des Projektfortschrittes; An bestimmten Meilensteinen wird ebenfalls der Projektpartner teilnehmen</li> <li>• Optional: Industrie-Exkursion zum Projektpartner</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation		

Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); <b>Wahlpflichtmodul</b>
Literatur und Lehr- Lern-Materialien	Literaturempfehlungen werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben und sind abhängig vom jeweils angebotenen Projekt
Module title and summary	<p><b>Practical project – Senior Level</b></p> <p>The practical project - senior level is the continuation of the project from the previous semester.</p> <p>Since this is an elective module, there may be a completely new project team that has to continue the project in a targeted manner based on the results of the junior level.</p> <p>It should offer interested students the opportunity to take on the role of project manager, for example, to develop skills, especially in this area. Other students should also be offered the opportunity to further develop their professional skills by continuing the project from the junior level and thereby going through several phases of the product development process.</p> <p>As with the practical project - Junior Level, corresponding industrial partners are also involved in the Senior Level, who are also the clients of the projects. This type of project is intended to give students direct insights into everyday industrial life and, above all, to focus on the client-recipient relationship. Continuing with the junior level, ecological and economic aspects are also examined here, and the topic of diversity is considered through collaboration in the project.</p> <p><b>The covered key topics are:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of the product development process (PDP)</li> <li>• Fundamentals of project management</li> <li>• Working on your own project on behalf of a client</li> <li>• Weekly regular meetings (jour fixe) to present the progress of the project; the project partner will also participate at certain milestones</li> <li>• Optional: Industry excursion to the project partner</li> </ul>

<b>2.8 – Management elektrischer Energienetze</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Maik Koch		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 85 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 65 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen der Energietechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den technischen und wirtschaftlichen Zustand elektrischer Energiesysteme analysieren und beurteilen.</li> <li>• wichtige Verfahren des technischen Asset Managements erläutern, anwendungsorientiert auswählen und in Grundzügen anwenden.</li> <li>• organisatorische Ansätze zur Instandhaltung im strategischen Asset Management unterscheiden, deren Vor- und Nachteile analysieren und für konkrete energietechnische Anwendungsfälle geeignete Ansätze auswählen.</li> <li>• sich mit Unternehmen über technisches und strategisches Asset Management in elektrischen Energienetzen fachlich austauschen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Smart Board, Presentation, Videos, Script als PDF, Moodle, Flipped Classroom, Praxisfälle		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen für Blackouts und Störungen im elektrischen Energienetz</li> <li>• Fehlerstatistiken und ihre Auswertung</li> <li>• Verfahren zu Diagnostik und Zustandsbestimmung: Ölanalyse, Verlustfaktormessung, Teilentladungsmessung, Online-Monitoring und andere</li> <li>• Instandhaltungsstrategien: Time Based, Condition Based, Risk Centered etc.</li> <li>• Zustandsbewertung an konkreten Praxisfällen</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Hausarbeit und Präsentation		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paper und Veröffentlichungen von aktuellen wiss. Konferenzen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Oeding, B. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, ISBN-13: 978-3642192456, Springer Verlag</li> <li>• Andreas Küchler: Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie - Anwendungen (VDI-Buch), Springer Verlag 2004, ISBN-10: 3540214119</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Management of electrical power grids</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causes of blackouts and disruptions in the electrical power grid</li> <li>• Fault statistics and their evaluation</li> <li>• Diagnostic and condition assessment methods: oil analysis, loss factor measurement, partial discharge measurement, online monitoring, and others</li> <li>• Maintenance strategies: time-based, condition-based, risk-centered, etc.</li> <li>• Condition assessment based on specific practical cases</li> </ul>

<b>2.9 – Sektorenkopplung - energetisch-nachhaltige Wirtschaft</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 68 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 82 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen elektrische Energietechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gründe für globale Netto-Null-Emissionen benennen und Risiken aus der erhöhten Nachfrage nach Strom und Wärme in Haushalten und Industrie erkennen.</li> <li>• technologische Lösungen für energieintensive Wirtschaftsbereiche definieren und identifizieren sowie grundlegende Zusammenhänge der Funktionsweise von Energiesystemen erläutern.</li> <li>• die Beziehungen und Eigenschaften zwischen verschiedenen Energieformen (Strom, Gas, Wärme) unterscheiden, Substrate und Produkte energieerzeugender Prozesse identifizieren und deren Nutzungsmöglichkeiten in anderen Energieprozessen aufzeigen.</li> <li>• die Energieerzeugungsketten aus konventionellen und erneuerbaren Quellen erläutern und Energieflüsse im Energiesystem unter besonderer Berücksichtigung von Technologien zur Wasserstoffherzeugung analysieren.</li> <li>• grundlegende Bezeichnungen und Parameter der Gasübertragungs- und Wärmeübertragungsinfrastruktur benennen und grundlegende Modellierungsmethoden anwenden.</li> <li>• neue Technologien und Entwicklungsperspektiven im Zuge der Transformation des Energiesektors beschreiben.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, PC		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung – klimapolitische Ziele der nachhaltigen Energieversorgung.</li> <li>• Methodik und Modell Aufbau zur Sektorenkopplung im Gesamtenergiesystem (GES).</li> <li>• Energienutzungssektoren und deren Energieverbrauch.</li> <li>• Methodologie der Modellierung der Energiehubkomponenten.</li> <li>• Flexibilität eines Gesamtenergiesystems (GES).</li> <li>• Rolle der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) – Digitalisierung der Energiewirtschaft.</li> <li>• Perspektiven des Gesamtenergiesystems (GES)</li> </ul>		

Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komarnicki, P., Kranhold, M., Styczynski, A. P., „Sektorenkopplung - energetisch-nachhaltige Wirtschaft“. Springer Verlag. 2020. ISBN: 978-3-658-33559-5</li> <li>• Komarnicki, P., Haubrock, J., Styczynski, Z., „Elektromobilität und Sektorenkopplung - Infrastruktur- und Systemkomponenten“. Springer Verlag. 2018. ISBN 978-3-662-56248-2</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Sector coupling – energy-sustainable economy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction – climate policy goals for sustainable energy supply.</li> <li>• Methodology and model structure for sector coupling in the overall energy system (GES).</li> <li>• Energy use sectors and their energy consumption.</li> <li>• Methodology for modeling energy hub components.</li> <li>• Flexibility of a total energy system (GES).</li> <li>• Role of information and communication technology (ICT) – digitization of the energy industry.</li> <li>• Prospects for the total energy system (GES)</li> </ul>



<b>2.10 – Smart Automation</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Mecke		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundkenntnisse Automatisierungstechnik (speicherprogrammierbare Steuerungen), Simulation und Konstruktionsgrundlagen (CAD)		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Begriffe und Konzepte der „Smart Factory“ im Kontext des Maschinen- und Anlagenbaus erläutern.</li> <li>• Umsetzungsstrategien für moderne Automatisierungstechnik analysieren, entwickeln und deren Potenziale einschätzen.</li> <li>• den digitalen Zwilling von Komponenten einer mechatronischen Anlage erstellen und aktuelle Tools des Digitalen Engineerings lösungsorientiert einsetzen.</li> <li>• einen digitalen Zwilling in einer virtuellen 3D-Simulationsumgebung (Model-in-the-Loop) demonstrieren, dessen Funktionsfähigkeit analysieren und optimieren.</li> <li>• eine virtuelle bzw. emulierte Steuerung (Software-in-the-Loop) mit dem digitalen Zwilling verbinden, einfache Funktionalitäten programmieren und Abläufe umsetzen.</li> <li>• den erstellten digitalen Zwilling mit der realen Anlagenkomponente vergleichen und daraus konkrete Aussagen zu Einsatzpotenzialen und -grenzen ableiten.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Beamer, Tafel, Computer, Moodle, Hard- und Software im Labor		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Laborpraktikum		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart Factory, Smart Automation</li> <li>• Industrie 4.0 und höher</li> <li>• Cyber-Physische Systeme (CPS)</li> <li>• Digitaler Zwilling, Digitales Engineering</li> <li>• Projektarbeit im Labor</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Mecke: Scripte und Unterlagen zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Dokumentationen zu SIEMENS-Tools (NX-MCD, SIMIT, TIA-Portal)</li> </ul>		

Module title and summary

**Smart Automation**

- Smart Factory, Smart Automation
- Industry 4.0 and higher
- Cyber-Physical Systems (CPS)
- Digital Twin, Digital Engineering
- Project work in the laboratory

<b>2.11 – Alternative Antriebe</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. K. Steindorff		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Antriebstechnik (BA WIW), Mechanische Getriebe und Antriebssysteme (BA MB) oder vergleichbare Fächer aus anderen Studiengängen		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien im Bereich der alternativen Antriebe für mobile Anwendungen beschreiben und deren Systemzusammenhänge erläutern.</li> <li>• allgemeine Anforderungen an Fahrzeugantriebe sowie spezielle Eigenschaften, Vor- und Nachteile alternativer Antriebstechnologien darstellen.</li> <li>• auf Basis von Einsatzprofilen und Lastenheften geeignete Antriebstechnologien auswählen und auslegen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentationsskripte, Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungsaufgaben, Simulationssoftware, Exkursionen		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	3 SWS Seminaristische Vorlesung 1 SWS Übung/Praktikum		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und historische Entwicklungen</li> <li>• Mobilität – Anforderungen und Szenarien</li> <li>• Aktuelle Trends und Herausforderungen auf der Straße, Offroad und der Schiene</li> <li>• Antriebsstrang allgemein und konkrete Beispiele aus den Bereichen PKW, NKW, Schienenfahrzeuge, Bau-, Land- sowie Sondermaschinen</li> <li>• Alternative Wärmekraftmaschinen</li> <li>• Alternative Kraftstoffe (Erdgas, LPG, Alkohole, Wasserstoff, Pflanzenöle, Dimethylether, eFuels)</li> <li>• Erzeugungswege für Kraftstoffe und well-to-wheel-Bilanzen</li> <li>• Elektrische Antriebe</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Energiespeicher (Elektrochemisch, elektrisch, mechanisch)</li> <li>• Hybridantriebe (Definition, Hybridklassen, Varianten und Ausführungsbeispiele)</li> <li>• Plug-In Hybridantriebe</li> <li>• Energiemanagement im Antriebs- und Energieerzeugungssystem sowie Betriebsstrategien</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Effizienzbewertung von Antriebskonzepten</li> <li>• Standardzyklen (Lastprofile) für PKW, LKW, Bus, Schiene zur Bewertung</li> <li>• Auslegungsberechnungen</li> <li>• Zukunftsszenarien aus der Forschung</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stan, C.: Alternative Antriebe für Automobile, 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg New York, 2015</li> <li>• Hilgers, M.: Alternative Antriebe und Ergänzungen zum konventionellen Antrieb, Springer Berlin Heidelberg New York, 2016</li> <li>• Kirchner, E.: Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben – Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten, Springer Berlin Heidelberg New York, 2007</li> <li>• Klell, M.; Eichsleder, H.; Trattner, A.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik – Erzeugung, Speicherung, Anwendung. 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg New York 2018</li> <li>• Naunheimer, H.; Bertsche, B.; Lechner, G.: Fahrzeuggetriebe – Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2. Auflage, Springer Berlin Heidelberg New York, 2007</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Alternative drive systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction and historical developments</li> <li>• Mobility – requirements and scenarios</li> <li>• Current trends and challenges on the road, off-road, and for railway applications</li> <li>• Drive trains in general and specific examples of passenger cars, commercial vehicles, rail vehicles, construction machinery, agricultural machinery, and special-purpose machinery</li> <li>• Alternative combustion engines</li> <li>• Alternative fuels (natural gas, LPG, alcohols, hydrogen, vegetable oils, dimethyl ether, eFuels)</li> <li>• Fuel production methods and well-to-wheel balances</li> <li>• Electric drives</li> <li>• Fuel cells</li> <li>• Energy storage (electrochemical, electrical, mechanical)</li> <li>• Hybrid drives (definition, hybrid classes, variants, and design examples)</li> <li>• Plug-in hybrid drives</li> <li>• Energy management in drive and energy generation systems and operating strategies</li> <li>• Methods for evaluating the efficiency of drive concepts</li> <li>• Standard cycles (load profiles) for cars, trucks, buses, and rail for evaluation</li> <li>• Design calculations</li> <li>• Future scenarios</li> </ul>

<b>2.12 – Automobile Lichttechnik – Virtuelle Produktentwicklung</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Benedikt Lamontain		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Teilnahme an „Automobile Lichttechnik – Teil I + II“ (Wahlpflichtmodulangebot der Bachelorstudiengänge am Fachbereich IWID), Grundkenntnisse im Umgang mit CAD-Systemen, vorzugsweise CATIA V5, Interesse für Zukunftstechnologien und das Automobil		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen und Konzepte der virtuellen Produktentwicklung im Kontext der automobilen Lichttechnik erläutern.</li> <li>• die Bedeutung der Lichttechnik für die Verkehrssicherheit im nächtlichen Straßenverkehr analysieren.</li> <li>• den Nachhaltigkeitsbeitrag virtueller Entwicklungs- und Absicherungsprozesse im Vergleich zu physischen Prototypen beurteilen.</li> <li>• aktuelle Entwicklungen und Trends in der automobilen Lichttechnik anhand wissenschaftlicher und technischer Beispiele beschreiben.</li> <li>• Fachinhalte aus Gastvorträgen und Exkursionen reflektieren und in den eigenen Wissenskontext einordnen.</li> <li>• in einem Gruppenprojekt theoretisches Wissen anwenden, ein praxisnahes Problem bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung in Verbindung mit einem Semester-Projekt, welches ein aktuelles Thema rund um die Interieur- oder Exterieur-Beleuchtung der Automobilindustrie aufgreift.		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der virtuellen Produktentwicklung in der Automobilindustrie</li> <li>• Grundlagen des Produktentstehungsprozesses (PEP)</li> <li>• Bearbeitung eines eigenen Projektes in Anlehnung an den PEP</li> <li>• Einsatz von Reverse Engineering im PEP</li> <li>• Einsatz von CAD Software (vorzugsweise CATIA V5)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz weitere Simulationsprogramme zur lichttechnischen Auslegung der Systeme (vorzugsweise LucidShape)</li> <li>• Einblicke in den Umgang mit XR-Technologien bei der virtuellen Produktentwicklung</li> <li>• Nutzung eines digital Twins im PEP</li> <li>• Gastvorträge aus der Automobilindustrie</li> <li>• Einblicke in den Stand der Wissenschaft und Technik durch aktuelle Tagungsbeiträge nationaler und internationaler Fachtagungen</li> <li>• Optional: Industrie-Exkursion zu einem Automobilhersteller, einem Lieferanten oder einem Entwicklungsdienstleister</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektbericht und Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Neumann, C.; Khanh T. Q.;</b> <i>Lichtfunktionen in Fahrzeugen</i>; LiTG Schrift; 2023; ISBN 978-3-927787-28-5</li> <li>• <b>Bear, Barfuß, Seifert;</b> <i>Beleuchtungstechnik – Grundlagen</i>; HUSS-MEDIEN GmbH, Verlag Technik, 5. Auflage; 2020; ISBN 978-3-341-01648-0</li> <li>• Weitere Literaturempfehlungen werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Automotive lighting technology – Virtual product development</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of virtual product development in the automotive industry</li> <li>• Fundamentals of the product development process (PDP)</li> <li>• Working on your own project based on the PDP</li> <li>• Use of reverse engineering in the PDP</li> <li>• Use of CAD software (preferably CATIA V5)</li> <li>• Use of other simulation programs for the lighting design of systems (preferably LucidShape)</li> <li>• Insights into the use of XR technologies in virtual product development</li> <li>• Use of a digital twin in PEP</li> <li>• Guest lectures from the automotive industry</li> <li>• Insights into the state of science and technology through current conference contributions from national and international specialist conferences</li> <li>• Optional: Industry excursion to an automobile manufacturer, a supplier, or a development service provider</li> </ul>

<b>2.13 – Erweiterte Gebiete der Finiten-Elemente-Methode (FEM)</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Mathematik, Mechanik, FEM		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Geometrien modellieren.</li> <li>• Berechnungsmodelle für nichtlineare Analysen erstellen.</li> <li>• geeignete Randbedingungen und Parameter für Finite-Elemente-Berechnungen auswählen und Simulationen durchführen.</li> <li>• Optimierungen an mechanischen Strukturen selbstständig vornehmen und die Ergebnisse bewerten.</li> <li>• Simulationsergebnisse visualisieren, auswerten, auf Plausibilität prüfen, präsentieren und erläutern.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentation; Anwendung von Ansys und optiSlang		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung nichtlinearen Materialverhaltens,</li> <li>• Beulanalyse,</li> <li>• Substrukturtechnik,</li> <li>• Explizite Dynamik,</li> <li>• Sensitivitätsanalyse,</li> <li>• Form- und Topologieoptimierung</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Hausarbeit und Präsentation		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harzheim: Strukturoptimierung, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Silber, Steinwender: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM, B.G. Teubner Verlag</li> <li>• Lee, H. Finite Element Simulations with Ansys Workbench, SDC Publications</li> <li>• Ansys User Guides</li> </ul>		

Module title and summary

**Advanced areas of the finite element method (FEM)**

- Calculation of nonlinear material behavior,
- Buckling analysis,
- Substructure technique,
- Explicit dynamics,
- Sensitivity analysis,
- Shape and topology optimization



<b>2.14 – Fahrzeuggetriebe und Triebstrangsimulation</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. K. Steindorff		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundkenntnisse über mechanische Antriebselemente (Gelenkwellen, Schaltkupplungen, etc.) und gleichmäßig übersetzende Getriebe (Zahnrad-, Planeten-, Reibrad-, Umschlingungsgetriebe); Systemverständnis mechanischer Antriebssysteme		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Grundaufbau von Antriebssträngen an die Erfordernisse von Fahrzeugantrieben anpassen und die Hauptkomponenten dimensionieren.</li> <li>• die ganzheitlichen Zusammenhänge aller Baugruppen in den typischen Bewegungsphasen der Längsdynamik erläutern.</li> <li>• überschlägige Berechnungen und systematische Untersuchungen konkreter Triebstrangkonfigurationen durchführen und dabei Simulationsmethoden anwenden.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentationsskripte Arbeitsblätter mit Abbildungen, Diagrammen und Übungsaufgaben Simulationssoftware Exkursionen		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsbedarfsermittlung von Fahrzeugen</li> <li>• Übersicht Getriebekonzepte</li> <li>• Übersetzungsberechnung, Spreizung, Gangabstufung</li> <li>• Fahrzeugkupplungen: Trocken-, Nass- und Doppelkupplung, Zweimassenschwungrad, hydrodynamischer Wandler</li> <li>• Stufenschaltgetriebe: Handschalt-, Automatisierte Handschalt-, Doppelkupplungs- und Automatikgetriebe</li> <li>• Stufenlos verstellbare Getriebe (CVT)</li> <li>• Hybridkonzepte, Rekuperation, Forschungsfelder</li> <li>• Allradantrieb, Verteilergetriebe, Torque-Vectoring</li> <li>• Getriebe in Nutzfahrzeugen: Splitt- und Rangegruppen</li> <li>• Getriebe für Elektrofahrzeuge</li> <li>• Ermittlung von Lastkollektiven, Berechnungsmethoden</li> <li>• Parametereinfluss und Identifikation durch Simulation</li> <li>• Simulation einer Triebstrangkonfiguration</li> </ul>		

Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Hausarbeit und Klausur 90 Minuten
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naunheimer, H.; Bertsche, B.; Ryborz, J.; Novak, W.; Fietkau, P.: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion Berlin: Springer 2019</li> <li>• Klement, W.: Fahrzeuggetriebe. München: Hanser 2017</li> <li>• Kirchner, E.: Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben. Berlin, Heidelberg: Springer 2007</li> <li>• Loomann, J.: Zahnradgetriebe. Berlin: Springer 2009</li> <li>• Dresig, H.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme. Berlin: Springer 2005</li> <li>• Steinhilper, W. ; Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2. Springer/Vieweg Berlin, Braunschweig 2012</li> <li>• Müller, H.: Die Umlaufgetriebe. Berlin: Springer 1998</li> </ul>
Module title and summary	<b>Vehicle transmission and powertrain simulation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determining the power requirements of vehicles</li> <li>• Overview of transmission concepts</li> <li>• Gear ratio calculation, spread, gear spacing</li> <li>• Vehicle clutches: dry, wet, and double clutches, dual-mass flywheel, hydrodynamic converter</li> <li>• Stepped manual transmissions: manual, automated manual, dual-clutch, and automatic transmissions</li> <li>• Continuously variable transmissions (CVT)</li> <li>• Hybrid concepts, recuperation, research areas</li> <li>• All-wheel drive, transfer case, torque vectoring</li> <li>• Transmissions in commercial vehicles: split and range groups</li> <li>• Transmissions for electric vehicles</li> <li>• Determination of load collectives, calculation methods</li> <li>• Parameter influence and identification through simulation</li> <li>• Simulation of a powertrain configuration</li> </ul>

<b>2.15 – Leichtbau und innovative Werkstoffe</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Mechanik, Fertigungstechnik, Werkstofftechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbaulösungen nach technischen Gesichtspunkten auslegen.</li> <li>• Leichtbauanforderungen eigenständig kritisch und interdisziplinär bewerten.</li> <li>• Leichtbaulösungen hinsichtlich technologischer und wirtschaftlicher Machbarkeit analysieren und optimieren.</li> <li>• Ergebnisse darstellen, auswerten, auf Plausibilität prüfen, präsentieren und erläutern.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentation; Animationen und Filme, Anschauungsmodelle, Anwendungsmuster, Softwaredemonstrationen. Fallbeispiele als Gruppenübung		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip und Entwurf von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Leichtbau- und innovative Werkstoffe</li> <li>• Auslegung und Fertigung von Faserverbunden</li> <li>• Leichtbauelemente, Auslegung und Berechnung</li> <li>• Lebensdauer, Sicherheit, Zuverlässigkeit</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); <b>Wahlpflichtmodul</b>		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Leichtbau – Elemente und Konstruktion, Springer Verlag</li> <li>• Klein, B. Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg</li> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, VDI-Buch, Springer Verlag</li> </ul>		
Module title and summary	<b>Lightweight construction and innovative materials</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles and design of lightweight structures</li> <li>• Lightweight construction and innovative materials</li> <li>• Design and manufacture of fiber composites</li> </ul>		

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lightweight components, design and calculation</li><li>• Service life, safety, reliability</li></ul> |
|--|--|

<b>2.16 – Maschinendynamik</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr. Michael Markworth		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 68 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 82 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundkenntnisse der Dynamik (Kinematik, Kinetik inkl. Schwingungslehre): Dynamik des Massenpunktes, Dynamisches Grundgesetz, Dynamik starrer Körper, Massenträgheitsmomente, Federkennwerte, Aufstellung von Bewegungsdifferentialgleichungen, freie / erzwungene Schwingungen linearer Systeme		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung der Bewegungsvorgänge von Maschinenbauteilen mit Methoden der Modellfindung,</li> <li>• Analytische Berechnung, experimentelle Bestimmung sowie Bewertung von Schwingungen einfacher Strukturen,</li> <li>• Erkennen und lokalisieren von Störungen an Maschinen mithilfe technischer Diagnostikmethoden,</li> <li>• Konzipieren von Maschinen unter Berücksichtigung dynamischer Aspekte.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übungen mit begleitenden Unterlagen, Präsentationen mit Beispielen und Demonstrationsversuche, Laborpraktika mit Grundlagenexperimenten / Projekte in kleinen Gruppen		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	3 SWS Seminaristische Vorlesung 1 SWS Laborversuche und Projekte		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung und Ermittlung relevanter Kennwerte,</li> <li>• Dynamik der starren Maschine sowie elastischer Bauteile,</li> <li>• lineare, einfache nichtlineare und selbsterregte Schwingungssysteme,</li> <li>• Messung dynamischer Größen, Verfahren der Signal- und Systemanalyse,</li> <li>• Zustandsüberwachung und Schwingungsdiagnostik,</li> <li>• Regeln für dynamisch zweckmäßige Konstruktionen.</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Hausarbeit oder Klausur 90 Minuten		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dresig/Holzweißig: Maschinendynamik</li> <li>• Selke, Ziegler: Maschinendynamik</li> <li>• Fischer, Stephan: Mechanische Schwingungen</li> <li>• Irrer: Schwingungstechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dresig: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme</li> <li>• Klein: Schwingungsdiagnostische Beurteilung von Maschinen und Anlagen</li> <li>• Brecher, Weck: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Heymann; Lingener: Experimentelle Festkörpermechanik</li> <li>• Tagungsbände (z.B.: AKIDA, VDI Schwingungstagung, IMAC, IOMAC,...)</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Machine dynamics</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeling and determination of relevant characteristic values,</li> <li>• Dynamics of rigid machines and elastic components,</li> <li>• Linear, simple nonlinear, and self-excited vibration systems,</li> <li>• Measurement of dynamic variables, signal and system analysis methods,</li> <li>• Condition monitoring and vibration diagnostics,</li> <li>• Rules for dynamically appropriate designs.</li> </ul>

<b>2.17 – Numerische Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics – CFD)</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Jörg Reuter		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Mathematik, Strömungsmechanik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Geometrien in Ansys SpaceClaim erstellen.</li> <li>• Rechengebiete in Ansys Meshing vernetzen.</li> <li>• geeignete Randbedingungen und Parameter für Strömungssimulationen auswählen und Simulationen in Ansys Fluent durchführen.</li> <li>• Simulationsergebnisse visualisieren, auf Plausibilität prüfen und auswerten.</li> <li>• Ergebnisse präsentieren und erläutern.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Präsentation; Anwendung von Ansys SpaceClaim, Meshing und Fluent		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Erhaltungsgleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>• Einführung in die Diskretisierung anhand finiter Differenzen</li> <li>• Erstellen einfacher Geometrien</li> <li>• strukturierte und unstrukturierte Vernetzung in zwei und drei Dimensionen</li> <li>• Simulation von Strömungen inkompressibler und kompressibler Fluide</li> <li>• numerische Modelle der Konvektion</li> <li>• Behandlung von Grenzschichten</li> <li>• Charakteristika der Turbulenz und Turbulenzmodellierung</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	<p>mündliche Prüfung (30 min, 50 %)</p> <p>Projektbericht (35 %)</p> <p>Präsentation (15 %)</p>		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien und Herbert Oertel jr. <i>Numerische Strömungsmechanik. Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit</i>. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-21060-1">10.1007/978-3-658-21060-1</a></li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joel H. Ferziger, Milovan Perić und Robert L. Street. <i>Computational methods for fluid dynamics</i>. 4. Auflage. Cham: Springer Nature Switzerland, 2020. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-99693-6">10.1007/978-3-319-99693-6</a></li> <li>Ansys User Guides</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Computational Fluid Dynamics (CFD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentals of fluid mechanics</li> <li>Integral and differential forms of conservation equations</li> <li>Introduction to discretisation using finite differences</li> <li>Creation of simple geometries</li> <li>Structured and unstructured meshing in two and three dimensions</li> <li>Simulation of flows of incompressible and compressible fluids</li> <li>Numerical models of convection</li> <li>Treatment of boundary layers</li> <li>Characteristics and modelling of turbulence</li> </ul>



<b>2.18 – Projektierung von Fertigungssystemen</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Frank Trommer		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Kenntnisse auf den Gebieten der Fertigungstechnik, Fertigungsmesstechnik, Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, Kenntnisse zum Aufbau und der Funktionsweise von Werkzeugmaschinen, Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Informatik, Simulation		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Konzeption, Machbarkeitsstudie und Realisierung bei der Projektierung von Fertigungssystemen erläutern.</li> <li>• grundlegende Systemmodule eines Fertigungssystems (z. B. Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen, Handhabungssysteme, Verkettungs-, Lager- und Transportsysteme, Sensorik und Aktorik, Schnittstellen, Qualitätssicherungssysteme, manuelle Arbeitsbereiche) beschreiben und deren Zusammenspiel analysieren.</li> <li>• Möglichkeiten zur Gestaltung eines automatisierten Materialflusses darstellen und bewerten.</li> <li>• Fertigungsabläufe planen und technische Lösungskonzepte entwickeln.</li> <li>• Fragen zur Zuverlässigkeit beantworten, Konzepte durch Experimente absichern und die Erfüllung von Anforderungen mit einem dokumentierten Nachweis zur Prozessbeherrschung verifizieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	seminaristische Vorlesungen (Tafel, PowerPoint, Videos, Skript, Moodle) Simulationssoftware (Tecnomatix Plant Simulation) Tutorials (Tecnomatix Plant Simulation) Projektbearbeitung an einer komplexen Fertigung Übungen an Beispielen (Kurbelwelle, etc.)		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung 2 SWS Übung		

Lehrinhalte	<p><u>Teil Module von Fertigungssystemen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung Fertigungssystemplanung</li> <li>• Systemelemente von Fertigungssystemen: Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, Werkzeug- und Werkstückflusssystem (Handhabung, Speicherung, Transport), Industrieroboter</li> <li>• Organisation der Fertigung</li> <li>• Flexible Fertigungssysteme</li> <li>• Vorlesungsbeispiel Projektierung von Fertigungssystemen: Methodik und Projektierungsschritte, Dimensionierung und Strukturierung, Wechselwirkungen Mensch-Maschine</li> <li>• Exkursionen</li> </ul> <p><u>Teil Simulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellen und Senken sowie Förderstrecke und Eckumsetzer</li> <li>• Einzelstation, Parallelstation, Mon- und Demontage</li> <li>• Umladestation, Pick- and Place</li> <li>• Fördergut, Förderhilfsmittel, Fahrzeug</li> <li>• MTTR</li> <li>• eigenes Projekt</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); <b>Wahlpflichtmodul</b>
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brecher / Weck: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1, 978-3-662-46565-3, 2019</li> <li>• Neugebauer: Werkzeugmaschinen, 978-3-642-30077-6, 2013</li> <li>• Dangelmaier: Fertigungsplanung, 9783540420989, 2001</li> <li>• Steffen Bangsow: Tecnomatix Plant Simulation, 978-3-030-41543-3, 2016</li> <li>• Bindel / Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen, 978-3-658-3347839, 2021</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Project planning for manufacturing systems</b></p> <p>Part modules of manufacturing systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification of manufacturing system planning</li> <li>• System elements of manufacturing systems: machine tools and machining centers, tool and workpiece flow systems (handling, storage, transport), industrial robots</li> <li>• Organization of manufacturing</li> <li>• Flexible manufacturing systems</li> <li>• Lecture example: Project planning for manufacturing systems: Methodology and project planning steps, dimensioning and structuring, human-machine interactions</li> <li>• Excursions</li> </ul> <p>Simulation part:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sources and sinks as well as conveyor lines and corner transfer stations</li> <li>• Single station, parallel station, assembly and disassembly</li> <li>• Transfer station, pick and place</li> <li>• Conveyed goods, conveyor aids, vehicle</li> <li>• MTTR</li> <li>• Own project</li> </ul>

<b>2.19 – Qualitätsmanagement in der Produktion</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Florian Welzel		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Kenntnisse auf den Gebieten der Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für gegebene messtechnische Aufgaben geeignete Messverfahren und die dazugehörige Messtechnik auswählen.</li> <li>• moderne Fertigungsmesstechnik (z. B. CNC-Koordinatenmesstechnik, Formmessmaschinen, taktile und optische Oberflächenmessgeräte) anwenden.</li> <li>• Messstrategien zur Geometrievermessung sowie zur Form-, Lage- und Oberflächenbewertung von Formelementen beschreiben und umsetzen.</li> <li>• Prüfpläne erstellen.</li> <li>• statistische Prozessbewertungen durchführen.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	<p><u>Seminaristische Vorlesung:</u> Präsentation über Beamer und Overheadprojektor, Entwicklung von Problemlösungen an der Tafel</p> <p><u>Übung/Praktikum:</u> Arbeiten in Gruppen; im Messlabor werden Messverfahren, Messstrategien und Auswertalgorithmen vermittelt; Koordinatenmesstechnik, Form-, Lage- und Oberflächenmesstechnik werden vorgestellt und konkrete praktische Übungen sind an modernster Messtechnik abzuarbeiten</p> <p><u>Selbständiges, freies Üben</u> Aufgaben und Problemstellungen aus einer vorbereiteten Frage- und Aufgabensammlung sind zu lösen.</p>		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS Seminaristische Vorlesung SWS Übung 2 SWS Laborpraktikum		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Koordinatenmesstechnik, Programmierung von</li> <li>• CNC-Koordinatenmessmaschinen</li> <li>• Multisensorik in der Koordinatenmesstechnik</li> <li>• Einführung in und Umgang mit Form- und Lagemesstechnik</li> <li>• Einführung in und Umgang mit taktiler und optischer Oberflächenmesstechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermografische Messungen im Maschinenbau</li> <li>• Pre-, In- und Post-Werkstückvermessung an Werkzeugmaschinen</li> <li>• Mess- und Prüfmittelplanung und -überwachung</li> <li>• Erfassung qualitätsrelevanter Daten sowie deren Auswertung, z. B.</li> <li>• Fähigkeitsuntersuchungen oder statistische Prozessregelungen</li> <li>• Stichprobenanalyse</li> <li>• Prozessanalyse</li> <li>• Messsystemanalyse</li> <li>• Zuverlässigkeitsanalyse</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Projektarbeit (Pro) mit Präsentation (Prä) und Kolloquium
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.J. Neumann und 16 Mitautoren: Präzisionsmesstechnik in der Fertigung mit Koordinatenmessgeräten, Kontakt und Studium Bd. 646 Expert Verlag, Renningen</li> <li>• T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH 2010, München</li> <li>• T. Pfeifer: Koordinatenmesstechnik für die Qualitätssicherung, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf</li> <li>• Pfeifer, T.; Imkamp, D.: Koordinatenmesstechnik und CAX-Anwendungen in der Produktion Carl Hanser Verlag, München Wien</li> <li>• C.P. Keferstein, W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik, Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren, Wiesbaden, Teuber Verlag</li> <li>• T. Pfeifer: Optoelektrische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung, Ehingen, Expert Verlag</li> <li>• M. Weck, Ch. Brecher : Werkzeugmaschinen 5; Messtechnische Untersuchungen und Beurteilung, dynamische Stabilität, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag</li> <li>• E. Dietrich, A. Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation , Hanser Verlag München Wien</li> <li>• E. Dietrich, A. Schulze: Eignungsnachweis von Prüfprozessen, Hanser Verlag München Wien</li> <li>• DIN 2257, ISO 1319-1...4, ISO 1101, VDI/VDE 2600</li> <li>• Aktuelle wissenschaftliche Zeitschriften, Internet</li> </ul>
Module title and summary	<b>Quality management in production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to coordinate measuring technology, programming of</li> <li>• CNC coordinate measuring machines</li> <li>• Multisensor technology in coordinate measuring technology</li> <li>• Introduction to and use of form and position measuring technology</li> <li>• Introduction to and use of tactile and optical surface measuring technology</li> <li>• Thermographic measurements in mechanical engineering</li> <li>• Pre-, in- and post-workpiece measurement on machine tools</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Measurement and test equipment planning and monitoring</li><li>• Collection of quality-relevant data and its evaluation, e.g.</li><li>• Capability studies or statistical process control</li><li>• Sample analysis</li><li>• Process analysis</li><li>• Measurement system analysis</li><li>• Reliability analysis</li></ul> |
|--|---|

<b>2.20 – Thermische / regenerative Energietechnik</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Jörg Reuter		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Strömungsmechanik, Thermodynamik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Systeme zur Wandlung regenerativer Energien beschreiben und deren Funktionsprinzipien erklären.</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und Potenziale dieser Systeme einschätzen.</li> <li>• regenerative Energiesysteme unter technischen, energetischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Vortrag Übungen teilweise mit Rechneranwendung		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• globaler Energiebedarf und Potential regenerativer Energien</li> <li>• Grundlagen der thermischen Energiewandlung und der Turbomaschinen</li> <li>• Nieder- und Hochtemperatur-Solarthermie</li> <li>• Kaltdampf- und Absorptions-Wärmepumpen</li> <li>• geothermische Stromerzeugung</li> <li>• Energie aus Biomasse</li> <li>• Wasserkraftwerke (Laufwasser und Meeresenergie)</li> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Energiespeicherung (thermisch, Pumpspeicher, mechanisch, Druckluft)</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	mündliche Prüfung (30 min, 70 %) Präsentation (30 %)		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher und Andreas Wiese, Hrsg. <i>Erneuerbare Energien. Systemtechnik – Wirtschaftlichkeit – Umweltaspekte</i>. 6. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2020. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-61190-6">10.1007/978-3-662-61190-6</a></li> <li>• Volker Quaschnig. <i>Regenerative Energiesysteme. Technologie – Berechnung – Klimaschutz</i>. 12. Auflage.</li> </ul>		

	<p>München: Carl Hanser Verlag, 2024. DOI: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446478398">110.3139/9783446478398</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Watter. <i>Regenerative Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Analysen ausgeführter Beispiele nachhaltiger Energiesysteme</i>. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2025. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-48062-2">10.1007/978-3-658-48062-2</a></li> <li>• Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link und Joachim Fischer. <i>Handbuch Regenerative Energietechnik</i>. 3. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2017. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-53073-3">10.1007/978-3-662-53073-3</a></li> <li>• Richard Zahoransky und Carsten Fichter, Hrsg. <i>Energietechnik. Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung</i>. 10. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2025. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-44510-2">10.1007/978-3-658-44510-2</a></li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Thermal/renewable energy technology</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Global energy demand and potential of renewable energy sources</li> <li>• Fundamentals of thermal energy conversion and turbomachinery</li> <li>• Low- and high-temperature solar thermal energy</li> <li>• Vapour-compression and absorption heat pumps</li> <li>• Geothermal power generation</li> <li>• Energy from biomass</li> <li>• Hydroelectric power plants (run-of-river and ocean energy)</li> <li>• Wind turbines</li> <li>• Energy storage (thermal, pumped storage, mechanical, compressed air)</li> </ul>

<b>2.21 – Verfahren der Präzisionsbearbeitung</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr.-Ing. Florian Welzel		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Kenntnisse auf den Gebieten der Fertigungstechnik, Fertigungsmesstechnik und der Werkstofftechnik		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Fertigungsverfahren, insbesondere der Präzisionsbearbeitung, beschreiben.</li> <li>• geeignete Verfahren zur Fertigung von Produkten auswählen und komplexe Prozessketten aufstellen.</li> <li>• Zeit- und Kostenanalysen (z. B. Stückkosten, Werkzeugkosten, Maschinenkosten, Betriebsdaten) erstellen und bewerten.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	<p><u>Seminaristische Vorlesung:</u> Präsentation über Beamer und Overheadprojektor, Entwicklung von Problemlösungen an der Tafel</p> <p><u>Übung/Praktikum:</u> Arbeiten in Gruppen; In den Laborhallen werden Verfahren, Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen sowie Zubehör vorgestellt und konkrete praktische Übungen sind abzuarbeiten.</p> <p><u>Selbständiges, freies Üben</u> Aufgaben und Problemstellungen aus einer vorbereiteten Frage- und Aufgabensammlung sind zu lösen.</p>		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	<b>3 SWS Seminaristische Vorlesung</b> <b>1 SWS Übung</b>		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Grundlagen innovativer Fertigungsverfahren für</li> <li>• Anwendungen der Automobilindustrie, des Maschinenbaus und der Medizintechnik</li> <li>• Verfahren der Präzisionsbearbeitung im Besonderen kraftgeregelte</li> <li>• Bearbeitungsprozesse:</li> <li>• Schleifen, Honen, Polieren, Läppen</li> <li>• Finishbearbeitung im Speziellen Rotations- und Freiformfinishen</li> <li>• Laserbearbeitung; Erodieren</li> <li>• Hybride Bearbeitungsstrategien, z.B. Verfahrenskombination</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartbearbeitung-Finishbearbeitung; HSC-Fräsen-Freiformfinishen/Laserbearbeitung/Erodieren</li> <li>• Auslegung der Prozesse</li> <li>• technisch- technologische Verfahrensvergleiche, Berechnungen auf</li> <li>• der Grundlage von Zerspankraft-, Standzeit- und Oberflächenmodellen</li> <li>• Echtzeitprozesse, Aktorik und Sensorik zur Prozessregelung</li> <li>• flexible Fertigung unter den Bedingungen „Industrie 4.0“</li> </ul>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Mündliche Prüfung
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.K. Tönshoff, B. Denkena: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Berlin, Springer Verlag</li> <li>• H.K. Tönshoff: Spanen, Grundlagen Berlin, Springer Verlag</li> <li>• König W.: Fertigungsverfahren, Band 2: Schleifen, Honen, Läppen</li> <li>• G. Schuh: Produktionsplanung und –steuerung Grundlagen, Gestaltung und Konzepte, Berlin Heidelberg, Springer Verlag</li> <li>• H. Raab: Wirtschaftliche Fertigungstechnik, Vieweg`s Fachbücher der Technik</li> <li>• Jacob / Dürr: Entwicklung und Gestaltung von Fertigungsprozessen,</li> <li>• Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Degner W., Lutze H., Smejkal E.: Spanende Formung, Hanser</li> <li>• Verlag, München</li> <li>• Zeitschriften: VDI, Maschine + Werkzeug, Werkstatt und Betrieb, Welt der Fertigung</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Precision machining processes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In-depth study of the fundamentals of innovative manufacturing processes for</li> <li>• applications in the automotive industry, mechanical engineering, and medical technology</li> <li>• Precision machining processes, in particular force-controlled</li> <li>• machining processes:</li> <li>• grinding, honing, polishing, lapping</li> <li>• Finishing, in particular rotational and free-form finishing</li> <li>• Laser machining; eroding</li> <li>• Hybrid machining strategies, e.g., process combination</li> <li>• Hard machining-finishing; HSC milling-free-form finishing/laser machining/eroding</li> <li>• Process design</li> <li>• Technical and technological process comparisons, calculations based on</li> <li>• cutting force, service life, and surface models</li> <li>• Real-time processes, actuators, and sensors for process control</li> <li>• Flexible manufacturing under “Industry 4.0” conditions</li> </ul>

<b>2.22 – Grundlagen des Risikomanagements</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Dr. Jürgen Bennies		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Notwendigkeit des Risikomanagements in verschiedenen Bereichen der Wirtschaft erläutern.</li> <li>• einschlägige Grundbegriffe des Risikomanagements anwenden und vertiefte fachliche Grundlagen darstellen.</li> <li>• Methoden des Risikomanagementprozesses auf konkrete Problemstellungen anwenden.</li> <li>• Risiken analysieren und bewerten.</li> <li>• Risiken im Unternehmen adressatengerecht kommunizieren und präsentieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Moodle, Problemorientierte Lernmethode, Web- und Excel-Anwendung		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Risiko, Risikomanagement, Risikogesellschaft</li> <li>• Anwendungen des Risikomanagements</li> <li>• Risikomanagementprozess</li> <li>• Nachhaltigkeitsrisiken</li> <li>• Überblick über die Methoden des Risikomanagements Begriff und Inhalt von Nachhaltigkeitsrisiken</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Romeike, F.: Erfolgsfaktor Risiko-Management 4.0: Methoden, Beispiele, Checklisten: Praxishandbuch für Industrie und Handel, Wiesbaden, Springer Gabler, akt. Aufl.</li> <li>• Vanini, U./Rieg, R.: Risikomanagement. Grundlagen, Instrumente, Unternehmenspraxis, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, akt. Aufl.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heath, R.L., O'Hair, D.: Handbook of Risk and Crisis Communications, New York, Francis &amp; Taylor, akt. Auflage</li> <li>• Wüst, K.: Risikomanagement. Eine Einführung mit Anwendung von Excel, München: UTB, akt. Aufl.</li> <li>• Moodle-Kurs mit Skript, Fallstudien, Lehrmaterial</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Fundamentals of risk management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition of risk, risk management, risk society</li> <li>• Applications of risk management</li> <li>• Risk management process</li> <li>• Sustainability risks</li> <li>• Overview of risk management methods Concept and content of sustainability risks</li> </ul>

<b>2.23 – Jahresabschlussanalyse und kennzahlenbasiertes Management</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr. Jonas Schäuble		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, <b>empfohlen:</b> Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen (Allgemeine BWL/ Allgemeine VWL), Grundlagen Rechnungswesen und Controlling		
Lernergebnisse	<p>Dieses Modul setzt sich inhaltlich sowohl mit verschiedenen Bereichen der Rechnungslegung als auch mit den wesentlichen Bestandteilen der Jahresabschlussanalyse auseinander. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• betriebswirtschaftliche Verbesserungspotenziale identifizieren und unter Berücksichtigung von Interdependenzen geeignete Maßnahmen ableiten.</li> <li>• mithilfe der Bilanzanalyse interne und externe Gefahren erkennen und unternehmerische Risiken reduzieren.</li> <li>• aus Bilanzen Informationen über Wettbewerb und Geschäftsumfeld ableiten.</li> <li>• sicher und fundiert über Bilanzen und deren Implikationen kommunizieren.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Es handelt sich um eine seminaristische Vorlesung. Neben der Vermittlung theoretischer Kenntnisse beinhaltet jedes Themengebiet zahlreiche Beispielaufgaben, die im Rahmen eines interaktiven Austauschs zwischen den Studierenden und dem Dozierenden bearbeitet werden. Die Vorlesung wird unterstützt durch (externe) Vorträge, Fallbeispiel und Diskussionen.		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Bilanz zur Strukturbilanz</li> <li>• Finanz- und erfolgswirtschaftliche Jahresabschlussanalyse</li> <li>• Liquiditätsbetrachtung auf Bestandsebene</li> <li>• Liquiditätsbetrachtung aus Basis von Flussgrößen</li> <li>• Liquiditätswirkung ausgewählter Geschäftsvorfälle</li> <li>• Cash-Flow Ermittlung</li> <li>• Erweiterung des Cash-Flows zur Kapitalflussrechnung</li> <li>• Working Capital Management</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten		

Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul
Literatur und Lehr- Lern-Materialien	<p>Hinweis: Die im Folgenden dargestellten Lehrmaterialien können sich im Zeitablauf ändern. Zu Beginn eines jeden Semesters wird im Rahmen der ersten Veranstaltung auf die relevanten Lehrmaterialien hingewiesen.</p> <p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handelsgesetzbuch (aktuellste Auflage)</li> <li>• Wiley IFRS (aktuellste Auflage)</li> <li>• Coenenberg/Haller/Schultze, Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Schäffer-Pöschel Verlag, 26. Auflage, 2021 (auch ältere Auflagen möglich)</li> <li>• Ulrich Döring/Rainer Buchholz; Buchhaltung und Jahresabschluss: Mit Aufgaben und Lösungen; Erich Schmidt Verlag, 14. Auflage; 2015 (auch ältere Auflagen möglich)</li> <li>• im Rahmen der Veranstaltung zur Verfügung gestellte Literaturhinweise, Skripte und Übungsaufgaben</li> <li>• Weiterführende Literatur:</li> <li>• Klaus Ruhnke/Dirk Simons; Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen; Schäffer-Pöschel Verlag, 4. Auflage; 2018 (auch ältere Auflagen möglich)</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Annual financial statement analysis and key figure-based management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• From the balance sheet to the structural balance sheet</li> <li>• Financial and performance-based annual financial statement analysis</li> <li>• Liquidity analysis at inventory level</li> <li>• Liquidity analysis based on flow variables</li> <li>• Liquidity impact of selected business transactions</li> <li>• Cash flow determination</li> <li>• Extension of cash flow to cash flow statement</li> <li>• Working capital management</li> </ul>

<b>2.24 – Marken- und Patentrecht</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr. Lydia Bittner		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Rechtsgrundlagen		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... technischen Erfindungen, Softwareprogrammen oder Halbleiterbauelementen die entsprechenden Schutzrechte zuordnen und geistige Schöpfungen gegen unbefugte Nutzung oder Verwertung durch Dritte absichern. <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rechte und die Rechtsstellung von Erfinder:innen im Rahmen eines Beschäftigungsverhältnisses (Arbeitnehmererfindungsrecht) erläutern und fallspezifisch anwenden.</li> <li>• Lizenzvereinbarungen analysieren und den Umfang der lizenzierten Rechte beschreiben.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Folien, Arbeitsblätter und Vorlagen in Moodle		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	Es wird grundlegendes Wissen vermittelt zu folgenden Themenbereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patentrecht/ Arbeitnehmererfindungsrecht</li> <li>• Lizenzverträge</li> <li>• Markenrechte</li> <li>• Urheberrechte</li> <li>• Schutz von Topographien</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 90 Minuten		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben		

Module title and summary	<b>Trademark and patent law</b> <b>Fundamental knowledge is imparted on the following topics:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Patent law/employee invention law</li><li>• License agreements</li><li>• Trademark rights</li><li>• Copyrights</li><li>• Protection of topographies</li></ul>
--------------------------	--

<b>2.25 – Marketing- und Personalrisiken</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	SoSe
		Credits	5
Prof. Dr. Torsten Heitjans		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 68 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 82 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Abschluss der Module gemäß Studienverlaufsplan		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachkenntnisse zu Marketing, Krisenkommunikation und Personalmanagement im Kontext des Risikomanagements anwenden.</li> <li>Methoden des Risikomanagements selbstständig einsetzen.</li> <li>Risiken analysieren und reale Risikofälle aus der Praxis beurteilen.</li> <li>Lösungsvorschläge zu Risikofällen erarbeiten und in Case Studies umsetzen.</li> <li>ihre Kommunikationsfähigkeiten und Soft Skills durch Diskussionsrunden und Teamarbeiten weiterentwickeln.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Moodle, Case Studies		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risiken im Vertriebs- und Kommunikationsmanagement</li> <li>Risiken in der Marketingkommunikation, insbesondere im Rahmen sozialer Netzwerke</li> <li>Personalrisiken</li> <li>Krisenkommunikation, Risikokommunikation, persönliche/ digitale Kommunikation</li> <li>Unternehmensresilienz durch Nachhaltigkeitsmanagement</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Präsentation		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		
Literatur und Lehr- Lern-Materialien	<p>Lehrmaterial (Literatur, Skripte u.a.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kotler, Ph./Keller, K.L./Bliemel, F.: Marketing-Management. Pearson, akt. Aufl.</li> <li>Schweiger, G./Schrattenecker, G.: Werbung. UTB, akt. Aufl.</li> <li>Coombs, W.T./Holladay, S.J. (eds.): The Handbook of Crisis Communication, Wiley-Blackwell, akt. Aufl.</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kobi, J.-M.: Personalrisikomanagement, Strategien zur Steigerung des People Value. Gabler, akt. Aufl.</li> <li>• O'Hair, H., Heath, R.: Handbook of Risk and Crisis Communication, Taylor &amp; Francis, akt. Aufl.</li> <li>• Abrahams, D.: Brand Risk - Adding Risk Literacy to Brand Management, Taylor &amp; Francis, akt. Aufl.</li> <li>• Woods, M.: Risk Management in Organisations - An Integrated Case Study Approach, Taylor &amp; Francis, akt. Aufl.</li> <li>• Scott, C., Engemann Kr., Engemann Ku.: Organizational Risk Management - Managing for Uncertainty and Ambiguity, akt. Aufl.</li> <li>• Schiller, Wolfgang / Erben, Roland / Hebeis, Norbert (2004): Risikomanagement für Marken: Risiken, die Ihre Marke bedrohen - Identifikation, Analyse und Kontrolle, Weinheim, Wiley Verlag 2004.</li> <li>• Romeike, Frank /Hager, Peter (2020): Der Chancen-/Risikofaktor Personal, in: Erfolgsfaktor Risikomanagement 4.0: Methoden, Prozess, Organisation und Risikokultur, 4. komplett überarbeitete Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden 2020, S. 387-416.</li> </ul>
Module title and summary	<p>Marketing and human resources risks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risks in sales and communications management</li> <li>• Risks in marketing communications, especially in the context of social networks</li> <li>• Human resources risks</li> <li>• Crisis communications, risk communications, personal/digital communications</li> <li>• Corporate resilience through sustainability management</li> </ul>

<b>2.26 – Risiko- und Resilienzmanagement von Produktion und Supply Chains</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe
		Credits	5
Prof. Dr. Fabian Behrendt		SWS	4
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, jährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 56 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 94 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Immatrikulation, empfohlen: Grundlagen der BWL, insbesondere des Produktionsmanagements		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachkenntnisse im Risiko- und Resilienzmanagement für Forschung &amp; Entwicklung, Beschaffung, Produktion sowie Supply Chain Management/Logistik erwerben und Methoden insbesondere unter Berücksichtigung der UN-Nachhaltigkeitsziele in Projektarbeiten ausarbeiten und anwenden.</li> <li>auf wechselnde Anforderungen in der Praxis reagieren und angemessene Lösungen entwickeln.</li> <li>ihre Kommunikationsfähigkeiten und Soft Skills durch die Mitarbeit in Projektarbeiten weiterentwickeln.</li> </ul>		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung in Präsenz und hybriden Formaten mit Präsentationen und Übungen, Projektarbeiten und Referaten		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	4 SWS Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risiko und Resilienz in F&amp;E: Projektrisiken, Systematisierung der Risiken, Technologiefolgeabschätzungen</li> <li>Risiko- und Resilienzmanagement in der Produktion und Logistik: Risikoidentifikation, -strategien, technologiebasiertes Resilienzmanagement</li> <li>Steuerung der Risiken (Optimierung der Produktionsprozesse, die Prozessüberwachung, Einfluss der Mitarbeitenden, Wirkung der Arbeitsumgebung), nachhaltiges u. resilientes Lieferkettenmanagement</li> <li>Management von Beschaffungs- und Absatzrisiken: Lieferantenbeurteilung und -auswahl, (lokal, domestic, global) Sourcing Strategien, Kundenzufriedenheit, Produktmängel</li> <li>Reputationsrisiken und Nachhaltigkeit in der Produktion und Logistik</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Referat (R) und Projektbericht (Pro)		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Wahlpflichtmodul		

Literatur und Lehr-Lern-Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoffmann, Wilfried (201): Risikomanagement – Kurzanleitung Heft 4. 3., akt. Aufl., Beilingen, Springer Vieweg.</li> <li>• Huth, M./Romeike, F.: Risikomanagement in der Logistik. Konzepte – Instrumente – Anwendungsbeispiele, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, Nebl, T.: Einführung in die Produktionswirtschaft, München Wien: Oldenbourg, akt. Aufl.</li> <li>• Nebl, T.: Einführung in die Produktionswirtschaft, München Wien: Oldenbourg Verlag, akt. Aufl.</li> <li>• Romeike, F. (2017): Risikomanagement. Gabler Verlag, akt. Aufl.</li> <li>• Romeike, F.; Hager, P.: Erfolgsfaktor Risikomanagement 4.0. Methoden, Beispiele, Checklisten. Ein Praxishandbuch für Industrie und Handel. 4. Auflage. Springer Gabler Verlag, akt. Aufl.</li> <li>• Plattform Industrie 4.0: Resilienz im Kontext von Industrie 4.0, Whitepaper, 2022</li> <li>• Fraunhofer Verbund Produktion: Resiliente Wertschöpfung in der produzierenden Industrie – innovativ, erfolgreich, krisenfest, White Paper »RESYST«, 2022</li> <li>• Aktuelle Studien und Veröffentlichungen zum Themenfeld Risiko- und Resilienzmanagement in Produktion und Logistik</li> <li>• Nebl, T.: Einführung in die Produktionswirtschaft, München Wien: Oldenbourg Verlag, akt. Aufl.</li> </ul>
Module title and summary	<p><b>Risk and resilience management in production, logistics, and supply chain management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk and resilience in R&amp;D: project risks, systematization of risks, technology impact assessments</li> <li>• Risk and resilience management in production and logistics: risk identification, strategies, technology-based resilience management</li> <li>• Risk control (optimization of production processes, process monitoring, employee influence, impact of the working environment), sustainable and resilient supply chain management</li> <li>• Management of procurement and sales risks: supplier assessment and selection, (local, domestic, global) sourcing strategies, customer satisfaction, product defects</li> <li>• Reputation risks and sustainability in production and logistics</li> </ul>

<b>3 – Masterarbeit und Kolloquium</b>		Niveau	<input type="checkbox"/> BA <input checked="" type="checkbox"/> MA
		Semester	WiSe/SoSe
		Credits	30
Prof. Dr.-Ing. Benedikt Lamontain		SWS	-
		Sprache	Deutsch
Modulart	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, halbjährlich		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 800 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 0 h Online-Kontaktzeit: 00 h Selbststudium: 800 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Siehe gültige SPO		
Lernergebnisse	Die Studierenden bearbeiten innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung nach wissenschaftlichen Methoden, in der Regel in einem (selbst ausgewählten) Unternehmen. Dabei arbeiten sie sich in neue Fachgebiete selbständig ein und wenden die während des Studiums erlernten Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zielgerichtet an. Die gewonnenen Erkenntnisse werden bezüglich ihrer praktischen Anwendbarkeit kritisch reflektiert und in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung dokumentiert. Wesentliche Ergebnisse werden in einem Abschlusskolloquium präsentiert und gegenüber einem Fachpublikum vertreten.		
Kompetenzbereiche	<input checked="" type="checkbox"/> Fachkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Sozialkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Methodenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Selbststudium		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	20 Wochen Projektarbeit		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Literaturrecherchen, i.d.R. zum Stand der Technik</li> <li>• Erarbeitung und Bewertung von Lösungsansätzen</li> <li>• Umsetzung des favorisierten Lösungsansatzes</li> <li>• Hard- und Softwarearbeiten, Arbeiten zu Konstruktion und Design, Bewertung ökonomischer Aspekte entsprechend der Aufgabenstellung</li> <li>• Durchführung von Laborversuchen und Funktionstests</li> <li>• Inbetriebnahme und Erprobung von Komponenten</li> <li>• Bewertung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Verfassen der Masterarbeit und Verteidigung im Kolloquium		
Verwendbarkeit des Moduls	Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (M. Eng.); Pflichtmodul		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Literaturrecherche entsprechend der bearbeiteten Aufgabenstellung		
Module title and summary	<b>Master's thesis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducting literature research, usually on the state of the art</li> <li>• Developing and evaluating possible solutions</li> <li>• Implementing the preferred solution</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hardware and software work, construction and design work, evaluation of economic aspects in accordance with the task at hand</li><li>• Conducting laboratory experiments and functional tests</li><li>• Commissioning and testing components</li><li>• Evaluating, documenting, and presenting the results</li></ul>
--	--

Zuletzt aktualisiert am: 18.11.2025

## Impressum

### **Herausgeberin**

Hochschule Magdeburg-Stendal  
Breitscheidstraße 2  
39114 Magdeburg  
[www.h2.de](http://www.h2.de)

### **Besuchsadressen**

Campus Magdeburg: Breitscheidstraße 2, 39114 Magdeburg  
Campus Stendal: Osterburger Straße 25, 39576 Stendal