

---

# Nachhaltige Gesundheitstechnologien

---

Modulhandbuch

**Master of Science (M. Sc.)**

MPO 2025 (für Studierende ab WiSe 2025/26)

16.07.2025

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>5</b>
Data Science for Engineers (English).....	5
Gendergerechte und nachhaltige Medizinprodukte.....	7
Green Hospital (English).....	9
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>11</b>
Circular Economy for Engineers.....	11
Digitalisierung im Gesundheitswesen.....	13
Präzisionsmedizin, Medizin 4.0.....	15
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>18</b>
Masterarbeit.....	18
Masterarbeit (Kolloquium).....	20
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>21</b>
Agile Methoden (Angewandte Informatik).....	21
Automatisierungstechnik.....	23
Elektronik.....	25
Grundlagen Systems Engineering.....	28
Interdisziplinäre Projektarbeit ISM.....	30
Menschzentrierte Technikentwicklung für eine digitale Gesellschaft.....	32
Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion).....	34
Nachhaltige Gebäudetechnik.....	36
Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level B).....	38
Nachhaltigkeitsmanagement.....	40
Projektierung erneuerbarer Energiesysteme.....	43
Psychologie der Mensch-Technik-Interaktion.....	46
Sensorsysteme.....	48
Smart Structures und Kommunikationsnetze.....	50
Software Engineering.....	52
Strategisches Management.....	54

Supply Chain Management und Lean Manufacturing.....	57
Technisches Projektmanagement und Qualitätssicherung.....	59
Werkstoffe für energieeffiziente und ressourcenschonende Prozesse.....	62

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1		Data Science for Engineers (English)		6	4
1		Gendergerechte und nachhaltige Medizinprodukte		6	4
1		Green Hospital (English)		6	4
1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
1	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	12
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2		Circular Economy for Engineers		6	4
2		Digitalisierung im Gesundheitswesen		6	4
2		Präzisionsmedizin, Medizin 4.0		6	4
2	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
2	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
				30	12
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3		Masterarbeit	tbd	28	
3		Masterarbeit (Kolloquium)	tbd	2	
				30	
<b>Summe Gesamtstudium</b>				<b>90</b>	<b>24</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Data Science for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		Data Science for Engineers			
<b>Module Title in English</b>		Data Science for Engineers			
<b>Module Leader</b>		hrw\christian.weiss			
<b>Teaching Staff</b>		Christian Weiß; Gerald Kämmerer			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
	180 h	6	1st semester	Annually	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 2 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Seminar 15
	Lecture including Exercise: 2 h/week		Total: 120 h		Lecture including Exercise max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understanding the main mathematical concepts of Data Science</li> <li>2. Implementing simple algorithms in a programming language</li> <li>3. Applying concepts to practical problems (from engineering) and real life data</li> <li>4. Knowing about the technical and ethical limits of automated / digital data analysis</li> <li>5. Being able to implement basic programs in Python</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance of Data Science in Industry and Society</li> <li>• Basics / Foundations</li> <li>• Data preparation</li> <li>• Data visualization</li> <li>• Linear regression</li> <li>• Random forests</li> <li>• Overfitting / underfitting</li> <li>• Neural networks</li> <li>• Applications in industry context</li> <li>• Ethics of Data Science</li> <li>• Programming (in Python)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture including exercises</li> <li>- Project based teaching and coaching</li> <li>- Practical implementations</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>				

	Basic knowledge in mathematics (bachelor courses suffice)																		
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none																		
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> seminar paper / study (100%) Examlanguage: English																		
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar paper / study project has to reach 4.0 mark</li> </ul>																		
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Elective Module	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Compulsory Module	Systems Engineering_MPO2024	Elective Module	Systemtechnik_MPO 2017	Elective Module
Course of Studies	Status																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Elective Module																		
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Compulsory Module																		
Systems Engineering_MPO2024	Elective Module																		
Systemtechnik_MPO 2017	Elective Module																		
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits																		
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> The language of instruction is English. Students are supported in case of language issues. Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024																		

## Gendergerechte und nachhaltige Medizinprodukte

<b>Modulname</b>		Gendergerechte und nachhaltige Medizinprodukte			
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable, socially and gender-equitable medical devices			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.hennig			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Andreas Hennig			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeitskonzepte bereits in frühen Phasen der Entwicklung neuer Produkte und Prozesse zu berücksichtigen.</li> <li>• Grenzen technischer Machbarkeit und mögliche Folgen geplanter Entwicklungen kritisch bewerten zu können.</li> <li>• komplexe Problemstellungen in Produkten des Gesundheitssektors in Bezug auf Nachhaltigkeitsaspekte zu beschreiben, analysieren und adäquate Lösungsvorschläge zu entwickeln.</li> <li>• Anforderungen von Nachhaltigkeitskonzepten unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Anwendung in ein Anforderungsprofil für medizintechnische Produkte umzusetzen.</li> <li>• gesellschaftsrelevante Aspekte von technischen Entwicklungen zu erkennen, sozialkritisch zu hinterfragen und diese Verantwortungsvoll umzusetzen.</li> </ul> gendergleichberechtigte Anforderungen bei der Produktentwicklung zu formulieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zum Studiengang Nachhaltige Gesundheitstechnologien</li> <li>• Dimensionen der Nachhaltigkeit</li> <li>• Nachhaltigkeitsanforderungen an die Produktentwicklung</li> <li>• Nachhaltigkeits-, Sozial- und Genderaspekte im Anforderungsprofilen formulieren</li> <li>• Auswirkungen auf Produktdesign und Konzept</li> <li>• Analytischer Hierarchieprozess (AHP)</li> <li>• Lebenszyklusmanagement</li> <li>• Produktbezogene Ökobilanz, CO2-Footprint</li> <li>• Bewertung der gesellschaftlichen Relevanz neuer technischer Entwicklungen</li> </ul> Soziale und genderspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung + Übung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> tbd				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul						
Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024.  MITSCH, Diana. Das Design nachhaltiger Medizinprodukte. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018.  Sousa, A.C., Veiga, A., Mauricio, A.C. et al. Assessment of the environmental impacts of medical devices: a review. Environ Dev Sustain 23, 9641–9666 (2021). <a href="https://doi.org/10.1007/s10668-020-01086-1">https://doi.org/10.1007/s10668-020-01086-1</a>  10. Elabed, A. Belal and A. Shamayleh, 'Sustainability of Medical Equipment in the Healthcare Industry: An Overview,' 2019 Fifth International Conference on Advances in Biomedical Engineering (ICABME), Tripoli, Lebanon, 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICABME47164.2019.8940239.  Max Schilling, Alisa Dinger, „Studie: Nachhaltigkeit von Medizinprodukten als zukünftiger Entscheidungsfaktor“, Klinik Einkauf Juni 2022						

## Green Hospital (English)

<b>Module Title</b>		Green Hospital			
<b>Module Title in English</b>		Green Hospital			
<b>Module Leader</b>		hrw\carole.leguy			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Carole Leguy			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
	180 h	6	1st semester	Every Summer semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b> Lecture: 2 h/week Exercise: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b> 4 h/week (= 60 h)	<b>Independent Study</b> Total: 120 h	<b>Approx. Number of Participants</b> Lecture max. 150 bzw. 120 Exercise max. 30	
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b> Students will be able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the impact of regulatory guidelines (sustainability reports, EUTaxonomie) on sustainability in the healthcare sector.</li> <li>• Critically analyse the performance of processes in hospitals from a sustainability perspective.</li> <li>• Perform carbon footprint accounting using models specific to the healthcare sector</li> <li>• Identify new innovative solutions to support the environmental transition in hospitals.</li> <li>• Perform carbon accounting analysis through analytical or numerical modelling</li> <li>• Understand the principles of CO2 accounting in a bottom-up, top-down approach.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterization and dimensions of sustainability models</li> <li>• GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol), Scope 1,2,3</li> <li>• DIN EN ISO 14067:2019-02 (D/E) Greenhouse gases Carbon footprint of products Requirements and guidelines for quantification European Sustainability Reporting Standards (ESRS)</li> <li>• Sustainability labelling and certification</li> <li>• Hospital logistics principles and requirements</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Lecture + Exercise, Practical application in the laboratory				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> tbd				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none				
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> written exam (90 min.) (100%) Examlanguage: German				
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> passing the module exam				

9	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Course of Studies</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>				
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Compulsory Module				
10	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>				
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN EN ISO 14067:2019-02 (D/E) Treibhausgase - Carbon Footprint von Produkten - Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung</li> <li>• Green Hospital</li> </ul>				

# Pflichtmodule 2. Semester

## Circular Economy for Engineers

<b>Modulname</b>		Circular Economy for Engineers			
<b>Modulname englisch</b>		Circular Economy for Engineers			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marvin.kaminski			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Martin Reufer, Prof. Dr. Marvin Kaminski			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Projekt: 3 SWS 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Projekt	max. 150 bzw. 120 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Unterschiede der linearen Wertschöpfung von der zirkulären Wertschöpfung abzugrenzen</li> <li>• die R-Strategien der Circular Economy differenziert erläutern</li> <li>• die spezifischen Herausforderungen von cirkulären Wertschöpfungsansätzen im Kontext der regulatorischer Randbedingungen für Medizinprodukte (Beispiele) einordnen, über Ausbau und Verbesserung bei gesetzlichen Vorgaben argumentieren</li> <li>• Den Einfluss von neuen Möglichkeiten (Industrie 4.0, Digitalisierung, künstliche Intelligenz) bewerten</li> <li>• (Sensor-) Bauteile bezüglich ihrer Qualität für die cirkuläre Wertschöpfung evaluieren</li> <li>• Werden angeleitet eigene Problemlösungen zu Entwickeln und sich dabei das nötige Fachwissen anzueignen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Circular Economy</li> <li>• R-Strategien</li> <li>• Circular Economy im Gesundheitswesen „Best practice“ und „Worst practice“ Beispiele</li> <li>• Potentialanalyse für Circular Economy im Gesundheitswesen</li> <li>• Aktuelle Trends und Zukunftsstrategien</li> <li>• Wechselwirkung der cirkular Economy mit gesellschaftlichen Einflüssen und unternehmerischen Kenndaten</li> <li>• alternative Ansätze von Sensor-Bauteilen (Herstellung u.a. durch generative Verfahren, printed electronics) im Projektteil konzipieren, mit mikrotechnischen Verfahren herstellen und vermessen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, moderierte Diskussionen, aktuelle Fallbeispiele, Praktische Anwendung im Labor				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> hilfreich: Modul 'Green Hospital'				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Prüfung (mündliche Prüfung 100 %)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> tbd				

## Digitalisierung im Gesundheitswesen

<b>Modulname</b>		Digitalisierung im Gesundheitswesen			
<b>Modulname englisch</b>		Digitization of the healthcare sector			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\frank.kreuder			
<b>Dozent/in</b>		Kreuder, Frank			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, Studierende im Team mit einem praktischen Problem zu konfrontieren.</li> <li>• Dadurch lernen die Studierenden, interdisziplinär Problemlösungen zu erarbeiten und die gelernten theoretischen Grundlagen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen medizinischer Problemstellung und technischer/digitaler Lösung für die exemplarisch vorgestellten Systeme und Komponenten.</li> <li>• Sie beherrschen exemplarisch die Darstellung und Analyse von Biosignalen, Bild und Volumendaten, Tensorfeldern und Vektorfeldern.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Die Digitalisierung im Gesundheitswesen kann die Qualität und die Wirtschaftlichkeit der Gesundheitsversorgung stärken und weiterentwickeln. Digitale Innovationen für eine patientenzentrierte Gesundheitsversorgung.  Besondere Chancen bieten Methoden der Datenanalyse auch mit Hilfe der Künstlichen Intelligenz (KI). Es können große Datenmengen ausgewertet und Muster erkannt werden. Dadurch werden Erkenntnisse gewonnen, die Ärztinnen und Ärzte bei ihren Entscheidungen unterstützen können.  Es werden folgende thematische Schwerpunkte betrachtet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smarte Sensoren aus dem Alltag und der Lebenswelt der Patientinnen und Patienten erfassen und verarbeiten eine Vielzahl von Signalen. Hieraus können neue Erkenntnisse abgeleitet und genutzt werden.</li> <li>• Smarte Algorithmen und Expertensysteme haben das Potenzial, medizinische Entscheidungsprozesse zu unterstützen, zu beschleunigen und zu präzisieren. Hierfür bieten sich verschiedene Anwendungsfälle, beispielsweise bei der automatisierten Analyse von Bilddaten in der Radiologie oder Pathologie an. Expertensysteme können auch verteilt vorliegendes Expertenwissen aufbereiten und bei der Analyse weitere Daten hinzuziehen.</li> <li>• Die Veranstaltung gibt einen Überblick über den Einsatz und die Entwicklung von Komponenten und Systemen der Digitalisierung. Die ausgewählten Themenbereiche geben einen Überblick z.B. über die Bereiche Biosignalverarbeitung, medizinische Bilddaten und</li> </ul>				

	<p>Darstellung von skalaren Bild- und Volumendaten sowie Vektor- und Tensorfeldern.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bearbeiten ein aktuelles Themengebiet aus dem Bereich der Digitalisierung im Rahmen eines Projektes eigenständig.</li> </ul>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p><b>Vorlesung mit begleitenden Projektaufgaben</b></p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>tbd</b></p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch  Vortrag (20 min.) (50%)                                      Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><b>Bestandener Abschlussbericht + Präsentation</b></p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul						
Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Modul 'Digitalisierung im Gesundheitswesen' ist zu den folgenden Kategorien der Schwerpunkte des MSG 'Systems Engineering' zugeordnet:</p> <p>Mechatronik: W2_ET;</p> <p>Medizintechnik: W1_MED;</p> <p>Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024</p> <p><b>Literatur:</b></p> <p><b>Skript, Primärliteratur und in Moodle verlinkte Literatur</b></p>						

## Präzisionsmedizin, Medizin 4.0

<b>Modulname</b>		Präzisionsmedizin, Medizin 4.0			
<b>Modulname englisch</b>		Precision Medicine, Medicine 4.0			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.allmer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Jens Allmer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende werden in die Entwicklung der Medizin eingeführt, beginnend mit den Grundlagen bis hin zu den neuesten digitalen Technologien. Sie werden die Hauptideen hinter dem Konzept der Medizin 4.0 erkennen und verstehen.</li> <li>• Sie erwerben Wissen über die molekularen Bausteine, die unsere genetische Information, Proteine und zellulären Nachrichten umfassen, und verstehen ihre Relevanz für auf den Einzelnen zugeschnittene Behandlungsmethoden.</li> <li>• Studierende entwickeln ein Verständnis für die moralischen Fragen und die sozialen sowie gesellschaftlichen Auswirkungen, die mit dem Einsatz neuer medizinischer Technologien verbunden sind.</li> <li>• Sie lernen, große Datenmengen im medizinischen Bereich zu managen, zu analysieren und zu interpretieren und erkennen die Bedeutung von künstlicher Intelligenz für maßgeschneiderte Therapien.</li> <li>• Die Studierenden setzen ihr erlerntes Wissen ein, um echte Probleme zu lösen. Dies erfolgt durch Planung und Umsetzung von Projekten, die fortschrittliche Technologien wie KI in der Diagnostik und die Gentechnik CRISPR-Cas9 (theoretisch) anwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>In diesem Masterkurs geht es darum, wie die neuesten technologischen Fortschritte die Gesundheitsversorgung verändern. Die Teilnehmer lernen, wie man mit Hilfe von Kenntnissen über die Biologie des Menschen genauere und individuell angepasste Behandlungen entwickelt. Sie erfahren, wie man große Mengen an Gesundheitsdaten mit Hilfe von Computern und künstlicher Intelligenz auswertet, um Ärzte bei der Auswahl der besten Behandlung zu unterstützen. Der Kurs betont auch die Wichtigkeit, ethisch und gesellschaftlich verantwortlich zu handeln, wenn es um den Einsatz neuer Medizintechnik geht. Durch praktische Projekte bekommen die Studierenden die Möglichkeit, echte Probleme in der Medizin zu lösen und sich auf Führungsrollen in einer von Technologie geprägten Zukunft vorzubereiten.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <p>Teil 1: Einführung in die Präzisionsmedizin und Medizin 4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizin im Wandel der Zeit, von Medizin 1.0 bis Medizin 4.0</li> <li>• Schlüsselkonzepte von Medizin 4.0, inklusive personalisierter Medizin, Risikovorhersage,</li> </ul>				



<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Skript, Primärliteratur und in Moodle verlinkte Literatur Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024.
-----------	---

# Pflichtmodule 3. Semester

## Masterarbeit

<b>Modulname</b>		Masterarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.hennig			
<b>Dozent/in</b>		versch. Lehrende möglich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	840 h	28	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 840 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, eine konkrete ... wissenschaftliche Fragestellung/Problemstellung mit den Methoden der Wissenschaft umfassend in einem vorgegebenen Zeitraum zu bearbeiten und in einer geschlossenen schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.				
	tbd				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	tbd				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	tbd				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	tbd				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Ausarbeitung (100%)		Prüfungssprache: Deutsch		
	tbd				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	tbd				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<p><b>Studiengang</b></p> <p>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</p> <p><b>Status</b></p> <p>Pflichtmodul</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>

## Masterarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Masterarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.hennig			
<b>Dozent/in</b>		versch. Lehrende möglich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	60 h	2	3. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 60 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	tbd				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	tbd				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	tbd				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	tbd				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Mündliche Prüfung (100%)		Prüfungssprache: Deutsch		
	tbd				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	tbd				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>			
	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Pflichtmodul			
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

# Wahlmodule

## Agile Methoden (Angewandte Informatik)

<b>Modulname</b>		Agile Methoden (Angewandte Informatik)			
<b>Modulname englisch</b>		Agil Strategies			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marc.jansen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marc Jansen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
AGL	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Im Rahmen dieser Veranstaltung erwerben die Studierenden moderne und agile Methoden zur Softwareentwicklung. Diese sollen insbesondere durch praktische Beispiele aus Wissenschaft und Industrie untermauert werden.  Insbesondere sind die Studierenden in der Lage am Ende der Veranstaltung die Unterschiede und Vorteile zu herkömmlichen Ansätzen zu benennen und im aktuellen Projektkontext zu beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden aktuelle agile Methoden in Projekten anwenden und umsetzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Insbesondere sollen zwei große Blöcke die Vorlesungsinhalte prägen. Auf der einen Seite wird das Thema agiles Projektmanagement (z.B., anhand von SCRUM als Vorgehensmodell) im Vergleich zu eher statischen Modellen (z.B. PRINCE 2) betrachtet. Auf der anderen Seite sollen Themen wie Softwarecraftmanship als agile Vorgehensweisen der Softwareentwicklung dargestellt werden. Beide Bereiche werden anhand praktischer Beispiele mit den Studierenden zusammen vertieft.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestehen der Klausur mind. mit 4,0.				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024	Wahlmodul
	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	

## Automatisierungstechnik

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\kai.daniel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
M0400110	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung und Implementierung von Projekten in der Automatisierungstechnik zu verstehen und die notwendigen Methoden zu bewerten und anzuwenden,</li> <li>• Kommunikationsarchitekturen und aktuelle Kommunikationsstandards mit besonderem Fokus auf die Echtzeitanforderungen von Automatisierungssystemen zu bewerten und anzuwenden,</li> <li>• Automatisierungssysteme und -prozesse mathematisch zu beschreiben, zu visualisieren, zu analysieren und zu optimieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll-Stack und Referenzmodelle in industriellen Kommunikationsnetzen</li> <li>• Kommunikationsarchitekturen aktuelle Kommunikationsstandards in der Prozessautomatisierung</li> <li>• Feldbussysteme</li> <li>• Industrial Ethernet (z. B. EtherCat, ProfiNet)</li> <li>• Sicherheitsarchitekturen und-Methoden in Industriesystemen</li> <li>• Methoden- und modellbasierte Basiskonzepte zur Beschreibung automatisierungstechnischer Systeme und Prozesse Planung und Implementierung von Projekten in der Automatisierungstechnik</li> <li>• optionale Fallstudie oder Beiträge aus der Industrie und Forschung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> </ul>	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul
	Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015	Wahlmodul
	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Das Modul 'Automatisierungstechnik' ist zu den folgenden Kategorien der Schwerpunkte des MSG 'Systems Engineering' zugeordnet:	
	Elektrotechnik: W1_ET; Mechatronik: W1_MTR;	
	Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024	
	Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.	

## Elektronik

<b>Modulname</b>		Elektronik			
<b>Modulname englisch</b>		Electronics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\dirk.rueter			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Dirk Rüter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Leistungselektronik und Elektronik werden in vielen Bereichen der Signal- und Messtechnik, der Energieversorgung und der Energiewandlung eingesetzt (Erneuerbare Energien, Elektromobilität, Automatisierungs- und Antriebstechnik,...). Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden wählen elektronische Komponenten für die einzelnen Anwendungen qualifiziert aus.</li> <li>• Entwurf und Planung von elektronische Schaltungen und Baugruppen, im Rechner und als Versuchsaufbau, vom Gleichstrombereich bis hin zu Hochfrequenz (&lt; 1 GHz).</li> <li>• Die Studierenden berücksichtigen die relevanten - und sehr unterschiedlichen - Kriterien für Elektronik bei sehr leistungsschwachen Kleinsignalen (Messtechnik, Empfänger) und bei großen Signalen (Leistungselektronik, Umrichter, Sender).</li> <li>• Sie können elektronische und leistungselektronische Systemen über Simulationen im Zeitbereich und im Frequenzbereich analysieren, dabei erkennen und vermeiden Sie mittels simulierten Schaltungsentwurf und Bauteilwahl kritische Betriebszustände (Spannungsspitzen, Stromspitzen, Verlustleistung, Überhitzung, Störemission bzw. EMV, ...) und erfüllen die geforderten Leistungsmerkmale der Schaltung.</li> <li>• Die Studierenden dimensionieren für die Anwendung adäquat (d.h. Bauteile-Kosten, Kühlung, Schaltungsaufwand) z. B. den Störabstand, den Wirkungsgrad und Verlustleistungen.</li> <li>• Die Studierenden erkennen die Effekte von Kabeln und Leitungen für hochfrequente Signale und nutzen diese Effekte für die Anwendung vorteilhaft aus.</li> <li>• Soziale Kompetenzen werden insbesondere in Gruppenarbeit in Praktikumsgruppen vermittelt.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Leistungselektronik, Kleinstsignale, Hochfrequenz</p> <p>Die Veranstaltung baut auf einschlägigen Bachelormodulen auf (siehe unten unter 6. formale Teilnehmervoraussetzungen). Eine umfangreiche Einführung oder Wiederholung von basalen Grundlagen erfolgt hier nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Elektronik und Leistungselektronik auf Bauteile-Ebene im Zeitbereich und im</li> </ul>				

	<p>Frequenzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderne Bauteile, Komponenten, Beschaltungen und Module für die Elektronik und Leistungselektronik, Schutzschaltungen</li> <li>• Anwendungsszenarien in der Messtechnik, Hochfrequenztechnik, Energietechnik (Erneuerbare Energien), Elektromobilität bzw. Automobilelektronik, Antriebs- und Automatisierungstechnik</li> <li>• Praktischer Aufbau von Leistungswandlern und geeignete messtechnische Erfassung der relevanten (dynamischen) Betriebszustände, Filter und EMV</li> <li>• Entwurf und Aufbau von Hochfrequenz- oder Kleinstsignalschaltungen, Rauschverhalten, EMV</li> <li>• Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>• Effekte für Impulssignale und Hochfrequenzsignale auf Kabeln und Leitungen</li> <li>• Mikrocontrollergestützte Ansteuerung von Leistungshalbleitern (z.B. PWM, Trapez-, oder Sinusoidalsteuerung)</li> <li>• Rauschen und Drift als limitierende Störungen für die Verarbeitung sehr leistungsschwacher Signale. Strategien für Optimierung des Störabstandes.</li> </ul>								
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung / Übung mit begleitendem Praktikum</p>								
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>								
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Bachelormodule: Elektrotechnik I und II, und Bauelemente und Grundsaltungen der Elektronik, und elektrische Antriebstechnik, oder äquivalente Vorstudienleistungen aus Vorstudium Bachelor.</p> <p>Der Stoff aus den Vormodulen sollte bei den Studierenden präsent sein, dieses Modul setzt entsprechende Vorkenntnisse als selbstverständlich voraus und baut schnell darauf auf.</p>								
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>In größeren Gruppen (ca. ab 10 Teilnehmern) erfolgt stattdessen schriftliche Prüfung als Klausur (90 min.)</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Prüfung und bestandenes Praktikum</p>								
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul								
Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul								
Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul								
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>								

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Modul 'Elektronik' ist zu den folgenden Kategorien der Schwerpunkte des MSG 'Systems Engineering' zugeordnet:</p> <p>Elektrotechnik: W1_ET;</p> <p>Mechatronik: W1_MTR;</p> <p>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: W1_FEEM;</p> <p>Medizintechnik: W1_MED;</p> <p>Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024</p> <p>Geeignete Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p>

## Grundlagen Systems Engineering

<b>Modulname</b>		Grundlagen Systems Engineering			
<b>Modulname englisch</b>		Basics Systems Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jennifer.schulz			
<b>Dozent/in</b>		Jenni Schulz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Studierende kennen:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierungssprache SysML</li> </ul>				
	Studierende können:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme unter Verwendung gelernter Notationen modellieren</li> <li>• Hierarchien von Architekturmodellen verstehen</li> <li>• Ansätze des modellbasierten Systems Engineering (MBSE) anwenden</li> <li>• MBSE-Methoden ins Produktlebenszyklenmanagement (PLM) integrieren</li> <li>• Methoden und Techniken der Systemgestaltung, des System- und Projektmanagements auf konkrete komplexe Projekte selbstständig anwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Inhalte des Moduls sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierungssprache SysML</li> <li>• Modellbasiertes Systems Engineering</li> <li>• Produktmanagement und Produktlebenszyklusmanagements (PLM)</li> <li>• Integration und Verwaltung verschiedener Produktdaten über den gesamten Produktlebenszyklus</li> <li>• Änderungsmanagement (change request management)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenvortrag mit integrierten Übungen, auch in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Systems Engineering_MPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
Systems Engineering_MPO2024	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Interdisziplinäre Projektarbeit ISM

<b>Modulname</b>		Interdisziplinäre Projektarbeit ISM			
<b>Modulname englisch</b>		Interdisciplinary Project Work ISM			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\julia.hornstein			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. pol. Hornstein; Prof. Dr.-Ing. Ohler-Martins; Prof. Dr.-Ing. Christian Cornelissen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Projekt: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  1 SWS (= 15 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 165 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>entwerfen für eine konkrete praxisnahe und interdisziplinäre Problemstellung ein dafür geeignetes Forschungsdesign und wenden wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, um einen oder mehrere Lösungsansätze zu untersuchen. Hierbei soll ein Bezug zum Thema „Industrieservice-Management“ bestehen;</li> <li>beurteilen und verwenden wissenschaftliche Literatur, um interdisziplinäre Fragestellungen zu bearbeiten;</li> <li>überprüfen aktuelle wissenschaftliche Konzepte auf ihre Anwendbarkeit für die Praxis;</li> <li>dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse gemäß dem wissenschaftlichen Standard;</li> <li>bearbeiten fachspezifische, projektförmige Aufgaben arbeitsteilig, selbständig, effizient und effektiv in Kleingruppen;</li> <li>entwickeln entsprechende Methodenkompetenzen im Umgang mit ihren Projektaufgaben und wenden geeignete Projektmanagement-Techniken an.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bearbeiten eine komplexere aktuelle Fragestellung im Industrieservice-Bereich aus wirtschaftswissenschaftlicher, technischer und ggf. rechtlicher Sicht. Die zu bearbeitende Problemstellung knüpft nach Möglichkeit an aktuelle Forschungsthemen und Projekte der HRW an und/oder wird in Kooperation mit externen Partnern durchgeführt. Hierbei soll ein Bezug zum Thema „Industrieservice-Management“ bestehen.</li> <li>Interdisziplinarität kann bei diesem Projekt folgendes bedeuten: Integration wirtschaftlicher, technischer und rechtlicher Fragestellungen; Integration von Fragestellungen aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen (z. B. Ingenieurwesen, Recht, VWL, BWL); Integration von transdisziplinären Fragestellungen</li> <li>Zu Beginn der Projektarbeit werden Ziele und Umfang des Projekts soweit mit dem Lehrenden konkretisiert (z.B. in Form eines Exposés), dass die Studierenden in der Lage sind, sie möglichst eigenständig in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten. Regelmäßige Treffen mit dem Lehrenden ermöglichen Rückfragen inhaltlicher und organisatorischer Art.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Projekte in Kleingruppen i.d.R. von zwei bis drei Personen, ggf. ergänzt um e-learning-Elemente						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Je nach Projektthema: Grundkenntnisse im Bereich Industrieservice-Management, Grundkenntnisse in BWL, VWL und relevanten ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen.						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (25 Seiten) (75%)      Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (25%)                              Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur zum Einstieg wird durch die Lehrenden entsprechend des Themas der Projektarbeit empfohlen						

## Menschzentrierte Technikentwicklung für eine digitale Gesellschaft

<b>Modulname</b>		Menschzentrierte Technikentwicklung für eine digitale Gesellschaft			
<b>Modulname englisch</b>		Human-Centered Technology Development for a Digital Society			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\ayseguel.doganguen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Aysegül Dogangün			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Studierende können...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...die Effektivität und Angemessenheit verschiedener Methoden der Methodenlehre Design Science Research (DSR), z. B. in der Anwendung von XAI, Persuasive Computing, Gamification etc. mit Fokus auf die Nutzerbedürfnisse, ethische Aspekte und gesellschaftliche Auswirkungen in einer digitalen Gesellschaft kritisch bewerten und beurteilen.</li> <li>• ...ethische, rechtliche und soziale Implikationen (ELSI) im Zusammenhang mit der Integration in den Entwicklungsprozess von digitalen Systemen bewerten und ihre Effektivität bei der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen beurteilen.</li> <li>• ...eine innovative Methodenstrategie für die menschzentrierte Entwicklung in der digitalen Gesellschaft, die verschiedene Ansätze der Methodenlehre DSR, z. B. in der Anwendung von XAI, Persuasive Computing und Gamification integriert, entwickeln.</li> <li>• ...Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungsthemen und -modellen zusammenführen, um neue Lösungen für die Herausforderungen der digitalen Gesellschaft zu entwickeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  In diesem Modul setzen sich Studierende mit aktuellen Forschungsthemen, Modellen und Prozessen zur menschzentrierten Entwicklung für die digitale Gesellschaft auseinander. Dabei werden verschiedene Methoden der Methodenlehre DSR (Design Science Research) wie Contextual Design, Contextual Inquiry und Co-Creation behandelt. Die Studierenden lernen, wie sie diese Methoden anwenden können, um ein tiefes Verständnis für die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer in einem bestimmten Kontext zu gewinnen. Z. B. in der Anwendung von menschzentrierten erklärbaren Künstlichen Intelligenz (XAI). Die Studierenden können dann beispielsweise untersuchen, welche Methoden das Vertrauen, das Kontrollgefühl und die Akzeptanz von KI-Systemen erhöhen können. Sie lernen in diesem Fall, wie man XAI-Modelle entwickelt, die für die Nutzer transparent und verständlich sind und ihnen Einblicke in die Entscheidungsfindung der KI-Systeme geben. Alternativ können die Studierenden die gelernten Methoden einsetzen, um das Konzept des Persuasive Computing kennenzulernen, das sich mit der Gestaltung von Technologien beschäftigt, um Verhalten zu beeinflussen oder zu überzeugen. Dabei untersuchen sie verschiedene Strategien und Techniken der Überzeugungskraft in der Gestaltung von digitalen Systemen, z. B. Gamification-Aspekte, bei der spielerische Elemente und Mechanismen in die Gestaltung von Anwendungen integriert werden, um die Motivation, das Engagement und die Benutzererfahrung zu verbessern. Darüber hinaus wird im Modul die Integration von ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen (ELSI) in den Entwicklungsprozess behandelt.				

	Fallstudien, User-Tests						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Form mit instruktiven Anteilen begleitend zu einem (oder mehreren parallelen) Forschungsprojekten						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Publikationsfähige wissenschaftliche Veröffentlichung im APA 6 Manuskriptformat (25 Seiten plus Referenzen) über die durchgeführte Literaturrecherche, Usertest(s) und dessen Ergebnisse plus Kurzpräsentation im PR (70% Ausarbeitung+ 30% Referat)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024	Pflichtmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024	Pflichtmodul						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>						

## Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion)

<b>Modulname</b>		Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion)			
<b>Modulname englisch</b>		Modern Practices for Human-Computer-Interaction			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\geisler.stefan			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Gordon Müller			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MVMTI	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Dieses Modul baut auf Grundkenntnissen der Mensch-Technik-Interaktion und Programmierung interaktiver Systeme auf und vertieft diese bis hin zu ausgewählten aktuellen Forschungsprojekten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden verschiedene moderne Verfahren (technisch und konzeptionell) der Mensch-Technik-Interaktionen. Sie können diese Methoden im Hinblick auf den Einsatz für verschiedene Anwendungen, Umfelder und Nutzergruppen bewerten. Sie haben das technische Verständnis, diese Techniken zu nutzen und die Fähigkeit an einer Weiterentwicklung mitzuarbeiten. Dies schließt die Programmierung mit ein.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ausgewählte moderne Verfahren und Technologien werden in der Vorlesung eingeführt, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmented Reality</li> <li>• Spracherkennung und Sprachausgabe</li> <li>• Berührungslose Gesten, Natural User Interfaces</li> <li>• Tangible User Interfaces</li> <li>• Blicksteuerung</li> <li>• Gehirn-Computer-Schnittstelle</li> </ul> <p>Dabei werden die technologischen Grundlagen ebenso behandelt wie die konzeptionellen Möglichkeiten für die Verwendung in Benutzerschnittstellen. Mit einigen der Technologien wird im Praktikum experimentiert bzw. ein Prototyp entwickelt.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Seminar und Praktikum</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundkenntnisse Softwareentwicklung, Mensch-Maschine-Interaktion, Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen</p>				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p>				

	Klausur oder mündliche Prüfung						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung, erfolgreiche Praktikumsteilnahme						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.						

## Nachhaltige Gebäudetechnik

<b>Modulname</b>		Nachhaltige Gebäudetechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable Building Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\maja.karutz			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MGT	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können erneuerbare Energiesysteme, nachhaltige Anlagentechnik sowie deren Speichertechnologien in Abhängigkeit der Nutzungsart und der Bedarfe des Objektes für verschiedene Anwendungsfälle begründet auswählen. Sie können technische Auswertungen vornehmen sowie grundlegende Auslegungen und Kalkulationen erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, thermische sowie elektrische Energieverbräuche zu bemessen und entsprechende Anlagentechnik zu dimensionieren.</p> <p>Zudem können die Studierenden unter Kenntnis der, zur Gebäudeautomation zugehörigen Überwachungs-, Steuerungs- und Optimierungssysteme, Konzepte für ein energie- und kostenoptimales Gebäudemanagement erstellen.</p> <p>Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben lernen sie, die Potentiale der Energieeffizienzsteigerung und Nachhaltigkeit sowie CO<sub>2</sub>- Reduzierung durch den Einsatz optimierter Komponenten bzw. regenerativer Energien zu beurteilen, Optimierungsstrategien zu entwickeln und konzeptionell umzusetzen. Unter Berücksichtigung von Behaglichkeitskriterien, Sicherheitsanforderungen sowie gesetzlicher und normativer Anforderungen können sie die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Maßnahmen in der Praxis beurteilen und fachlich argumentativ vertreten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten, dazu relevante Literatur auszuwerten und Normen anzuwenden. Durch ein semesterbegleitendes Projekt in Teamarbeit sind sie angehalten, nach wissenschaftlichen Methoden lösungsorientiert zu arbeiten und die Ergebnisse in der Diskussion kritisch zu reflektieren. Im Rahmen einer abschließenden Präsentation und eines wissenschaftlichen Vortrages sind die Ergebnisse zu präsentieren und argumentativ zu verteidigen. Durch diese eigenständige Bearbeitung des Projektes wird die Team-, Problemlösefähigkeit sowie die Methoden- und Sozialkompetenz der Studierenden gestärkt. Außerdem sind sie in der Lage, im Rahmen einer Hausarbeit ein Teilgebiet der nachhaltigen Gebäudetechnik selbstständig vertieft zu erarbeiten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Ausgehend von den Anforderungen, die sich aus der Nutzung der Gebäude ergeben, werden die Anforderungen an die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung definiert. Inhalte sind u.a.: Chancen/Synergien, konkurrierende Effekte und Grenzen regenerativer Systeme anhand von praktischen Beispielen kritisch zu hinterfragen und zu reflektieren; bspw. optimierte Verdunstungskühlung und Sorptionsverfahren unter Ausnutzung von Solarenergie oder Abwärme; Optimierung der Energieerzeugung durch Einbindung eines BHKWs zur Kraft- Wärme-</p>				

	<p>Kältekopplung sowie durch Einsatz regenerativer Energien; Effizienzsteigerung durch verbesserte Komponenten und durch Systemauswahl; Planungsprozesse von Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische Entwicklungen.</p> <p>In den Übungen werden zu diesen Themen in Gruppenarbeit Beispielrechnungen zu konventioneller Technik und Einsatz alternativer/regenerativer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsbereichen durchgeführt (bspw. Mehr- oder Einfamilienhäuser, Shoppingcenter, Verwaltungsgebäude, Hotel, Krankenhaus, Supermarkt, Rechenzentrum, Industrie) und miteinander verglichen sowie Vor- und Nachteile diskutiert.</p>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit integrierten Übungen</p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Bauphysik</p> <p>Bauen im Bestand 1 empfohlen</p> <p>Nachhaltigkeit und Energieeffizienz empfohlen</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Semesterbegleitendes Lernportfolio bestehend aus einer Projektarbeit in der Gruppe (Dokumentation und Präsentation) (Dokumentation 20-40 S., 70%), einer Hausarbeit in Einzelarbeit (10-30 S., 20%) und einer schriftlichen Wissensabfrage (bis 40 Min., 10%)</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Lernportfolio, das in der Summe mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_MPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Bauingenieurwesen_MPO2022	Wahlmodul						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben</p>						

## Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level B)

<b>Modulname</b>		Nachhaltige Produktion im Spannungsfeld sozial-gesellschaftlicher Verantwortung und wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (Level B)				
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable production in the field of tension between social responsibility and economic performance (Level B)				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\schneider.markus				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Markus Schneider/Prof. Inga Pollmeier				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Zusammenhänge einer nachhaltigen Produktion, können sich das notwendige Fachwissen und entsprechende Methoden selbstständig erarbeiten bzw. zu eigenen Problemlösungen kommen,</li> <li>• können Themenstellungen im Bereich der nachhaltigen Produktion unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher, sozialer, gesellschaftlicher und ethischer Aspekte fachlich und wissenschaftlich korrekt einordnen und beurteilen,</li> <li>• können Ihre Ergebnisse wissenschaftlich korrekt ausarbeiten, dokumentieren und präsentieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Nachhaltigkeit in der Produktion</li> <li>• Veranschaulichung des Spannungsfeldes Technik - Ökonomie - Ökologie - Gesellschaft anhand ausgewählter Fallbeispiele</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, moderierte Diskussionen, aktuelle Fallbeispiele					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Portfolio-Prüfung (100%)					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> folgt					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
	Technisches Produktionsmanagement_MPO2014 MPO 2016	Wahlmodul
	Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben	

## Nachhaltigkeitsmanagement

<b>Modulname</b>		Nachhaltigkeitsmanagement			
<b>Modulname englisch</b>		Sustainability Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\richard.graessler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Richard Gräßler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Online-Betreuung:	<b>Kontaktzeit</b>  2,5 SWS (= 37,5 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 142,5 h  Vorbereitung der Lehrveranstaltung Studienbriefe:	22,5 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung Online-Betreuung  max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, welche betriebs- und volkswirtschaftliche Potenziale ein Nachhaltigkeitsmanagement besitzen kann</li> <li>• überprüfen, die Gewichtung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit in Unternehmen</li> <li>•wenden Methoden und Techniken des Nachhaltigkeitsmanagements zur Analyse, Bewertung, Entwicklung und Umsetzung der unternehmerischen Nachhaltigkeit an</li> <li>•beurteilen eigenständig die unternehmensinterne und -externe Barrieren bei der Einführung und Durchführung des Nachhaltigkeitsmanagements und sind in der Lage Handlungsempfehlungen abzuleiten</li> <li>•analysieren die Gewichtung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit in einem Unternehmen</li> <li>•sind zum gesellschaftlich verantwortungsvollem Handeln befähigt, indem sie ökonomische, ökologische und sozial-gesellschaftliche Zielkonflikte anhand von Praxisfällen im Zusammenhang von unternehmerischen Entscheidungen erkennen und ausbalancierte Lösungen im Sinne der Nachhaltigkeit entwerfen</li> <li>•entwickeln durch „Corporate Social Responsibility“ das Verständnis, gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen und als Teil des nachhaltigen Wirtschaftens zu verstehen</li> <li>•überprüfen aktuelle wissenschaftliche Konzepte des Nachhaltigkeitsmanagements auf ihre praktische Anwendbarkeit in Industrie, Handel und Logistik</li> <li>•formulieren Hypothesen für die erfolgreiche Einführung und Durchführung des Nachhaltigkeitsmanagements in Unternehmen und entwerfen dafür ein geeignetes Forschungsdesign</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Nachhaltigkeit</li> <li>• Grundlagen des Nachhaltigkeitsmanagements</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Konzepte nachhaltiger Entwicklung (u.a. Stakeholder-Konzept, Co-operative Sustainability Management, Politics of Corporate Sustainability Management und</li> </ul>				

	<p>Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volkswirtschaftliche Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeit öffentlicher Haushalte (Markt und Staatsversagen, Sustainability Economics, Risk Governance)</li> <li>• Environmental &amp; Sustainability Accounting, Ökobilanzierung, Nachhaltigkeitsleistung, Sustainability Balanced Scorecard (SBSC)</li> <li>• Umweltmanagementsysteme (ISO 14001/ EMAS), betriebliche Umweltinformationssysteme</li> <li>• Nachhaltige Produktion und Logistik</li> <li>• Nachhaltiges Management von Wertschöpfungsketten (Sustainable Supply Chain Management)</li> <li>• Empirical Research on Sustainability Management</li> </ul>																		
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Referate, aktuelle Fallanalyse, Online-Sprechstunde</p>																		
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																		
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																		
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>																		
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Christ, Georg: Nachhaltiges Management: Über den Umgang mit Ressourcenorientierung und widersprüchlichen Managementrationalitäten, Nomos3. Aufl. 2020</li> <li>• Würdenweber, Martin (2017): Nachhaltigkeitsmanagement. Grundlagen und Praxis</li> </ul>																		

unternehmerischen Handelns. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft Steuern Recht GmbH.

- Baumast, Annett; Pape, Jens (Hg.) (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement. 19 Tabellen. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer (UTB Betriebswirtschaft, Management, Unternehmensführung, 3676).
- Schneider, Andreas; Schmidpeter, René (2015): Corporate Social Responsibility: Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis, Springer Gabler: 2. Auflage
- Gogoll, Frank; Wenke, Martin (2017): Unternehmensethik, Nachhaltigkeit und Corporate Social Responsibility. Instrumente zur Einführung eines Verantwortungsmanagements in Unternehmen. 1. Auflage. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer
- Bretzke, Wolf-Rüdiger: Nachhaltige Logistik. Zukunftsfähige Netzwerk- und Prozessmodelle. 3. Aufl. 2014. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Lohre, Dirk; Pfennig, Roland; Poerschke, Viktoria; Gotthardt, Ruben (2015): Nachhaltigkeitsmanagement für Logistikdienstleister. Ein Praxisleitfaden. Wiesbaden Germany: Springer Gabler.

Literatur: Pflichtlektüre und weiterführende Literatur werden in jedem Semester bekannt gegeben.

## Projektierung erneuerbarer Energiesysteme

<b>Modulname</b>		Projektierung erneuerbarer Energiesysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Project Planning for renewable Energysystems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\carsten.sander			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Carsten Sander			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Online-Betreuung: 0,5 SWS	2,5 SWS (= 37,5 h)	Gesamt: 142,5 h Vorbereitung der Lehrveranstaltung Studienbriefe: 22,5 h	Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120 Online-Betreuung	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	... analysieren die technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Zusammenhänge bei der Projektierung/Planung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.				
	... können Aspekte der Energiepolitik und des Natur- u. Umweltschutzes im Zusammenhang mit dem Einsatz erneuerbarer Energieanlagen beurteilen.				
	... sind in der Lage, grundlegende Auslegungen erneuerbarer Energiesysteme unter der Berücksichtigung der Potenziale des technischen Anlagenkonzepts und der wirtschaftlichen Randbedingungen zu planen.				
	... wenden Verfahren der Investitionsrechnung an und sind in der Lage, Handlungsoptionen zu entwickeln und aus unterschiedlichen Perspektiven zu bewerten.				
	... entwickeln Konzepte (in Gruppenarbeit) zur Projektierung erneuerbarer Energiesysteme und können diese überzeugend präsentieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Energieformen:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Erneuerbare Energien-Systeme mit Fokus auf Solar- und Windenergie (z.B. Onshore Wind, Offshore Wind, Photovoltaikanlagen)</li> </ul>				
	Projektierung / technisch-wirtschaftliche Planung:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über wesentliche Planungsschritte inkl. Genehmigungsprozesse und Artenschutzrestriktionen</li> <li>• Funktionsweise des EEG, konkrete Anwendung und Vergleich von Förderregimen</li> <li>• Projektierung und Investitionsrechnung (Standortanalysen, Auswertung von Marktdaten, Ertragsprognosen, Restriktionsanalysen, Discounted Cash Flow Rechnungen, Risikoanalyse und Sensitivitätsrechnungen, managementorientierte Präsentation und Handlungsempfehlungen)</li> <li>• aktuelle Entwicklungen und Innovationen</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Vorlesungen mit begleitenden Diskussionen und Übungen, Projektarbeit in Gruppen. Besprechung und Präsentation der Projektierungsaufgaben, Online-Sprechstunde.																		
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlegende Kenntnisse aus dem Bachelor-Studium zu den Themen Investition und Finanzierung. Diese können auch durch selbstständige Erarbeitung anhand empfohlener Literatur oder Übungsaufgaben nachgeholt werden.  Darüber hinaus sind Kenntnisse zu erneuerbaren Energien sowie Erfahrungen im Umgang mit Kalkulationssoftware (z.B. Excel) hilfreich.																		
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> 100% Portfolioprfung in Kleingruppen von 3-4 Studierenden,  bestehend aus: 70% Projektbericht inkl. Kalkulation + 30% Ergebnispräsentation (20 min)  Prüfungssprache: Deutsch																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>																		

Grundlegende Literatur:

- Kaltschmitt et al. (2020), Erneuerbare Energien, 6. Auflage, Springer.
- Meier / Rietz (2019), Projektmanagement in der Windenergie, Gabler.
- Böttcher (2019), Handbuch Windenergie, 2. Auflage, DeGruyter.

Weitere Literatur (inkl. Daten und Tools) wird zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.

## Psychologie der Mensch-Technik-Interaktion

<b>Modulname</b>		Psychologie der Mensch-Technik-Interaktion			
<b>Modulname englisch</b>		Psychology of Human Machine Interaction			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\sabrina.eimler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Sabrina Eimler, Prof. Dr. Carolin Straßmann, Lukas Erle			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind mit zentralen Themen und technologisch-gesellschaftlichen Trends vertraut und können zentrale Herausforderungen in den jeweiligen Bereichen benennen und in einem neuen Kontext zur Problemlösung kombinieren und anwenden.</p> <p>Sie können in einem eigenen Pitchdeck zentrale Elemente ihrer Lösung für ein technologisch-gesellschaftliches zu lösendes Problem zusammenstellen und strukturiert vorstellen.</p> <p>Sie sind mit verschiedenen Formaten wissenschaftlicher Ergebnispräsentation (z.B. Poster, Journal Artikel, Konferenzvortrag) vertraut und kennen Kriterien zur kritischen Bewertung.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul behandelt anhand aktueller Themen und Trends ausgewählte empirische Methoden und Erkenntnisse der Psychologie, die im Kontext der Technologieentwicklung und Technikbewertung von Bedeutung sind. Es stützt sich auf verschiedene, in Wissenschaft und Praxis diskutierte, globale Technologietrends (Essential Eight, KI, VR/AR, Social Robotics, Positive Computing) sowie gesamtgesellschaftliche Ziele (21st Century Skills, Agenda 2030, Circular Economy, Gender Equality, Diversity, Circular Economy). Eingewoben werden Herausforderungen und Themenstellungen aktueller Forschungsprojekte an der HRW (z.B. Prosperkolleg, RuhrBotS Kompetenzzentrum Soziale Robotik) und solche von Kooperationspartner:innen.</p> <p>In einem eigenen Projekt (Challenge beim Hackathon) werden die Inhalte, im Sinne der Ausbildung von 21st century skills, angewendet und vertieft.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul arbeitet mit einem Mix aus Moodle-basierten Selbstlernphasen mit durchstrukturiertem Material (z.B. Journalpaper mit Fragenkatalogen und Quizzes) sowie regelmäßigen Workshops zur Diskussion und Vertiefung der Inhalte. Ein Hackathon, regelmäßig über 2 Tage am Ende des Moduls, bringt die Studierenden in Kleingruppen zusammen und lässt sie die erlernten Inhalte zur Lösung einer Challenge anwenden.</p>				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p>				

	keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Moodle Quiz, Pitch beim Hackathon (unbenotet), Ausarbeitung der gepitchten Ideen mit wissenschaftlicher Ausrichtung								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024	Pflichtmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul								
Mensch-Technik-Interaktion_MPO2024	Pflichtmodul								
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Sustainable Development Goals: <a href="https://sdgs.un.org/goals">https://sdgs.un.org/goals</a> Prosperkolleg Projekt: <a href="https://www.prosperkolleg.de/">https://www.prosperkolleg.de/</a> 21st century skills: Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. Computers in human behavior, 72, 577-588. Hackathons: Eimler, S.C. & Straßmann, C. (2023). Future Proof: Hackathons as Occasions to Experience Entrepreneurial Thinking. In Progress in Entrepreneurship Education and Training. Springer.								

## Sensorsysteme

<b>Modulname</b>		Sensorsysteme			
<b>Modulname englisch</b>		Sensor systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.hennig			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Anforderungen an ein Sensorsystem aus einem Anwendungsszenario abzuleiten.</li> <li>• das Konzept des Internet of Things (IoT) zu beschreiben.</li> <li>• anwendungsspezifisch geeignete Kommunikationsprotokolle auszuwählen und Schnittstellen zu definieren.</li> <li>• Systemarchitekturen hinsichtlich der Kriterien Energiebedarf, Installationsaufwand, zeitliche Auflösung und Latenz zu bewerten.</li> <li>• Signalverarbeitungseinheiten in einem Sensorsystem zu beschreiben.</li> <li>• Hard- und Software Konzepte für Sensorsysteme zu entwerfen.</li> <li>• Methoden der Künstlichen Intelligenz für die Signalvorverarbeitung in Sensorknoten anzuwenden.</li> <li>• geeignete Energy-Harvesting Prinzipien auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Architektur von Sensorsystemen</li> <li>• Sensornetzwerke und Internet of Things (IoT)</li> <li>• Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen</li> <li>• Verlustlose Datenreduktion im Sensorknoten</li> <li>• Signalvorverarbeitung und Merkmalsextraktion</li> <li>• Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) auf Mikrocontrollern</li> <li>• Sensordatenfusion und Echtzeitfähigkeit</li> <li>• Energy Harvesting Konzepte für autarke Sensorknoten</li> <li>• Green ICT Strategien</li> <li>• Anwendungen in der Industrie 4.0</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung, Praktische Anwendung im Labor				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span></p>								
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene Prüfung</p>								
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul								
Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul								
Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul								
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</p>								
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Modul 'Sensorsysteme' ist zu den folgenden Kategorien der Schwerpunkte des MSG 'Systems Engineering' zugeordnet:</p> <p>Elektrotechnik: W1_ET; Mechatronik: W1_MTR; Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: W2_FEEM; Medizintechnik: W1_MED</p> <p>Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024</p> <p>Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben</p>								

## Smart Structures und Kommunikationsnetze

<b>Modulname</b>		Smart Structures und Kommunikationsnetze			
<b>Modulname englisch</b>		Smart Structures and Networks			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
M0400160	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Konzepte der Integration und Vernetzung aktiver Komponenten in Strukturen und können geeignete Technologien auswählen und anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ein Mesh-Netzwerk aufzubauen und zu konfigurieren</li> <li>• Die Studierenden können die Herausforderungen unterschiedlicher Anwendungskonzepte identifizieren</li> <li>• Die Studierenden kennen aktuelle Technologien und Methoden und können diese auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration von Sensoren, Aktoren und Steuerlogik</li> <li>• Flexible und dynamische Vernetzungskonzepte</li> <li>• Faseroptische Sensoren und Auslesekonzepte</li> <li>• Moderne strukturelle Testverfahren</li> <li>• Mikrotechnologische Strukturierung und Aufbaukonzepte</li> <li>• Energieversorgungskonzepte und Energieernte (Energy Harvesting)</li> <li>• Verbrauchsoptimierung</li> <li>• Topologie und Funktion von drahtlosen Netzwerken</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Projektaufgaben/Studien				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung (100 % 30 Minuten)</li> <li>• <b>Praktikumsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben als Prüfungsvorleistung (Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreich bearbeiteter Aufgaben)</b></li> </ul>				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandenes Praktikum, bestandene mündl. Prüfung (100 % 30 Minuten)</p>										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 331 1394 627"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 858 365"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="858 331 1394 365"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 858 432">Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td data-bbox="858 398 1394 432">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 465 858 499">Systems Engineering_MPO2024</td> <td data-bbox="858 465 1394 499">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 533 858 566">Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015</td> <td data-bbox="858 533 1394 566">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 858 633">Systemtechnik_MPO 2017</td> <td data-bbox="858 600 1394 633">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul	Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015	Wahlmodul	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul										
Systems Engineering_MPO2024	Wahlmodul										
Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015	Wahlmodul										
Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Das Modul 'Smart Structures un Kommunikationsnetze' ist zu den folgenden Kategorien der Schwerpunkte des MSG 'Systems Engineering' zugeordnet:</p> <p>Elektrotechnik: W1_ET; Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: W1_FEEM;</p> <p>Für weitere Information: siehe Systems Engineering_MPO2024.</p>										

## Software Engineering

<b>Modulname</b>		Software Engineering			
<b>Modulname englisch</b>		Software Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jennifer.schulz			
<b>Dozent/in</b>		Jenni Schulz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Studierende kennen:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte und Methoden der unterschiedlichen Phasen eines Softwareprojekts <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Problemmodellierung</li> <li>◦ Nutzung von Klassen und Komponenten</li> <li>◦ Auslieferung der Software</li> </ul> </li> </ul>				
	Studierende können:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• passende Konzepte auswählen und anwenden, um konkrete Softwareprobleme zu lösen</li> <li>• wichtige Softwareterminologie und -workflows erklären und Probleme analysieren und evaluieren</li> <li>• konkrete Probleme mit softwaretechnischen Prinzipien, Methoden und Werkzeugen lösen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Design, Architektur, Testen</li> </ul> </li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Inhalte des Moduls sind:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Softwareentwicklung</li> <li>• Objektorientierte Programmierung (in Python) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundlagen der Programmiersprache</li> <li>◦ OO-Konzepte</li> </ul> </li> <li>• Modellierung von Softwareproblemen</li> <li>• Architekturstile</li> <li>• Programmierrichtlinien und -fehler</li> <li>• Softwaretests <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ failure, bug, mistake, debugger</li> <li>◦ unit, integration, system, acceptance</li> </ul> </li> <li>• Prozessmodelle</li> <li>• Software management <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ configuration, build, release</li> <li>◦ Identifikation und Verfolgung</li> </ul> </li> <li>• Qualitätsmanagement und Wartung</li> <li>• Projektorganisation und Kommunikation</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Dozentenvortrag mit integrierten Übungen, auch in Kleingruppen								
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse der Programmierung Modul: Grundlagen der Informatik								
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (50%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Schriftliche Ausarbeitung (50%)                      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering_MPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Systems Engineering_MPO2024	Pflichtmodul	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul								
Systems Engineering_MPO2024	Pflichtmodul								
Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>								

## Strategisches Management

<b>Modulname</b>		Strategisches Management			
<b>Modulname englisch</b>		Strategic Management			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\isabel.lausberg			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Isabel Lausberg			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch, und Englisch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Online-Betreuung: 0,5 SWS	2,5 SWS (= 37,5 h)	Gesamt: 142,5 h Vorbereitung der Lehrveranstaltung: 22,5 h Studienbriefe: Gruppenarbeit: 50 h	Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Online-Betreuung	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Management-Ansätze wie das Konzept der Kernkompetenzen und den Shareholder Value Ansatz erläutern und ihre Implikationen - auch aus unterschiedlichen Stakeholder-Perspektiven - kritisch diskutieren und beurteilen;</li> <li>• können Methoden und Instrumente der Unternehmens- und Umweltanalyse differenziert erläutern und diskutieren, in Fallbeispielen selbständig anwenden und die Aussagekraft beurteilen;</li> <li>• können Strategiealternativen aufzeigen und mit geeigneten, wissenschaftlichen Methoden bewerten;</li> <li>• überprüfen aktuelle wissenschaftliche Konzepte des Strategischen Managements auf ihre Anwendbarkeit für die Unternehmenspraxis;</li> <li>• arbeiten in Teams an Fallstudien und stellen die Ergebnisse ihrer Arbeit vor;</li> <li>• sind zum gesellschaftlich verantwortungsvollen Handeln befähigt, indem sie ökonomische, ökologische und sozial-gesellschaftliche Zielkonflikte anhand von Praxisfällen im Zusammenhang von strategischen Entscheidungen erkennen und ausbalancierte Lösungen im Sinne der Nachhaltigkeit entwickeln;</li> <li>• können Lösungen zu Managementaufgaben unter Berücksichtigung internationaler Aspekte entwickeln;</li> <li>• kennen Methoden der Implementierung von Strategien und können selbständig Ansätze zur Implementierung entwickeln;</li> <li>• verstehen die verschiedenen Formen der strategischen Kontrolle und können deren Möglichkeiten und Grenzen aufzeigen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Ansätze des strategischen Managements: Market-based, Ressource-based, Knowledge-based,</li> </ul>				

	<p>Value-based view</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Analyse: Analyse der Umwelt (globale Umwelt, Branchenstruktur, Wettbewerbsumfeld) und des Unternehmens (z.B. SWOT, Portfolio-Analyse)</li> <li>• Strategiekonzeption: Strategische Zielplanung (Zielhierarchie, Vision, Mission, Finanzielle Zielgrößen), Typen von Strategien</li> <li>• Strategiebewertung: Finanzielle Bewertung, Nutzwertanalyse</li> <li>• Strategieimplementierung: Business Model Canvas, Balanced Scorecard</li> <li>• Strategische Kontrolle: Prämissenkontrolle, Durchführungskontrolle, Frühaufklärung</li> </ul>																		
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien und Übungsaufgaben, Gruppenarbeiten, Coaching-Sessions, Online-Sprechstunde</p>																		
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																		
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																		
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Präsentation (20 min.) + Diskussion (40%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%)      Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>																		
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Pflichtmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Pflichtmodul																		
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Bea, F.X.; Haas, J.: Strategisches Management, 10. Aufl., Konstanz und München 2019</p> <p>Dess, G. et al.: Strategic Management: Text and Cases, 9th edition, New York 2019</p>																		

Müller-Stewens, G.; Lechner, C.: Strategisches Management, 5. Aufl., Stuttgart 2016

Welge, M.K.; Al-Laham, A.; Eulerich, M.: Strategisches Management, 7. Aufl., Wiesbaden 2017

## Supply Chain Management und Lean Manufacturing

<b>Modulname</b>		Supply Chain Management und Lean Manufacturing			
<b>Modulname englisch</b>		Supply Chain Management and Lean Manufacturing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\richard.graessler			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Richard Gräßler			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SCMLM	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen in ausgewählten Bereichen der Supply Chain Managements und des Lean Manufacturing (schlanke Produktion, Lean Production).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design, Planning, Execution &amp; Control von Supply Chains auf betriebliche Anwendungsfälle zu übertragen,</li> <li>• wesentliche Strategien und Methoden für Beschaffung, Bevorratung und Distribution gegenüberzustellen und fallbezogen geeignete Vorgehensweisen auszuwählen,</li> <li>• die Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des Lean Manufacturing auf beliebige Anwendungsfälle zu übertragen,</li> <li>• die Organisation und Führung des Unternehmens an Lean Kultur, Lean Führung, kontinuierlichem Verbesserungsprozess durch Kaizen zu selektieren und zu implementieren,</li> <li>• eigenständig Problemstellungen in Beispielfällen aus den Bereichen des Supply Chain Management und des Lean Manufacturing zu analysieren, sowie Lösungen zu suchen und zu realisieren,</li> <li>• eine problem- bzw. anwendungsbezogene geeignete Auswahl an Methoden und Werkzeugen zu selektieren und zu implementieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Supply Chain Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Nutzen und Effekte des Supply Chain Managements, Bullwhip-Effekt</li> <li>• Design, Planning, Execution &amp; Control im Supply Chain Management,</li> <li>• Supply Chain Operations Reference-Modell (SCOR)</li> </ul> <p><b>Lean Manufacturing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschwendung &amp; (Toyota) Produktionssystem, Lean Kultur &amp; Kaizen</li> <li>• 5S &amp; Visual Management, Lean Leadership &amp; Shop Floor Management</li> <li>• Methodenbaukästen Wertstromdesign, Produktionsglättung, Jidoka (Qualität produzieren) und</li> </ul>				

	Just in Time										
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit integrierten Übungen: Dozentenvortrag, Übungsaufgaben, moderierte Diskussion, Fallstudien										
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Produktionsmanagement_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Technisches Produktionsmanagement_MPO2014 MPO 2016</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Produktionsmanagement_MPO2014	Pflichtmodul	Technisches Produktionsmanagement_MPO2014 MPO 2016	Pflichtmodul	Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul										
Produktionsmanagement_MPO2014	Pflichtmodul										
Technisches Produktionsmanagement_MPO2014 MPO 2016	Pflichtmodul										
Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Pflichtlektüre und weiterführende Literatur werden in jedem Semester bekannt gegeben.										

## Technisches Projektmanagement und Qualitätssicherung

<b>Modulname</b>		Technisches Projektmanagement und Qualitätssicherung			
<b>Modulname englisch</b>		Technical Project Management and Quality Assurance			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christian.cornelisse			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christian Cornelissen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Online-Betreuung:	<b>Kontaktzeit</b>  2,5 SWS (= 37,5 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 142,5 h  Vorbereitung der Lehrveranstaltung Studienbriefe:	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Online-Betreuung	<b>Dauer</b>  max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage...</p> <p>...die Herausforderungen des technischen Projektmanagements und der Qualitätssicherung aus unterschiedlichen Perspektiven zu analysieren;</p> <p>...ausgewählte Themen aus dem technischen Projektmanagement und der Qualitätssicherung in hoher Detailtiefe anzuwenden;</p> <p>...einzelne Projektmanagementaufgaben bzw. einzelne Aufgaben der Qualitätssicherung für ein technisches Thema selbständig (in Gruppenarbeit) zu planen und durchzuführen;</p> <p>...die Projektergebnisse auf dem aktuellen Stand der Forschung in Form einer Präsentation vorzustellen und das Ergebnis mit Fachvertretern und Laien zu diskutieren;</p> <p>...Methoden für die Analyse und Bewertung von technischen Projekten und Qualitätssicherungsmaßnahmen anzuwenden;</p> <p>...Hypothesen zur Optimierung des Managements von Projekten bzw. der Qualitätssicherung in einem industriellen Prozessumfeld zu formulieren und dafür ein geeignetes Forschungsdesign zu entwerfen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Wesentliche Inhalte des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement-Vorgehensmodelle</li> <li>• Agiles Projektmanagement, insbesondere Scrum</li> <li>• Multiprojektmanagement</li> <li>• Qualitätsmanagementsysteme</li> <li>• Methoden und Werkzeuge für das Qualitätsmanagement</li> <li>• Prüfungen und Messungen</li> <li>• Business Excellence und Total Quality Management (TQM)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				

	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Gruppenarbeiten, Labor, Fallstudien, Online-Sprechstunde																		
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Grundlagenkenntnisse Projektmanagement (z.B. Projektphasen, Projektziele, Planungsaktivitäten, Controlling) und Qualitätssicherung (Basismethoden wie Ishikawa-Diagramm, Paretoanalyse, Flussdiagramm, Brainstorming)</b>																		
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine																		
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>																		
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung																		
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																		
Betriebswirtschaftslehre - Asienmanagement_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2018	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2019	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wasserökonomik_MPO2021_24/25	Wahlmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2018	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrieservice-Management_MPO2019_24/25	Pflichtmodul																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Marketing-Management_18/19_24/25	Wahlmodul																		
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul																		
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (GERMAN). Sechste Ausgabe, (PMBOK® guide). Sechste Ausgabe. Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI global standard)</li> <li>• Seidl, Jörg (2011): Multiprojektmanagement. Übergreifende Steuerung von Mehrprojektsituationen durch Projektportfolio- und Programmmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Xpert.press)</li> <li>• Gloger, Boris (2011): Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Aufl. s.l.: Carl Hanser Fachbuchverlag</li> <li>• Linß, Gerhard (2011): Qualitätsmanagement für Ingenieure. 3., aktualisierte und erw. Aufl. München: Hanser</li> <li>• Brunner, Franz J. (2017): Japanische Erfolgskonzepte. KAIZEN, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production</li> </ul>																		

System, GD3 - Lean Development. 4., überarbeitete Auflage. München: Hanser (Praxisreihe  
Qualitätswissen)

## Werkstoffe für energieeffiziente und ressourcenschonende Prozesse

<b>Modulname</b>		Werkstoffe für energieeffiziente und ressourcenschonende Prozesse			
<b>Modulname englisch</b>		Materials for energy applications and sustainability			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\martin.schmuecker			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer.nat.habil. Martin Schmücker			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Werkstoffanforderungen von Bauteilen und Komponenten für konventionelle und regenerative Energiewandlungsverfahren zu verstehen und prinzipielle Werkstofflösungen zu erarbeiten</li> <li>• die spezifischen Eigenschaften und Einsatzgrenzen keramischer und metallischer Werkstoffe und neuartige Herstellungsprozesse einzuschätzen</li> <li>• die wirksamen Mikromechanismen auf der Basis physikochemischer und werkstoffwissenschaftlicher Grundlagen darzustellen,</li> <li>• Herstellungsaspekte, Mikrostruktur und Eigenschaften der vorgestellten Werkstoffe miteinander zu korrelieren,</li> <li>• Geeignete Test- und Charakterisierungsmethoden vorzuschlagen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werkstoffauswahl: Metall, Keramik oder Verbundwerkstoff?</li> <li>2. Wie lässt sich die Festigkeit von metallischen und keramischen Werkstoffen steigern?</li> <li>3. Mechanische Eigenschaften bei hohen Temperaturen: Kriechstabile Werkstoffe für Hochtemperaturprozesse</li> <li>4. Atomare Platzwechsel und Diffusion: Sperrschichten, Membrane und Festoxidbrennstoffzellen</li> <li>5. Schadenstolerante Keramik für Gasturbinen und andere HT-Anwendungen: Das Faserverbundkonzept</li> <li>6. Keramische Wärmedämmschichten für Turbinenschaufeln, Schutzschilde für Raumfahrzeuge</li> <li>7. Potential für verminderte CO<sub>2</sub>-Emissionen: Eisenerzeugung durch Wasserstoff, Bindemittel ohne Carbonatzersetzung</li> <li>8. Potential für verminderte CO<sub>2</sub>-Emissionen: CCS</li> <li>9. Energierelevante physikalische Eigenschaften: el. Leitfähigkeit und Supraleitung, Magnetismus; Energy harvesting: Ferro- und Piezoelektrizität, Formgedächtnislegierungen</li> <li>10. Photovoltaik und Batterien</li> <li>11. Werkstoffe für die konzentrierende Solarthermie</li> <li>12. Wasserstoffgewinnung und -speicherung</li> </ol>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul Werkstoffwissenschaften im Bachelorstudiengang						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene mündliche Prüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul	Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO2025	Wahlmodul						
Technisches Produktionsmanagement_MPO2020_ÄO2025	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K.K. Chawla, Ceramic Matrix Composites, Kluwer, 2003</li> <li>• R. Bürgel, H.-J. Maier, T. Niendorf, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik: Grundlagen, Werkstoffbeanspruchungen, Hochtemperaturlegierungen und –beschichtungen. Springer-Vieweg, 2011</li> <li>• C. Carter, M. Norton, Ceramic Materials (2013) Springer</li> <li>• Hornbogen, Warlimont: Metalle, Springer (2016)</li> <li>• Ilschner, Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer (2009)</li> <li>• K. Mertens: Photovoltaik, Hanser, 2016</li> <li>• S. Alexopoulos, S. Kalogirou (eds): Solar Thermal Energy, Springer 2002</li> <li>• S.P.Jiang, Q. Li, Introduction to fuel cells, Springer 2022</li> </ul>						