



Modulhandbuch des Studiengangs

Digitale Produktion

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Technische Hochschule Ulm

vom 01.09.2023
(gültig ab 09/2019)



Inhaltsverzeichnis

1. Pflichtmodule	4
1.1. Betriebswirtschaftslehre & Recht in der Produktion	5
1.2. Einführung in die Produktionstechnik	7
1.3. Fabrikplanung und Logistik	9
1.4. Grundlagen der Produktionsverfahren	10
1.5. Industrielle Automation	11
1.6. Informatik	13
1.7. Innovative Produktionsverfahren	14
1.8. Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung	16
1.9. Konstruktion 1	17
1.10. Konstruktion 2	18
1.11. Maschinentechnik und Digitalisierung	19
1.12. Mathematik 1	21
1.13. Mathematik 2	22
1.14. Montage- und Fügetechnik	23
1.15. Produktionsinformatik	25
1.16. Produktionslabor	26
1.17. Produktionsplanung und -steuerung	27
1.18. Qualitätsmanagement	29
1.19. Robotik und Handhabungstechnik	31
1.20. Simulation von Fertigungsprozessen	33
1.21. Statistik in der Produktion	34
1.22. Steuern und Regeln technischer Systeme	36
1.23. Technische Mechanik 1	37
1.24. Technische Mechanik 2	38
1.25. Thermodynamik	39
1.26. Werkstoffkunde	40
2. Wahlpflichtmodule	41
2.1. Anlagensimulation	42
2.2. Arbeitsorganisation	43
2.3. Auswirkungen auf die Umwelt	44
2.4. Betriebswirtschaftslehre	46
2.5. Business and Technical English	48
2.6. Chinesisch Grundstufe 1	49
2.7. Climate Change	50
2.8. Cross Cultural Management	51
2.9. Digitale Produktionsplanung	52
2.10. Digitale Transformation & Data Mining	53
2.11. Energiesysteme in Industrie und Gewerbe	54
2.12. Energiewirtschaft	56
2.13. Energy Regulation	57
2.14. Energy Trading and Risk Management	59
2.15. Englisch Mittelstufe	61
2.16. Englisch Oberstufe	63
2.17. Entrepreneurship	64
2.18. Erneuerbare Energiebereitstellung	66
2.19. Fachenglisch (C1) für Ingenieurwissenschaften	67
2.20. Fertigung - Trennen	68
2.21. Gebäudeklimatik	69
2.22. Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement	71
2.23. Globalisierung und Nachhaltigkeit	73
2.24. Gründergarage	75
2.25. Grundlagen des Marketing	77
2.26. Klebtechnik	78
2.27. Leadership and Business Communication	79
2.28. Management in der Produktion	80
2.29. Philosophie und Soziologie für Ingenieure	82
2.30. Photovoltaik	83



2.31. Photovoltaische Inselsysteme	85
2.32. Politische Systeme Westeuropas und der EU	86
2.33. Portugiesisch Intensiv A1	87
2.34. Praxis der Unternehmensgründung	88
2.35. Project Management	89
2.36. Projektmanagement	90
2.37. Prozessmanagement	92
2.38. Rohstoffe und Recycling	94
2.39. Russisch Grundstufe 1	96
2.40. Russisch Grundstufe 1	97
2.41. Simulation logistischer Systeme	98
2.42. Spanisch Grundstufe A1	100
2.43. Spanisch Mittelstufe 1	101
2.44. Strahlenmesstechnik	102
2.45. Strömungslehre	104
2.46. Sustainability and the Environment	106
2.47. Systematische Innovation/TRIZ	108
2.48. Technisches Englisch B1	109
2.49. Technisches Englisch B2	110
2.50. Thermodynamik 2	111
2.51. Umwelttechnik, -recht und -management	113
2.52. Umweltverfahrenstechnik	115
2.53. Umweltverträgliche Produkte	116
2.54. Unternehmensbewertung und Unternehmensanalyse	118
2.55. Unternehmensplanung & Controlling	120
2.56. Wärmeübertragung	121
2.57. Windparkprojektierung und -genehmigung	123
2.58. Wissenschaft, Ethik, Technik und Religion	124



Studiengänge

CTS	Computer Science (09/2018)
ICS	Computer Science International Bachelor (03/2016)
DSM	Data Science in der Medizin (03/2021)
DM	Digital Media (03/2018)
DP	Digitale Produktion (09/2019)
ET	Elektrotechnik und Informationstechnik (03/2018)
EIM	Energieinformationsmanagement (09/2019)
ENT	Energietechnik (09/2019)
EWI	Energiewirtschaft international (09/2019)
FE	Fahrzeugelektronik (03/2015)
FZ	Fahrzeugtechnik (03/2022)
IE	Industrieelektronik (03/2011)
INF	Informatik (09/2018)
IG	Informationsmanagement im Gesundheitswesen (03/2016)
MB	Maschinenbau (03/2022)
MC	Mechatronik (03/2018)
MT	Medizintechnik (03/2018)
NT	Nachrichtentechnik (03/2012)
PM	Produktionsmanagement (09/2019)
UWT	Umwelttechnik (09/2019)
WF	Wirtschaftsinformatik (03/2016)
WIF	Wirtschaftsinformatik (09/2021)
WI	Wirtschaftsingenieurwesen (03/2016)
WL	Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik (03/2016)

1. Pflichtmodule



1.1. Betriebswirtschaftslehre & Recht in der Produktion

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
BWLR	5		Pflichtmodul, 3. Semester	Keine Angabe
Modultitel Betriebswirtschaftslehre & Recht in der Produktion				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Klassische Arbeitsfelder für Ingenieure in der Produktion sind Führungsaufgaben innerhalb der Produktion, Beschaffungen für Produktionsmittel und Maschinen und auch Beauftragung und Anleitung von Fremdfirmen. Die planerische Festlegung von Produktionsverfahren und deren Umsetzung in der Realität hat entscheidenden Einfluss auf das Betriebsergebnis, die Attraktivität als Arbeitgeber, sowie den Einfluss des Unternehmens auf die ökologische und soziale Umwelt von Betrieben. Dies sind nur einige Beispiele, die verdeutlichen sollen, dass betriebswirtschaftliche und rechtliche Grundkenntnisse für Ingenieure im Bereich der Produktion unerlässlich sind. Übergeordnetes Ziel des Moduls "BWL und Recht in der Produktion" ist es, den Studierenden einen grundsätzlichen Überblick über betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und der für die Produktion besonders relevanten Rechtsgebiete zu vermitteln. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, ggf. zu erkennen, wann Bedarf an der Hinzuziehung von Spezialisten in diesen Gebieten von Nöten ist. Aus den Gebieten der BWL und des Rechts sollen für die Produktion besonders relevante Teilaspekte erläutert werden. Eine Vertiefung der betriebswirtschaftlichen Kenntnisse erfolgt im Modul "Unternehmensplanung und Controlling", weitergehende Kenntnisse in Recht und Umwelt können durch entsprechende Wahlpflichtmodule erreicht werden.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Betriebswirtschaftslehre und Recht in der Produktion" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Die betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Zusammenhänge ihres Handelns einordnen und kennen die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Größen und ihr Zusammenspiel • Kennzahlen des internen und externen Rechnungswesens verstehen und Planungen auf dieser Grundlage erstellen und interpretieren • Grundzüge des Wirtschaftsprivatrechts und des Arbeitsrechts erklären und für den eigenen Arbeitsbereich relevante Inhalte einer Analyse durch Spezialisten zuführen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Das eigene Handeln als Ingenieur im betriebswirtschaftlichen Zusammenhang erkennen • Bilanzen und GuV des eigenen Unternehmens und andere (z.B. Zulieferer) verstehen, erste Analysen durchführen und eigene Schlüsse ziehen • Führungsansätze und arbeitsrechtliche Auswirkungen des eigenen Handelns verstehen • Rechtsbegriffe des Wirtschaftsprivatrechts korrekt verwenden und Problemfelder erkennen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kleine Fallstudien selbständig bearbeiten, analysieren und präsentieren • Die eigene Rolle im Unternehmen reflektieren und die Notwendigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit im Unternehmen erkennen 				
Inhalt Das Modul "Betriebswirtschaftslehre und Recht in der Produktion" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsformen von Unternehmen • Grundzüge des internen und externen Rechnungswesens • Ziele, Strategien, Geschäftsmodelle • Organisation • Mitarbeiterführung • Investitions- und Finanzplanung • Vertragsparteien • Vertragsinhalte, Vertragsschluss, Vertragsbeendigung • Grundzüge der Leistungsstörungen • Produkthaftung • Geistiges Eigentum • Betriebsverfassungsrecht 				
Literaturhinweise				



- Macharzina, K.; Wolf, J.: *Unternehmensführung*. 10. Auflage, Wiesbaden: Springer Gabler Verlag, 2017.
- Schmalen, H.; Pechtl, H.: *Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaftslehre*. 16. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2019.
- Wettengl, S.: *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 1. Auflage, Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2018.
- Wöhe, G.: *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 27. Auflage, München: Vahlen Verlag, 2020.
- Marschollek, G.: *Skript Arbeitsrecht*. 22. Auflage, Münster: Alpmann Schmidt Verlag, 2019.
- Meyer, J.: *Wirtschaftsprivatrecht*. 8. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2016.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.2. Einführung in die Produktionstechnik

Modulkürzel EPRT	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Einführung in die Produktionstechnik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (1. Sem), Produktionsmanagement (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Produktionstechnik ist ein vielschichtiger Begriff. Zum einen sind hierin die technischen Bestandteile und Gesichtspunkte zur Herstellung von Gütern enthalten. Zum anderen werden durch den Begriff auch die Themen der Produktionsorganisation und des Produktionsmanagements adressiert. Um sich erfolgreich in diesem sich schnell wandelnden Umfeld bewegen zu können, ist es erforderlich, die ganze Bandbreite der Produktionstechnik vermittelt zu bekommen. Dies ist die Hauptaufgabe des Moduls "Einführung in die Produktionstechnik". Somit ergibt sich als übergeordnetes Ziel des Moduls, dass die Studierenden ein erstes Grundverständnis zu den wichtigsten Ausprägungen und Themen der Produktionstechnik erlangen, um mit diesem Wissen auf die spezifischen Module der nachfolgenden Semester vorbereitet zu sein. Da durch die Wahl der Vertiefungsrichtungen spezifische Schwerpunkte in der Ausbildung gelegt werden können, werden in diesem einführenden Modul ausgewählte Elemente aus den Vertiefungsfächern beider Vertiefungsrichtungen vermittelt. Auf diese Weise können die Studierenden in den höheren Semestern einerseits auf Basiswissen zur Produktionstechnik zurückgreifen, wodurch eine bessere Anknüpfung und Vernetzung des neu vermittelten Stoffes ermöglicht wird. Andererseits werden über dieses Modul zudem ausgewählte wichtige Grundlagen der jeweils nicht-gewählten Vertiefung vermittelt. Dadurch erlangt der Studierende ein fundiertes, grundlegendes Technikverständnis zu den wichtigsten Teilaspekten der Produktionstechnik aus beiden Vertiefungsrichtungen. Neben theoretischen Ausführungen in der Vorlesung wird der Stoff durch Vorträge ausgewählter Industrievertreter sowie durch ein Seminar zum Thema "Teamorientiertes Lernen" komplementiert.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Einführung in die Produktionstechnik" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen die Wissensgrundlagen im Feld Produktionstechnik zur besseren Anknüpfung des in den nachfolgenden Vorlesungen vermittelten Spezialwissens • Differenziertes Beschreiben ausgewählter Produktionszusammenhänge • Verstehen die Struktur relevanter Gebiete der Produktionstechnik und die Verbindung zwischen den Teilgebieten • Besitzen Wissen und Grundfähigkeiten, wie Datenerhebungen und Simulation in der Fertigungstechnik durchgeführt werden • Eigenständige Analyse und Strukturierung einfacher Fragestellung rund um die Produktion von technischen Gütern • Kennen die Erfolgsrezepte erfolgreich agierender Teams Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Beurteilungsvermögen produktionstechnischer Fragestellungen • Grundlegende Anwendung des ingenieurmäßigen Vorgehens zur Bearbeitung von technischen Aufgabenstellungen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbstkritischen Beurteilung des eigenen Wissensstands in der Produktionstechnik • Setzen von realistischen Zielen in der Ausbildung zur Produktionstechnik • Grundverständnis über das Wissenschaftsspektrum der Produktionstechnik und der eigenen Position darin • Erfolgreiches Arbeiten in Teams 				
Inhalt Das Modul "Einführung in die Produktionstechnik" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung der Produktion und deren Einbindung in den Lebenszyklus technischer Produkte • Einführung in die Automatisierungstechnik und die Robotik • Einführung in die Maschinenteknik der Produktion, z.B. Werkzeugmaschinen • Grundlage zur Simulation von Fertigungsprozessen • Basiswissen zu innovativen Produktionsverfahren, z.B. Fügetechnik • Einführung in die Logistik • Übersicht zur Planung und Optimierung von Produktionsbereichen • Einführung in Produktionsplanungssysteme (PPS) und Simulation in der Steuerung • Einführung in Shopfloor Management und Controlling • Seminar zu "Teamorientiertes Lernen" 				
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (2 SWS), Labor (1 SWS), Seminar (1 SWS)		



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Prüfungsform	Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.3. Fabrikplanung und Logistik

Modulkürzel FALO	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester		Turnus Keine Angabe
Modultitel Fabrikplanung und Logistik					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Veränderungsgeschwindigkeit in der Industrie erfordert eine immer häufigere Anpassung und Neugestaltung von Fabrikstrukturen und Logistikabläufen in den Gesamtprozessen. Für Fertigungs- und Logistikplaner sind die ausgewählten Themen und Methoden aus den Bereichen Fabrikplanung und Logistik wichtige Grundlagen und Werkzeuge der täglichen Arbeit.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Fabrikplanung und Logistik" haben die Studierenden folgende ...					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Prozesse in Fertigung, Montage und im Gesamtbetrieb erfassen und dokumentieren • Fertigungs- und Montagebereiche kapazitiv auslegen • Blocklayouts und Feinlayouts von Werkstätten und Fabriken erstellen • Materialflussanalysen und -planungen durchführen • Logistische Systeme und Prozesse verstehen, analysieren und beurteilen • Logistische Aufgabenstellungen erfassen, Lösungsvorschläge erarbeiten und Lastenhefte aufstellen 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssysteme freischneiden und beschreiben • Systematische Problemlösungstechnik für industrielle Investitionsvorhaben anwenden • Systematische Fabrikplanung nach Kettner anwenden • Logistische Fragestellungen systematisch bearbeiten 					
Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit an Fallstudien • Aufgabenverteilung innerhalb der Gruppe • Abschlusspräsentation einer Fabrikplanungsstudie • Sich kompetent und selbstbewusst bei der Klärung logistischer Fragestellungen einbringen 					
Inhalt					
Das Teilmodul "Fabrikplanung" umfasst die folgenden Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Systemtechnische Methoden zur Fabrikplanung • Fertigungsorganisation • Systematische Fabrikplanung nach Kettner • Materialfluss- und Layoutplanung an Fallbeispielen • Projektmanagement für die Fabrikplanung • Zeit- und Ablaufplanung für Fabrikprojekte • Digitale Fabrikplanung • Gruppenarbeit Fabrikplanung 					
Das Teilmodul "Logistik" umfasst die folgenden Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Logistik • Objekte der Logistik: Fördergut und Informationen • Logistische Systeme und Prozesse: Abstraktion, Analyse, graphische Prozessdarstellung • Physische Systeme der Intralogistik: Förder-, Lager-, Kommissioniersysteme • Informationssysteme in der Logistik 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Kettner, H.; Schmidt, J.; Greim, H.-R.: <i>Leitfaden der systematischen Fabrikplanung</i>. Hanser Fachbuchverlag, 1984. • Grundig, C.-G.: <i>Fabrikplanung</i>. 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2018. 					
Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		0h	0h	0h	0h



1.4. Grundlagen der Produktionsverfahren

Modulkürzel GRPR	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Grundlagen der Produktionsverfahren				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (2. Sem), Produktionsmanagement (2. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Energieinformationsmanagement, Energiewirtschaft international				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Solange es Hardware, gibt, muß man sich Gedanken machen, diese mit definierten Eigenschaften in sicherer Qualität und zu möglichst günstigen Kosten herzustellen: Entweder in eigenen Produktionsstätten oder durch einen Zulieferer. Für beide Möglichkeiten ist ein umfassendes Verständnis der Produktionsverfahren unverzichtbar: für die Möglichkeiten, wie ein Produkt hergestellt werden kann, welche Einflüsse die Herstellverfahren auf die Bauteileigenschaften haben, und wie die Teile gestaltet werden müssen, damit sich sicher und mit angemessenem Aufwand hergestellt werden können. Ziel der Vorlesung "Grundlagen der Produktionsverfahren" ist es, dass die Studierenden einen Überblick über die Möglichkeiten der Produktionsverfahren gewinnen. Die Vorlesungen werden, wo möglich, mit Demonstrationen im Fertigungslabor flankiert.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Grundlagen der Produktionsverfahren" haben die Studierenden folgende ☐				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Produktionsverfahren des Urformens, Umformens, der trennenden Verfahren sowie des Beschichtens • Kenntnisse über die spezifischen Eigenarten und Anforderungen einzelner Produktionsverfahren • Beurteilungsvermögen über den Einsatz einzelner Produktionsverfahren 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung produktionstechnischer Fragestellungen • Systematisches Vorgehen bei der Auswahl von Produktionsverfahren • Anwendung der Regeln für die fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung fertigungstechnischer Fragestellungen • Systematisches Vorgehen bei der Verfahrensauswahl • Anwendung der Regeln für die fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten 				
Inhalt Das Modul "Grundlagen der Produktionsverfahren" umfasst die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> • Einordnung in den Produktionsprozess • Urformen - Gießen und Pulvermetallurgie • Umformen - Massiv- und Blechumformung • Spanen - mit geometrisch-bestimmter und -unbestimmter Schneide • Trennen - Scheren und Stanzen • Abtragen - Funkenerodieren • Beschichten 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Fritz, A.: <i>Fertigungstechnik</i>. 12. Auflage, Berlin: Springer Vieweg, 2018. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



1.5. Industrielle Automation

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
IAUT	5		Pflichtmodul, 4. Semester	Keine Angabe
Modultitel Industrielle Automation				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Industriellautomatisierung hat die wesentliche Aufgabe, Prozesse produktiver zu gestalten, bei einer verbesserten Qualität und optimalen Verfügbarkeit (OEE). Wesentliche Kernpunkte und Fragestellungen sind: <ul style="list-style-type: none">• Wann ist die Einführung der Automatisierungstechnik kosteneffizient (ROI)?• Welche Komponenten stehen zur Umsetzung zur Verfügung?• Wie interagieren diese Komponenten?• Wie sichere ich die technische Verfügbarkeit ab?• Wodurch kann die Produkt-Qualität verbessert werden?• Wie bleibt das System über viele Jahre effizient in einer Produktionswelt, die sich dynamisch verändert?• Welche Kriterien sind wichtig in der Auswahl der Automatisierungskomponenten und auch im operativen Einsatz? Diese Themen sind seit Jahrzehnten die Basis der Industriellautomatisierung. Neue Aspekte sind nicht erst seit der Einführung des Begriffes Industrie 4.0 und deren Implementierung hinzugekommen. Das Internet of Things (IOT) und die Digitalisierung bieten neue Möglichkeiten für die Automatisierungstechnik. Themen wie Cloudplattformen, Edge Computing, Künstliche Intelligenz und Cyber Security gewinnen an Bedeutung und werden in Verbindung mit der heutigen Automatisierungstechnik im Jahr 2020 die Produktion der Zukunft signifikant verändern. Den Studierenden des Moduls "Industrielle Automation" werden die Gesamtzusammenhänge erklärt und die aktuellen Trends in der Industriellautomatisierung vermittelt. Basis ist ein Grundlagenwissen, wie Sensoren und Aktoren aufgebaut sind und funktionieren. Ebenso ein Basiswissen über industrielle Kommunikation. Die Studierenden sollen verstehen, welche Kernelemente in der Automatisierungstechnik eingesetzt werden und wie diese in Systemen (Werkzeugmaschine, Roboter, Produktionsmaschine) interagieren. Neben theoretischen Ausführungen in der Vorlesung wird der Stoff durch Übungen vertieft.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Industrielle Automation" haben die die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Kenntnis über die wichtigsten Eigenschaften von Automatisierungskomponenten• Kenntnis über Konzepte der Digitalisierung in der Produktion und wie diese angewendet werden können• Kenntnis über die Möglichkeiten zum Aufbau automatisierter Fertigungslösungen mit Sensoren und Aktoren• Auslegung von Sensoren für Anforderungsprofile• Berechnung und Auslegung von Motoren aufgrund von vorgegebenen Lastspielen und Anforderungen• Verstehen von industriellen Vernetzungsmöglichkeiten und Beurteilung der Vorteile, aber auch der Nachteile (Security)• Beurteilung der Automatisierungstechnik in komplexen Gesamtsystemen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständige Analyse und Strukturierung automatisierungstechnischer Fragestellungen• Beurteilungsvermögen bezüglich der Auswahl von Sensoren, Aktoren und Vernetzungskomponenten und deren Projektierung• Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen und ökologischen Gesichtspunkten Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständige Strukturierung einer komplexen Problemstellung• Abstraktionsvermögen für IT-Fragestellungen (Protokolle)• Offenheit für Digitalisierungsthemen				
Inhalt Das Modul "Industrielle Automation" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Automatisierungstechnik• Aktuelle Trends in der Automatisierungstechnik• Sensorik (u.a. für Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, RFID)• Aktorik (Elektromotoren)• Industrielle Kommunikation (5G, Bus-Systeme, Ethernet, Cyber Security)				



- Digitalisierung (Edge, Künstliche Intelligenz, Datamining)
- Anwendungsfälle Diskrete Fertigung (Werkzeugmaschinen, Produktionsmaschinen)

Literaturhinweise

- Hesse, S.; Schnell, G.: *Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation*. 7. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018.
- Kief, H. B.; Roschiwal, H. A.; Schwarz, K.: *CNC-Handbuch*. München: Carl Hanser Verlag, 2020.
- Reinhart, G.: *Handbuch Industrie 4.0*. München: Carl Hanser Verlag, 2017.
- Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.: *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*. Wiesbaden: Springer Verlag, 2014.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.6. Informatik

Modulkürzel INF	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Informatik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (1. Sem), Produktionsmanagement (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Eine moderne Produktion ohne digitale Werkzeuge ist heute undenkbar. Eine wesentliche Schlüsselqualifikation für die Anwendung digitaler Werkzeuge ist die Informatik. Hard- und Softwarekompetenzen sind für Ingenieure wichtige Skills, um Produktionsprozesse und deren Abläufe erfolgreich planen, entwickeln und einsetzen zu können. Die Studierenden sollen sich mit den grundlegenden Bausteinen der Datenverarbeitung und der Programmierung auskennen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Informatik" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Die für die Informatik relevanten Zahlensysteme und Datentypen verstehen und anwenden • Die wesentlichen Hard- und Softwarekomponenten eines Computers kennen • Den grundlegenden Aufbau einer Datenverarbeitungssoftware verstehen und anwenden (MS Excel) • Lösungen für einfache Probleme algorithmisch entwickeln • Einfache Programme in Python selbstständig entwickeln • Datensätze zwischen unterschiedlichen Programmen austauschen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Problemstellungen systematisch analysieren • Problemstellungen aus dem Ingenieurbereich in Algorithmen umsetzen • Lösungen von Teilaufgaben zu einer Gesamtlösung kombinieren Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Sich aktiv in Kleingruppen einbringen und Lösungen gemeinsam erarbeiten 				
Inhalt Das Modul "Informatik" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Der Aufbau eines Rechners • Zahlensysteme (Binär, Hexadezimal) und deren Rechenoperationen • Zeiger und dynamische Datenstrukturen • Arbeiten mit Datenstrukturen (am Beispiel MS Excel) • Algorithmen und Grundlagen der Programmierung • Programmieren mit Python • Datenaustausch (am Beispiel MS Excel und Python) 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Rießlinger, T.: <i>Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. Springer-Lehrbuch, 2006. • Kofler, M.: <i>Python Grundkurs</i>. Rheinwerk Verlag, 2018. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



1.7. Innovative Produktionsverfahren

Modulkürzel INPR	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 4. Semester	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Innovative Produktionsverfahren				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement				
<p>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</p> <p>Die stets aktuellen Anforderungen der Ökologie und Ökonomie erfordern eine umfassende Durchdringung der Möglichkeiten, optimale Produkte herzustellen. Als Beispiel dafür sind einerseits die Schonung von Ressourcen - sei es die Umwelt und Energie oder Werkstoffe zu nennen, andererseits die stete Forderung nach gestiegenem Komfort und Sicherheit. Selbstverständlich werden diese Anforderungen von nicht ermüdender Kostensensibilität begleitet.</p> <p>Dies bedeutet, dass die Potentiale von Bauteilen konsequent erschlossen werden müssen: durch die Wahl des optimalen Werkstoffes, die optimale Gestaltung sowie die Wahl von Produktionsverfahren, welche die Eigenschaften kostengünstig und mit gleichbleibender Qualität sichern.</p> <p>Ziel der Vorlesung "Innovative Produktionsverfahren" ist es, dass die Studierenden zum einen ein vertieftes Verständnis für die spezifischen Grundlagen der wichtigsten Produktionsverfahren gewinnen, andererseits die Möglichkeiten aktueller Entwicklungen kennen lernen. Die Vorlesungen werden, wo möglich, mit Demonstrationen im Fertigungslabor flankiert.</p>				
<p>Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Innovative Produktionsverfahren" haben die Studierenden folgende ☐</p> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse der werkstoffkundlichen Vorgänge beim Urformen und Umformen • Kenntnisse über die Anforderungen und Eigenarten ausgesuchter, neuerer Produktionsverfahren • Beurteilungsvermögen über den Einsatz und die Grenzen ausgesuchter neuerer Produktionsverfahren <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung produktionstechnischer Fragestellungen • Systematisches Vorgehen bei der Auswahl von Produktionsverfahren • Anwendung der Regeln für die fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung fertigungstechnischer Fragestellungen • Systematisches Vorgehen bei der Verfahrensauswahl • Anwendung der Regeln für die fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten 				
<p>Inhalt</p> <p>Das Modul "Innovative Produktionsverfahren" umfasst die folgenden Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallkundliche Grundlagen des Ur- und Umformens • Theoretische Grundlagen des Spanens • Simulation von Fertigungsprozessen - Urformen, Umformen • Spezielle Themen des Urformens - z.B. Generative Verfahren, Thixoforming • Spezielle Themen des Umformens - z.B. Präzisionsschmieden, IHU • Spezielle Themen des Trennens - Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, Hartbearbeitung, Prozessüberwachung • Laseranwendungen in der Fertigung • Verarbeitung von Polymeren 				
<p>Literaturhinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denkena, B.; Tönshoff, H. K.: <i>Spanen: Grundlagen</i>. 3. Auflage, Springer Verlag, 2011. • Klocke, F.: <i>Fertigungsverfahren 1: Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide</i>. 9. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018. • Klocke, F.: <i>Fertigungsverfahren 2: Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide</i>. 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018. • Klocke, F.: <i>Fertigungsverfahren 4: Umformen</i>. 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018. • Klocke, F.: <i>Fertigungsverfahren 5: Gießen und Pulvermetallurgie</i>. 5. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	0h	0h	0h



1.8. Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung

Modulkürzel INPP	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 4. Semester		Turnus Keine Angabe
Modultitel Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem), Produktionsmanagement (4. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Sowohl durch die Globalisierung als auch durch immer komplexere Produkte wird der Produktentstehungsprozess immer arbeitsteiliger und damit die Abstimmung zwischen den einzelnen Fachabteilungen immer schwieriger. Die integrierte Produkt- und Prozessentwicklung ist eine Konstruktions- und Planungsmethodik zur Steigerung der Qualität, Reduzierung der Durchlaufzeiten und der Kosten in diesem Umfeld. Dabei wird der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet. Insbesondere bekommt die Daten-Durchgängigkeit (CAX-Technologien) über alle Phasen des Produktlebenszyklus einen besonderen Stellenwert. Weiterhin wird die integrierte Produktentwicklung durch zahlreiche Methoden, wie z. B. das Simultaneous Engineering unterstützt. Für den Produktionsingenieur ist es wichtig, diese Methoden und Werkzeuge zu kennen. Letztendlich wird die Arbeit in interdisziplinären Teams immer wichtiger.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung" haben die Studierenden folgende Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • den gesamten Produktentstehungsprozess überblicken • parametrisch konstruieren • PMIs sinnvoll einsetzen • CAD-CAM-Kopplung 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Vorgehen bei der Produkt- und Prozessentwicklung in interdisziplinären Teams 					
Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Team (z.B. Konstruktionsteam) 					
Inhalt Das Modul "Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung" umfasst die folgenden Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensorganisation im Kontext der integrierten Produkt- und Prozessentwicklung • Methoden im Umfeld der integrierten Produkt- und Prozessentwicklung • Product-Lifecycle-Management (PLM) und Datenintegration • Variantenmanagement • Papierlose Zeichnung ("Product and manufacturing Information" im CAD-Modell) • CAD-CAM-Kopplung • Integriertes Konstruktionsprojekt 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: <i>Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit</i>. 6. Auflage, Wien München: Hanser Verlag, 2017. • Vajna, S.: <i>Integrated Design Engineering: Ein interdisziplinäres Modell für die ganzheitliche Produktentwicklung</i>. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg Verlag, 2014. 					
Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



1.9. Konstruktion 1

Modulkürzel KONS	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Konstruktion 1				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (2. Sem), Produktionsmanagement (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Der Produktentstehungsprozess kann in die Phasen Produktplanung, Produktentwicklung und Produktfertigung untergliedert werden. Die Produktentwicklung stellt die Bauteile in einer Technischen Zeichnung dar. Zum Lesen einer Technischen Zeichnung benötigt der Produktionsingenieur Kenntnisse der Darstellung von Bauteilen. Ein Produktionsingenieur muss die Sprache der Konstrukteure - das Technische Zeichnen - verstehen, damit die Fertigung erfolgreich ist und eine Korrespondenz erfolgen kann.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Konstruktion 1" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Zeichnungen lesen und konstruktive Ideen vermitteln und beurteilen können • Fertigbarkeit und Montierbarkeit eines Produkts überprüfen können • Toleranzen verstehen und kritisch hinterfragen können <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnungsnormen in die Darstellung von Bauteilen umsetzen • Strukturierte Analysefähigkeit von technischen Produkten <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Team (Konstruktionsteam) 				
Inhalt Das Modul "Konstruktion 1" umfasst die folgenden Inhalte: Grundlagen des Technischen Zeichnens: <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge des Technischen Zeichnens • Darstellungen in 2-D und 3-D-Form (DIN 5/6) • Linienarten, Durchdringung, Zeichenmaßstäbe, Schriftfeld • Maßeintragung in Zeichnungen (DIN 406) • CAD: Einführung in eine 3D-CAD-Software zum Entwurf von Bauteilen Grundlagen der Konstruktionslehre : <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ausgewählte Maschinenelemente (Funktion, Vor- und Nachteile, Anwendungsgebiete, technische Darstellung) • Durchführung einer Montageübung an einem Lehrgetriebe zur haptischen Erfahrung von Maschinenelemente und Montageprozessen • Gestaltungsregeln (Fertigungs- und Montagegerechtheit) • Oberflächenzeichen, Toleranzangaben, Passungsangaben, Allgmeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen • Berechnung von Toleranzketten und Festlegung von Oberflächengüten 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Niemann, G.: <i>Maschinenelemente - Band 1</i>. 5. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg Verlag, 2019. • Roloff, H.: <i>Maschinenelemente</i>. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2019. • Viehbahn, U.: <i>Technisches Freihandzeichnen</i>. 9. Auflage, Berlin: Springer Vieweg Verlag, 2017. • Labisch, S.: <i>Technisches Zeichnen</i>. 5. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2017. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



1.10. Konstruktion 2

Modulkürzel KONS	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Konstruktion 2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Auf der Basis der bereits vorhandenen Grundkenntnisse in der Konstruktionslehre, des Technischen Zeichnens und der CAD-Techniken soll im Modul "Konstruktion 2" das gedankliche Umsetzen von Lösungen - am Beispiel einfacher Baugruppen - erprobt werden. Grundlegende Kenntnisse des systematischen Konstruktionsprozesses sind zu erlernen und praktisch anzuwenden.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Konstruktion 2" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionselemente (Maschinenelemente) kennen lernen, anwenden und berechnen • Anforderungen an die Konstruktionselemente aus den Gesamtanforderungen ableiten • Wechselwirkungen zwischen Komponenten einer Konstruktion einschätzen können • Fertigungsgerechte Konstruktionen erstellen <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Lösungsfindung für Konstruktionen anwenden • Bewerten und Beurteilen von konstruktiven Lösungen • Für verschiedene Aufgabenstellungen das erforderliche Funktionsprinzip der Konstruktion richtig auswählen und beurteilen lernen • Die Elemente der Konstruktion sinnvoll anordnen, gestalten, dimensionieren und darstellen können <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erproben von Kreativitätstechniken im Team • Besprechen und Präsentieren der Lösungsergebnisse 				
Inhalt Das Modul "Konstruktion 2" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Systemisches Konstruieren anhand eines Konstruktionsprojektes • Die Studierenden sollen Maschinenelemente und Einzelteile zusammenfügen und ein ganzheitliches Produkt entwerfen unter dem Gesichtspunkt sichere Funktion, wirtschaftliche Herstellung, ausreichende Haltbarkeit und gute Formgebung • Beanspruchungsgerechtes Konstruieren: Lastflussermittlung, Kerbwirkung, Werkstoffauswahl • Auslegung von Maschinenelementen • Werkzeuge der methodischen Produktentwicklung (z.B. Anforderungsliste, Kreativitätstechniken, Bewertungsmethoden, Prinziplösungen, Methodischer Produktentwicklungsprozess) 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Niemann, G.: <i>Maschinenelemente - Band 1</i>. 5. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg Verlag, 2019. • Roloff, H.: <i>Maschinenelemente</i>. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2019. • Perovic, B.: <i>Vorrichtungen im Werkzeugmaschinenbau</i>. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg Verlag, 2013. • Conrad, K.: <i>Grundlagen der Konstruktionslehre</i>. München: Hanser Verlag, 2019. • Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: <i>Pahl/Beitz Konstruktionslehre</i>. 8. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg Verlag, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.11. Maschinentechnik und Digitalisierung

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
MTDI	5		Pflichtmodul, 6. Semester	Keine Angabe
Modultitel Maschinentechnik und Digitalisierung				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (6. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Zum Herstellen von Bauteilen wird geeignete Maschinentechnik benötigt. Zum Einsatz kommen hierfür überwiegend Werkzeugmaschinen. Um ein funktionssicheres, gebrauchsfähiges und zuverlässiges Produkt (Bauteil) in einem definierten Kostenrahmen herstellen zu können, bedarf es der Kenntnis der verschiedensten Werkzeugmaschinen und ihrer Anwendungen (kleine oder große Bauteile) und Besonderheiten (spanend, umformend oder urformend). Daneben betreiben viele Unternehmen die verstärkte Anwendung von digitalen Technologien in der Produktion, um durch den Einsatz vernetzter, digitaler Technologien unter anderem in flexiblen Automatisierungs- und Produktionslösungen einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen. Innerhalb einer industriellen Produktion wird dies deutlich an der immer stärker zunehmenden Automatisierung von Werkzeugmaschinen, sei es beim Aufbau automatisierter Fertigungsanlagen oder bei der selbsttätigen Programmierung via CAD-CAM-Kopplung. Den Studierenden des Moduls "Maschinentechnik und Digitalisierung" werden in anwendungsbezogener Form anhand des Beispiels der spanenden Werkzeugmaschinen <ul style="list-style-type: none"> • die dazugehörige Werkzeugmaschinentechnik (Komponenten, Besonderheiten, Einsatzgebiete, Vor- und Nachteile) einerseits sowie • die digitale Maschinentechnik wie zum Beispiel CNC-Programmierung oder CAD/CAM-Kopplung vermittelt. Neben theoretischen Ausführungen in der Vorlesung wird der Stoff durch Übungen sowie durch Laborveranstaltungen im Institut für Fertigungsverfahren und Werkstoffprüfung vertieft.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Maschinentechnik und Digitalisierung" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über den Grundaufbau von Werkzeugmaschinen • Kenntnis über die wichtigsten Konzepte der Digitalisierung in der Produktion und wie diese angewendet werden können • Kenntnis über die Möglichkeiten zum Aufbau automatisierter Fertigungslösungen mit Werkzeugmaschinen • Auswahl und Bewertung von Werkzeugmaschinen (hinsichtlich erzielbarer Qualitätsmerkmale, notwendiger Werkstoffeigenschaften, wirtschaftlicher Merkmale) • Auswahl und Bewertung von Programmiermöglichkeiten von Werkzeugmaschine im Kontext der Digitalisierung • Aufbau vernetzter Fertigungsanlagen und -systeme • Beurteilung, konstruktive Gestaltung und Berechnung der wesentlichen Funktionsbaugruppen und Maschinenelemente von Werkzeugmaschinen hinsichtlich technologischer Leistungsfähigkeit und Genauigkeit unter statischen, dynamischen und thermischen Belastungen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung werkzeugmaschinentechnischer Fragestellungen • Beurteilungsvermögen bezüglich der Auswahl von Werkzeugmaschinen, Programmierung derselben und Automatisierungsmöglichkeiten • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen und ökologischen Gesichtspunkten Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Strukturierung einer komplexen Problemstellung • Grundlegende Fertigkeiten in der praktischen Anwendung in der Robotik und in der Handhabungstechnik • Vermittlung komplexer Zusammenhänge 				
Inhalt Das Modul "Maschinentechnik und Digitalisierung" umfasst die folgenden Inhalte: Modulteil Werkzeug- und Produktionsmaschinen: <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftliche Bedeutung, Tendenzen für die Zukunft • Fachbegriffe, Bezeichnung der Maschinenbaugruppen, Festlegung der Koordinatenachsen • Allgemeine Anforderungen an Werkzeug- und Produktionsmaschinen (statische, dynamische und thermische Beanspruchung der Maschine, Eingriffsmöglichkeiten zur Reduzierung der Haupt-, Neben-, Rüst- und Verteilzeiten) 				



- Maschinenarten und Anwendungsbereiche spanender Werkzeugmaschinen
 - Konstruktion, Auslegung und Berechnung der Baugruppen von Werkzeug- und Produktionsmaschinen wie beispielsweise von Maschinengestellen, Führungen/Lagerungen oder Antriebe
 - Kinematik von Werkzeugmaschinen
 - Grundlagen zur Maschinensteuerung an Werkzeugmaschinen

Moduleil digitale Maschinentechnik:

- Grundlagen der NC-Programmierung nach DIN 66025
- Programmierung und Datenfluss mittels CAD-CAM-Kopplung sowie geeignete Postprozessortechnologie
- Digitaler Zwilling/ Simulation
- Vernetzung von Werkzeugmaschinen
- Gestaltung und Design flexibel automatisierter Fertigungsanlagen

Diese Lehrveranstaltung knüpft direkt an das vermittelte Wissen aus den Vorlesungen "Steuern und Regeln technischer Systeme" sowie "Industrielle Automation" an bzw. baut darauf auf.

Literaturhinweise

- Weck, M.: *Werkzeugmaschinen. In Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Band 1 bis 3.* VDI-Verlag, 2006.
- Neugebauer, R.: *Werkzeugmaschinen: Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen.* Berlin: Springer Vieweg Verlag, 2012.
- Hehenberger, P.: *Computerunterstützte Fertigung: Eine kompakte Einführung.* Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2011.
- Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.: *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik.* Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2014.
- Peschke, F., Eckardt, C.: *Flexible Produktion durch Digitalisierung: Entwicklung von Use Cases.* München: Carl Hanser Verlag, 2019.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.12. Mathematik 1

Modulkürzel MATH 1	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Mathematik 1				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (1. Sem), Produktionsmanagement (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Im Modul "Mathematik 1" werden die mathematischen Grundlagen des Ingenieurwesens vermittelt und an praxisorientierten Aufgaben angewendet. Die vermittelte Mathematik ist notwendig zum Verständnis der weiterführenden Mathematikvorlesungen und der Fachvorlesungen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Mathematik 1" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitungen und Integrale berechnen und gezielt einsetzen • Funktionen approximieren • Mit verschiedenen algebraischen Strukturen arbeiten • Einfache numerische Verfahren einsetzen <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Rechentechniken der ein- und mehrdimensionalen Differentialrechnung anwenden • Grundlegende Rechentechniken der eindimensionalen Integralrechnung anwenden • Algebraische Strukturen zur Problembeschreibung und -lösung einsetzen <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Herleitungen im Ingenieursbereich verstehen 				
Inhalt Das Modul "Mathematik 1" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Standardfunktionen: Grundlagen, Anwendungen, Polynominterpolation • Differentialrechnung: Regeln, Differential, partielle Ableitungen, Linearisierung, Approximation von Funktionen, Extremwerte, Krümmung • Eindimensionale Integralrechnung: Grundlagen, Rechentechnik, geometrische und physikalische Anwendungen • Lineare Algebra: Vektoren, Vektorräume, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte • Methoden zum Lösen von linearen Gleichungssystemen • Numerische Verfahren zum Differenzieren, Integrieren, Nullstellenbestimmung 				
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (6 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	0h	0h	0h



1.13. Mathematik 2

Modulkürzel MATH	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Mathematik 2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (2. Sem), Produktionsmanagement (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Im Modul "Mathematik 2" werden die mathematischen Grundlagen des Ingenieurwesens in Weiterführung des Moduls "Mathematik 1" vermittelt und an praxisorientierten Aufgaben angewendet. Die vermittelte Mathematik ist notwendig zum Verständnis der weiterführenden Fachvorlesungen. Für das Ingenieurwesen sind Kenntnisse über Differenzialgleichungen und ihre Lösungsmöglichkeiten sehr wesentlich, da damit unterschiedlichste technische und physikalische Probleme beschrieben werden.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Mathematik 2" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrdimensionale Integrale berechnen • Komplexe Rechnung bspw. zur Beschreibung von Schwingungsvorgängen einsetzen • Differenzialgleichungen exakt und numerisch lösen • Algorithmen der Linearen Optimierung und der Graphentheorie anwenden <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrdimensionale Integrale aufstellen • Physikalische und technische Probleme durch Differenzialgleichungen beschreiben • Für Optimierungsprobleme aus der Praxis mathematische Formulierungen finden <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstrakte mathematische Konzepte einsetzen • Geeignete Lösungsverfahren für Differentialgleichungen auswählen • Komplexe Probleme strukturieren und lösen • Mathematische Algorithmen beschreiben und einsetzen 				
Inhalt Das Modul "Mathematik 2" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Kurven, Flächen und Volumen in verschiedenen Koordinatensystemen • Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale, Integralsätze, physikalische Anwendungen • Komplexe Zahlen und komplexe Analysis • Gewöhnliche Differenzialgleichungen und Differenzialgleichungssysteme • Analytische und numerische Verfahren für Differenzialgleichungen • Laplace-Transformation und deren Anwendung • Lineare Optimierung • Graphentheorie 				
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		0h	0h	0h
				Gesamtzeit
				0h



1.14. Montage- und Füge-technik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
MOFUE	5		Pflichtmodul, 4. Semester	Keine Angabe
Modultitel Montage- und Füge-technik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ohne Zweifel kann man der Montage- und Füge-technik aktuell und in absehbarer Zukunft eine herausragende Bedeutung beimessen. Es ist aktueller Stand der Technik, die Produktion national oder international nach technischen oder wirtschaftlichen Aspekten zu verteilen. Auch wenn die beiden Aspekte nicht gänzlich zu trennen sind, erlaubt dieser Ansatz, die Produktion weiter zu optimieren. Durch Einbindung verfahrensspezifischer Experten können Bauteile mit hoher technologischer Optimierung sicher hergestellt werden, allein durch die Auslastung stellen sich entsprechende Investitionen in Anlagen wirtschaftlich attraktiver dar. Diese Modularisierung erfordert aber gleichzeitig ein grundlegendes Verständnis dafür, diese auf sichere und wirtschaftlich attraktive Weise zu den Endprodukten zu verbinden. Das ist das Feld der Füge- und Montagetechnik. Die Vorlesung verteilt sich dementsprechend auf die beiden Teile Montagetechnik sowie Füge-technik mit gleichem Umfang auf. Ziel der Vorlesung "Montage- und Füge-technik" ist es, dass die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die wichtigsten Fügeverfahren sowie die Zusammenhänge der industriellen Montage entwickeln. Dies gilt in Bezug auf den Aufbau, die Bewertung unter den Aspekten der wirtschaftlichen und ökologischen Nachhaltigkeit sowie die Konsequenzen für die Bauteilgestaltung. Die theoretischen Ausführungen der Vorlesung werden durch Laborveranstaltungen in den Laboren des Instituts für Fertigungsverfahren und Werkstoffprüfung ergänzt.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Montage- und Füge-technik" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Verständnis für die Verfahrensgrundlagen unter Berücksichtigung der werkstoffkundlichen Zusammenhänge• Kenntnisse der spezifischen Verfahrenskenngrößen• Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Füge- und Montageprozessen• Anwendung der Regeln für die montage- und fügegerechte Bauteilgestaltung• Entwurf, Planung und Umsetzung von Montageabläufen und -systemen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständige Strukturierung und Zusammenfassung von Informationen• Beurteilungsvermögen bezüglich der Verfahrensauswahl• Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständige Analyse einer komplexen Problemstellung• Grundlegende Fertigkeiten in der praktischen Anwendung von Verfahren der Montage- und Füge-technik				
Inhalt Das Modul "Montage- und Füge-technik" umfasst die folgenden Inhalte: Montagetechnik: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Montagetechnik• Montagegerechte Produkt- und Bauteilgestaltung• Montageverfahren (manuell, hybrid, automatisiert)• Konzeption und Gestaltung von Handhabungs- und Montagesystemen• Planung von Montageabläufen und -systemen• Bewertung von Lösungen in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit Füge-technik: <ul style="list-style-type: none">• Verfahrensgrundlagen - Mechanismen und Parameter• Anlagentechnik• Fügegerechte Bauteilgestaltung• Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none">• Lotter, B.; Wiendahl, H.-P.: <i>Montage in der industriellen Produktion</i>. 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2012.• Hesse, S.; Malisa, V.: <i>Taschenbuch Robotik, Montage, Handhabung</i>. Carl Hanser Verlag, 2010.• Reisinger; Stein: <i>Grundlagen der Füge-technik</i>. DVS Media, 2015.• Spur, G.; Feldmann, K.: <i>Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren</i>. 2. Auflage, Leipzig: Carl Hanser Verlag, 2013.				



Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.15. Produktionsinformatik

Modulkürzel PRIN	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 4. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Produktionsinformatik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Durch die zunehmende Digitalisierung der Produktion (Digitale Fabrik, Industrie 4.0) verändert sich das Arbeitsumfeld des Produktionsingenieurs. Fertigungsmaschinen sind zunehmend vernetzt und liefern Daten in die Cloud. Durch Auswertung dieser Daten können Produktionsprozesse besser optimiert werden. Ziel des Moduls "Produktionsinformatik" ist es, dass die Studierenden die vielfältigen Möglichkeiten, die die Informatik im Umfeld der Digitalen Fabrik bietet, kennen und nutzen können. Mit Hilfe einer ausgewählten Skriptsprache sollen die Studenten in der Lage sein, einfache Problemstellungen aus dem Produktionsumfeld selbständig zu lösen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Produktionsinformatik" haben die Studierenden folgende ☐ Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Die Möglichkeiten des Internet der Dinge im produzierenden Umfeld kennen und nutzen • Cloud-Dienste effizient nutzen • Den Aufbau von Datenbanksystemen verstehen und Datenbank-Abfragen selbst entwickeln • Erstellen von einfachen Programmen zur Lösung von Problemstellungen aus dem Produktionsumfeld Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Problemstellungen systematisch analysieren • Lösungen für Teilaufgaben zu einer Gesamtlösung kombinieren Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Sich aktiv in Kleingruppen einbringen und Lösungen gemeinsam erarbeiten 				
Inhalt Das Modul "Produktionsinformatik" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Industrial Internet of Things (IIoT) • Überblick über die Webprogrammierung und Cloud-Computing • Einführung in Datenbanksysteme (z. B. SQL) • Einführung in das Produktdatenmanagement (PDM) • Einführung in ERP-Systeme • Einführung in das maschinelle Lernen • Erlernen einer ausgewählten Skriptsprache (z.B. Python) • Programme erstellen für ausgewählte Standardproblemstellungen aus dem Produktionsumfeld (z.B. Einlesen und Auswerten von CNC-Programmen, Berechnung von Schnittdaten, etc.) 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Woyand, H.: <i>Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. 3. Auflage, München: Hanser Verlag, 2019. • Nahrstedt, H.: <i>Algorithmen für Ingenieure - Technische Realisierung mit Excel und VBA</i>. 3. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2018. • Frochte, J.: <i>Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python</i>. 2. Auflage, München: Hanser Verlag, 2019. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min), Bericht	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



1.16. Produktionslabor

Modulkürzel PLAB	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 6. Semester	Turnus Keine Angabe	
Modultitel Produktionslabor					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (6. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Anwendung erworbener Kenntnisse auf industrielle Fragestellungen und der Einblick in industrielle Abläufe sowie Teamarbeit stellen einen zentralen Aspekt der Ingenieurausbildung dar und werden direkt im Unternehmen vor Ort erlernt.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Produktionslabor" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • An ausgewählten Produktionsprozessen ihr erlerntes Wissen an Produktionsprozessen einsetzen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständig Werkzeugmaschinen bedienen und mit Unterstützung analysieren • Theoretisches Wissen auf praktische Fragestellungen übertragen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsames Lösen von Aufgabenstellungen in Teamarbeit • Planen, Organisieren und Kommunizieren von Ergebnissen 					
Inhalt Im Modul "Produktionslabor" führen die Studierenden in 2er-Gruppen jeweils 4 Versuche durch. Diese werden von den Studierenden vorbereitet, durchgeführt und in einem Laborbericht nachbereitet. Einführung am Semesteranfang ist Voraussetzung für die Teilnahme am Labor! Es stehen folgende Versuche zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • NC-Drehen mit CAD/CAM-Programmierung • Senkerodieren mit Programmierung • Auswuchten von Wellen • Ermittlung von Zerspanungskräften • Ermittlung von Eigenfrequenzen an Werkzeugmaschinen • 3D-Vermessung von Bauteilen inkl. Programmierung • Ermittlung von Positioniergenauigkeiten an einer Werkzeugmaschine Wichtig für die erfolgreiche Durchführung der Laborversuche ist die eigenständige Vorbereitung anhand der vorliegenden Laborunterlagen. Die Vorbereitung wird vor jedem Versuchstermin abgeprüft.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Laborunterlagen.</i> , 1700. • <i>ggf. VDI-Normen.</i> , 1700. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Labor (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min), Bericht	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		0h	0h	0h	0h



1.17. Produktionsplanung und -steuerung

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PRPL	5		Pflichtmodul, 3. Semester	Keine Angabe
Modultitel Produktionsplanung und -steuerung				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Anforderungen an zukunftsfähige Produktionen sind hoch. Niedrige Kosten, hohe Qualität, hohe Flexibilität, kurze Lieferzeiten und hohe Liefertreue sind nur einige der Eigenschaften, die sie haben sollten. Das gute und reibungslose Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren wie z.B. Produktionsmaschinen, Transport- und EDV-Systeme, von Aufbau- und Ablauforganisation, Menschenführung, Instandhaltung, usw. ermöglicht das Betreiben hoch effizienter Produktionen für Anforderungen von heute und morgen. Wie diese Teilgebiete aussehen und wie sie vernetzt werden können, wird im Modul "Produktionsplanung und -steuerung" erläutert. Aufbauend auf grundlegenden und teilweise angrenzenden Modulen, wie z.B. Produktionsverfahren, Steuerung und Regelung oder auch Fabrikplanung und Logistik, werden Inhalte, Planung und Steuerung der einzelnen Bestandteile eines modernen Produktionssystems erläutert. Übergeordnetes Ziel des Moduls "Produktionsplanung und -steuerung" ist es, den Studierenden einen intensiven Einblick in das Herz eines Produktionsbetriebs, die Wertschöpfungskette von der Zeichnung bis zur Auslieferung eines Produkts, zu geben. Hierzu werden Grundlagen vermittelt. Im Rahmen eines Referats und der Lösung einer Aufgabe an einem ERP-System werden wesentliche Bestandteile der Vorlesung vertieft.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Produktionsplanung und -steuerung" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die wesentlichen Zusammenhänge in produzierenden Unternehmen • Verständnis für die Zusammenarbeit mit vor- und nachgelagerten Abteilungen • Verständnis für die Kostentreiber in der Produktion • Verständnis für den Zusammenhang von Produktionsplanung und -steuerung Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einfacher Arbeitspläne • Erstellung einfacher Wirtschaftlichkeitsrechnungen • Erstellung von Aufträgen aus einfachen Stücklisten und Teilestammsätzen • Methoden zum Abgleich von Kapazitätsangebot und -nachfrage • Berechnung optimaler Losgrößen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum Aufbau von Lösungsvorschläge zum Aufbau von Shop Floor Management Systemen • Fähigkeit zur Entwicklung von Ansätze zur Verbesserung von Prozessen in planenden Bereichen • Fähigkeit zur Entwicklung von Konzepten zum Einsatz moderner Tools aus dem Umfeld der Industrie 4.0 				
Inhalt Das Modul "Produktionsplanung und -steuerung" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Aufbau und Abläufen in produzierenden Unternehmen • Wertkettenmodell nach Porter • Typisierung von Unternehmen nach unterschiedlichen Ordnungskriterien • Organisationsformen in der Produktion • EDV-Systeme in der Produktion (ERP, PPS, MES, BDE, CAD/CAM) • Komplexitätsmanagement in der Produktion • Arbeitsplan, Stückliste und Nummernsysteme • Abläufe in der strategischen und der operativen Arbeitsplanung • Zeitwirtschaft und Entlohnung • Angebots- und Grobkapazitätsplanung • MRP und Losgrößenrechnung • MRPII und Flexibilisierung der Produktion • Werkstattsteuerung und Shop Floor Management • Kanban und Bereitstellungs-/ Lager-Strategien • Ausgewählte Methoden der Fertigungssteuerung • Einsatzfelder und Komponenten im Umfeld Industrie 4.0 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Eversheim, W.: <i>Organisation in der Produktionstechnik 3: Arbeitsvorbereitung</i>. 4. Auflage, Springer Verlag, 2002. 				



- Ebel, B.: *Produktionswirtschaft*. 9. Auflage, Kiehl-Verlag, 2009.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	0h	0h	0h



1.18. Qualitätsmanagement

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
QUMA	5		Pflichtmodul, 4. Semester	Keine Angabe
Modultitel Qualitätsmanagement				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (4. Sem), Produktionsmanagement (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Längst hat sich die Qualität von Produkten, Prozessen, Systemen und Dienstleistungen als wettbewerbsentscheidender Faktor in der heutigen Unternehmenswelt fest etabliert. Aus diesem Grund zählt die gewinnbringende Anwendung von Methoden des Qualitätsmanagements als Voraussetzung zur fehlerfreien Herstellung kundenorientierter Produkte zum unabdingbaren Rüstzeug heutiger Ingenieure. Was bedeutet Kundenorientierung und warum ist diese so wichtig? Welche Methoden des Qualitätsmanagements gibt es und wie wendet man diese entlang des Lebenszyklus' technischer Produkte (z.B. in den Bereichen Produktplanung, Produktentwicklung und Produktionsplanung) gewinnbringend an? Welche Aufgaben hat die Fertigungsmesstechnik bzw. wie können Prüfmerkmale in der Produktion effektiv und effizient vermessen werden? Wie laufen unternehmens-/ bereichsbezogene Auditierungen und Zertifizierungen ab bzw. welche Rolle haben in diesem Zusammenhang Qualitätsmanagementsysteme? Wie findet der gewinnbringende Einsatz digitaler Technologien im Bereich Qualitätsmanagement statt? Diese und ähnliche Fragen werden im Modul "Qualitätsmanagement" in Form von Theorie und praktischen Anwendungen (Übungen und Laborbetrieb) vertieft und beantwortet.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Qualitätsmanagement" haben die Studierenden folgende ☐				
Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Überblick über und Anwendung von (präventiven und reaktiven) Methoden und Tools des Qualitätsmanagements• Planung von Prüfprozessen und Erfassen von Prüfmerkmalen mithilfe geeigneter Prüfmittel• Gewinnbringende Anwendung von digitalen Technologien im Bereich Qualitätsmanagement				
Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Systematisches Vorgehen bei der Analyse und Behebung von technischen Problemen• Systematisches Vorgehen bei der Auswahl und Anwendung geeigneter Methoden und Tools des Qualitätsmanagements entlang des Lebenszyklus' technischer Produkte• Beurteilungskompetenz und Interpretation von Ergebnissen				
Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständiges Erklären von qualitätsbezogenen Zusammenhängen (z.B. zwischen Qualitätsmanagement, Kundenorientierung und Unternehmenserfolg)• Eigenständige Anwendung von Methoden und Tools des Qualitätsmanagements zzgl. Ergebnisinterpretation (z.B. Anwendung der Methode FMEA)• Eigenständige Erstellung von Prüfplänen und Auswahl geeigneter Prüfmittel (z.B. Durchführung von Prüfmittelfähigkeitsanalysen)				
Inhalt Das Modul "Qualitätsmanagement" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Qualität und Qualitätsmanagement• Elementare Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements zum Lösen technischer Probleme (z.B. Problemlösungsprozess, 7Q-Werkzeuge, Kreativitätstechniken)• Präventive Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Entstehungsprozesses technischer Produkte (z.B. QFD, FMEA, digitale Technologien)• Erfassung von Prüfmerkmalen in der Produktion (Prüfplanung, Prüfdatenerfassung)• Qualitätsmanagementsysteme (Normen, Systeme, Auditierung, Zertifizierung)• CAQ-Systeme und Digitalisierung				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none">• Linß, G.: <i>Qualitätsmanagement für Ingenieure</i>. 4. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2018.• Herrmann, J.; Fritz, H.: <i>Qualitätsmanagement für Ingenieure</i>. 2. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2016.• Keferstein, C.; Dutschke, W.: <i>Fertigungsmesstechnik - Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren</i>. 6. Auflage, Wiesbaden: Teubner Verlag, 2008.• Pfeifer, T.; Schmitt, R.: <i>Fertigungsmesstechnik</i>. 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				



Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.19. Robotik und Handhabungstechnik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
ROHA	5		Pflichtmodul, 6. Semester	Keine Angabe
Modultitel Robotik und Handhabungstechnik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (6. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Industrierobotik ist ein zentraler Bestandteil der Industrie. Hohe Qualitätsansprüche, Kostenreduktion in der Produktion über alle Branchen hinweg sowie die Aufgabe, komplexe Prozesse mit hoher Präzision und Schnelligkeit auszuführen, spielen dabei eine zentrale Rolle. 2018 wurden circa 2,4 Million Industrieroboter weltweit eingesetzt, die Tendenz ist nach wie vor steigend. Ob in der Großserienproduktion der Automobilindustrie, im Pharmabereich oder auch in der Einzelfertigung, Roboter nehmen immer mehr eine zentrale Rolle ein. Eine der hauptsächlichen Anwendungen der Robotik ist dabei die Handhabungstechnik, in der die Robotik den Menschen zuarbeiten kann. Dadurch wird der Mensch frei für andere, leitende und überwachende Tätigkeiten. Übergeordnetes Ziel des Moduls "Robotik und Handhabungstechnik" ist es, dass die Studierenden ein Grundverständnis über die Robotik und die Handhabungstechnik erlangen, da die Studierenden technischer Studiengänge in ihrem Berufsleben mit sehr großer Wahrscheinlichkeit in Kontakt mit dieser Technologie kommen werden. Das Fach soll den Studierenden die Möglichkeit bieten, sich diesem Automatisierungstrend zu öffnen und sich so auf das Thema Robotik und Handhabungstechnik vorzubereiten. Neben theoretischen Ausführungen in der Vorlesung wird der Stoff durch Laborveranstaltungen im Institut für Fertigungsverfahren und Werkstoffprüfung an unterschiedlichen realen und virtuellen Robotern vertieft.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Robotik und Handhabungstechnik" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Einsatzbereiche und -möglichkeiten von Industrierobotern • Programmierung und Simulation von Robotern sowie der jeweiligen Grenzen • Bewertung der Einsatzbereiche und -möglichkeiten in der Handhabungstechnik • Konzeption, Planung und Umsetzung von Handhabungseinrichtungen und -abläufen im industriellen Produktionsbetrieb (ohne und mit Robotik) • Kenntnis der spezifischen Kenngrößen in Robotik und Handhabungstechnik • Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Handhabungsprozessen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung roboter- und handhabungstechnischer Fragestellungen • Beurteilungsvermögen bezüglich der Auswahl von Roboter Handhabungskomponenten • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen und ökologischen Gesichtspunkten Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Strukturierung einer komplexen Problemstellung • Grundlegende Fertigkeiten in der praktischen Anwendung in der Robotik und in der Handhabungstechnik • Vermittlung komplexer Zusammenhänge 				
Inhalt Das Modul "Robotik und Handhabungstechnik" umfasst die folgenden Inhalte: Modulteil Robotik: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Industrierobotik • Grundlagen der Industrierobotik (Aufbau eines Industrieroboters, Koordinatensysteme und -transformation, u.a.) • Steuerung und Programmierung von Industrierobotern (online/ offline) • Programmierung von Industrieroboter im Labor • Sicherheitstechnik in der Robotik • Greifer- und Sensortechnologie • Mensch-Roboter-Kollaboration Modulteil Handhabungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Handhabungstechnik • Handhabungsgerechte Bauteilgestaltung • Komponenten der Handhabungstechnik • Einrichtungen zur Handhabungstechnik (Ordnen, Zuteilen, Magazinieren) • Einsatz bildverarbeitender Systeme in der Handhabungstechnik 				



Literaturhinweise

- Haun, M.: *Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter*. 2. Auflage, Berlin: Springer Vieweg Verlag, 2013.
- Hesse, S.: *Grundlagen der Handhabungstechnik*. 4. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2016.
- Hesse, S.; Malisa, V.: *Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabungstechnik*. München: Carl Hanser Verlag, 2010.
- Hesse, S.: *Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung*. Wiesbaden: Vieweg Verlag, 1998.
- Siciliano, B.; Khatib, O.: *Springer Handbook of Robotics*. 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2016.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.20. Simulation von Fertigungsprozessen

Modulkürzel SIMF	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 6. Semester		Turnus Keine Angabe
Modultitel Simulation von Fertigungsprozessen					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (6. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Produktionsmanagement					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In der Vorlesung "Simulation von Fertigungsprozessen" sollen die Studierenden verschiedene Methoden und Werkzeuge kennenlernen, mit denen Fertigungsprozesse verbessert bzw. optimiert werden können. Bei den Simulationen ist es nicht das Ziel, dass die Studenten die Modelle später vollkommen eigenständig erstellen können. Vielmehr sollen sie die grundsätzlichen Ansätze verstehen und bestehende Modelle nutzen bzw. auf die jeweilige Problemstellung anpassen können.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Simulation von Fertigungsprozessen" haben die Studierenden folgende ☐					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Simulationswerkzeuge von Fertigungsprozessen einordnen und richtig einsetzen können • Verständnis für die notwendigen Eingangsparameter haben 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsergebnisse kritisch bewerten können • Chancen und Grenzen der eingesetzten Simulationsmethoden verstehen und einordnen können 					
Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen von Teamarbeit zur gemeinsamen Bearbeitung von Simulationsprojekten • Besprechen und Präsentieren der Lösungsergebnisse 					
Inhalt Das Modul "Simulation von Fertigungsprozessen" umfasst die folgenden Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Modellbildung und Simulation • Montagesimulation, Zugänglichkeitsanalysen (z.B. Schweißzangenzugänglichkeit) • Thermische Simulationen am Beispiel des Aufheizvorgangs einer Presse • Simulation einer Schraubenverbindung • Umformsimulation und Abgleich mit Fertigungsversuchen (Napf) • Simulation spanender Fertigungsprozesse • Simulationsgetriebene Entwicklung eines Bauteils für die generative Fertigung (3D-Druck) 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Westermann, T.: <i>Modellbildung und Simulation</i>. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



1.21. Statistik in der Produktion

Modulkürzel STAP	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Statistik in der Produktion				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs <p>Statistische Untersuchungen und Auswertungen von Daten als Grundlage zum Treffen von Entscheidungen sind nicht erst seit der Corona-Pandemie von enorm wichtiger Bedeutung. Das Thema Statistik ist aber nicht nur in gesellschaftspolitischen Zusammenhängen von großem Interesse, sondern spielt auch im Umfeld von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebswirten in fast allen Industriezweigen eine bedeutsame Rolle.</p> <p>Welche Kennzahlen sind sinnvoll zum Treffen von Entscheidungen? Wie ermittelt man diese? Wie geht man mit Wahrscheinlichkeiten bzw. Unsicherheiten um? Was besagen „Dunkelziffern“, Zufallsstrebereiche oder Konfidenzintervalle? Wie bewertet man die Güte von Produktionsprozessen bzw. wie überwacht und regelt man diese? Diese und ähnliche Fragen werden in der Vorlesung "Statistik in der Produktion" thematisiert und beantwortet.</p> <p>Neben theoretischen Grundlagen lernen die Studierenden in dieser Vorlesung vor allem die praktischen Anwendungen einzelner statistischer Verfahren in Form papier- und rechnerbasierter Übungen kennen. Sie werden anschließend in der Lage sein, fallspezifisch die richtige Auswahl an geeigneten statistischen Verfahren zu treffen und diese dann richtig anzuwenden.</p>				
Lernergebnisse <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Statistik in der Produktion" haben die Studierenden folgende ☐</p> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über wichtige statistische Verfahren und deren Anwendungen • Ermittlung und Interpretation von Kennzahlen • Treffen von Entscheidungen im Falle unsicherer Daten <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Vorgehen bei der Auswahl und Anwendung geeigneter statistischer Verfahren • Gewinnung, Aufbereitung und Analyse von Daten als Grundlage zur Informationsgewinnung • Interpretation von Ergebnissen als Voraussetzung zum Treffen richtiger Entscheidungen <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Interpretation von Daten und Kennzahlen • Eigenständige Auswahl und Anwendung geeigneter statistischer Verfahren • Eigenständiges, begründetes Treffen von Entscheidungen auf Basis (unsicherer) Daten 				
Inhalt <p>Das Modul "Statistik in der Produktion" umfasst die folgenden Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen: Motivation, Grundlagen und deskriptive Statistik (statistische Kennzahlen, grafische Darstellungen) • Wahrscheinlichkeitsverteilungen: Verteilungsmodelle für diskrete und stetige Merkmale (z.B. Binomialverteilung, Normalverteilung, zeitabhängige Verteilungsmodelle) • Direkter und indirekter Schluss: Wahrscheinlichkeiten, Zufallsstrebereiche und Konfidenzintervalle • Statistische Testverfahren: Testtheorie, ausgewählte Testverfahren (z.B. Tests zum Vergleich einer Grundgesamtheit mit einer Vorgabe, Anpassungstests, Tests auf Normalverteilung) • Produktionsrelevante Anwendungen: Maschinen-/ Prozessfähigkeitsuntersuchungen, statistische Prozessregelung (SPC) 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Reinert, U.; Blauschke, H.; Brockstieger, U.: <i>Technische Statistik in der Qualitätssicherung</i>. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 1999. • Dietrich, E.; Schulze A.: <i>Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation</i>. 7. Auflage, München Wien: Carl Hanser Verlag, 2014. • Weber, H.: <i>Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieure</i>. 3. Auflage, Stuttgart: Teubner-Verlag, 1992. • Linß, G.: <i>Statistiktraining im Qualitätsmanagement</i>. München Wien: Carl Hanser Verlag, 2005. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
				Gesamtzeit



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



1.22. Steuern und Regeln technischer Systeme

Modulkürzel SRTS	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Steuern und Regeln technischer Systeme				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (3. Sem), Produktionsmanagement (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Automatisierungstechnik gilt heute in der modernen Produktion als Schlüsselqualifikation. Wesentliche Grundlagen für den Einsatz von Industrieautomation ist dabei das grundlegende Verständnis von Steuerungs- und Regelungstechnik. Nur durch den Einsatz automatisierter Fertigungssysteme ist in einem Hochlohnland eine Produktion von Gütern wirtschaftlich erfolgreich. Erfolgreich sind solche Systeme aber nur, wenn die Prozesse und die Einzelkomponenten exakt auf einander abgestimmt werden. Produktionsingenieure sind neben der Auslegung auch für den Betrieb von automatisierten Fertigungssystemen verantwortlich. Sie müssen verstehen, wie automatisierte Anlagen funktionieren und wie eine hohe technische Verfügbarkeit dieser Systeme erreicht werden kann. Schon bei der Auslegung und bei möglichen Störungen im Betrieb ist es notwendig, schnell die Spezialkompetenz von Fachleuten abzufragen. Nur durch ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge aller Automatisierungskomponenten kann der/die richtige Experte/Expertin gefunden werden. Hierzu ist das Verständnis von steuerungs- und regelungstechnischen Grundlagen wesentlich.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Steuern und Regeln technischer Systeme" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Einfache SPS-Programme schreiben und analysieren • Verknüpfungen und Schrittketten programmieren • Grundlegende Stromlauf- und Pneumatikpläne lesen und bewerten (um z.B. die Steuerungsdokumentation einer Montageanlage zu verstehen) • Einfache Regelkreise analysieren und auslegen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Programmiermethoden von PLC-Steuerungen verstehen • Den Unterschied zwischen Regelung und Steuerung verstehen • Das Zusammenspiel zwischen Sensorik, Steuerung und Aktorik von automatisierten Anlagen grundlegend verstehen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Anlagen bewerten • Bei Neukonzeption oder Störungen von automatisierten Anlagen zielgerichtet Spezialistenkompetenz anfordern 				
Inhalt Das Modul "Steuern und Regeln technischer Systeme" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung (Definitionen und Anforderungen) • Stromlaufpläne und grundlegende Pneumatik • Digitale Steuerungstechnik (Boole'sche Algebra, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung, SPS mit Labor) • Regelungstechnik (Übertragungsverhalten von Regelstrecken, wichtigste Arten von Reglern (unstetige und stetige Regler (P, PI und PID), Stabilität von Regelkreisen, Einstellregeln von Reglern) 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Töpfer, H.; Besch, P.: <i>Grundlagen der Automatisierungstechnik.</i> , 1989. • Weck, M.: <i>Werkzeugmaschinen Band 3.</i> 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2006. • Weck, M.: <i>Werkzeugmaschinen Band 4.</i> 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2006. • Langmann, R.: <i>Taschenbuch der Automatisierung.</i> Leipzig: Carl Hanser Verlag, 2004. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.23. Technische Mechanik 1

Modulkürzel TMEC	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Technische Mechanik 1				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (1. Sem), Produktionsmanagement (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Im Modul "Technische Mechanik 1" werden die mechanischen Grundlagen zur Dimensionierung von mechanischen Komponenten gelegt. Zur Entwicklung und zum Verständnis mechanischer Systeme in der Konstruktionslehre ist die Kenntnis der wirkenden Kräfte notwendig.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Technische Mechanik 1" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Probleme erkennen • Die hieraus resultierenden unbekanntes Kräfte bestimmen • Innere Kräfte in Balken und Trägern bestimmen • Probleme der Coulomb'schen Reibung erkennen und lösen <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung für mechanische Problemstellungen • Konzept der Gleichgewichtsbedingungen • Schnittprinzip <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstraktionsvermögen: reales Problem - Abstraktion, d.h. Modell und dessen Gleichungen - Lösen der Gleichungen - reale Interpretation der Ergebnisse • Strukturiertes Problemlösungsverhalten 				
Inhalt Das Modul "Technische Mechanik 1" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte am starren Körper in der Ebene • Gleichgewichtsbedingungen für das ebene Kräftesystem • Schwerpunkte • Statisch bestimmt gelagerte Träger, Rahmen in der Ebene • Ebene, statisch bestimmte Fachwerke • Schnittgrößen am geraden, gekrümmten und verzweigten Balken • Trockene Reibung • Räumliche Kräftesysteme 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Böge, A.: <i>Technische Mechanik, Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik</i>. 32. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2017. • Böge, A.: <i>Aufgabensammlung Technische Mechanik</i>. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2014. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.24. Technische Mechanik 2

Modulkürzel TMEC	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Technische Mechanik 2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (2. Sem), Produktionsmanagement (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In der "Technischen Mechanik 2" (Festigkeitslehre und Dynamik) wird das grundlegende Verständnis zum ingenieurmäßigen Problemlösungsverhalten sowohl über die Kräfteverteilung in Bauteilen und die daraus resultierenden Spannungen und Dehnungen als auch über das dynamische Verhalten von Strukturen vermittelt. Sie ist somit Grundlage für aufbauende Vorlesungen, wie z.B. die "Konstruktion 2".				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Technische Mechanik 2" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen einfacher Festigkeitsprobleme für die Belastungsarten Zug, Druck, Biegung, Torsion und Knicken • Beurteilung von zusammengesetzten Beanspruchungen • Einhalten der Festigkeitsbedingung, um ein Versagen des Bauteils zu vermeiden • Systeme aus bewegten und stillstehenden Bauteilen abstrahieren • Schwingungseffekte erkennen und bewerten <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Normal- und Tangentialspannungen in Bauteilen • Anwenden von Gleichgewichtsbedingungen zum Lösen von Festigkeitsproblemen <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Analyse und Berechnung von Festigkeitsaufgaben 				
Inhalt Das Modul "Technische Mechanik 2" umfasst die folgenden Inhalte: Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkennwerte für statische und dynamische Belastung • Sicherheit und Bauteilfestigkeit • Spannung, Dehnung • Wärmespannung • Normalspannungen: Zug- und Druckspannung • Biegung Biegelinie, Flächenträgheitsmomente • Torsion • Schubspannungen Kinematik und Kinetik: <ul style="list-style-type: none"> • Für Translation und Rotation zwischen den Größen Ortsvektor, Geschwindigkeit und Beschleunigung umrechnen • Bei starren Körpern sowie Massenpunktsystemen den Zusammenhang von Bewegung und Kräften analysieren • Für schwingungsfähige Systeme mit bis zu zwei Freiheitsgraden die Bewegungsgleichungen aufstellen, Eigenfrequenzen und Eigenformen ermitteln 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Böge, A.: <i>Technische Mechanik, Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik</i>. 32. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2017. • Böge, A.: <i>Aufgabensammlung Technische Mechanik</i>. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2019. • Dietmann, H.: <i>Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre</i>. 2. Auflage, Stuttgart: Kröner Verlag, 1988. • Groß, D.: <i>Technische Mechanik 2</i>. 13. Auflage, Berlin: Springer Vieweg Verlag, 2017. • Jäger, H.: <i>Technische Schwingungslehre: Grundlagen - Modellbildung - Anwendungen</i>. 9. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2016. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		0h	0h	0h
				Gesamtzeit
				0h



1.25. Thermodynamik

Modulkürzel THDY	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester		Turnus Keine Angabe
Modultitel Thermodynamik					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (2. Sem), Produktionsmanagement (2. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Technische Vorgänge in der Produktion von Gütern erfordern Energie in den verschiedensten Formen. Mit der Thermodynamik können die Energien genau bezeichnet, berechnet und in Verbindung mit Maschinen und Anlagen wirtschaftlich und ressourcenschonend optimiert werden. Die zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz in der Produktion und die zunehmend angestrebte klimaneutrale Produktion erfordern die Kenntnis thermodynamischer Grundlagen bei den verantwortlichen Ingenieuren. Übergeordnetes Ziel des Moduls "Thermodynamik" ist es, den Studierenden einen anwendungsnahen Überblick über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen zu geben. Sie werden mit der Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut gemacht. Dieses Wissen wird dann bei der Berechnung energietechnischer Prozesse in Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen, Wärmepumpen und der Brennstoffzelle angewendet.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Thermodynamik" haben die Studierenden folgende Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Mit den physikalischen Stoffwerten der Materie umgehen • Grundgesetze der Thermodynamik anwenden • Interdisziplinäre Zusammenhänge in Maschinen und Anlagen analysieren Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Modellvereinfachungen durchführen und bilanzieren • Mit der methodischen Vorgehensweise energietechnische Systeme optimieren • Aus Teilsystemen ganzheitliche Systeme bilden und die Funktionalität nachweisen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösungen in kleinen aktiven Gruppen erarbeiten • Neue Ergebnisse aus eigenen Ideen und aus anderen Ansätzen modellieren 					
Inhalt Das Modul "Thermodynamik" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen • 1. Hauptsatz, Energiebilanzen und Anwendungen • 2. Hauptsatz, Entropie und Exergie • Beschreibung realer Stoffe und Phasenwechsel • Thermodynamische Kreisprozesse • Thermodynamische Grundlagen der Brennstoffzelle 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Ruderich, R.: <i>Thermodynamik für Dummies</i>. Wiley Verlag, 2012. • Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: <i>Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen Band 1: Einstoffsysteme</i>. 19. Auflage, Berlin Wiesbaden: Springer-Vieweg Verlag, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



1.26. Werkstoffkunde

Modulkürzel WSTK	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester	Turnus Keine Angabe
Modultitel Werkstoffkunde				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digitale Produktion (1. Sem), Produktionsmanagement (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Werkstofftechnik nimmt eine Schlüsselrolle innerhalb der Produktentstehungsprozesse ein. Ohne passende Werkstoffe sind keine Produktinnovationen möglich. Eine fundierte Grundlagenausbildung im Bereich der Werkstoffkunde stellt daher eine Schlüsselqualifikation für Ingenieure aller Fachrichtungen dar. Die Werkstoffauswahl für ein technisches Produkt erfolgt anhand der vorliegenden Produkthanforderung und dem Eigenschaftsportfolio verfügbarer Werkstoffe. Fertigungstechnologien und Produktionsabläufe richten sich meist nach den Erfordernissen der eingesetzten Materialien. Im Bereich der Qualitätssicherung kommt eine Vielzahl von Verfahren der Werkstoffprüfung zur Anwendung. Bei der Bewertung von Schadensfällen dienen Werkstoffe oftmals als Datenträger zur Ermittlung der Ausfallursache. Den Studierenden sollen im Modul "Werkstoffkunde" ein grundlegendes Verständnis über Aufbau und Eigenschaften moderner Werkstoffe sowie die Kompetenz zur Auswahl geeigneter Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Prüfmethode vermittelt werden.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Werkstoffkunde" haben die Studierenden folgende <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis über Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe verbunden mit der Kompetenz zur Werkstoff- und Verfahrensauswahl • Kenntnis über Möglichkeiten zur gezielten Einstellung von Materialeigenschaften durch fertigungstechnische Verfahren und Anwendung entsprechender Schaubilder • Fähigkeit zur Interpretation von Werkstoffprüfergebnissen und einfachen Gefügeanalysen <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Herangehensweise bei Laboruntersuchungen • Erstellung von wissenschaftlich-technischen Berichten • Umgang mit Normdokumenten, Datenblättern und Regelwerken <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vernetztes Denken bei interdisziplinären Fragestellungen der Fertigungs- und Werkstofftechnik • Interesse an der Vertiefung werkstofftechnischer Themen in Studium und Beruf 				
Inhalt Das Modul "Werkstoffkunde" umfasst die folgenden Inhalte, die in Theorie (Vorlesung, Übung) und Praxis (Labor) vermittelt werden:				
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die wichtigsten Werkstoffklassen und Eigenschaften • Grundlagen der Metallkunde • Wärmebehandlung von Stählen • Bezeichnungssysteme metallischer Werkstoffe • Statische und dynamische Werkstoffprüfung 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.J.; Schulze, G.: <i>Werkstoffkunde</i>. 12. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018. • Seidel, W.W.; Hahn, F.: <i>Werkstofftechnik: Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung - Anwendung</i>. 11. Auflage, München: Hanser Verlag, 2018. • Weißbach, W.; Dahms, M.; Jaroschek, C.: <i>Werkstoffkunde - Strukturen, Eigenschaften, Prüfung</i>. 19. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2015. • Gottstein, G.: <i>Materialwissenschaft und Werkstoffkunde</i>. 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2014. • Schwab, R.: <i>Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies</i>. 2. Auflage, Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2016. • Heine, B.: <i>Werkstoffprüfung: Ermittlung von Werkstoffeigenschaften metallischer Werkstoffe</i>. 3. Auflage, München: Hanser Verlag, 2015. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
				Gesamtzeit



	0h	0h	0h	0h
--	----	----	----	----

2. Wahlpflichtmodule



2.1. Anlagensimulation

Modulkürzel ANSI	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Anlagensimulation					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Lernergebnisse Die seminaristische Veranstaltung (jeder Studierende hat einen eigenen PC zur Verfügung) legt Basiskenntnisse zu Modellbildung von technischen Anlagen inkl. Gebäude sowie Grundkenntnisse über ein einschlägiges dynamisches Gebäude- und Anlagen Simulationsprogramm. Mit Abschluss der Lehrveranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt wesentlichen Grundlagen zur rechnerischen energetischen und / oder thermischen Bewertung für beispielhaft ausgewählte technische Anlagen zur Gebäude-Energieversorgung in ein dynamischen Simulationsmodell umzusetzen.					
Inhalt Ziele der dynamischen Gebäude- und Anlagensimulation, Definitionen nach VDI 6020, Grundlegendes Kennenlernen eines einschlägigen dynamischen Simulationsprogrammes (aktuell TRNSYS 18) durch folgende Praxis-Beispiele: Meteorologische Daten mit Hilfe von TRNSYS auswerten & darstellen (z. B. zur Kühlturmaslegung, Erträge auf solare Empfangsflächen) mit der technisch-wissenschaftlichen Auswertesoftware TechPlot, Aufstellung von Gleichungen und Bilanzgleichungen innerhalb von Simulationsmodellen, Modellierung einer solarthermische Anlage zur Trinkwarmwasserbereitstellung, Hilfsmittel zur Kontrolle vom Simulationsmodellen, Modellierung eines einfachen Gebäudes, optional Modellierung einer Wärmepumpenanlage oder einer Klimaanlage. Bearbeitung einer Hausaufgabe in Gruppen. Vorstellung der Ergebnisse in Form einer Powerpoint-Präsentation.					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.2. Arbeitsorganisation

Modulkürzel AORG	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Arbeitsorganisation				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Vorlesung "Arbeitsorganisation" bereitet die Studierenden auf das Tätigkeitsfeld eines Fertigungsplaners oder Betriebsingenieurs mit dem Schwerpunkt der Gestaltung von Arbeitssystemen, wie Arbeitsplätze, Fertigungslinien oder Werkstätten vor. Die Vorlesung vermittelt dazu pragmatische Methoden aus den Gebieten der Arbeitswissenschaften, wie Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsphysiologie, Arbeitsrecht, Arbeitsorganisation, etc.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Arbeitsorganisation" haben die Studierenden folgende ...				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen • Gestaltung der Arbeitsplatzumgebung • Arbeitsrechtliche Themen erkennen und bewerten • Arbeitswissenschaftliche Teilgebiete abgrenzen und Aspekte zuordnen • Fertigungsabläufe mit Ablaufarten analysieren und Verbesserungspotentiale abschätzen • Fertigungsabläufe mit Zeitarten zusammensetzen und Vorgabezeiten planen • Sequentielle und parallele Abläufe untersuchen und bewerten 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Arbeiten für Präsentationen und schriftliche Berichte • Korrektes Zitieren • Checklisten für die Ergonomie anwenden • Rangprinzip von Gesetzen, Vorschriften und betrieblichen Vereinbarungen an Beispielen anwenden • Prozesse in Teilprozesse zerlegen und mit Ablaufarten, Durchlaufzeiten etc. bewerten 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit • Einzelreferate systematisch erstellen • Wissenschaftliche Arbeitsweise aneignen • Wirkungsvolle Präsentationen halten • Mündliches und schriftliches Ausdrucksvermögen verbessern 				
Inhalt				
Das Modul "Arbeitsorganisation" umfasst die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen menschlicher Arbeit • Überblick Themengebiete • Ergonomische Grundlagen, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin • Arbeitsplatzgestaltung, Anthropometrie, Bewegungstechnik, Sicherheitstechnik • Arbeitsumgebungsgestaltung, Lärm, Licht, Farbe, Schwingungen • Arbeitsorganisation individueller Arbeit mit Ablaufarten und Zeitarten • Arbeitsorganisation von Gruppen • Arbeitsorganisation von Prozessen 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • REFA: <i>REFA Methodenlehre der Betriebsorganisation Band 2: Datenermittlung</i>. Fachbuchverlag Leipzig, 1997. • REFA: <i>REFA Kompakt-Grundausbildung 2.0 Band1 und Band 2</i>. Fachbuchreihe Industrial Engineering, 2013. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



2.3. Auswirkungen auf die Umwelt

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
AAUW	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Auswirkungen auf die Umwelt				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Dieses Wahlfach eignet sich für alle Studiengänge! Die Tätigkeiten des Menschen haben vielfältige Auswirkungen auf die Umwelt. In den letzten Jahren wurden zahlreiche neue Erkenntnisse gewonnen, die die weitreichenden Dimensionen dieser Auswirkungen aufzeigen. Wir besprechen die naturwissenschaftlichen Grundlagen genauso wie die gesellschaftlichen Folgen dieser Veränderungen. Dabei werden wir immer wieder konkrete Möglichkeiten diskutieren, wie jede/jeder einzelne die weitere Entwicklung beeinflussen kann. Die Inhalte erarbeiten wir in dieser seminaristischen Vorlesung in vielfältiger Form mit Teamaufgaben, Präsentationen, Rechenbeispielen, etc.... Tipps für Studierende: Diese Vorlesung eignet sich besonders gut, wenn Sie Interesse an den globalen Auswirkungen der Tätigkeit des Menschen auf seine Umwelt haben. Ich möchte z.B., dass Sie verstehen, wie der Klimawandel zustande kommt, warum der Erhalt des Regenwalds wichtig ist, wieso viele Bäume bei uns geschädigt sind, oder wie man das Risiko von genveränderten Organismen beurteilen kann. Bei allen Kapiteln kann ich Ihnen auch zahlreiche ökologische und sozial verträgliche Lösungsansätze vorstellen. In dieser Vorlesung möchte ich Ihnen ein Verständnis davon vermitteln, wie komplex die Umweltauswirkungen sind und dass menschliche Eingriffe unabsehbare Folgen haben können. Mit Methoden der Technikfolgenabschätzung lernen Sie diese Auswirkungen zu bewerten.				
Lernergebnisse Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • anthropogene Effekte auf die Atmosphäre, auf Gewässersysteme, Boden und Ökosysteme beschreiben und erklären • Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen • erklären, warum es nicht immer einfach ist, diese Auswirkungen genau vorauszusagen • interdisziplinäre Zusammenhänge und deren Komplexität erkennen und analysieren • eigene Einflussmöglichkeiten evaluieren Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Technik-/Technologiefolgenabschätzung anwenden • Handlungsmöglichkeiten zur Reduktion der Umweltauswirkungen entwickeln und beurteilen • von Praxisbeispielen ausgehend auf grundlegende Prinzipien extrapolieren Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • primäre, sekundäre und tertiäre Folgen abschätzen • für die Auswirkungen der beruflichen Tätigkeiten sensibilisiert werden • vorgestellte Strategien kritisch hinterfragen und sich für eigene Lösungen entscheiden Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Im Team Fragestellungen bearbeiten • Eigene Verantwortlichkeiten im späteren Berufsleben für die Gesellschaft erkennen und Strategien für die Realisierung verantwortungsvoller Handlungsansätze entwickeln 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: I. Technik- bzw. Technologiefolgenabschätzung - <i>Wer Risiken kennt, kann sie reduzieren.</i> II. Auswirkungen auf die Atmosphäre - <i>Die Erdatmosphäre ist dynamisch, empfindlich und lebensnotwendig.</i> Treibhauseffekt Ozonloch Die „globale Destillation“ Photosmog III. Wasser als Lebensgrundlage - <i>Leben ohne Wasser gibt es nicht.</i> IV. Grundlagen der Ökologie - <i>Nur wer die Lebewesen kennt, kann sie schützen.</i>				



- A) physikalische Umweltfaktoren
B) Zusammenleben von Tieren und Pflanzen
C) Ökosystem Wald
V. Ökologische Bedeutung von Boden -
Boden ist der Reichtum unter unseren Füßen.

VI. Fazit -

Wie beurteilen Sie die Situation?

Literaturhinweise

- Black Maggie und King Jannet: *Der Wasseratlas. Ein Weltatlas zur wichtigsten Ressource des Lebens.* Hamburg: Eva, 2009.
- Berner Ulrich und Streif Hansjörg: *Klimafakten.* Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2004.
- Bliefert Claus: *Umweltchemie.* Weinheim: Wiley-VCH Verlagsgesellschaft., 2002.
- Gleich A., Maxeiner D., Miersch M. und Nicolay F.: *Life Counts. Eine globale Bilanz des Lebens.* Berlin: Berlin Verlag, 2000.
- Goudie Andrew.: *Physische Geographie. Eine Einführung.* Heidelberg Berlin.: Spektrum Akademischer Verlag., 2002.
- Schmid Rolf D.: *Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik.* Weinheim: Wiley, 2006.
- Alberts Bruce and Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter: *Molecular Biology of the Cell. Reference Edition.* New York: Garland Science, 2008.
- Geist Helmut: *The causes and progression of desertification. Ashgate studies in environmental policy and practice.* Ashgate Hants GB, 2005.
- Leggewie Claus, Welzer Harald: *Das Ende der Welt, wie wir sie kannten: Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie.* Frankfurt: S. Fischer, 2009.
- Reichholf Josef H.: *Der tropische Regenwald.* München: dtv, 2010.
- Wohlleben Peter: *Holzrausch: Der Bioenergieboom und seine Folgen.* Sankt Augustin: Adata, 2008.
- Hites Ronald, Raff Jonathan.: *Umweltchemie: Eine Einführung mit Aufgaben und Lösungen.* , 2017.
- Martin, Claude: *Endspiel: Wie wir das Schicksal der Tropischen Regenwälder noch wenden können.* München: oekom, 2015.
- Kaltschmitt Martin, Liselotte Schebek.: *Umweltbewertung für Ingenieure, Methoden und Verfahren.* Heidelberg Berlin: Springer, 2015.
- Kreiß, Christian: *Gekaufte Forschung. Wissenschaft im Dienst der Konzerne.* Europa, 2015.
- Schönwiese Christian-Dietrich: *Klimatologie.* Stuttgart: UTB, Eugen Ulmer, 2013.
- Kolbert Elisabeth.: *Wir Klimawandler. Wie der Mensch die Natur der Zukunft erschafft.* , 2021.
- Le Monde Diplomatie.: *Atlas der Globalisierung.* , 2019.
- Lesch, Harald; Kamphausen, Klaus.: *Die Menschheit schafft sich ab. Die Erde im Griff des Anthropozän.* , 2018.
- Lesch, Harald; Kamphausen, Klaus.: *Wenn nicht jetzt, wann dann?.* , 2018.
- Meadows, Donella, Jorgen Randers und Dennis Meadows.: *Grenzen des Wachstums. Das 30 Jahre update. Signal zum Kurswechsel.* , 2020.
- Nelles, D., Serrer C.: *Kleine Gase - Große Wirkung: Der Klimawandel.* , 2018.
- Nelles, D., Serrer C.: *Machste dreckig - machste sauber. Die Klimalösung.* , 2021.
- Wohlleben, Peter.: *Das geheime Leben der Bäume.* , 2015.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.4. Betriebswirtschaftslehre

Modulkürzel BWL	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Betriebswirtschaftslehre					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digital Media (6. Sem), Computer Science International Bachelor (1. Sem), Informatik (1. Sem), Maschinenbau (3. Sem), Wirtschaftsinformatik (1. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Studierende bekommen einen anwendungsorientierten Überblick über die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BWL). Diese Kenntnisse sind unverzichtbar, um später z. B. eine verantwortungsvolle Rolle in Entwicklungsprozessen übernehmen zu können. Die erworbenen Kompetenzen sind für die Berufsqualifizierung und die Karrieremöglichkeiten von besonderem Wert.					
Lernergebnisse					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • betriebswirtschaftliche Funktionen definieren und in ihren Zusammenhängen beschreiben • konstitutive Entscheidungen (u.a. Gesellschaftsformen, Standortfaktoren) und Unternehmensverbindungen beschreiben und anwenden • wirtschaftswissenschaftliche Prinzip sowie betriebswirtschaftliche Methoden bzw. Verfahren verstehen und anwenden • den Willensbildungsprozess sowie die Planung, Organisation und Kontrolle in Unternehmen differenzieren, bestimmen und beurteilen 					
Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsansätze zu betriebswirtschaftlichen Problemstellungen im Rahmen von Fallstudien entwickeln, diskutieren und präsentieren • wissenschaftliche Literatur analysieren und diskutieren 					
Sozial- und Selbstkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen sachbezogen argumentieren und die eigene Rolle in Kleingruppen wahrnehmen 					
Inhalt					
Teil 1: Grundlagen					
1 Betriebe und Unternehmen					
2 Ziele, Strategien, Geschäftsmodelle					
3 Rechtsformen					
Teil 2: Managementaufgaben					
4 Organisation					
5 Planung und Kontrolle					
6 Mitarbeiterführung					
Teil 3: Von der Idee zum Verkaufserfolg					
7 Innovationsmanagement					
8 Produktions- und Beschaffungsmanagement					
9 Marketing					
Teil 4: Rechnungswesen					
10 Grundlagen des Rechnungswesens					
11 Externes Rechnungswesen					
12 Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)					
13 Investitions- und Finanzplanung					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Wettengl: <i>Schnellkurs BWL</i>. Weinheim: Wiley, 2015. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



2.5. Business and Technical English

Modulkürzel BENG	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Business and Technical English					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs					
Lernergebnisse					
<ul style="list-style-type: none"> • To provide and enhance the students ability to converse and write on the subject at a competent level of fluency • Participants can understand a wide range of subject specific texts • Students are able to express themselves fluently and spontaneously without too much searching for expressions • Can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes • Students can produce clear, well-structured, detailed texts on complex subjects, showing controlled use of organisational patterns, connectors and cohesive devices • This course corresponds to level C1 of the Common European Framework 					
Inhalt					
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:					
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to energy; sources, and impact on economy, population and environment • The bad old days: Nuclear energy/fossil fuels • A bright new future with photovoltaics? • Wind energy • 100% natural - biomass and co • Professional English for the workplace • Resources - security questions for the future • Corporate Social Responsibility (CSR) - more important than ever before • Risk management 2.0 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Ghosh; Prelas: <i>Energy Resources and Systems, Volume 1</i>. Volume 1, Springer Verlag, 1700. • Quaschnig, Volker: <i>Understanding Renewable Energy Systems</i>. 1. Auflage 2005, Earthscan Verlag, 1700. • Campbell: <i>English for the Energy Industry</i>. 1. Auflage 2008, Cornelsen Verlag, 1700. • Hodge, B.K: <i>Alternative Energy Systems and Applications</i>. 1. Auflage 2010, Wiley Verlag, 1700. • Butzphal, Gerlinde; Maier-Fairclough, Jane: <i>Career Express</i>. 1. Auflage 2010, Cornelsen Verlag, 1700. • Trappe, Tonya; Tullis, Graham: <i>Intelligent Business</i>. 1. Auflage 2011, Pearson Longman Verlag, 1700. • Taleb, Nassim Nicholas: <i>The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable</i>. Random House, 2010. • <i>The Economist</i>. • <i>The Guardian</i>. • <i>The New Scientist</i>. • <i>Wired</i>. • <i>The Washington Post</i>. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Referat	
Empfohlene Module		Englisch Mittelstufe			
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.6. Chinesisch Grundstufe 1

Modulkürzel CG1	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Chinesisch Grundstufe 1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Lernergebnisse Die Studierenden verstehen und verwenden einfache, alltägliche Ausdrücke. Die Studierenden sind in der Lage sich und andere vorzustellen. Die Studierenden besitzen das notwendige Wissen um sich auf einfache Art zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen. Die Studierenden lesen und schreiben in chinesischen Schriftzeichen. Der erfolgreiche Abschluss des Kurses entspricht der Kompetenzstufe A1.1 GER				
Inhalt Kultur: Chinesische Kultur Verhaltensregeln Sprache (Mandarin): Erste Gespräche mit anderen (vorstellen, begrüßen, verabschieden) Einfache Fragen (Ja/Nein-Fragen, Was der Andere möchte) Angaben zur eigenen Person machen (Beruf, Wohnort, Nationalität), Angaben von anderen Personen erfragen Phonetik, Grammatik, Aussprache Zeichen: Pinyin-Lautumschrift sowie 120 chinesische Zeichen				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> Liu, Xun: <i>New Practical Chinese Reader 2nd Edition Textbook 1</i>. Beijing Language and Culture University Press, 2013. Liu, Xun: <i>New Practical Chinese Reader 2nd Edition Workbook 1</i>. Beijing Language and Culture University Press, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.7. Climate Change

Modulkürzel CC	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Climate Change					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Lernergebnisse Upon completion of this course the student will be able to: 1. Understand the physical and chemical components of climate change.2. The relationship between energy and the Earth's climate3. Understand how human activity is changing the energy balance in our atmosphere.4. Comprehend the connection among the use of energy, the economy and climate.5. Recognize the effect politics has on human response to climate change.6. Understand the relationship between personal lifestyles and climate change.7. Apply strategies of mitigation and adaptation to find solutions to climate change.					
Inhalt The competences will be achieved by dealing with the following topics: 1. Introduction: Basic concepts: Climate; Short and longwave radiation; Radiative forcing; Global Warming Potential; Vulnerability, Adaptation and Mitigation2 Factors that determine Earth's climate.3 The effects of Climate Change on Earth's Physical Systems.4 Effects of Climate Change on Earth's Biological Systems.5 The politics of Climate Change.6 Cost Accounting Basics 27 Cost Behaviour8 Cost-Volume-Profit Relationships 19 Cost-Volume-Profit Relationships 210 Activity-based Costing 111 Activity-based Costing 212 Product Costing: Cost Allocation13 Accounting for Inventory					
Literaturhinweise • Will be given during the course. , 2021. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.8. Cross Cultural Management

Modulkürzel CCM	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Cross Cultural Management					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energieinformationsmanagement (7. Sem), Energiewirtschaft international (7. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs International and intercultural management skills. Soft skills.					
Lernergebnisse Professional competence After the course, participants will be able to- Understand the cultural background and behavior of international business partners, their goals and motivations, develop constructive relationships in the international workplace, deal effectively with partners from all over the world and develop awareness of the dynamics in globalization and international business.- Know the basic facts, and framework conditions of globalization: global markets and the major institutions (like WTO, UN, IMF, OECD), location factors, trade policies, law and the societal environment.- Know the main trade advantages of economic unions (EU), free trade areas (USMCA, ASEAN) and agreements for trade and foreign direct investment (FDI).- Explain the reasons for internationalization of SMEs and MNEs and explain the concept of competitive advantage (Porter's diamond), differentiate strategies of international market entry and company cooperation.- Recognize different approaches in negotiation styles and in dealing with conflicts. Methodological competence - Analysis of the situation/problem: recognize intercultural backgrounds in communication and leadership styles, in decision making, financing, risk management and controlling, marketing and sales- Deal with situations in the international business context and develop solutions for the business case- Reflection and transfer: lessons learnt from the business case Social competence - Organize themselves and their tasks regarding diversity and how to benefit from different views and opinions					
Inhalt The competencies mentioned above will be achieved by pursuing the following topics:- Core intercultural theories regarding business and management- The impact of globalization on organizational cultures- Processes and strategies of internationalization- Business case studies + students' presentations					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Adler, N.: <i>International Dimensions of Organizational Behavior.</i> , 2007. • Deresky, H.: <i>International Management: Managing Across Borders and Cultures.</i> , 2010. • Hofstede, G.: <i>Cultures and Organizations - Software of the Min.</i> , 2010. • Porter, M. E.: <i>The Competitive Advantage of Nations.</i> , 1998. • Schroll-Machl, S.: <i>Doing Business with Germans.</i> , 2002. • Steers, Richard: <i>Management Across Cultures: Developing Global Competencies.</i> , 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.9. Digitale Produktionsplanung

Modulkürzel DPPL	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Digitale Produktionsplanung				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (6. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das Modul "Digitale Produktionsplanung" gibt eine Einführung in moderne Methoden und Tools zur digitalen Planung und Simulation von manuellen und automatisierten Produktionsprozessen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Digitale Produktionsplanung" haben die Studierenden folgende ...				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Potentiale und Grenzen digitaler Planungs- und Simulationstools einschätzen • Entscheiden unter welchen Randbedingungen die Anwendung digitaler Planungs- und Simulationstools sinnvoll ist • Ausgewählte Werkzeuge der Digitalen Fabrik an einfachen Beispielen anwenden 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Planungs- und Simulationsanwendungen vorbereiten und durchführen • Die Ergebnisse digitaler Planungs- und Simulationstools auswerten 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Kritischer Umgang mit den Möglichkeiten innovativer digitaler Planungs- und Simulationstools 				
Inhalt				
Das Modul "Digitale Produktionsplanung" umfasst die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> • Produktentstehungsprozess und Produktionsprozesse (insbesondere in der Automobilindustrie) • Aufgaben und Ziele der Produktionsprozessplanung in einem Industrieunternehmen • Definition und Ziele der "Digitalen Fabrik" • Übersicht über Werkzeuge der Digitalen Fabrik • Spezifische Anforderungen an Zerspanungs-, Füge- und Montageprozesse • In den Übungen werden Beispiele mit Werkzeugen der Digitale Fabrik umgesetzt 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Kühn, W.: <i>Digitale Fabrik - Fabriksimulation für Produktionsplaner</i>. Carl Hanser Verlag, 2006. • <i>VDI-Richtlinie 4499 (Digitale Fabrik) - Blatt 1, Blatt 2, Blatt 3.</i> , 1700. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)		
Prüfungsform		mündliche Prüfungsleistung	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



2.10. Digitale Transformation & Data Mining

Modulkürzel DTDM	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Digitale Transformation & Data Mining				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (6. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Zweifelsfrei stellt die digitale Transformation eine der wichtigsten Herausforderungen für den zukünftigen Erfolg von Industriebetrieben dar. Industrie 4.0, Digitalisierung oder auch Künstliche Intelligenz sind drei beispielhafte Begriffe, die in diesem Zusammenhang immer wieder genannt werden. Das Teilmodul "Digitale Transformation" thematisiert die Struktur und Bausteine erfolgreicher Digitalisierungen und zeigt Wege, wie Unternehmen den digitalen Wandel erfolgreich vollziehen können. Eine wichtige Säule von Industrie 4.0 ist Big Data. Big Data beschreibt die intelligente Verwertung riesiger Datenmengen mit dem Ziel, Prozesse besser zu beherrschen oder neue Geschäftsfelder zu finden. Im Teilmodul "Data Mining" erfahren die Studierenden, wie mit Hilfe von Data Mining-Techniken unbekannte Zusammenhänge und Strukturen über den datenliefernden Prozess entdeckt werden können bzw. wie mit den gewonnenen Erkenntnissen detaillierte Vorhersagen über das zukünftige Prozessverhalten und Strategien zur Optimierung ganzer Fabriken abgeleitet werden können.				
Inhalt Das Modul "Digitale Transformation und Data Mining" umfasst die folgenden Inhalte: Digitale Transformation: <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung der Begriffe "Digitale Transformation", "Industrie 4.0" und "Digitalisierung" • Strukturen und Technologien der Digitalisierung • Bausteine erfolgreicher Digitalisierungen • Wege zum digitalen Unternehmen Data Mining: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Big Data und Data Mining • Konzepte der technischen Datenauswertung • Data Mining: Algorithmen und IT-Lösungen • Data Mining: Industrielle Anwendungen 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Strauß, R. E.: <i>Digitale Transformation: Strategie, Konzeption und Implementierung in der Unternehmenspraxis</i>. 1. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, 2019. • Appelfeller, W.; Feldmann, C.: <i>Die digitale Transformation des Unternehmens: Systematischer Leitfaden mit zehn Elementen zur Strukturierung und Reifegradmessung</i>. 1. Auflage, Springer Gabler Verlag, 2018. • Otte, R.; Wippermann, B.; Schade, S.; Otte, V.: <i>Von Data Mining bis Big Data: Handbuch für die industrielle Praxis</i>. Carl Hanser Verlag, 2020. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.11. Energiesysteme in Industrie und Gewerbe

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
EIG	5	englisch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Energiesysteme in Industrie und Gewerbe				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energietechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Der Energieverbrauch von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen nimmt sowohl in Deutschland wie auch in Europa einen Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch von über 40% ein. Gewerbliche und industrielle Energiesysteme zeichnen sich durch eine große Vielfalt an verschiedenen Energieträgern (Druckluft, Dampf-, Heißwassersysteme) aus. Auch der zeitliche Verlauf der Nachfrage im Industriesektor unterscheidet sich deutlich von dem anderer Sektoren, beispielsweise den Privathaushalten. Der Energiesystemingenieur muss die industriellen Energieträger, die Grundlagen für industrielle Energiewandlungs- und -verteilprozesse kennen. Kenntnisse über aktuelle Techniken zur Steigerung der Energieeffizienz im gewerblichen Umfeld gehören ebenso zur Qualifikation wie die Fähigkeit, den Bedarf von industriellen und gewerblichen Energieabnehmer in übergeordnete Energieversorgungssystemen einplanen zu können. Darüber hinaus soll bei Ingenieuren grundsätzlich auch ein Verständnis dafür geschaffen werden, welcher Aufwand hinter einzelnen Produktionsschritten steht. Jegliche Nutzung von Produkten in einer Gesellschaft ist mit Energiekonsum verbunden, was über entsprechende Kennzahlen (kumulierter Energieaufwand, graue Energie, etc.) transparent und berechenbar gemacht werden kann. Diese Betrachtungsweise wird in Energie- und Umweltmanagementsystemen eine zunehmende Bedeutung erfahren.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> den Energieverbrauch verschiedener Produktionsprozesse berechnen und mittels Kennzahlen (spezifischer Energieverbrauch) bewerten technische Verfahren zur Verbesserung des Energieverbrauchs ermitteln und in wirtschaftlicher Hinsicht bewerten verschiedene Produkte oder Verfahren hinsichtlich des gesamten Energieverbrauchs im Produktlebenszyklus bewerten und vergleichen (kumulierter Energieverbrauch) und deren Umweltverträglichkeit durch aggregierte Werte wie z.B. CO₂-Bildungspotenzial, Ozonbildungspotenzial, etc. abschätzen die Aussagekraft der oben genannten Parameter verstehen und kritisch hinterfragen 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> Softwareprodukte und Datenbanken zur Bewertung des kumulierten Energieverbrauchs sowie aggregierte Werte zur Beurteilung der Umweltschädlichkeit von Produkten und Verfahren (Global Warming Potential, etc.) anwenden (Gemis, GABI, Umberto, Probas) Softwareprodukte zur Erstellung von Sankey-Diagrammen und zur Visualisierung von Stoff- und Energietransfers in Produktionsprozessen verwenden 				
Sozial- und Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> in Gruppen arbeitsteilig größere Projekte zur Optimierung der Energieeffizienz in Produktionsverfahren abwickeln die Ergebnisse in der Gruppe präsentieren und diskutieren 				
Inhalt				
Statistische und rechtliche Bedeutung des gewerblichen und industriellen Energieverbrauchs im Gesamtumfeld Industrieller Energiebedarf (mechanische Energie, Raum- und Prozesswärme, Licht und Information) Kennzahlen zur Bewertung des Energieverbrauchs und der Umweltverträglichkeit von Produktionsprozessen und von Produkten und Dienstleistungen Industrielle Energieträger und Energienetze (Druckluft, Dampf, Heißwasser, Kältenetze) Energieeffizienz bei industriellen Kernprozessen (Antriebe, Pumpen, Fördern und Transportieren, Prozesswärmeerzeugung in Öfen, Trocknung, Kühl- und Kältetechnik) Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen Besonderheiten der industriellen Strom- und Wärmebereitstellung (Eigenstromerzeugung, KWK, Wärmeerzeugung aus Reststoffen)				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> Kleiser, Georg: <i>Energy Efficiency in Manufacturing</i>. Stuttgart ISBN 978-3-: Steinbeis Edition, 2018. Rudolph / Wagner: <i>Energieanwendungstechnik</i>. Springer, 2008. <i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>. , 1700. Pfeifer / Nacke: <i>Praxishandbuch Thermoporzessstechnik</i>. , 2010. 				
Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				



Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur, Practical Work		Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.12. Energiewirtschaft

Modulkürzel ENWIR	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Energiewirtschaft					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energietechnik (4. Sem), Umwelttechnik (4. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Produktionsmanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Energiewirtschaft führt die technischen und wirtschaftlichen Kompetenzen des Ingenieurs zusammen: Gemeinsam mit der technischen Planung einer Anlage muss diese wirtschaftlich beurteilt werden. Nur im Zusammenspiel beider Fachkompetenzen kann das gewünschte Ergebnis erreicht werden, das alle Erfordernisse erfüllt und gleichzeitig hinsichtlich eines Kriteriums (oder mehrere Kriterien) optimiert ist. Dabei müssen auch rechtliche Aspekte beachtet werden. Insbesondere anlagenbetreibende Unternehmen benötigen hierzu fachlich breit aufgestellte Ingenieure.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls „Energiewirtschaft“ können die Studierenden ☐					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Energiesysteme anhand von Kennzahlen und Bilanzen beurteilen. • Wirtschaftliche Bewertungen und Optimierungen mit Hilfe von Investitionsrechnungen durchführen. • Energierechtliche Rahmenbedingungen anwenden. • mit den physikalischen Stoffwerten der Materie umgehen. 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen und Planungen eigenständig durchführen. • Schnittstellen zu anderen Fachgebieten erkennen und bedienen. • mit methodischen Vorgehensweisen Energiesysteme technisch und wirtschaftlich optimieren. 					
Inhalt					
Das Modul „Energiewirtschaft“ umfasst folgende Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Technische, wirtschaftliche, gesellschaftliche, politische und juristische Aspekte der Energiewirtschaft. • Bilanzierung: Bilanzgrenzen und Bilanzgrößen. • Energieflussdiagramme: Erstellung und Interpretation. • Kennzahlen zur Energie- und Leistungsbilanzierung. • Investitionsrechnung: Bilanzen, Zinseffekte, Fremd- und Eigenkapital, statische und dynamische Methoden, Preissteigerungen, Sensitivitätsanalyse usw. • EDV-gerechte Aufarbeitung der Daten und EDV-unterstützte Berechnungen. • Energierecht. 					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.13. Energy Regulation

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
ENRE	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	nur Wintersemester
Modultitel Energy Regulation				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energieinformationsmanagement (3. Sem), Energiewirtschaft international (3. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energietechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs This module provides a comprehensive introduction to energy regulation, with a focus on EU energy policy and the regulation of electricity and gas markets. The module explores the legal framework for energy in Europe, including retail markets, consumer protection, and future energy systems. It also examines the regulation of electricity and gas monopolies, and the connection between energy regulation and competition policies. Additionally, the module covers various aspects of regulation, including competition, integration, ownership, and system development. The regulatory issues associated with sustainable generation, including electricity transmission and distribution, as well as regulations for sustainable energy, are also addressed. Upon successful completion of the module, students will understand the principles of regulation and the fundamentals of the energy industry, in particular electricity transmission, in theory and practice.				
Lernergebnisse After successful completion of the module, students will have acquired the following competencies: Professional competence: - Legal Analysis and Research: Students will develop skills in interpreting and analyzing energy-related laws, regulations, and legal documents. They will gain an understanding of the legal framework that governs the energy industry and learn to apply these regulations to real-world scenarios. - Economic Analysis: The course will focus on teaching students the principles of energy economics, enabling them to assess supply and demand dynamics, price fluctuations, and market structures in the energy sector. Students will learn to analyze the economic implications of regulatory policies on energy stakeholders. Competence in methodology: - Policy Evaluation: Students will be equipped with the tools to evaluate and assess energy policies and their impact on sustainability, environmental conservation, and social equity. They will critically analyze existing policies and propose alternative approaches to address current and future energy challenges. - International and Comparative Analysis: Energy regulation is a global issue. Students will explore international energy policies and gain insights into how different countries approach energy regulation, fostering a comparative understanding of best practices and challenges. Social and personal competence: - Negotiation and Mediation: In the context of energy regulation, conflicts often arise between stakeholders with different interests. Students will learn negotiation and mediation techniques to foster dialogue and resolution in contentious situations. - Presentation: prepare content and present it in front of the group - learn from feedback given by lecturer and group members. - Communication and Advocacy: Effective communication is crucial in the energy regulatory landscape. Students will develop written and oral communication skills to articulate complex energy concepts to diverse audiences, including policymakers, industry professionals, and the general public. - Ethical Considerations: The course will emphasize the importance of ethical decision-making in energy regulation. Students will explore the ethical dimensions of energy policies, sustainability, and social responsibility.				
Inhalt The acquisition of the competences and skills mentioned above is achieved by addressing the following topics: 1. What can be regulated: - Competition - Integration - Ownership - System development 2. Who regulates? - Central government departments - European Union - Specialized utility or energy regulators - Generalist competition regulators - Local authorities - Courts and tribunals				



3. Types of regulation:
 - Command and control
 - Self-regulation
 - Incentive-based regulation
 - Market controls

4. Introduction to EU Energy Policy and Energy Regulation:
 - Introduction to the European legal framework for energy
 - Retail markets and consumer protection and future energy systems

5. European Electricity and Gas Market Regulation:
 - Introduction to gas and electricity markets and grids

6. Regulation of electricity and gas monopolies

7. Regulatory issues for sustainable energy

This module adopts a diverse range of teaching approaches, including lectures, case studies, group discussions, and video clips. Through these methods, participants will gain a comprehensive understanding of the challenges and opportunities in the field of energy regulation by the end of the module.

Literaturhinweise

- Pérez-Arriaga, Ignacio J.: *Regulation of the Power Sector*. Springer, 2013.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.14. Energy Trading and Risk Management

Modulkürzel ETRM	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Energy Trading and Risk Management				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energieinformationsmanagement (4. Sem), Energiewirtschaft international (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energietechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Since the liberalization of the electricity and the gas sector, energy trading became an important part of the relevant value chains as it used to be for years in the coal and oil industry. The energy transition supports this by adding more and more renewable and therefore volatile production units to the system, which also results in higher price risks and the need to measure and manage them. To acquire knowledge about the relevant measures and instruments to do this is essential. Within the scope of the course the basics of energy trading and the accompanying risk management is being illustrated. Cross border, long-term and short-term trading simulations and the “Energy trader for one day“-experience completes the module.				
Lernergebnisse The course strengthens the following capabilities: Professional skill: Students achieve knowledge about the basics of energy trading and risk management. Methodological skills: Students learn and understand the reasons and need for energy trading Students learn and understand the energy markets and are able to identify differences in them Students learn to identify and to measure price risk with standard measures Students learn to use instruments to hedge price risk and are able to evaluate the basic hedging instruments Students learn the principle of Delta-hedging and are able to calculate the different positions Soft skills: Students learn to perform a presentation and answer specific questions of the audience Students learn to raise questions in discussions on different energy markets Students learn to work together with other students in a team and to solve tasks under stress				
Inhalt Introduction to energy trading <ul style="list-style-type: none"> • Overview of the value chain • Tradable commodities, trading markets and the link to physically generation • The role of energy trading • German regulations and laws The European perspective <ul style="list-style-type: none"> • The “European energy market” - focus on electricity • EU-Regulations and laws • Congestion management The different energy markets - Oil, Coal, Gas, Electricity, Emmissions Structure of the markets <ul style="list-style-type: none"> • Spot market, derivatives market • Market products: Forwards, Futures, Options • Price formation Introduction to risk management <ul style="list-style-type: none"> • Overview • Role of risk management in a trading organization • Price risk management and credit risk management • Hourly Price Forward Curve • Delta Hedging Simulations <ul style="list-style-type: none"> • Cross border trading • Short-term trading and hedging • Long-term trading and hedging 				
Literaturhinweise				



- Markus Burger and Bernhard Graeber and Gero Schindlmayr:: *Managing energy risk: An Integrated View on Power and other Energy Markets*. 2nd edition, John Wiley & Sons, Ltd., Hoboken, New Jersey, 2014.
 - Iris Marie Mack: *Energy Trading and Risk Management*. John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2014.
- Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur, Bericht	Vorleistung	Referat	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.15. Englisch Mittelstufe

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
EM	5	englisch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Englisch Mittelstufe				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs An ever-shrinking world makes the English language an absolute necessity in today's job world. English has an influence, not only on our free-time, but also on our business life. In these courses the student learns both grammar competence and inter-cultural competence. The successful completion of both modules gives students a distinct advantage over their competitors on the job market.				
Lernergebnisse Das Modul "Englisch Mittelstufe" besteht aus den beiden Kursen "Englisch Mittelstufe 1" (=B1) und "Englisch Mittelstufe 2" (=B2). Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Hauptinhalte komplexer Texte zu abstrakten Themen zu ermitteln. Die Studierenden unterhalten sich spontan und fließend mit Muttersprachlern über Inhalte des täglichen Lebens, des aktuellen Politikgeschehens sowie über akademische Inhalte technischer Studiengänge und in Berufssituationen (Business English). Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen um sich klar und detailliert zu einem breiten akademischen Themenspektrum auszudrücken. Sie können technische Zusammenhänge erklären, geschäftliche E-Mails formulieren (EM1) sowie ausführliche schriftliche technische Fortschrittsberichte (progress reports) verfassen. Die Studierenden erläutern Ihren eigenen Standpunkt und analysieren die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Zeitformen und verwenden diese problemlos in Alltagssituationen. Die Studierenden schreiben und sprechen grammatikalisch korrekte Sätze und können gelesene Grammatik bewerten und verbessern.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt seit dem 01.10.2019 durch Behandlung folgender Themen: Englisch Mittelstufe 1 (B1): Geschäftliche E-Mails, Unternehmen und Branchen beschreiben, Lebenslauf und Vorstellungsgespräche, Mathematische Größe und statistische Trends, Maße, Formen und Werkzeuge, Materialien und Fertigungstechnik, Arbeitsprozesse, Anweisungen geben, Vorschläge machen, Fachdiskussionen führen, Sozialer Smalltalk im Arbeitskontext Englisch Mittelstufe 2 (B2): Berufliche Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Ingenieursberuf, Projektmanagement, Präsentieren, Verhandlungen, Technische Beschreibungen, Qualitätsprobleme bei Produkten und Maschinen, Technische Zeichnungen, Fahrzeuge und Fahrzeugteile, „False Friends“ und sprachliche Missverständnisse am Arbeitsplatz, Verständliches Englisch im technischen Kontext, Interkulturelle Zusammenarbeit Grammatik: Teil Mittelstufe 1 (B1): Adverbien Komparative und Superlative Verbindungswörter Kausalzusammenhänge Indirekte Fragen Modalverben Bedingungssätze Zukunftsformen Vergangenheitsformen Gegenwartsformen Erzählungen Berichte Teil Mittelstufe 2 (B2): Adjektive und Adverbien Verstärkungswörter Modalverben Redewendungen Passiv Zukunftsformen Vergangenheitsformen Gegenwartsformen Erzählungen Berichte Kontrolliertes Sprechen Wichtig: Um 5 ECTS für dieses Sprachenmodul zu erhalten müssen Mittelstufe 1 und Mittelstufe 2 besucht und bestanden werden. Neben einer Klausur je Teilmodul zählen mündliche (Präsentations-)Leistungen zum Leistungsnachweis.				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Raymond Murphy: <i>English Grammar in Use.</i> , 2015. • Martin Hewings: <i>Advanced Grammar in Use.</i> , 2015. • Michael McCarthy, Felicity O'Dell: <i>Test Your English Vocabulary in Use.</i> , 2007. • David Cotton, David Falvey, Simon Kent: <i>Language Leader.</i> , 2011. • Dozentin/Dozent: <i>Weitere Literaturangaben im Kurs.</i> • Gerlinde Butzphal, Jane Maier-Fairclough: <i>Career Express.</i> , 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS)		



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Prüfungsform	Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min)			Vorleistung	
Aufbauende Module	Business and Technical English				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit	
	120h	30h	0h	150h	



2.16. Englisch Oberstufe

Modulkürzel ENGL	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Englisch Oberstufe					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs "English Advanced" is a course for students who are interested in exploring topics which usually fall outside of typical themes offered at a University of Applied Sciences. During the course we will engage in a wide variety of socio-cultural, political and economic topics, such as;(Cultural) Identity in an intercultural workplaceThe Demographic Time bombCorporate Social ResponsibilityGlobalisation and International TradeMarketing Communications.We will not be looking at any grammar or technical topics during this course.Students are expected to have a competent, flexible level of English in all areas; speaking, writing, reading and listening. Participation is essential. Written essays and a presentation are just two of the types of task we will do over the course of the semester.The contemporary student is confronted with a range of challenges. They must have wide-ranging and thorough subject knowledge and must also be prepared for the intercultural aspects of an engineering job in a global world. This course aims to prepare students in oral, written and aural English for their careers in the engineering industry. Students must present, discuss and defend selected topics through a range of mediums.This course corresponds to level "C1" of the "Common European Framework Reference for Languages" (CEFR).A 90-minute, written test will be completed at the end of the semester.					
Lernergebnisse Die Studierenden verstehen und analysieren anspruchsvolle, längere Texte und können diese zusammenzufassen.Die Studierenden formulieren fließende englische Sätze ohne erkennbar nach Wörtern suchen zu müssen.Die Studierenden sind in der Lage, Englisch in Ihrem beruflichen Leben und im akademischen Kontext wirksam und flexibel zu gebrauchen. Sie sind in der Lage, anspruchsvolle längere Texte situationsadäquat selbst zu formulieren (z.B. wissenschaftliche Artikel, Handbücher, Schriftverkehr im beruflichen Kontext) und wissenschaftliche Thesen sprachlich differenziert darzustellen.Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen um sich zu komplexen Sachverhalten zu äußern und können den eigenen Standpunkt mit Argumenten verteidigen.Die Studierenden sind in der Lage, ein fachliches Thema vor Publikum zu präsentieren und Fragen dazu beantworten. Das Modul Englisch Oberstufe entspricht dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.					
Inhalt Beantwortung von Fragen zu komplexen Unterhaltungen und Interpretieren von Aussagen zu wissenschaftlichen Themen technischer und sozialwissenschaftlicher Studiengänge.Arbeiten an komplexen Texten und Lösen von textbezogenen Aufgaben sowie schriftliche Interpretationen von gelesenen Texten. Rollenspiel zum Erlernen der adäquaten sprachlichen Reaktion unter dynamischen BedingungenVortrag eines fachlichen Themas auf Grundlage wissenschaftlicher LiteraturDer Wortschatz wird vertieft und die Wortvielfalt gesteigert, unter anderem durch Themen aus den Bereichen: Statistische und volkswirtschaftliche ZusammenhängeMathematische GrößenTrends und aktuelle Publikationen aus ingenieurwissenschaftlichen und informatikorientierten ThemenbereichenProduktionswirtschaftSozialwissenschaftliche Themen: Bewertung und Analyse aktueller politischer und gesellschaftlicher Themen aus dem In- und AuslandThemen der alltäglichen Sprachverwendung im Beruf					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>The Economist</i>. • <i>Financial Times</i>. • <i>Business Spotlight</i>. • <i>Intelligent Business</i>. Pearson Longman, 2010. • <i>Speakout Advanced</i>. Pearson Longman, 2016. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.17. Entrepreneurship

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
EPRE	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Entrepreneurship				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Lernergebnisse Lernergebnis 1:Die Studierenden verfügen über elementare betriebswirtschaftliche Kenntnisse zum Verständnis der Konzeption (Rechtsform), Positionierung und kompetitiven Verortung einer (Aus)Gründungs idee im jeweiligen Zielmarkt.Lernergebnis 2:Die Studierenden sind dazu in der Lage, ein breites Spektrum an Methoden zur Ideengenerierung anzuwenden und auf dieser Basis Geschäftsideen eigenständig zu identifizieren.Lernergebnis 3:Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, Strategien zu entwickeln und mit Unsicherheiten betriebswirtschaftlicher Entscheidungen umzugehen.Lernergebnis 4:Die Studierenden verfügen über notwendiges und hinreichendes Wissen hinsichtlich der Anforderungen (Businessplan), der Bestandteile (Finanzierung, Steuern) und dem Ablauf der (Aus)Gründung einer Geschäftsidee.Lernergebnis 5:Die Studierenden sind innerhalb einer Gruppe dazu in der Lage, basierend auf einer Gründungs- oder Geschäftsidee, einen für Fachvertreter und Laien gleichermaßen überzeugenden Pitch (Investorpitch) zu erstellen und zu präsentieren.Fachkompetenz:Studierende...• verstehen Herausforderungen einer Unternehmensgründung. • beschreiben die Bedeutung von Unternehmensgründungen und Innovation für die Gesellschaft und Ökonomie. • unterscheiden elementare Bausteine (Bestandteile eines Businessplans), die zu einer erfolgreichen Unternehmensgründung notwendig sind, und wenden diese fallbezogen auf einen strukturierten Gründungsprozess an. • führen Analysen strategischer Marktstrukturen mit Bezug auf eine eigene Gründungs- oder Geschäftsidee durch.MethodenkompetenzStudierende...• erkennen Chancen und Risiken im Gründungsprozess. • setzen Methoden der Ideengenerierung und -evaluation ein. • wenden Fachwissen auf praktische Aufgabenstellungen an, diskutieren und entwickeln eigene Lösungsansätze.Sozial- und Selbstkompetenz:Studierende...• bearbeiten, analysieren und präsentieren kleine Übungsaufgaben selbständig und in Gruppen. • arbeiten in zufällig zusammengestellten Teams; koordinieren und integrieren dabei verschiedene Perspektiven. • nehmen die eigene Rolle in Kleingruppen wahr und ordnen sich ein. • erstellen und präsentieren Geschäftskonzepte anschaulich und überzeugend in Form eines Investorpitch.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch die Behandlung folgender Themen: Teil 1: Grundlegende Konzepte (BWL und Entrepreneurship) <ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung von Unternehmens und Gründungsformen, Definitionen und Charakteristika von Entrepreneurship und Entrepreneur:innen, Facts & Figures Entrepreneurship, ökonomische Relevanz, Intrapreneurship • Grundlagen und Prozesse einer Unternehmensgründung • Aufbau und Inhalt von Businessplänen • Gründungsrechtsformen • Ziele, Strategien, Geschäftsmodelle Teil 2: Geschäftsideenentwicklung und -evaluation <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Ideengenerierung • Methoden der Ideenevaluation (Entscheidung, Planung/ Kontrolle) • (Entrepreneurial) Marketing (7P's) • Entscheidung Planung/ Kontrolle • Strategieentwicklung • Ambiguitätstoleranz • Anwendung: Business Model Canvas Teil 3: Finanzierungstheoretische Grundlagen im Entrepreneurship <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierungsplanung, Gründungs- und KMU-Förderung • Relevante Steuern für Gründer:innen/ Gründungsunternehmen Teil 4: Präsentation der Gründungs- bzw. Geschäftsidee Prüfungsleistung: Klausur und Präsentation				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Grüner, Sebastian: <i>Rahmenbedingungen der Entscheidungsfindung bei Gründer:innen. Untersuchung zu den Zusammenhängen zwischen Kontingenz, Kognition und Strukturdeterminanten in gründungsunternehmerischen Entscheidungsprozessen.</i> Frankfurt (Main): Springer Gabler, 2022. 				



- Fueglistaller, Urs; Fust, Alexander; Müller, Christoph; Müller, Susan; Zellweger, Thomas: *Entrepreneurship. Modelle, Umsetzung, Perspektiven*. Frankfurt (Main): Springer Gabler, 2019.
- Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves: *Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre*. Frankfurt (Main): Campus, 2011.
- div.: *Weitere Literaturhinweise erfolgen im Kurs.*

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min), sonstiger Leistungsnachweis	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.18. Erneuerbare Energiebereitstellung

Modulkürzel EENB	ECTS 7	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Erneuerbare Energiebereitstellung					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Produktionsmanagement					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Bereits heute spielen erneuerbare Energien eine bedeutende Rolle in der Strom- und Wärmebereitstellung. Im Hinblick auf eine klima- und ressourcenschonende Weiterentwicklung der Energiemärkte werden erneuerbare Energien in den nächsten vierzig Jahren und damit in der entscheidenden Zeitspanne für die zur Zeit in Ausbildung befindlichen Energieingenieure die absolut dominante Energiequelle werden. Grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Arten von erneuerbaren Energien und deren Nutzung sind von daher notwendig.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Angebot von erneuerbarer Energie (technisches Potential) unter Berücksichtigung regionaler und zeitlicher Unterschiede • Techniken der Konvertierung von erneuerbarer Energie zu Strom und Wärme 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Potenzialabschätzungen • Erstellung von Mess- und Versuchsberichten 					
Sozial- und Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Laborversuchen im Team 					
Inhalt					
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:					
<ul style="list-style-type: none"> • Photovoltaik • Solarthermie • Windenergienutzung • Biomassenutzung <p>Die theoretischen Inhalte werden durch Laborversuche vertieft.</p>					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Volker Quaschnig: <i>Regenerative Energiesysteme</i>. Hanser, 1700. • John Twidel, Tony Weir: <i>Renewable Energy Resources</i>. SPON, 1700. • M. Kaltschnmidt, W. Streicher, A. Wiese: <i>Erneuerbare Energien</i>. Springer, 1700. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit, Bericht	
Aufbauende Module		Photovoltaik			
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		90h	120h	0h	210h



2.19. Fachenglisch (C1) für Ingenieurwissenschaften

Modulkürzel FENGL	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Fachenglisch (C1) für Ingenieurwissenschaften					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Lernergebnisse Students understand longer, demanding academic texts, recognize implicit meaning and are able to resume the texts appropriately. Students can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions. Students can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes. They can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices. Students are able to conduct research in the English language and to present their findings in English both orally and in writing. Thereby they practice preparing assignments according to academic standards. Students are able to present academic topics for an expert audience and answer questions. Students deal with complex topics in engineering and are able to discuss and defend their own position with appropriate language.					
Inhalt The course will be run with an interactive approach. All students will be required to make an active contribution to group discussions, presentations, negotiation practice and case studies. In addition to active participation in class activities and discussions, course assessment will be based on group and individual presentations and written assignments. The overall grade will be determined by a written exam including an essay and oral presentations. Primarily, the learning outcomes will be reached by dealing with the following topics: Business English Negotiation and presentations at work Academic essay writing Basic technical vocabulary: tools, shapes, dimensions, surfaces, parts Materials technology: Describing and categorizing specific materials, describing properties, stress-strain diagram, testing machines and processes, quality issues Production and manufacturing processes: explaining different techniques and processes, describing positions of assembled components New technologies: function and sustainability of different technologies and energies (e.g. hydroelectric power, wind power, solar energy, energy storage solutions) Car technology: combustion engines, hybrid engines, chargers etc.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cambridge English for Engineering.</i>, 2008. • <i>Further material will be announced during the course.</i> • <i>Engine Magazin.</i> • <i>Inch Magazin.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.20. Fertigung - Trennen

Modulkürzel FTRE	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Fertigung - Trennen					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Produktionsmanagement					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Unter der Hauptgruppe 3 Trennen sind bedeutende Fertigungsverfahren zusammengefasst. Sie bilden die Geschäftsgrundlage für zahlreiche Unternehmen im Bereich der Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik. Tiefgehende Kenntnisse in diesen Verfahren sind demzufolge für die Studierenden von großer Bedeutung.					
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Hauptgruppe 3 der Fertigungsverfahren • Kenntnisse über spanende Fertigungsverfahren • Kenntnisse über abtragende Fertigungsverfahren Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeiten in neue Themengebiete • Anwenden des gelernten Wissens auf konkrete Problemstellungen 					
Inhalt Verfahren der Hauptgruppe 3 - Trennen Spanende und abtragende Verfahren, darunter <ul style="list-style-type: none"> • Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide • Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide • Abtragende Verfahren • Thermisches Schneiden • Wasserstrahlschneiden 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.21. Gebäudeklimatik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
GEBKL	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Gebäudeklimatik				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Weltweit sind Gebäude für rund 40% des Primärenergieverbrauches verantwortlich, in Deutschland werden ca. 40% der Endenergie für die Energie-Versorgung von Gebäuden aufgewendet. Studien gehen davon aus das schon im Jahr 2025 ca. 60% der Weltbevölkerung in Städten leben wird, deren Bevölkerung für ca. 80% aller Treibhausgase verantwortlich ist. Im Kontext mit den weiteren Endenergieverbrauchs-sektoren Verkehr, Industrie sowie GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistung) ist die Gebäudetechnik somit ein wichtiger Baustein innerhalb der aktuellen und zukünftigen Energieversorgung. Nullenergiegebäude sind schon mit heutigen Technologien möglich und der Schritt zum Plus-Energiehaus ist keine Utopie mehr. Ab dem Jahr 2020 sollen alle Neubauten innerhalb der EU klimaneutral sein (Fast-Nullenergiegebäude). Von großer Bedeutung ist in Zukunft auch die energetische Sanierung der mehr als 19 Millionen Gebäude in Deutschland. Die Kenntnisse finden für den Energiesystemtechnik-Ingenieur Anwendung in Forschung, Entwicklung, Konzeption, Produktion, Vertrieb, Planung, Bau und Betrieb von gebäudetechnischen Systemen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltung befähigt zur Konzeption und Dimensionierung ganzheitlicher gebäudetechnischer Systeme (Gebäude, Siedlungen und Gebäude für Produktionsstätten) unter besonderer Berücksichtigung der Energieeinsparung und Betriebskostenminimierung bei hohem Komfort. Hierbei stehen die Wechselwirkungen zwischen dem Gebäude und den Systemen für Heizung, Kühlung und Lüftung im Vordergrund der Betrachtungen. Die Studierende erlernen das Verständnis des statischen, dynamischen, thermischen und energetischen Verhaltens von Gebäuden. Kenntnisse zu den wichtigsten Bauweisen und Strategien zur Steigerung der Energieeffizienz und Behaglichkeit werden vermittelt. 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> Eigenständiges Berechnen von allen erforderlichen Kennzahlen zur Gebäude- und Anlagentechnik sowie der Behaglichkeit Interpretation von Kennzahlen und daraus resultierende eigenständige Entwicklung von Energiekonzepten für Gebäude und besondere Berücksichtigung der Energieeffizienz und Behaglichkeit 				
Sozial- und Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> in Gruppen arbeitsteilig Energie-, Behaglichkeits- und/oder Anlagenkonzepte für Gebäude entwickeln, teilweise unter Anwendung von aktuellen EDV-Programmen die Ergebnisse in der Gruppe präsentieren und diskutieren 				
Inhalt				
<ul style="list-style-type: none"> Thermische Bauphysik Wechselwirkung zwischen Architektur und technischen Systemen Energie- und Leistungsbilanz von Gebäuden Aspekte thermischer Behaglichkeit Heizlast, Kühllast, Winterfall, Sommerfall Jahresheizwärmebedarf Lüften und Kühlen, Lüftungs- und Kühlkonzepte Druckverluste in Klimaanlage Energieeinsparverordnung, Anlagenaufwand Wärmeerzeugung, Wärme-/Kälteabgabe (Nutzenübergabe) Wärmeverteilung inkl. hydraulischer Grundsaltungen Aktuelle Gebäudekonzepte z. B. Passivhaus, Sonnenhaus oder Effizienzhaus Plus Praxisbeispiele von nachhaltigen Energiekonzepten 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> Mengedoht, Gerhard: <i>Skript zur Vorlesung.</i>, 1700. Recknagel / Sprenger / Schramek: <i>Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik.</i> Oldenbourg Verlag, 1700. Rietschel, H.; Esdorn, H.: <i>Raumklimatechnik.</i> Springer, 1700. 				



Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Praktische Arbeit/ Entwurf und Präsentation	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.22. Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement

Modulkürzel GEFM-WAPO	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Der/die Logistiker/in benötigt heute mehr als das klassische Logistikwissen, um in der Praxis effiziente und effektive Lösungen bereitstellen zu können. Viele Roh- und Betriebsstoffe, aber auch Produkte und Energieträger sind beim Transport als „Gefahrgut“ einzustufen und unterliegen damit diversen Restriktionen: Nicht jeder Tunnel darf mit jedem Gefahrgut durchfahren werden, es sind spezielle Verpackungen, Tanks und teilweise Fahrzeuge erforderlich, nicht jeder Fahrer ist berechtigt, Gefahrgut zu fahren, etc. Die Unkenntnis dieser zusätzlichen Randbedingungen kann aus einem scheinbar „optimierten“ System schnell zu einem instabilen System mit erheblichen Zusatzkosten, Bußgeldern und Strafen sowie Image-Schäden für das Unternehmen führen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung und der zusätzlichen Prüfung vor der IHK (freiwillig für Studierende, die gleichzeitig die Sachkunde erwerben wollen), erhalten die Studierenden den Gb-Schulungsnachweis nach § 4 der Gefahrgutbeauftragten-Verordnung und 1.8.3.18 ADR (internationale Gefahrgutvorschriften für den Verkehrsträger Straße), der sie als Gefahrgutbeauftragte qualifiziert. Die wesentlichen inhaltlichen Lernergebnisse sind:				
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, komplexe Rechtsmaterie zu analysieren und für die Optimierung von logistischen Systemen aufzubereiten und einzusetzen • Fähigkeit, Risiken objektiv beurteilen zu können und daraus die richtigen Schlussfolgerungen für eine sichere Logistik ziehen zu können • Fähigkeit, eine optimierte Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen etablieren zu können, um rechtliche Risiken zu minimieren • Teamarbeit durch die Analyse und Lösung von (Gefahrgut-)logistischen Problemen in der Gruppe 				
Inhalt THOMAS KIRSCHBAUMM.Sc. BetriebssicherheitsmanagementDipl.-Wirtschaftsingenieur (FH)Sicherheitsingenieur ... ist Leiter Umweltmanagement und Gefahrgutbeauftragter für die Verkehrsträger Straße, Schiene, Binnenschiff und Seeschiff bei TEVA ratiopharm, einem der größten internationalen Arzneimittelhersteller. Seit über 10 Jahren beschäftigt er sich mit dem Thema Gefahrgut. Er hat Wirtschaftsingenieurwesen und Betriebssicherheitsmanagement studiert und bringt somit ein interdisziplinäres Wissen und Denken mit.				
Inhalt der Vorlesung:				
<ul style="list-style-type: none"> • Risiko- und Risikomanagement • Klassifizierung von Gefahrgütern • Umschließungsmittel • Versandabwicklung • Gefahrgutumschlag • Nutzung von Versanderleichterungen • Präventive Terrorabwehr • Internationales Gefahrgutrecht (ADR) • Nationales Gefahrgutrecht • Optimale Aufbau- und Ablauforganisation 				
Veranstaltungsform: Vorlesung mit Übungen und Fallstudien				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Krautwurst, Monika: <i>ADR 2013 mit Gefahrgutvorschriftensammlung</i>. , 1700. • Holzhäuser, Meyer, Ridder: <i>Gb-Prüfung, Fragen, Antworten und Lösungswege</i>. 2013/2014, , 1700. • Sohn, Au, Csomor, Kirschbaum: <i>Betriebliches Gefahrstoffmanagement</i>. , 1700. • <i>Alle Regelwerke</i>. 				
Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.23. Globalisierung und Nachhaltigkeit

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
GN	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	nur Wintersemester
Modultitel Globalisierung und Nachhaltigkeit				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Sicherung des langfristigen Wohlstands verlangt nach einer sozial gerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlich soliden Wirtschaftsweise. In diesem Seminar werden wir über die Grundprinzipien von nachhaltigem Wirtschaften sowohl auf lokaler als auch auf globaler Ebene sprechen. Dabei werden wir exemplarisch einzelne Teilbereiche vertiefen, um konkrete Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Tipps für Studierende: Wie hoch ist Ihr Umweltbewusstsein? Handeln Sie so, dass der Konsum auch längerfristig so weitergehen kann wie bisher? Was bedeutet die Globalisierung für Sie und Ihre Zukunft? Welche Handlungsmöglichkeiten gibt es für eine zukunftsfähige Wirtschaftsweise? Wir haben gerade in diesem Fach die Möglichkeit, auf Ihre Interessen zum Thema Nachhaltigkeit einzugehen, einmal durch die Auswahl Ihrer Kurzpräsentationen und zum anderen durch die Thematisierung von aktuellen Themen.				
Lernergebnisse				
Fachkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • die Ziele der nachhaltigen Entwicklung verstehen • soziale, ökologische und ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit benennen und einschätzen • Problemursachen erkennen und angemessene Lösungsstrategien entwickeln 				
Methodenkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • Überzeugen durch Strukturieren von Inhalten • Interdisziplinäre Lösungsstrategien mit naturwissenschaftlichen, rechtlichen, wirtschaftlichen oder sozialen Inhalten ausarbeiten • Argumentieren mit klarer faktengestützten Logik 				
Selbstkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • für die Auswirkungen der beruflichen Tätigkeiten sensibilisiert werden • vorgestellte Strategien kritisch hinterfragen und sich für eigene Lösungen entscheiden • primäre, sekundäre und tertiäre Folgen abschätzen 				
Sozialkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • Im Team Fragestellungen bearbeiten • Eigene Verantwortlichkeiten im späteren Berufsleben für die Gesellschaft erkennen und Strategien für die Realisierung verantwortungsvoller Handlungsansätze entwickeln 				
Inhalt				
Inhalt				
1 Einführung				
1.1 Was ist Globalisierung? <i>Weltweite Zusammenhänge</i>				
1.2 Umweltbewusstsein und umweltgerechtes Handeln <i>„Zurück zur Natur“ - aber ja nicht zu Fuß?</i>				
1.3 Fakten und Meinungen <i>Sind Sie gegen Denkfehler gewappnet?</i>				
2 Nachhaltige Entwicklung				
<i>Wer will, der kann!</i>				
3 Globalisierung und die drei Säulen der Nachhaltigkeit				
3.1 Soziale Aspekte der Globalisierung <i>In welcher Gesellschaft möchten Sie leben?</i>				
3.2 Ökologische Aspekte der Globalisierung <i>In welcher Umwelt möchten Sie leben?</i>				
3.3 Ökonomische Aspekte der Globalisierung <i>Wem geben Sie Ihr Geld?</i>				
4 Kommunikation				
<i>Meinen Sie das, was Sie sagen?</i>				
5 Ausblick und Schluss				



Wie geht es weiter?

Literaturhinweise

- Hartmann, Kathrin: *Die grüne Lüge. Weltrettung als profitables Geschäftsmodell.* München: Blessing, 2018.
- Beck, Ulrich: *Die Metamorphose der Welt.* Stuttgart: Suhrkamp, 2016.
- Bosbach, Gerd und Jens Jürgen Korff: *Die Zahlentricks: Das Märchen von den aussterbenden Deutschen und andere Statistikklügen.* München: Heyne, 2017.
- Dietz Rob, Dan O'Neill, Herman Daly: *Enough Is Enough: Building a Sustainable Economy in a World of Finite Resources.* , 2013.
- Enquete Kommission des Deutschen Bundestages: *Bericht: Wachstum, Wohlstand Lebensqualität.* , 2010.
- Grunwald Armin: *Handbuch Technikethik.* Stuttgart Weimar: B. Metzler, 2013.
- Jackson Tim: *Wohlstand ohne Wachstum: Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt.* München: oekom, 2013.
- Kreiß Christian: *Profitwahn - Warum sich eine menschengerechtere Wirtschaft lohnt..* Tectum Sachbuch, 2013.
- Stiglitz, Joseph: *Die Chancen der Globalisierung.* München: Goldmann, 2008.
- Ziegler, Jean: *Ändere die Welt! Warum wir die kannibalische Weltordnung stürzen müssen..* Penguin, 2016.
- Ziegler, Jean: *Der schmale Grat der Hoffnung.* München: Bertelsmann, 2017.
- Felber, Christian.: *Die Gemeinwohl-Ökonomie. Eine demokratische Alternative wächst..* , 2017.
- Felber, Christian.: *This is not economy. Aufruf zur Revolution der Wirtschaftswissenschaften..* , 2019.
- Gebauer, Thomas; Ilija, Trojanow.: *Hilfe? Hilfe! Wege aus der globalen Krise..* , 2018.
- Gröne, Katharina; Braun, Boris, et al. (Hrsgs).gen. Oekom Verlag München 2020. Signatur: 339.9 Fai: *Fairer Handel, Chancen, Grenzen, Herausforderungen..* , 2020.
- Hoffmann, Karsten; Walchner, Gitta; Dudeck, Lutz (Hrsg.) er Praxis: Oekom Verlag München. 2021 Signatur: 330.3 Wah: *24 wahre Geschichten vom Tun und Lassen. Gemeinwohlökonomie in der Praxis:.* , 2021.
- Kessler, Wolfgang.: *Die Kunst, den Kapitalismus zu verändern. Eine Streitschrift..* , 2019.
- Kolbert, Elisabeth.: *Wir Klimawandler. Wie der Mensch die Natur der Zukunft erschafft..* , 2021.
- Lange, Steffen; Santarius, Tilman.: *Smarte grüne Welt. Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit..* , 2018.
- Nocun, Katharina; Lamberty, Pia.: *Fake facts. Wie Verschwörungstheorien unser Denken bestimmen..* , 2020.
- Ziegler, Jean.: *Was ist so schlimm am Kapitalismus?.* , 2019.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.24. Gründergarage

Modulkürzel GRGA	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Gründergarage				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik				
Lernergebnisse <p>Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen den Prozess von der Entstehung einer Geschäftsidee bis zur Konzeption einer fertigen Lösung (z.B. Prototyp mit Umsetzungskonzept) Die Studierenden erkennen die wichtigsten Einflussfaktoren für den Erfolg von Geschäftsideen. Die Studierenden analysieren systematisch Problemstellungen und bewerten Lösungsansätze hinsichtlich ihrer Machbarkeit Die Studierenden entwickeln eigenständig ein Geschäftskonzept und arbeiten einen Businessplan aus.</p> <p>Lern- bzw. Methodenkompetenz Um das Geschäftskonzept zu entwickeln, wenden die Studierenden zunächst theoretisch vermittelte Methoden und Tools (wie z.B. Design Thinking und Business Model Canvas) an und reflektieren ihren eigenen Lernprozess. Dabei können sie Arbeitsschritte zur Lösung von Problemen auch in neuen und unvertrauten sowie fachübergreifenden Kontexten zielgerichtet planen und durchführen.</p> <p>Selbstkompetenz Die Studierenden können Ziele für die eigene mögliche Zukunft als Unternehmensgründer definieren, die eigenen Stärken und Schwächen als Gründer reflektieren und die eigene Entwicklung für eine mögliche Unternehmensgründung planen</p> <p>Sozialkompetenz Die Studierenden können in interdisziplinären Teams kooperativ und verantwortlich arbeiten Die Studierenden können komplexe Inhalte überzeugend und zielgruppengerecht präsentieren und argumentativ vertreten</p>				
Inhalt Die Veranstaltung "Gründergarage" ist angegliedert an das Kooperationsprojekt „Accelerate!SÜD“ der THU, der Hochschule Biberach und der Universität Ulm und stellt ein innovatives didaktisches Lernkonzept dar, welches Studierenden die Möglichkeit eröffnet, aus eigenen Ideen oder aus Problemstellungen von Unternehmen ein fundiertes Geschäftsmodell zu entwickeln. Durch einen Moderator werden die Studierenden aktiv in die Veranstaltung eingebunden und durch praxisnahes Arbeiten, in hochschulübergreifenden Teams von drei bis sechs Studierenden, wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit geschult. Die Pflichtveranstaltungen bestehen aus einem zweitägigen Bootcamp, einem zweitägigen Thrillcamp und einer eintägigen Abschlussveranstaltung mit einem Pitch. Neben dem selbständigen Arbeiten in interdisziplinären Teams erhalten die Studierenden theoretischen Input in Form von Workshops, Webinaren und Vorträgen zu folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppen und ihre Bedürfnisse definieren und validieren • Kunden und Märkte detailliert bestimmen und validieren • Wettbewerb analysieren und Marktchancen ermitteln • Entwickeln und testen eines Prototyps • Kernkompetenzen im Team definieren und ggf. weitere Partner wählen, tragfähiges Erlösmodell erarbeiten und Preiskalkulationen durchführen. In der Abschlussveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit ihre Geschäftsideen vor einer Jury, bestehend aus Vertretern der Wirtschaft, vorzustellen. Zusätzlich können die Teilnehmer die Infrastruktur der Verbundpartner nutzen und werden in ihrer Vernetzung, etwa zur lokalen Gründerszene, unterstützt.				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Blank, Steve / Dorf, Bob: <i>Das Handbuch für Startups: Schritt für Schritt zum erfolgreichen Unternehmen</i>. Heidelberg: O'Reilly, 2014. • Gassmann / Frankenberg / Csik: <i>Geschäftsmodelle entwickeln</i>. München: Hanser, 2017. • Faltn, Günter: <i>Kopf schlägt Kapital: Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen</i>. München: DTV, 2017. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)		
Prüfungsform				Vorleistung
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
				Gesamtzeit



	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



2.25. Grundlagen des Marketing

Modulkürzel GM	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Grundlagen des Marketing					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Marketing ist keine Aufgabe einer Gruppe spezialisierter Mitarbeiter im Unternehmen. Vielmehr ist Marketing als eine funktionsübergreifende Form der marktorientierten Unternehmensführung zu sehen. Zukünftige Entwicklungsingenieure, Vertriebsmanager und Fertigungsplaner nehmen mit ihren Entscheidungen maßgeblichen Einfluss auf den Markterfolg. Die Vorlesung vermittelt Basiskenntnisse einer marktorientierten Unternehmensführung.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen des Konsumgüter-, Industriegüter- und Dienstleistungsmarketing unterscheiden • Analysen des globalen und marktlichen Unternehmensumfelds strukturieren • Portfolio-Konzepte zur strategischen Planung anwenden • Strategische Positionierungen von Unternehmen unterscheiden • Wachstumsrichtungen für Unternehmen aufzeigen • Kalkulationen gewinnoptimaler Preise durchführen • Vor- und Nachteile von Medienformen für die Unternehmenskommunikation einschätzen • Methoden der Marktforschung unterscheiden 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • systematisch analysieren und argumentieren • konkrete Fallbeispiele interpretieren • Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden, diskutieren und eigene Lösungsansätze entwickeln 					
Sozial- und Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Argumentationsketten aufbauen und vermitteln • eigene Fähigkeiten im Bereich der marktorientierten Unternehmensführung einschätzen 					
Inhalt					
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:					
<ul style="list-style-type: none"> • Konzeptionelle Grundlagen - Marketing als ganzheitliche kundenorientierte Unternehmensführung - Kundenverhalten und Marktforschung • Strategisches Marketing - Strategische Umweltanalyse - Marktstrategien • Operatives Marketing - Produktpolitik - Preispolitik - Kommunikationspolitik- Distributionspolitik 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Scharf, A.; Schubert, B.; Hehn, P.: <i>Marketing. Einführung in Theorie und Praxis</i>. 4. Aufl., Stuttgart: , 2009. • Kreutzer, R. T.: <i>Praxisorientiertes Marketing. Grundlagen - Instrumente - Fallbeispiele</i>. 3. Aufl., Wiesbaden: , 2010. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.26. Klebtechnik

Modulkürzel KLEB	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Klebtechnik					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Maschinenbau, Produktionsmanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Maßgebliche Innovationen im Maschinenbau, der Medizintechnik und insbesondere der Fahrzeugtechnik hängen häufig vom optimalen Einsatz der verwendeten Werkstoffe ab. Daraus ergeben sich häufig Situationen, bei denen die unterschiedlichsten Werkstoffe sicher miteinander verbunden werden müssen, obwohl sie sich physikalisch ganz unterschiedlich verhalten. Eine Lösung für die komplexen Fügesituationen ist der Einsatz der Klebtechnik, die zum Beispiel unterschiedliche thermische Ausdehnungen der Fügeteile ausgleichen oder andere Zusatzfunktionen wie Abdichten oder Dämpfen integrieren kann. Ein weiteres Merkmal des Klebens ist, dass ihr Einsatz von kleinsten bis zu größten Verbindungen reicht. Übergeordnetes Ziel des Moduls "Einführung in die Klebtechnik" ist es, dass die Studierenden einen anwendungsnahen Überblick über die Potentiale, aber auch Grenzen und Konsequenzen dieser Füge-technik gewinnen. Dieser Überblick beginnt bei den Grundlagen der Adhäsion und reicht über die Klebstoffe und die klebtgeeignete Gestaltung von Bauteilen bis hin zur prozesssicheren Applikation. Dabei wird selbstverständlich auch die Frage der Arbeitssicherheit behandelt. Die Vermittlung der theoretischen Kenntnisse wird durch Übungen im zugehörigen Kleblabor vertieft, weshalb eine Teilnahme an diesem Teil sehr empfohlen wird.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
Fachkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die Mechanismen des Klebens: Adhäsion und Kohäsion sowie Benetzung als maßgebliche Einflüsse auf die Wirksamkeit. • Verständnis für die Einflüsse der Werkstoffeigenschaften auf das Klebergebnis. • Beurteilungsvermögen bezüglich des Einsatzes von Klebstoffen 					
Methodenkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Analyse und Strukturierung klebtechnischer Fragestellungen • Systematisches Vorgehen bei der Klebstoffauswahl • Anwendung der Regeln für die klebgerechte Gestaltung von Bauteilen • Systematische Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie ökologischen Gesichtspunkten 					
Selbstkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Strukturierung einer komplexen Problemstellung • Interesse für die Beobachtung von technologischen Entwicklungen im Bereich der Klebtechnik • Vermittlung komplexer Zusammenhänge 					
Inhalt					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Klebstoffe und Adhäsion 3. Fügeteilwerkstoffe 4. Konstruktion und Design von Klebungen 5. Technologie des Klebens 6. Klebtechnische Prüfungen und Untersuchungen 7. Qualitätsmanagement und Arbeitssicherheit 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Habenicht: <i>Kleben</i>. 9. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2009. • Habenicht: <i>Kleben - Erfolgreich und fehlerfrei</i>. 6. Auflage, Berlin Wiesbaden: Springer-Vieweg, 2016. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		Laborarbeit
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		30h	30h	30h	90h



2.27. Leadership and Business Communication

Modulkürzel LBC	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Leadership and Business Communication					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Regardless of their individual study background, employees in executive positions are required to lead teams effectively, master interpersonal skills and understand organizational interrelationships. Furthermore, they have to be able to understand and engineer change processes and negotiate for their teams and communicate their goals convincingly. This module aims at providing the necessary theoretical basis and application competences for future leaders.					
Lernergebnisse					
Professional competence:					
<ul style="list-style-type: none"> • Understand complex interrelationships relevant to leaders in organizations, assess options in concrete situations and deduct best-practice solutions for their own actions. • Understand and use tasks and social relations in organizations and corporate communication beyond the their own scope of actions and use them efficiently. 					
Methodological competence:					
<ul style="list-style-type: none"> • Application of concepts from social sciences and humanities to the field of international management. • Practical case studies and application of theoretical concepts. • Increase skills in communication and presentation and make use of the format of executive presentations (relevant for the module grading!) 					
Personal and social competence:					
<ul style="list-style-type: none"> • Understanding of organizational procedures and their consequences for the own field of action as future leaders • Development of an executive presentation on a business topic • Cooperation and team work in applied case studies 					
Inhalt					
The mentioned competences are acquired by dealing with the following topics					
<ul style="list-style-type: none"> • Executive presentations as a method • Leadership in organizations • Organizational structures and their impact on communication • Corporate culture and interculture • Diversity Management • Decision making and micropolitics in organizations • Corporate communications • Negotiation strategy • Ethics and Corporate Social Responsibility • Public affairs and crisis communication 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • <i>will be given during the course.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.28. Management in der Produktion

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
MGPR	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Management in der Produktion				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (6. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Veränderungsgeschwindigkeit in der Industrie erfordert eine immer häufigere Anpassung und Neugestaltung von Organisationsstrukturen und Fabrikabläufen. Für Planungs- und Projektgenieure der Industrie sind Methoden der betrieblichen Führung und des Industrial Engineerings wichtige Grundwerkzeuge der täglichen Arbeit.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Management in der Produktion" haben die Studierenden folgende ...				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Operative Prozesse im Betrieb erkennen, beurteilen und gestalten • Prozesse in Fertigung, Montage und im Gesamtbetrieb analysieren und dokumentieren • Fertigungs- und Montagebereiche kapazitiv auslegen • Mit Kennzahlen Fertigungsbereiche planen, bewerten und verbessern • Moderne Managementsysteme (Lean Production, Kaizen, TQM, etc.) überblicken und deren Kernmethoden anwenden (7 Verschwendungsarten, 5 S, etc.) • Betriebliche Abläufe mit Flussdiagrammen beschreiben 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssysteme freischneiden und beschreiben • Shopfloorboards designen und anwenden • Aufbau- und Ablauforganisation von Geschäftsprozessen analysieren und beschreiben • Flussdiagramme korrekt erstellen • Wertstromzeichnungen erstellen und interpretieren • Lean Verbesserungen am logistischen Fluss im Betrieb ausrichten 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit an Projektaufgaben aus der Industrie • Aufgabenverteilung innerhalb der Gruppe regeln • Abschlusspräsentation vor Fachpublikum • Erstellung von Fallbeispielen und Planspiele für die Moderation des Referats • Moderation von Gruppen anhand von Fallbeispielen und Planspielen • Wissenschaftliche Arbeitsweise mit Quellennachweisen 				
Inhalt Das Modul "Management in der Produktion" umfasst die folgenden Inhalte:				
Management und Führung:				
<ul style="list-style-type: none"> • Führungskonzepte in der Industrie • Führungsstile und Kommunikation • Produktivitätsmanagement • Shopfloor Management • Personaleinsatzplanung • Personalführung in der Werkstatt 				
Betriebsorganisation und Lean Management:				
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Organisation • Managementkonzepte • Qualitäts- und Prozessmanagement • Wertstrom Design • Kaizen - Kontinuierliche Verbesserung im Unternehmen • Planspiel zur Fertigungsorganisation 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Rother, M.; Shook, J.: <i>Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen</i>. 4. Auflage, LMI Forum, 2015. 				



- REFA: *REFA Methodenlehre der Betriebsorganisation, Planung und Gestaltung komplexer Produktionssysteme*. 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, 1990.
 - Bokranz, R.: *Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen*. Schäffer-Pöschel Verlag, 2006.
- Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Referat	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.29. Philosophie und Soziologie für Ingenieure

Modulkürzel PHSOI	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus nur Wintersemester
Modultitel Philosophie und Soziologie für Ingenieure					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Es wird zunehmend wichtiger, technische Ausbildungen um gesellschaftliche Bezüge zu ergänzen, um den großen gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts (u.a. Klimawandel, Volkskrankheiten, Mobilität) zu begegnen. Daher fordern Berufsverbände, Politik und Gesellschaft gleichermaßen, verstärkt sogenannte „Responsible Engineers“ auszubilden. Diese technischen Gestalter der Zukunft sollen nicht nur technische Konstruktionsfertigkeiten und Problemlösekompetenzen beherrschen, sondern auch verantwortlich gegenüber der Gesellschaft handeln können. In diesem Modul können Studierenden ingenieurwissenschaftlicher und IT-orientierter Studiengänge Ihr technisches Fachwissen um Einblicke in gesellschaftliche Fragestellungen zu ergänzen. Die Veranstaltung ist eine Kombination aus Philosophie und Soziologie im technischen Kontext.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - das soziale Anforderungsprofil an technische Berufe historisch einordnen zu können - aktuelle Entwicklungen im Bereich Soziologie und Philosophie vor dem Hintergrund dieser Wissenschaftsfelder einzuordnen und kritisch zu hinterfragen - Grundlagen von Soziologie und Philosophie für das eigene Handeln zu reflektieren und eine Bewertung technischer Entwicklungen auf breiterer theoretischer Basis zu treffen - sich und anderen grundlegende moralische Leitlinien für das eigene Handeln zu erläutern und technische Projekte hiernach zu bewerten					
Inhalt Das Erreichen der Lernziele erfolgt unter anderem durch die Behandlung folgender Themen:- Grundlagenverständnis über wesentliche Theorien aus Philosophie und Soziologie und deren Bedeutung für die Anwendung in technischen Berufsfeldern- Geschichte und Bedeutung der Industrialisierung, ihre Folgewirkungen und die heutigen Bedingungen einer ***amp;***sbquo;Risiko‘- und ***amp;***sbquo;Wissensgesellschaft- Ausgewählter Grundlagentexte und Diskussion von aktuellen Trends der Technik und technischem Handeln durch eine soziologisch-philosophische Brille.- Fallbeispiele u.a. aus den Bereichen Mensch-Maschinen-Interaktion, Elektromobilität oder Biotechnologien erste Annäherungen und Übungen in der Anwendung sozial- und geisteswissenschaftlicher Ansätze.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Gaarder, Jostein: <i>Sofies Welt</i>. München: Carl Hanser, 1993. • Precht, Richard David: <i>Wer bin ich - und wenn ja wie viele?</i>. München: Goldmann, 2007. • Hardy, Jörg & Schamberger: <i>Logik der Philosophie: Einführung in die Logik und Argumentationstheorie</i>. Stuttgart: UTB, 2017. • Münch, Richard: <i>Soziologische Theorie (Band 1-3)</i>. Frankfurt/Main: Campus, 2002. • Simmel, Georg: <i>Soziologie</i>. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1922. • Marx, Karl: <i>Das Kapital</i>. Berlin: Dietz, 1962. • Durkheim, Emile: <i>Der Selbstmord</i>. Berlin: Neuwied, 1976. • Weber, Max: <i>Die Protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus..</i> Tübingen: Mohr Siebeck, 1920. • Parsons, Talcott: <i>Social Systems and the Evolution of Action Theory</i>. New York: Free Press, 1977. • Luhmann, Niklas: <i>Soziale Systeme: Grundriss einer allgemeinen Theorie</i>. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1984. • Habermas, Jürgen: <i>Erkenntnis und Interesse</i>. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1968. • Klein, Naomi: <i>No Logo</i>. München: Riemann, 2001. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (2 SWS), Seminar (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.30. Photovoltaik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PHOTO	5	englisch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	nur Sommersemester
Modultitel Photovoltaik				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Mechatronik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Photovoltaik ist von zentraler Bedeutung für eine dezentrale, regenerative Energieversorgung. Solarzellen gehören zur Optoelektronik und in den Bereich photonischer Systeme, welche als Vertiefungsrichtung in das Studium der Mechatronik integriert sind. Netzgekoppelte Photovoltaik Systeme sind eine Vertiefungsrichtung im Studium der Energiesystemtechnik und der Internationalen Energiewirtschaft				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsweise von Solarzellen verstehen und bewerten • Verlustmechanismen von Solarzellen identifizieren und Optimierungsstrategien entwickeln • Modultechnologien beurteilen und hinsichtlich Zukunftsfähigkeit beurteilen • Kritische Pfade bei der Fertigung identifizieren • Die Zuverlässigkeit von Solarzellen einschätzen und optimieren • Das Potenzial von Photovoltaik diskutieren und kommunizieren • Die Komponenten einer netzgekoppelten Solarstromanlage auslegen • Den Energieertrag einer Solarstromanlage berechnen und bewerten • Wesentliche Tätigkeiten einer Inbetriebnahme kennengelernt • Mit der Konzeption und dem Leistungsumfang der technischen Betriebsführung in einer Laborübung vertraut gemacht 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Verlustanalyse in Solarzellen • Optoelektronische Simulation von Solarzellen • Elektrische und Materialanalyse von Solarzellen • Leistungsbestimmung von Solarmodulen mit Flasher bestimmen • Messung des Umwandlungswirkungsgrads eines Wechselrichters • Analyse des Einflusses von Temperatur und Verschattung auf die Kennlinie eines Solarmoduls • Fehleranalyse aus Betriebsmessungen an Solarstromanlagen 				
Sozial- und Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Dünnschicht-Solarzellen im Team • Durchführung von Laborversuchen im Team 				
Inhalt				
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen				
<ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterphysik / pn-Übergang • Funktionsweise Solarzelle • Verlustmechanismen und Optimierungsstrategien • Technologien / Modulverschaltung • Mess- / Charakterisierungsverfahren • Potenzial Photovoltaik für die Energieversorgung • Verschaltung von Modulen zu einem Strang • Anpassung der Strangauslegung an den Wechselrichter • Netzkopplung von Wechselrichtern und Systemdienstleistungen • Integration von Solarstrom in das Niederspannungsnetz 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Martin Green: <i>Solar Cells</i>. , 1981. • S.M.Sze: <i>Physics of semiconductor devices</i>. , 2006. • D. Abou-Ras, T.Kirchartz, U.Rau: <i>Advanced Characterization Techniques for Thin Film Solar Cells</i>. , 2011. • T.Walter: <i>Manuskript Photovoltaik</i>. • G. Heilscher: <i>Skript Photovoltaik Systemtechnik</i>. 				



- Volker Quaschnig: *Regenerative Energiesysteme.* , 2013.
 - Heinrich Häberlin: *Photovoltaik.* VDE Verlag, 2007.
 - Stefan Krauter: *Solar Electric Power Generation.* Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2005.
- Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	mündliche Prüfungsleistung	Vorleistung	Laborarbeit	
Empfohlene Module	Erneuerbare Energiebereitstellung			
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.31. Photovoltaische Inselsysteme

Modulkürzel PHIS	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus nur Sommersemester
Modultitel Photovoltaische Inselsysteme					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Im Wahlmodul "Photovoltaische Inselsysteme" werden praktische und theoretische Aspekte bei der Realisation photovoltaischer Solaranlagen besprochen und ausgeübt. Generelles Ziel ist es, den Studierenden zu ermöglichen photovoltaische Solarsysteme zu konzipieren und aufzubauen. Der Hörer soll in der Lage sein die Komponenten auszuwählen, selber zu entwickeln und funktionstüchtige Systeme zu realisieren.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Solarzellen und andere Komponenten von photovoltaischen Solaranlagen vermessen • Komplette Systeme konzipieren und realisieren • Für verschiedene Geräte geeignete Stromversorgungskonzepte realisieren • Für verschiedene Geräte geeignete Speicherkonzepte realisieren • Leistungselektronische Komponenten für das System- und Speichermanagement zu entwickeln und aufzubauen 					
Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsansätze zu Anpassung von verschiedenen Lasten an den Solargenerator finden • Strategien zum kostenoptimalen Aufbau von photovoltaischen Solarsystemen finden • Nutzungsstrategien für Solarsysteme entwickeln 					
Sozial- und Selbstkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • einzeln und in Kleingruppen Aufgaben im Bereich von kleinen Energieversorgungssystemen lösen • regelmäßig in größeren Gruppen über den Arbeitsfortschritt berichten und die eingeschlagene Richtung vertreten 					
Inhalt					
<ul style="list-style-type: none"> • Theorie: Detaillierte Kenntnisse über Batterien und Ladereglerkonzepte • Praxis: Aufbau von kleinen Solarsystemen als Laborübung • Praxis: Messung von Solarkennlinien und anderen Größen im lebenden System • Praktisches Projektmanagement 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Heinrich Häberlin: <i>Photovoltaik: Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen</i>. Electro Suisse, 2010. • Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen: <i>Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen</i>. Reichardt, 2006. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.32. Politische Systeme Westeuropas und der EU

Modulkürzel PSW	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Politische Systeme Westeuropas und der EU					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ganz gleich ob Maskenpflicht, Subventionen für Industriebranchen, Datenschutzvorgaben, Tempolimit, Demonstrationsverbote, Brexit oder andere Themen: Politische Systeme regulieren Industrien auf völlig unterschiedliche Weise. Für jeden Bürger und jedes Wirtschaftssubjekt vom Haushalt bis zum Unternehmer bedeutet dies, sein eigenes Verhalten anhand dieser Prozesse auszurichten. Das Modul „Politische Systeme Westeuropas und der EU“ führt in die Politische Systemlehre ein und vermittelt Kenntnisse, wie die politischen Systeme in Westeuropa funktionieren. Durch die übergeordnete Zusammenarbeit dieser Staaten auf europäischer Ebene und die steigende Rechtsetzungs- und Entscheidungskompetenz der EU, kommt dabei der Analyse der systemischen Eigenschaften der EU eine wichtige Rolle im Modul zu. Unter dem Blickwinkel der Demokratietheorie und der vergleichenden Politikwissenschaft werden verfassungsrechtliche Vorgaben, die Institutionenlandschaft, Akteure, politische Prozesse, Staatsaufgaben, Politikfelder und Politikinhalte erarbeitet und analysiert. Dies erfolgt immer unter dem praxisbezogenen Blickwinkel, dass diese Rahmenbedingungen ausschlaggebender Faktor für die wirtschaftspolitischen Konsequenzen sind, mit denen sich die Studierenden in ihrem Arbeitskontext auseinandersetzen haben.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Systemtheoretisch, methodisch und empirisch die politischen Systeme Westeuropas differenzieren und analysieren • Politikinhalte, Prozesse und politische Institutionen vergleichen und bewerten • Die Rolle der EU bei der Gesetzgebung und Rechtsetzung nachvollziehen und auf aktuelle Herausforderungen anwenden • Wirtschaftspolitische Konsequenzen der politischen Entscheidungsverfahren verstehen und beurteilen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Demokratietheoretisch fundierte Analyse politischer Prozesse • Vergleichende Politikwissenschaft / Vergleichende Politikfeldanalyse durchführen • Europäische Integrationstheorie Sozial- und Selbstkompetenz: • Fachliche Inhalte durch Eigenstudium vertiefen und zur Vorbereitung der Vorlesung eigenständig erarbeiten • Aktuelle Entwicklungen in der politischen Praxis theoriegestützt analysieren und diskutieren • Im Eigenstudium (unter Anleitung) erarbeitete Themen im Kurzvortrag vor dem Kurs präsentieren und unter Feedback diskutieren • Fachbezogene Diskussionen moderieren 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Rolle des Politischen, normatives und empirisches Politikverständnis, politische Theorie, Systemlehre • Theoriegestützte Analyse der politischen System Westeuropas (z.B. Deutschland, Frankreich, GB u.a.) • Europäische Politikfelder und Regelungskompetenzen inkl. nationaler Konfliktfelder • Policy, polity, politics Differenzierung zur Analyse der black box von Staaten • Fallbezogene Analyse von Anforderung und Politikformulierung anhand der Struktur politischer Systeme • Effektivitätsvergleich wirtschaftspolitischer Maßnahmen in typischen Anforderungsszenarien Der Leistungsnachweis besteht aus einer Klausur (90 Min) sowie einer Kurzpräsentation (15 Min).					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Weidenfeld, Werner: <i>Die Europäische Union</i>. UTB, 2020. • Ismayr, Wolfgang (Hrsg.): <i>Die politischen Systeme Westeuropas</i>. VS, 2004. • Schmidt, Manfred G.: <i>Das politische System Deutschlands</i>. Beck, 2016. • <i>Weitere Hinweise erfolgen im Kurs.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.33. Portugiesisch Intensiv A1

Modulkürzel PGI	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Portugiesisch Intensiv A1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik				
Lernergebnisse Dieser Kurs bildet den Grundstein für weitere Sprachkurse, deren Ziel die kompetente Sprachverwendung im akademischen Leben bspw. im Rahmen von Austauschsemestern ist. Die Studierenden verstehen und verwenden einfache, alltägliche Ausdrücke. Die Studierenden sind in der Lage sich und andere vorzustellen und Fragen zu Personen zu stellen und beantworten. Die Studierenden besitzen das notwendige Wissen um sich auf einfache Art zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen. Die Studierenden geben Mengen an und kaufen Lebensmittel ein. Die Studierenden beschreiben Orte und verstehen Wegbeschreibungen. Die Studierenden sind in der Lage nach der Uhrzeit zu fragen und diese anzugeben. Portugiesisch Intensiv A1 entspricht dem Niveau A1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen mit inhaltlichem Fokus auf Themen des studentischen und akademischen Lebens.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Kultur: Kulturelle Einblicke Besondere Orte Bekannte Feierlichkeiten Sprache: Erste Gespräche mit anderen (vorstellen, begrüßen, verabschieden) Angaben zur eigenen Person machen (Beruf, Wohnort, Nationalität, Studienschwerpunkt), Angaben von anderen Personen erfragen Angaben zur Familie und Freunden machen (Zugehörigkeit, Aussehen, Beziehungen) Absichten und Beweggründe erläutern und erfragen Lebensmittel benennen, Umgang mit Lebensmitteln (bestellen, einkaufen, Einkaufliste, bewerten) Umgang auf Reisen (Hotel reservieren, Wetterangaben, Bitten, Beschwerden) Angaben zum Aufenthaltsort und der Umgebung (Wegbeschreibung, Umgebungsbeschreibung, Fahrplan lesen) Freizeit und Verabredung (Planen, berichten, verabreden) Über Alltagsaktivitäten berichten, Telefongespräche, einfache E-Mails lesen, Smalltalk Buchstabieren, Jahreszahlen, Monate, Wochentage, Zeitangaben, Uhrzeit, einen Zeitraum angeben				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oi, Brasil!</i>. Hueber, 2009. • <i>Oi, Brasil!</i>. Hueber, 2009. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.34. Praxis der Unternehmensgründung

Modulkürzel PDUGR	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Praxis der Unternehmensgründung				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsinformatik				
Lernergebnisse				
Fachkompetenz Die Studierenden lernen alle relevanten Schritte einer Unternehmensgründung oder einer Betriebsübernahme in der Praxis kennen. Sie erwerben strukturelles und instrumentelles Wissen über aktuelle Angebote der Gründungsfinanzierung und -förderung sowie der Unterstützung durch Start-up-Netzwerke, Acceleratoren, Hubs und Inkubatoren. Daneben sind sie in der Lage, die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Instrumente einer Unternehmensplanung wie Rentabilitätsvorschau, Liquiditätsplan oder Finanzplan zu verstehen, anzuwenden und mit eigenen Plandaten individuell auszuarbeiten.				
Lern- und Methodenkompetenz Im Rahmen der Umsetzung einer eigenen Geschäftsidee wenden sie aktuelle Methoden des Business Development (z.B. Business Model Canvas, Customer Discovery) an. Darauf aufbauend werden die Studierenden dazu befähigt, ihre Idee in einen finanzierungsfähigen Business Plan umzusetzen und dessen wesentliche Inhalte in einem Elevator Pitch vor Fachpublikum überzeugend zu präsentieren.				
Selbstkompetenz Ein wesentliches Lernergebnis besteht in der Selbsterkenntnis, ob eine Eignung und der Wille zum Unternehmertum besteht.				
Sozialkompetenz Alle konzeptionellen Ansätze und deren inhaltliche Umsetzung werden wie in einem realen Gründerteam in Gruppenarbeit erarbeitet, diskutiert und präsentiert.				
Inhalt				
<ul style="list-style-type: none"> • Was bedeutet berufliche Selbständigkeit? Unternehmerische Aufgaben, Chancen, Risiken und Formen der Realisierung • Unternehmertum in Deutschland und im internationalen Vergleich • Der aktuelle Start-up-Hype • Förderinstrumente, Start-up-Szenen, -Netzwerke und -Zentren • Betriebsübernahme statt Neugründung: Besonderheiten und spezielle Angebote • Formen der Gründungsfinanzierung: Fremdkapital, Venture Capital, Crowd Funding • Geschäftsideen entwickeln und validieren • Business Model Canvas und Customer Discovery: Der Weg zum richtigen Geschäftskonzept - vom Kunden her gedacht • Der finanzierungsfähige Businessplan: Aufbau, Inhalt und Diktion • Der Pitch: Wie überzeuge ich Kapitalgeber von meinem Geschäftsmodell? 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Blank, Steve et al.: <i>Das Handbuch für Startups.</i> , 2014. • Ellenberg, Johannes: <i>Der Startup Code.</i> , 2017. • Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves: <i>Business Model Generation.</i> , 2011. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



2.35. Project Management

Modulkürzel PRMG	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus nur Wintersemester
Modultitel Project Management					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Since projects are omnipresent in professional environments of all kinds, the competencies acquired from this module are certainly a profound and necessary basis for a later professional career.					
Lernergebnisse Professional skills: <ul style="list-style-type: none"> • Students know the basic terms of PM. • Students understand the functioning of various PM sub methods. • Students apply the PM sub methods on their own project. • Students understand the limitations of classic PM and know basic aspects of agile methods. • Students understand the variety of necessary skills for successful PM, in particular regarding leadership, motivation, and communication. Methodological skills: <ul style="list-style-type: none"> • Students graphically elaborate the progress and results of their own project. • Students present their own project to fellow students. • Students present in a given topical framework and time setting. Other skills: <ul style="list-style-type: none"> • Students apply insights, knowledge, and skills of the course - in particular of leadership, motivation, and communication - also to their everyday life. • Students form student teams themselves. • Students discuss about and agree upon a suitable project setting for their own team project. • Students regularly work in teams on a fully selfresponsible basis, applying various PM methods to their team project and preparing the presentations. 					
Inhalt Key content is: <ul style="list-style-type: none"> • Project definition, goals and objectives, SMART • Work breakdown structure, work packages, milestones, and phases • Project schedule, critical path, and float • Cost budgeting, resource and capacity planning • Risk management and stakeholder analysis • Limitations of classic PM: Simultaneous Engineering, SCRUM, etc. • Skills of a PM: leadership, motivation, communication, etc. 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Walter Jakoby: <i>Projektmanagement für Ingenieure.</i> , 2015. • Mario Neumann: <i>Projektsafari.</i> , 2017. • Greg Horine: <i>Project Management Absolute Beginner's Guide.</i> , 2017. • Eric Verzuh: <i>The Fast Forward MBA in Project Management.</i> , 2015. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.36. Projektmanagement

Modulkürzel PRMG	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Projektmanagement				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Projektplanungsmethoden gehören zunehmend zum Standardrepertoire von Ingenieuren in der Industrie. Neue komplexe Vorhaben müssen mit verschiedenen Beteiligten aus unterschiedlichen Abteilungen oder auch anderen Firmen geplant, koordiniert und abgewickelt werden. PM-Kenntnisse und Methoden werden besonders bei Simultaneous Engineering Projekten, bei Fabrikplanungsprojekten und auch der Einführung von IT-Anwendungen benötigt.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Projektmanagement" haben die Studierenden folgende ...				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Projektaufgaben von Tagesaufgaben abgrenzen • Projekte beantragen (Projektantrag) • Projekte systematisch planen (Ziele, Struktur, Zeiten, Kosten, Risiken) • Projekte überwachen (Plan-/Istvergleiche, Abweichungen, Korrekturen) • Projekte abschließen (Erfahrungsfeedback) 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Planung neuartiger komplexer Vorhaben • Strukturierung von Projektaufgaben • Einbettung von Projekten in die Unternehmensorganisation • Methoden zur Zeitplanung wie Balkenplan und Netzplantechnik • Methoden der Kostenplanung und Risikoanalyse anwenden 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Im Projektteam zusammenarbeiten • Projektaufgaben bilden, verteilen und überwachen • Soll-/Istkontrolle von Arbeitspaketen durchführen • Konflikte im Projektteam lösen • Projektergebnisse präsentieren 				
Inhalt				
Das Modul "Projektmanagement" umfasst die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Themen für die Projektarbeiten • Projektdefinition • Projektphasenplanung • Projektstrukturplanung • Zeit- und Ablaufplanung von Projekten • Kostenplanung • Risikoanalyse • Projektabschluss • Bearbeitung realer Projektthemen 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Schelle, H.; Linssen, O.: <i>Projekte zum Erfolg führen</i>. 8. Auflage, Deutscher Taschenbuchverlag, 2018. • Gessler, M.: <i>Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)</i>. 7. Auflage, Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2014. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Seminar (1 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min), Bericht	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
				Gesamtzeit



	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



2.37. Prozessmanagement

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PRZM	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Prozessmanagement				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs "Premiumprodukte durch Premiumprozesse" ist ein Leitspruch vieler erfolgreicher Unternehmen. Dieser Satz bedeutet, dass gute Unternehmensprozesse bzw. ein exzellentes Prozessmanagement eine unabdingbare Voraussetzung zum dauerhaften Herstellen von Premiumprodukten darstellen. Die Vorlesung „Prozessmanagement“ widmet sich diesen Unternehmensprozessen und beantwortet u.a. folgende Fragen: Was bedeutet Prozessorientierung und warum ist diese so wichtig? Wie können Prozesse analysiert, bewertet und optimiert werden? Wie erfolgt eine effektive und effiziente Prozesssteuerung? Was unterscheidet das strategische vom operativen Prozessmanagement? Welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Menschen im Unternehmen bzw. die in Unternehmen eingesetzten IT-Systeme? Was versteht man unter „Process Mining? Wie können digitale Technologien zum Managen von Unternehmensprozessen gewinnbringend eingesetzt werden? Diese und ähnliche Fragen werden im Modul "Prozessmanagement" in Form von Theorie und praxisorientierten Übungen vertieft und beantwortet.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Prozessmanagement" haben die Studierenden folgende Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über den Prozesslebenszyklus bestehend aus den Phasen Prozessanalyse, Prozessbewertung, Prozesssteuerung und Prozessoptimierung • Kenntnis von Erfolgsfaktoren des Prozessmanagements in exzellenten Unternehmen • Gewinnbringende Anwendung von digitalen Technologien (z.B. Process Mining) im Bereich Prozessmanagement Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Vorgehen bei der Analyse, Bewertung und Optimierung von Unternehmensprozessen • Systematisches Vorgehen zur gewinnbringenden Einbindung eines zielführenden Prozessmanagements in bestehende Unternehmensstrukturen und -abläufe • Systematisches Vorgehen bei der Auswahl und beim Einsatz digitaler Technologien im Bereich Prozessmanagement Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständiges Erklären von Methoden, Werkzeugen und Abläufen im Bereich Prozessmanagement • Eigenständige Anwendung von Methoden und Werkzeugen zur Analyse, Bewertung, Steuerung und Optimierung von Unternehmensprozessen • Beurteilungskompetenz im Zusammenhang mit Unternehmensprozessen 				
Inhalt Das Modul "Prozessmanagement" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Prozessmanagement • Der Prozesslebenszyklus: Prozesse analysieren, bewerten, steuern und optimieren • Operatives und strategisches Prozessmanagement • Veränderungsprozesse managen (Change Management) • Einsatz von IT zum Managen von Prozessen • Prozessmanagement in „exzellenten“ Unternehmen • Process Mining 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Schmelzer, H.; Sesselmann, W.: <i>Geschäftsprozessmanagement in der Praxis</i>. 9. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2020. • Wagner, K. W.; Patzak, G.: <i>Performance Excellence - Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement</i>. 3. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2020. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		
Prüfungsform		mündliche Prüfungsleistung	Vorleistung	
Aufbauende Module				



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.38. Rohstoffe und Recycling

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
RORE	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Rohstoffe und Recycling				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Dieses Wahlfach eignet sich für alle Studiengänge! Woher stammen die Rohstoffe für die Produktion unserer Güter und wohin wandern diese Stoffe am Ende eines Produktlebens? Wo auf der Erde kommen Erze vor und wie gewinnt man aus ihnen die reinen Metalle? Wie entstand Erdöl und Kohle und wie fördert man diese fossilen Rohstoffe aus den Lagerstätten? Wie lange reichen diese Rohstoffe noch für unsere industrielle Produktion? Diese und weitere spannende Fragestellungen behandeln wir anhand von konkreten Beispielen mit Anschauungsmaterial, aktuellen Bezügen und Diskussionen. Die Studierenden lernen, was es heißt, dass die Erde stofflich gesehen ein geschlossenes System ist und dennoch die Vorräte abnehmen. Sie lernen verstehen, dass die aktuelle Lebens- und Wirtschaftsweise nicht von Dauer sein kann und dass die Ressourcenknappheit ein wachsendes Problem ist, das nicht einfach zu lösen ist. Typ für Studierende: Ich möchte Ihnen in dieser Vorlesung zeigen, wie großartig der Reichtum an Rohstoffen auf unserer Erde ist und wie viele Gründe dafür sprechen, sorgsam mit den vorhandenen Ressourcen umzugehen. Sie lernen die Prinzipien des Recycling verschiedener Materialien und die Entsorgungsmöglichkeiten, wie Müllverbrennung und Deponierung, kennen. Die Vorlesung ist sehr abwechslungsreich und anschaulich, da ich Ihnen viele Bilder und Objekte mitbringe, wie die Situationen in anderen Ländern kennenlernen und uns gemeinsam über Alternativen für die Zukunft Gedanken machen.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Inhalte 1 Einführung 2 Rohstoffe und ihre Endlichkeit - <i>Warum ist etwas und nicht etwa nichts?</i> (u.a. Nucleogenese, Lagerstätten, Rohstoffgewinnung, statische und dynamische Reichweite) 3 Fossile Energieträger - <i>Vor Jahrmillionen entstanden, in wenigen Hundert Jahren verbraucht</i> (u.a. Entstehung, Gewinnung und Weiterverarbeitung, Einträge in die Umwelt) 4 Stoffkreisläufe und Energiefluss - <i>Die Erde ist gleichzeitig ein offenes und ein geschlossenes System.</i> (u.a. biogeochemische Stoffkreisläufe, Kohlenstoffkreislauf, Eintrag anthropogener Stoffe in die Umwelt und Expositionsbestimmung für die Risikobewertung, Energiefluss über die Nahrungsnetze) 5 Abfallverwertung und -entsorgung - <i>Abfälle sind Rohstoffe am falschen Platz</i> (u.a. Abfallvermeidung, -verwertung, -entsorgung, Kreislaufwirtschaftsgesetz, Funktionsweise von Müllverbrennungsanlagen, Bauweise von Deponien, Entsorgung von Elektronikschrott) 6 Umweltstandards - <i>Wieso sind Grenzwerte so, wie sie sind?</i> (u.a. Verwendung von Umweltstandards, Hintergrundüberlegungen und Parameter bei der Festlegung von Grenzwerten) 7 Geschichte der Ressourcennutzung - <i>Die Rohstoffknappheit ist kein neues Thema</i> (u.a. Zeitstrahl, Veränderung der Nutzung von regenerierbaren und nicht-regenerierbaren Rohstoffen im Laufe der Menschheitsgeschichte) 8 Zusammenfassung und Ausblick				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Angerer, Gerhard et al.: <i>Rohstoffe für Zukunftstechnologien</i>. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2009. • Angrick, Michael: <i>Ressourcenschutz für unseren Planeten</i>. Marburg: Metropolis, 2008. • Angrick, Michael: <i>Nach uns, ohne Öl. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Produktion..</i> Marburg: Metropolis, 2010. • Braungart, Michael, McDonough William: <i>Die nächste industrielle Revolution. Die Cradle to Cradle Community..</i> Hamburg: eva, 2008. • Eisbacher, Gerhard H, Kley J.: <i>Grundlagen der Umwelt- und Rohstoffgeologie</i>. Stuttgart: Thieme, 2001. 				



- Kausch, Peter, Matschullat Jörg (Hrg.): *Rohstoffe der Zukunft. Neue Basisstoffe und neue Energien.* Berlin: Frank und Timme, 2005.
- McNeill, John R.: *Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert.* Frankfurt/New York.: Campus Verlag, 2003.
- Pohl, Walter: *Mineralische und Energie-Rohstoffe. Eine Einführung zur Entstehung und nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten.* Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2005.
- Schäfer, Bernd: *Naturstoffe aus der chemischen Industrie.* München: Elsevier, 2007.
- Bukold, Steffen: *Öl im 21. Jahrhundert, Band I und II.* München: Oldenbourg, 2009.
- Hites Ronald, Raff Jonathan: *Umweltchemie: Eine Einführung mit Aufgaben und Lösungen.* Weinheim: Wiley VCH, 2017.
- Jackson Tim: *Wohlstand ohne Wachstum: Leben und Wirtschaften in einer endlichen Welt.* München: oekom, 2013.
- Kreiß Christian: *Profitwahn - Warum sich eine menschengerechtere Wirtschaft lohnt.* Tectm Sachbuch, 2013.
- Martens, Hans: *Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis.* Springer Vieweg, 2016.
- Miegel, Meinhard: *Exit. Wohlstand ohne Wachstum.* List, 2012.
- Berndt Dieter et al.: *DWA Handbuch für umwelttechnische Berufe. Band 1 Grundlagen für alle Berufe.* , 2020.
- DK Verlag, Penguin Random House: *Visuelles Wissen Chemie. Der anschauliche Einstieg in alle Themenbereiche.* , 2021.
- Engagement global.: *12 Argumente für eine Rohstoffwende.*
- Fritsche, Hartmut et al. 8. Auflage Europa-Lehrmittel: *Fachwissen Umwelttechnik.* , 2022.
- Exner Andreas, Held Martin, Kümmerertion 2016 Springer Spektrum Berlin Heidelberg: *Kritische Metalle in der Großen Transformation.* , 2016.
- Hofmann Alexander et al.: *Recyclingtechnologien für Kunststoffe - Positionspapier, Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE (Hrsg.), Oberhausen / Sulzbach-Rosenberg 2021.*
- Kurth Peter, Anno Oexle und Martin Faulstich (Hrsg.)rtschaft. Springer Vieweg Wiesbaden 2022: *Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft.* , 2022.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.39. Russisch Grundstufe 1

Modulkürzel RG1	ECTS 4	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Russisch Grundstufe 1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Produktionsmanagement				
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	0h	0h	0h



2.40. Russisch Grundstufe 1

Modulkürzel RG1	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Russisch Grundstufe 1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Lernergebnisse Die Studierenden verstehen und verwenden einfache, alltägliche Ausdrücke des studentischen Lebens. Die Studierenden sind in der Lage sich und andere vorzustellen. Die Studierenden besitzen das notwendige Wissen um sich auf einfache Art zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen. Die Studierenden lesen und schreiben in kyrillischer Schrift. Das Modul "Russisch Grundstufe 1" entspricht dem Niveau A1.1. des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen mit inhaltlichem Fokus auf Themen des studentischen und akademischen Lebens.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Sprache: Erste Gespräche mit anderen (vorstellen, begrüßen, verabschieden) Angaben zur eigenen Person machen (Beruf, Wohnort, Nationalität, Studienschwerpunkt), Angaben von anderen Personen erfragen Studienthemen besprechen Angaben zum eigenen Umfeld (Verwandte, Freunde, Bekannte) Aussprache, Betonung, Rechtschreibung, Satzbau, Zahlen bis 19 Schrift: Kyrillisches Alphabet Kyrillisch lesen Kyrillisch schreiben				
Literaturhinweise • <i>Otlitschno! A1</i> . Hueber, 2017. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.41. Simulation logistischer Systeme

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
SLSY	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Simulation logistischer Systeme				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (4. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Systeme im Umfeld von Produktion und Logistik sind immer höher automatisiert und komplexer. Eine Vielzahl von Systemkomponenten arbeitet eng zusammen und muss höchste Flexibilität bezüglich unterschiedlicher Produkte und unterschiedlicher Produktionsreihenfolgen haben. In der Realität erweist sich manch aufwändig geplantes System als unzureichend. Die Gründe hierfür liegen u.U. in Fehlern bereits in der Frühphase der Planung. Die Simulation von Produktions- und Logistiksystemen ist ein probates Hilfsmittel zur Verifikation und Optimierung von Systemen im Umfeld der Produktion. Mehr und mehr findet die Simulationstechnik ihren Weg aus Hochschulinstituten und Beratungsbüros in die Fachabteilungen von Unternehmen. Gute Planungshilfsmittel erlauben eine relativ komfortable Abbildung realer Produktions- und Logistik-Systeme in rechnerbasierten Modellen. Vorgefertigte Systembausteine ermöglichen einen zügigen Aufbau von Simulationsmodellen und komfortable Auswertungen von Simulationsmodellen. Die Kosten des Realsystems sind ein Vielfaches der Kosten des Aufbaus eines Simulationsmodells. Dieses erlaubt die Beurteilung des späteren Systemverhaltens bereits in der Planungsphase am Rechnermodell. Investitionen können somit abgesichert, häufig auch reduziert werden. Die Anwendung der Simulationstechnik wird daher für Ingenieure der Produktionstechnik immer wichtiger.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Simulation logistischer Systeme" haben die Studierenden folgende ...				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für den die Dynamik komplexer Systeme • Verständnis für den Aufbau von Modellen größerer Produktions- und Logistiksysteme • Verständnis für die Aussagefähigkeit von ereignisdiskreten Simulationsmodellen 				
Methodenkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Daten für die Systembeschreibung • Aufbau einfacher Modelle mit Hilfe eines Simulationstools im Rechner • Validierung von Modellen • Aufbau von Experimenten zum Test von Systemgrenzen und Deadlock-Identifikation • Analyse von Wirkungszusammenhängen bei der Variation von Modellen und Experimenten 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Beurteilung des groben Aufwands für die Erstellung eines Simulationsmodells • Fähigkeit zur Beurteilung der Verbesserungschancen mit Hilfe eines Simulationsmodells • Fähigkeit zur Abschätzung der notwendigen Abschätzungsgenauigkeit • Fähigkeit zur sinnvollen Auswahl nötiger Beobachtungsobjekte 				
Inhalt				
Das Modul "Simulation logistischer Systeme" umfasst die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsfelder für ereignisdiskrete Simulationsstudien • Systeme, Systemgrenzen und Prozesse • Datenerhebung, Modellbildung und Validierung • Modellbausteine und deren Kombination • Zufallszahlen und statistische Wahrscheinlichkeiten • Experimente, Ergebnisdarstellung und Ergebnisanalysen • Ablauf von Simulationen • Erarbeitung einer Simulationsstudie • Aufbau eines Simulationsmodells am Rechner • Darstellung der Ergebnisse und einfache Wirtschaftlichkeitsabschätzung • Simulation als Hilfsmittel zur Systemauslegung • Simulation als Hilfsmittel zum Systembetrieb • Simulation und Künstliche Intelligenz 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • VDI 3633, Blatt 1: Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen, Grundlagen. Berlin: Beuth Verlag, 2014. 				



- Eley, M.: *Einführung in die Erstellung ereignisdiskreter Modelle unter Verwendung des Werkzeugs Plant Simulation*. Springer Verlag, 2012.
- Gutenschwager, K.; Rabe, M.; Spieckermann, S.; Wenzel, S.: *Simulation in Produktion und Logistik*. 1. Auflage, Springer Verlag, 2017.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.42. Spanisch Grundstufe A1

Modulkürzel SGA1	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Spanisch Grundstufe A1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Lernergebnisse Das Modul "Spanisch Grundstufe A1" besteht aus den beiden Kursen "Spanisch Grundstufe 1" und "Spanisch Grundstufe 2", die den Grundstein für weitere Sprachkurse bilden, deren Ziel die kompetente Sprachverwendung im akademischen Leben bspw. im Rahmen von Austauschsemestern ist. Durch das erfolgreiche Absolvieren beider Kurse des Moduls werden folgende Lernergebnisse abgedeckt: Die Studierenden verstehen und verwenden einfache, alltägliche Ausdrücke des studentischen und akademischen Lebens. Die Studierenden sind in der Lage sich und andere vorzustellen und Fragen zu Personen, Studienschwerpunkten etc. zu stellen und beantworten. Die Studierenden besitzen das notwendige Wissen um sich auf einfache Art zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen. Die Studierenden geben Mengen an und kaufen Lebensmittel ein. Die Studierenden beschreiben Orte und verstehen Wegbeschreibungen. Die Studierenden sind in der Lage nach der Uhrzeit zu fragen und diese anzugeben. Das erfolgreiche Absolvieren beider Kurse des Moduls entspricht dem Niveau A1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.				
Inhalt Kultur: Kulturelle Einblicke Besondere Orte Bekannte Feierlichkeiten Sprache: Erste Gespräche mit anderen (vorstellen, begrüßen, verabschieden) Angaben zur eigenen Person machen (Beruf, Wohnort, Nationalität, Studienschwerpunkt), Angaben von anderen Personen erfragen Angaben zur Familie und Freunden machen (Zugehörigkeit, Aussehen, Beziehungen) Lebensmittel benennen, Umgang mit Lebensmitteln (Bestellen, Einkaufen, Einkaufliste, Bewerten) Umfeld Arbeitswelt (Technik, Computer, Telefon) Umgang auf Reisen (Hotel reservieren, Wetterangaben, Bitten, Beschwerden) Freizeit und Verabredung (Planen, berichten, verabreden) Angaben zu Vergangenen (Erlebnisse, Zeitungsnachrichten) Angaben zum Aufenthaltsort und der Umgebung (Wegbeschreibung, Umgebungsbeschreibung, Fahrplan lesen) Die Wohnsituation beschreiben (Haus oder Wohnung, Wohnort, Einrichtung, Zimmer, Lieblingsplätze) Angaben zu Bekleidung (beschreiben, bewerten, kaufen, vergleichen) Angaben zu Gesundheit und Körper (Körperteile benennen, Ernährung, Gesundheitszustand) Für das Bestehen des Moduls müssen beide Teilkurse "Grundstufe 1" und "Grundstufe 2" erfolgreich abgeschlossen werden. Kursbuch seit WS 2019/20: "universo.ele A1"				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Perspectivas al vuelo A1</i>. Cornelsen, 2010. • <i>Perspectivas al vuelo A1</i>. Cornelsen, 2010. • Guerrero García, Xicota Tort: <i>universo.ele A1</i>. München: Hueber, 2018. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min), Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		120h	30h	0h
				Gesamtzeit
				150h



2.43. Spanisch Mittelstufe 1

Modulkürzel SM1	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Spanisch Mittelstufe 1				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Computer Science International Bachelor, Industrieelektronik, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Lernergebnisse Dieses Modul stellt die Fortsetzung der Module Grundstufe 1-4 dar, sie dienen dem Ziel der Vorbereitung auf eine Teilnahme am akademischen Leben im Zielland bspw. im Rahmen eines Austauschsemesters. Die Studierenden verstehen die Hauptpunkte einer Konversation, wenn der Gesprächspartner klare Standardsprache verwendet und es sich um vertraute Themen handelt. Die Studierenden sind in der Lage die meisten Situationen auf Reisen und im gegebenen Sprachgebiet alleinständig zu bewältigen. Die Studierenden äußern sich zu vertrauten Themen und persönlichen Interessensgebieten. Die Studierenden berichten über eigene Erfahrungen und Ereignisse und beschreiben diese. Die Studierenden beschreiben Ihre eigenen Ziele und Hoffnungen und können diese kurz begründen und erklären. Die Studierenden diskutieren über Themen aus der Umwelt und leiten daraus folgen für die Zukunft ab. Der Kurs Mittelstufe 1 entspricht dem Niveau B1.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen mit inhaltlichem Fokus auf Themen des studentischen und akademischen Lebens.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Kultur: Geschichte Alltag in Studium und Leben Tagesaktuelle politische Themen Studiensystem und Forschungsaktivitäten im Studienschwerpunkt in Deutschland und möglichen Austauschländern Sprache: Umwelt und Globalisierung (Meinungen äußern, Wertewandel in der Gesellschaft, Umweltbewusstsein, Naturkatastrophen, Hilfsaktionen) Themenbereiche des Studienschwerpunkt beschreiben, analysieren und unterschiedliche Standpunkte abwägen Statistische und volkswirtschaftliche Zusammenhänge Zwischenfälle und Missverständnisse (etwas bewerten oder beurteilen, Missfallen ausdrücken) Beziehungen (über Gefühle sprechen, über Beziehungen sprechen) Menschen und Tiere (Beziehung zwischen Mensch und Tier, Tiernamen) Bücher (über Bücher sprechen, über Schriftsteller sprechen) Bildung und Erziehung (Lernmethoden, über Bildung sprechen und diskutieren)				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Materialien werden im Kurs bekannt gegeben.. • Pozo Vicente, Xicota Tort: <i>universo.ele B1</i>. München: Hueber, 2018. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.44. Strahlenmesstechnik

Modulkürzel STRAH	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Strahlenmesstechnik					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Röntgenuntersuchungen und Messungen mit radioaktiven Strahlern und Substanzen sind in der Technik weit verbreitet. Kaum ein Betrieb kommt ohne den Einsatz von Röntgenstrahlung aus. In der Medizin (Diagnostik und Behandlung), der Biochemie und der Gentechnik spielt der Umgang mit radioaktiver Strahlung und radioaktiven Stoffen eine sehr große Rolle. Den Studierenden wird hierzu das Fachwissen und die Fachkunde (S4.1, R1.2) vermittelt. Vorlesung: freitags 11.30 Uhr bis 13 Uhr Labor: nach Vereinbarung!!! Termine im LSF nicht relevant Zusammen mit drei Vorlesungen Strahlenrecht (Freitagnachmittag) kann die Fachkunde zum Strahlenschutzbeauftragten/in erworben werden.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Wirkung von radioaktiver Strahlung abschätzen • Schutzmaßnahmen gegen Strahlung vornehmen • Grundlegende Kenntnisse über die Erzeugung von radioaktiver Strahlung weitergeben • Sicherung und Entsorgung von radioaktivem Material • Fachkunde S4.1 und R1.2 Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung und Abschätzung von radioaktiver Strahlung anhand Näherungsmodellen • Logisch bei Strahlengefahren argumentieren und konsequent handeln Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Einübung im Arbeiten im Team • Delegation von Aufgaben im Team • Vorsorge für sich und andere bei zunächst unbekanntem Gefahren 					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Kernphysikalische Grundlagen: Bau des Atomkerns, Zerfallsschemata, Zerfallsgesetz • Eigenschaften von α-, β und Gamma (Röntgen-) Strahlen; • Dosimetrie: Aktivität, Dosisleistung, Messgeräte, Kontamination, Inkorporation, Radiotoxizität; • Natürliche Strahlenbelastung: zivilisatorisch bedingte Strahlenbelastung (u.a. Strahlenbelastung durch medizinische Diagnostik); • Messung und Bewertung von Strahlung; • Strahlenschutz; • Biologische Strahlenwirkung: Somatischer Strahlenschaden, Frühschaden, Spätschaden, Wirkung bei Erwachsenen und Embryonen; • Low Dose Radiation • Genetische Disposition 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Vogt, Schultz: <i>Grundzüge des Strahlenschutzes</i>. München: Hanser, 2010. • Günter Gorezki: <i>Medizinische Strahlenkunde</i>. München: Urban & Fischer, 2004. • Hans-Joachim Hermann: <i>Nuklearmedizin</i>. München: Urban & Fischer, 2004. • Rolf Sauer: <i>Strahlentherapie und Onkologie</i>. München: Urban&Fischer, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit



	40h	90h	20h	150h
--	-----	-----	-----	------



2.45. Strömungslehre

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
STROE	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Strömungslehre				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energietechnik (2. Sem), Umwelttechnik (2. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In der Energie- und Umwelttechnik spielt die Wandlung von Strömungsenergie in mechanische und elektrische Energie (Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie in den Erneuerbaren und konventioneller Kraftwerke) eine zentrale Rolle. Darüber hinaus sind Strömungsvorgänge überall dort zu finden, wo Energieträger gefördert und verteilt werden müssen (Gasnetz, Dampfnetz, Fernwärme- und kältenetz, Zentralheizung, Lüftungs- und Klimaanlage sowie Druckluftversorgung). Auch im Bereich der Energieeffizienz stellt die strömungstechnische Optimierung von Bauteilen (Luftwiderstand im Personen-/Güterverkehr, Durchströmungswiderstand in industriellen Bauteilen) einen wesentlichen Faktor dar. Ebenso kann der Materialeinsatz von Bauwerken durch Berechnung der Windlasten reduziert werden. Energiesystemtechnikerningenieure müssen Strömungen entsprechend berechnen und beurteilen können, um daraus Vorschläge zur energetischen- und lastoptimierten Gestaltung von angeströmten oder durchströmten Bauteilen erarbeiten zu können.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Strömungsgeschwindigkeiten und Volumenströme messen• verschiedene Strömungsformen unterscheiden, berechnen und hinsichtlich ihrer energetischen Bedeutung beurteilen• strömungstechnische Effekte verstehen und kommunizieren• die Auswirkung von Strömungen auf angrenzende Bauteile (Kraftwirkung auf Rohrleitungen, Tragflügel, etc.) berechnen und die konstruktiven Auswirkungen beurteilen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• verschiedenen Verfahren zur Berechnung von Strömungen (näherungsweise Berechnung als reibungsfreie Strömung, Berechnung mit dimensionslosen Kennzahlen, numerische Verfahren für Netzberechnungen, CFD) zur Beurteilung oder Berechnung eines strömungstechnischen Problems auswählen und die Fehlerquellen und Vertrauenswürdigkeit der mit diesen Methoden erhaltenen Ergebnisse einschätzen• Messergebnisse hinsichtlich ihrer Genauigkeit einschätzen• Messergebnisse darstellen (Erstellen von Diagrammen, Trendlinien) und hieraus Schlussfolgerungen ableiten Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Versuche und komplexe Berechnungen im Team durchführen und Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form vermitteln und präsentieren				
Inhalt Das Modul „Strömungslehre“ vermittelt die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Strömungstechnische Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten• Ruhende Flüssigkeiten und Gase (Hydro- und Aerostatik)• Einfach, reibungsfreie Strömungen• Reibungsbehaftete Strömungen, Strömungen durch Rohrleitungen und Umströmung von Körpern, Anwendung dimensionsloser Kennzahlen• Einführung in Strömungsmaschinen (Pumpe, Turbine)• Berechnung der Kraftwirkung auf durch- oder umströmte Körper• Laborversuche (Kleingruppenübung) zur strömungstechnischen Eigenschaften von Fluiden, Messung von Strömungen, Beurteilung von einfachen Strömungsmaschinen (Pumpe, Turbine) sowie Übungen zum Einsatz von Computer basierten Verfahren (numerische Berechnung, CFD) in der Strömungslehre				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none">• Kleiser, Georg: <i>Einführung in die Strömungslehre</i>. First, Eigenverlag, 2017.• Schade, Kunz: <i>Strömungslehre</i>. de Gruyter, 1700.• Bohl, Elmendorf: <i>Technische Strömungslehre</i>. , 1700.• Sigloch: <i>Technische Fluidodynamik</i>. Springer, 1700.• Kleiser, Arlitt: <i>Versuchsunterlagen zu den Laborversuchen</i>. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				



Lehr- und Lernform	Vorlesung (5 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	90h	60h	0h	150h



2.46. Sustainability and the Environment

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
SaE	5	englisch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	nur Sommersemester
Modultitel Sustainability and the Environment				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Computer Science International Bachelor, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Graduates today need to understand the environmental, economic and social aspects and consequences of modern life and economic activities both on the planet and on present and future generations. Earth overshoot day (mankind having consumed all the resources that the planet can regenerate in an entire year) occurs earlier every single year, with the exception of 2020, due to Corona-related lockdown measures. The growing amounts of CO2 and other emissions, the rapid degradation of all kinds of natural environments demand decisive action and effective approaches. Plastic waste, climate change and species extinction have come to be among the biggest threats to the planet and all living beings and ecosystems. Graduates need to be able to express themselves professionally in English - both orally, when discussing or presenting, and in writing when preparing topics. The Sustainability and the Environment class promotes and stimulates students' English skills throughout the semester.				
Lernergebnisse On successful completion of the seminar, participants will have:				
Subject Competence				
<ul style="list-style-type: none"> • A deeper understanding of the challenges, current and future problems and possible solutions to combat both local and global challenges and problems that concern everybody in today's globalized environment. • Improved verbal and written skills in academic English. 				
Method Competence				
<ul style="list-style-type: none"> • use different kinds of presentation methods both in classrooms and in webinars • an ability to see (technical) subjects and their consequences through the perspective of social science • practice peer-to-peer feedback and be aware of the benefits received • a detailed awareness of the world's numerous environmental challenges, problems and current solutions • an enhanced ability to understand a wider range of demanding texts • an improved ability to express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions • a better ability to use the English language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes • an ability to produce clear, well-structured, detailed texts on complex subjects, showing controlled use of organizational language patterns, connectors and cohesive devices 				
Interpersonal Skills				
<ul style="list-style-type: none"> • greater ability and confidence to discuss in English and take part in teamwork where the working language is English • helping each other and profiting from fellow students' help in learning how to give and receive peer-to-peer feedback • greater ability to use English in oral presentations and in preparing written comments and reports • show fairness and empathy in controversial discussions 				
At the end of the course you will be able to:				
<ul style="list-style-type: none"> • Understand the definition of sustainability and the concept of responsibility • Identify current environmental challenges and problems • List some solutions necessary to cope with these challenges and problems • Use your creativity to find new solutions for current environmental problems • Develop an optimal strategy to personally respond to environmental challenges • Demonstrate your personal strengths and maturity through your responses to sustainability issues • Speak and write academic English much better than before. 				
Inhalt				
<ul style="list-style-type: none"> • Micro- and macro level contributions and decisions necessary to combat environmental challenges • Why do we keep destroying the planet? Prisoners' dilemma, Nash equilibrium, Genovese syndrome. • Joint and individual responsibility: our daily decisions matter! • The concept of material rights, circular economy versus recycling • Governing the Commons: what can be learned from the "Tragedy of the Commons" • Prosperity without Growth, is it possible? • Environmental Economics 				



- Environmental Policies
 - Smart cities, sustainable travel, sustainable everyday life
 - Extinction of species, biological diversity, zoonoses
 - Plastic waste and pollution, social plastic, plastic replacement
 - Environmentally friendly energy, goods and agricultural production and consumption
 - Guest interviews
 - Typical English language structures, idioms, grammar, expressions (orally and in writing)
- This seminar corresponds to level C1 of the Common European Framework.

Literaturhinweise

- Rau, Thomas and Oberhuber, Sabine: *Material Matters*. Econ, 2021.
- Elinor Ostrom: *Governing the Commons*. Cambridge University Press, 2015.
- Dittmar, Vivian: *True Prosperity*. , 2021.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform	Praktische Arbeit/Entwurf und Präsentation	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.47. Systematische Innovation/TRIZ

Modulkürzel TRIZ	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Systematische Innovation/TRIZ					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Mechatronik, Medizintechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die von den Studierenden erworbenen praktischen Fähigkeiten und theoretischen Kenntnisse entsprechen bei erfolgreicher Teilnahme dem Level 1 gemäß der International TRIZ Association MATRIZ.					
Inhalt TRIZ ist eine Art Methodenbaukasten rund um das Thema Innovation und systematische Problemlösung. Im Vergleich zu eher unstrukturierten Kreativitätsmethoden wie Brainstorming werden bei TRIZ gegebene harte (technische) Probleme zuerst systematisch analysiert und dann innovativ und zielgerichtet gelöst. Während TRIZ im deutschsprachigen Bereich kaum bekannt ist, wird es auf internationaler Ebene sehr erfolgreich eingesetzt. Dementsprechend sind etwa bei GE, Intel, Philips, Siemens in den letzten Jahren Tausende Mitarbeiter in TRIZ ausgebildet worden und Samsung hat aufgrund des immensen Erfolgs mit TRIZ mittlerweile das strategische Ziel, jeden Entwickler in der Methode zu schulen. TRIZ-Methoden lassen sich in allen Branchen einsetzen und bieten unter anderem systematische Unterstützung bei der Produkt- und Prozessentwicklung, dem Entwerfen radikal neuer Geschäftsmodelle, der Patentsicherung und -umgehung sowie bei der Langzeitvorhersage technologischer Entwicklungsmuster.					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.48. Technisches Englisch B1

Modulkürzel TEN1	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Technisches Englisch B1					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Fachspezifisches Englisch ist eine Grundvoraussetzung, um im technischen Berufsalltag mit Zulieferern, Mitarbeitenden und Kunden effektiv zusammenarbeiten zu können. Mit diesem Modul auf Niveau B1 wird die Grundlage für berufsspezifische Kommunikation gelegt.					
Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, sich auf B1-Niveau auf Englisch zu spezifisch technischen Fragestellungen sowie im Berufsalltag zu verständigen. Konkret: Die Studierenden sind in der Lage Hauptinhalte komplexer Texte zu abstrakten Themen zu ermitteln. Die Studierenden unterhalten sich mit Muttersprachlern über Inhalte des täglichen Lebens, des aktuellen Politikgeschehens sowie über Inhalte technischer Studiengänge und in Berufssituationen (Business English). Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen um sich klar zu einem breiten akademischen Themenspektrum im Bereich der Ingenieurwissenschaften und der IT auszudrücken. Sie können technische Zusammenhänge erklären und geschäftliche E-Mails formulieren. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Zeitformen und verwenden diese problemlos in Alltagssituationen. Die Studierenden schreiben und sprechen grammatikalisch korrekte Sätze und können gelesene Grammatik bewerten.					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Geschäftliche E-Mails, Unternehmen und Branchen beschreiben, Lebenslauf und Vorstellungsgespräche, Mathematische Größen und statistische Trends, Maße, Formen und Werkzeuge, Materialien und Fertigungstechnik, Arbeitsprozesse, Anweisungen geben, Vorschläge machen, Fachdiskussionen führen, Sozialer Smalltalk im Arbeitskontext Grammatik: Adverbien, Komparative und Superlative, Verbindungswörter, Kausalzusammenhänge, Indirekte Fragen, Modalverben, Bedingungssätze, Zukunftsformen, Vergangenheitsformen, Gegenwartsformen, Erzählungen, Berichte Als Studienleistung sind regelmäßig kursbegleitend Materialien zu bearbeiten und die dazugehörigen Onlinetests zu absolvieren. Das rechtzeitige Bestehen dieser Studienleistung ist Voraussetzung für das Ablegen der Prüfungsleistung in Form von Klausur und mündlicher Präsentation.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Unterlagen werden im Kurs zur Verfügung gestellt.</i> • Raymond Murphy: <i>English Grammar in Use.</i>, 2015. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)		Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.49. Technisches Englisch B2

Modulkürzel TEN2	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Technisches Englisch B2					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Fachspezifisches Englisch ist eine Grundvoraussetzung, um im technischen Berufsalltag mit Zulieferern, Mitarbeitenden und Kunden effektiv zusammenarbeiten zu können. Mit diesem Modul auf Niveau B2 werden die Grundlagen technischen Englischs ausgebaut und um für die Arbeit als Ingenieur wesentliche Kenntnisse und Kompetenzen ergänzt.					
Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, sich auf B2-Niveau auf Englisch zu technischen Fragestellungen sowie im Berufsalltag zu verständigen und in angemessener Weise technische Texte zu produzieren. Konkret: Die Studierenden sind in der Lage Inhalte komplexer Texte zu abstrakten Themen zu ermitteln. Die Studierenden unterhalten sich spontan und fließend mit Muttersprachlern über Inhalte des täglichen Lebens, des aktuellen Politikgeschehens sowie über akademische Inhalte technischer Studiengänge und in Berufssituationen (inkl. angrenzender Bereiche und unter Benennung einschlägiger fachlicher Begriffe und Verfahren). Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen um sich klar und detailliert zu einem breiten akademischen Themenspektrum auszudrücken. Sie können technische Zusammenhänge erklären und ausführliche schriftliche technische Fortschrittsberichte (progress reports) verfassen. Die Studierenden erläutern ihren eigenen Standpunkt und analysieren die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Zeitformen und verwenden diese problemlos in Alltagssituationen. Die Studierenden schreiben und sprechen grammatikalisch korrekte Sätze und können gelesene Grammatik bewerten und verbessern.					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Berufliche Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Ingenieursberuf, Projektmanagement, Präsentieren, Verhandlungen, Technische Beschreibungen, Qualitätsprobleme bei Produkten und Maschinen, Technische Zeichnungen, Fahrzeuge und Fahrzeugteile, „False Friends“ und sprachliche Missverständnisse am Arbeitsplatz, Verständliches Englisch im technischen Kontext, Interkulturelle Zusammenarbeit. Grammatik: Adjektive und Adverbien, Verstärkungswörter, Modalverben, Redewendungen, Passiv, Zukunftsformen, Vergangenheitsformen, Gegenwartsformen, Erzählungen, Berichte, Kontrolliertes Sprechen Als Studienleistung sind regelmäßig kursbegleitend Materialien zu bearbeiten und die dazugehörigen Onlinetests zu absolvieren. Das rechtzeitige Bestehen dieser Studienleistung ist Voraussetzung für das Ablegen der Prüfungsleistung in Form von Klausur und mündlicher Präsentation zu einem vorgegebenen Thema.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Unterlagen werden im Kurs zur Verfügung gestellt.</i> • Martin Hewings: <i>Advanced Grammar in Use.</i>, 2015. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)		Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.50. Thermodynamik 2

Modulkürzel THEDY 2	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Thermodynamik 2					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energietechnik (3. Sem), Umwelttechnik (3. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das Modul Thermodynamik 2 erweitert die im Modul Thermodynamik 1 erlangten Kompetenzen um Mehrkomponentensysteme. Diese spielen insbesondere in der Klimatechnik (System Feuchte Luft), in der chemischen Verfahrenstechnik (Schadstoffeliminierung) sowie in der Gestaltung von Verbrennungsvorgängen in Brenner, Öfen und Kesseln eine entscheidende Rolle. Mit den erlangten Kompetenzen gelingt es, Energiebilanzen für Kälteanlagen, Klimaanlageanlagen, raumlufttechnische Einrichtungen zu erstellen und darauf aufbauend entsprechende Geräte und Anlagen auszulegen. Anlagen zur Bereitstellung von Wärme mittels Verbrennungsprozessen können gestaltet werden. Mit dem Wissen über die Entstehung und Entfernung von Schadstoffen können Anlagen so optimiert werden, dass schädliche Umwelteinflüsse minimiert werden.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> thermodynamische Eigenschaften von Mischungen berechnen und die Zusammensetzung von Mischungen mit verschiedenen Methoden (Massenbruch, Molenbruch, Beladung) darstellen Energieinhalte von Mischungen berechnen und den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf Mischungen (insbesondere Mischungen idealer Gase) anwenden die Mischung Wasserdampf/Luft (feuchte Luft) unter besonderer Berücksichtigung der Eigenschaften dieses Systems in der Klima- und Kältetechnik sowie in der Wärmerückgewinnung verstehen und zur Auslegung solcher Anlagen einsetzen chemische Reaktionen hinsichtlich ihres Energieumsatzes einschätzen (erster Hauptsatz) sowie das Reaktionsgleichgewicht ermitteln (zweiter Hauptsatz) den Luftbedarf, Verbrennungstemperatur und feuerungstechnischem Wirkungsgrad bei der Verbrennung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ermitteln die technische Ausführung von Verbrennungsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich ihrer Sicherheit einschätzen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> Prozesse auslegen und Anlagenkomponenten dimensionieren Stoffeigenschaften mit Softwareprodukten ermitteln und mittels EDV Diagramme generieren nichtlineare Probleme im Bereich chemisches Gleichgewicht, Verbrennung mittels numerischer Methoden lösen Messungen durchführen und Versuchsergebnisse darstellen und interpretieren Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> Komplexen Berechnungen im Team diskutieren und die Ergebnisse vorstellen 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Mischungen, thermodynamische Eigenschaften von Mischungen Mischung idealer Gase (Gesetz von Dalton) Mischung eines Dampfes mit idealen Gasen - System feuchte Luft Energiebilanz chemischer Reaktionen, Standard-Reaktionsenthalpie Anwendung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf chemische Reaktionen - Reaktionsgleichgewicht, freie Enthalpie Fluidodynamische und chemische Grundbegriffe der Verbrennung Berechnung von Luftbedarf, Verbrennungstemperatur und feuerungstechnischem Wirkungsgrad bei festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen 					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module					



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.51. Umwelttechnik, -recht und -management

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
UTRM	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Umwelttechnik, -recht und -management				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Dieses Wahlfach eignet sich für alle Studiengänge! Spannende Beispiele aus Umwelttechnik, -recht und -management Egal in welchem Unternehmen Sie später arbeiten, Sie werden mit zahlreichen Umweltaspekten konfrontiert werden: Sie gehen mit Chemikalien um, Ihr Unternehmen verbraucht Wasser und erzeugt Abwasser, es produziert Abfall und Abgase. Wir greifen uns spannende praxisrelevante Aspekte aus diesen umfassenden Themenfeldern heraus, die zum Nachdenken und Diskutieren anregen und die dazu motivieren, mehr zu erfahren. Tipps für Studierende: Diese Vorlesung eignet sich besonders gut, wenn Sie Umweltschutz in Ihrem Betrieb umsetzen wollen oder wenn Sie Interesse an der Aufgabe eines/einer Betriebsbeauftragten im Umweltbereich haben. In diesem interdisziplinären WISO-Fach geht es um Umweltschutz in unserer Gesellschaft, Sie bekommen einen Überblick über das Umweltrecht, und Sie lernen die Grundlagen für einige Umwelttechniken kennen. Sie erfahren, wie wichtig Kenntnisse zu Gefahrstoffen im Betrieb und im Alltag sind. Ich erkläre Ihnen, die Funktionsweise von Abluftfiltern, die Prinzipien einer Kläranlage oder die grundlegenden Techniken bei der Altlastensanierung. Dazu bringe ich Ihnen zahlreiche Illustrationen und Anschauungsmaterial mit, um Ihnen die Themen praxisnah zu vermitteln.				
Lernergebnisse Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Folgen der Tätigkeiten von Ingenieurinnen und Ingenieuren auf die Umwelt benennen und einschätzen • Wesentliche Elemente des einschlägigen Umweltrechts auf EU- und Bundesebene kennenlernen und beurteilen • grundlegende Umwelttechniken beschreiben, verstehen und kritisch hinterfragen Lern- bzw. Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Umweltmanagementsysteme auf die betriebliche Praxis anwenden • Exemplarisch einige umweltrechtliche Vorschriften anwenden • negative Einflüsse auf die Umwelt, die im Alltag verschiedener Berufsfelder entstehen können, vorhersagen und Strategien dagegen entwickeln • Interdisziplinäre Lösungsstrategien mit naturwissenschaftlichen, rechtlichen, wirtschaftlichen oder sozialen Inhalten ausarbeiten Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • primäre, sekundäre und tertiäre Folgen abschätzen • für die Auswirkungen der beruflichen Tätigkeiten sensibilisiert werden • vorgestellte Strategien kritisch hinterfragen und sich für eigene Lösungen entscheiden Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Im Team Fragestellungen bearbeiten • Eigene Verantwortlichkeiten im späteren Berufsleben für die Gesellschaft erkennen und Strategien für die Realisierung verantwortungsvoller Handlungsansätze entwickeln 				
Inhalt 1 Einführung <i>Warum ist das wichtig?</i> 2 Umweltschutz in unserer Gesellschaft <i>In welcher Gesellschaft möchten Sie leben?</i> 3 Kurzer Überblick über das Umweltrecht <i>Keine Angst vor Paragraphen</i> z.B. Gesetzeshierarchie, Betriebsbeauftragte im Umweltbereich 4 Gefahrstoffe <i>Keine Panik - Gefahrstoffe sind überall.</i> z.B. REACH, CLP 5 Wasser <i>Nicht zu viel, nicht zu wenig und möglichst sauber.</i> z. B. Wasserkreislauf, Hochwasser, Kläranlage, Privatisierung von Wasser, Kühlkreisläufe 6 Luft				



Saubere Luft zum Auf- und Durchatmen!

z. B. Luftreinhaltetechnik, Emissionshandel, Immissionsschutz, Genehmigung von Anlagen

7 Boden

Das lange Gedächtnis des Bodens

z. B. Bodennutzung, Altlastensanierung

8 Umweltmanagementsysteme

Das optimale Vorgehen im Unternehmen

z. B. ISO 14000ff und EMAS

9 Ausblick

Blick zurück und Blick nach vorne

Literaturhinweise

- Fränze, Stefan, Markert Bernd, Wünschmann Simone: *Technische Umweltchemie: Innovative Verfahren der Reinigung verschiedener Umweltkompartimente*. Landsberg: ecomed, 2005.
- Gujer, Willi: *Siedlungswasserwirtschaft*. Heidelberg: Springer, 2002.
- Knoch, Wilfried: *Wasser, Abwasser, Abfall, Boden, Luft, Energie. Das praktische Umweltschutzhandbuch für jeden..* Verlag freier Autor, 2004.
- Bender, Herbert F: *Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS*. Weinheim: Wiley-VCH, 2020.
- Lohmann, Larry (ed): *Carbon Trading. A critical conversation on climate change, privatisation and power..* Dag Hammarskjold Foundation, Durban Group for Climate Justice and The Corner House, 2006.
- Müller, Norbert: *GHS Das neue Chemikalienrecht*. Landsberg: Ecomed, Hüthig Jehle Rehm Verlagsgruppe, 2006.
- Nentwig, Wolfgang: *Humanökologie. Fakten-Argumente-Ausblicke..* Berlin Heidelberg New York: Springer, 2005.
- Resch, Helmut und Schatz Regine: *Abwassertechnik verstehen..* Oberhaching: Hirthammer, 2010.
- Stiglitz, Joseph: *Die Chancen der Globalisierung..* München: Goldmann, 2008.
- Fritsche, Hartmut et al.: *Fachwissen Umwelttechnik. Europa-Lehrmittel*. Europa Lehrmittel, 2017.
- Hamann, Karen, Baumann Anna, Loeschinger Daniel: *Psychologie im Umweltschutz. Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns*. München: oekom, 2016.
- Becksches TB, jeweils aktuelle Version: *Umweltrecht*. dtv, 2018.
- Kreiß Christian: *Profitwahn - Warum sich eine menschengerechtere Wirtschaft lohnt..* Tecum Sachbuch, 2013.
- Bank, Matthias: *Basiswissen Umwelttechnik*. Würzburg: Vogel, 2007.
- Hites Ronald, Raff Jonathan.: *Umweltchemie: Eine Einführung mit Aufgaben und Lösungen*. Wiesbaden: Wiley VCH, 2017.
- Mudrack, Klaus und Sabine Kunst. Heidelberg. 2010. Signatur: 628.3 Mud: *Biologie der Abwasserreinigung*. Heidelberg: Spektrum, 2010.
- Schendel, Giesberts, Büge (Hrsg): *Umwelt und Betrieb. Rechtshandbuch für die betriebliche Praxis*. Berlin: Lexikon Verlagsgesellschaft, 2012.
- Berndt Dieter et al: *DWA Handbuch für umwelttechnische Berufe. Band 1 Grundlagen für alle Berufe. , 2020.*
- Fritsche et al.: *Fachwissen Umwelttechnik 8. Auflage. , 2022.*
- Le Monde Diplomatique.: *Ware Gesundheit. Vom Tuberkulinrausch zum Impfprivileg. , 2022.*
- Nelles, D., Serrer C.: *Machste dreckig - machste sauber. Die Klimälösung.. , 2021.*
- Nelles, D., Serrer C.: *Kleine Gase - Grosse Wirkung: Der Klimawandel. , 2018.*

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.52. Umweltverfahrenstechnik

Modulkürzel UWTE	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Umweltverfahrenstechnik					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Umwelttechnik (4. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Verfahrenstechnik als wissenschaftliche Disziplin beschäftigt sich mit der technischen Ausgestaltung von Prozessen, in denen Stoffe verändert werden. Diese Veränderungen können durch mechanische Einwirkungen, thermische Vorgänge oder chemische bzw. biochemische Reaktionen herbeigeführt werden. Die Umweltverfahrenstechnik im Speziellen setzt Stoffumwandlungsprozesse ein, um gezielt gesundheitsschädliche und umweltgefährdende Stoffe aus Gesamtströmen zu eliminieren. Studierende erlernen in diesem Modul die Grundlagen zur Verfahrensauswahl, zur Projektierung und zur Beurteilung von umwelttechnischen Prozessen. Sie können nach Abschluss des Moduls eigenständig Aufbereitungs- und Reinigungsverfahren im Bereich Luft-, Wasser- und Bodenreinigung sowie der Abfallentsorgung entwickeln, optimieren, planen oder betreiben.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die wesentlichen Umweltschadstoffe, deren Eigenschaften und Eliminierungsstrategien • Auswahl und Beurteilung geeigneter Technologien zur Eliminierung von Schadstoffen aus verschiedenen Stoffströmen • Dimensionierung von ausgewählten Prozessen und Verfahren zur Luftreinhaltung sowie Wasser- und Bodenaufbereitung und Abfallbehandlung Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen für komplexe Prozessschritte • Gesamthafte Auslegung und Dimensionierung von Anlagen • Optimierung von Prozessen unter Einsatz numerischer Verfahren Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Analyse/Optimierung eines umweltverfahrenstechnischen Prozesses im Team • Ergebnisdarstellung in schriftlicher und mündlicher Form 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Umweltgefährdende Stoffe - Arten, Entstehung, Quantifizierung, Eliminierungswege • Grundlagen der Verfahrenstechnik - Grundprinzipien der mechanischen, chemischen und thermischen Verfahrenstechnik, Reaktortypen, Stoff- und Energiebilanzen • Mechanische Verfahren - Partikel, Partikelgrößenverteilung, Sedimentieren, Filtrieren, Sichten, Staubabscheiden • Thermische Verfahren - Absorption, Adsorption, Destillation • Chemische Verfahren - Chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Katalysatoren • Dimensionierung und Auslegung von Umweltverfahrensprozessen: Prinzip der dimensionslosen Kennzahlen und Scale-up-Methoden, Einsatz numerischer Methoden in der Prozessgestaltung • Konzepterstellung und Projektierung eines ausgewählten Verfahrensschrittes in Kleingruppenarbeit 					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.53. Umweltverträgliche Produkte

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
UMVP	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Umweltverträgliche Produkte				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrielektronik, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Dieses Wahlfach eignet sich für alle Studiengänge! Dioxine in Eiern, Probleme beim Recycling von Elektronikschrott, Giftstoffe in Kinderspielzeug und Textilien, Schadstoffemissionen von Druckern Es gibt heute sehr viele Beispiele für Produkte, die unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten nicht empfehlenswert sind. Anhand von Beispielen aus dem Alltag wird gezeigt, welche Fragestellungen zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Produkten zielführend sind. Dabei werden zudem soziale und historische Aspekte erläutert, um die interdisziplinäre Denkweise, die im Umweltschutz nötig ist, kennenzulernen. Typ für Studierende: Diese Vorlesung eignet sich besonders gut, wenn Sie herausfinden wollen, wie umweltverträglich ein Produkt ist. Sie lernen die weltweit beste Methode der Produktökobilanzierung kennen und anwenden. Wir behandeln abwechslungsreiche Beispiele aus Ihrem privaten Alltag und aus Ihren zukünftigen Berufsfeldern. Dazu bringe ich Ihnen vielseitiges Anschauungsmaterial und zahlreiche Illustrationen mit. Wir nehmen uns auch die Zeit, konstruktiv über die Umweltverträglichkeit von Produkten zu diskutieren.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • die Kriterien für umweltverträgliche Produkte identifizieren; • Anreize für die Realisierung umweltverträglicher Alternativen benennen; • Langfristige Folgen eines nicht umwelt- und sozialverträglichen Konsums vorhersagen; erkennen, dass bei einem Produkt alle Umweltauswirkungen über den gesamten Lebensweg zu berücksichtigen sind; • diskutieren, weshalb der hohe Konsum und die hohen Umweltstandards bei uns zum großen Teil auf Kosten der Entwicklungsländer gehen; • erklären, weshalb den umweltgerechten Produkten die Zukunft gehört Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • die Umweltverträglichkeit von Produkten mittels der internationalen Methode der Produktökobilanz bestimmen; • die Vergabe von Umweltzeichen, wie z. B. dem Blauen Engel auf der Basis der Produktökobilanz weiterentwickeln; • diese beiden Methoden an konkreten Beispielen anwenden Selbst- und Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • mit interdisziplinärer Denkweise die Umweltverträglichkeit von Produkten beurteilen; • den eigenen Beitrag durch den persönlichen Konsum und die beruflichen Möglichkeiten einschätzen 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Inhalt: 1 Einführung „Ihr seid nicht die Idioten der Geschichte. Ihr könnt die Welt verändern!“ 2 Produktökobilanz Nur die richtigen Fragen führen zu den richtigen Antworten 3 Umweltzeichen Wie erkenne ich die besten Produkte? 4 Umweltaspekte von Nahrungsmitteln Man ist, was man isst. 5 Arzneimittel und Körperpflegemittel Gesund und schön 6 Umweltaspekte von Textilien Kleider machen Leute 7 Umweltaspekte von Papier Schwarz auf weiß: Geschrieben - gedruckt - weggeworfen 8 Bionik Die Natur kennt die besten Lösungen				



9 Chancen und Risiken der Nanotechnologie

Kleine Strukturen mit neuen Eigenschaften

10 Zusammenfassung und Schluss

Es geht doch!

Literaturhinweise

- Ertel Jürgen, Bauer Jakob, Clesle Frank-Dieter.: *Umweltkonforme Produktgestaltung. Handbuch für Entwicklung, Beschaffung, Management und Vertrieb.* Erlangen: Publics, 2008.
- Klöpffer Walter und Birgit Grahl.: *Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf.* Weinheim: Wiley-VCH., 2009.
- Schmidt-Bleek, Friedrich (Hrg.): *Der ökologische Rucksack. Wirtschaft für eine Zukunft mit Zukunft.* Stuttgart Leipzig: Hirzel Verlag, 2004.
- Bode, Thilo: *Wie wir beim Essen betrogen werden und was wir dagegen tun können...* Frankfurt: S. Fischer, 2007.
- Bosshart, David: *Billig. Wie die Lust am Discount Wirtschaft und Gesellschaft verändert.* Frankfurt: Redline Wirtschaft, 2004.
- Allen, Robert (Hrg.): *Das kugelsichere Federkleid: Wie die Natur uns Technologie lehrt.* Heidelberg: Spektrum, 2011.
- Haber, Wolfgang: *Landwirtschaft und Naturschutz.* Weinheim: Wiley VCH, 2014.
- Johnson, Bea: *Zero Waste Home. Glücklich leben ohne Müll! Reduziere deinen Müll und vereinfache dein Leben.* Kiel: Steve-Holger Ludwig, 2016.
- Kreiß Christian: *Gepannter Verschleiß. Wie die Industrie uns zu immer mehr und immer schnellerem Konsum antreibt und wie wir uns dagegen wehren können.* Europa, 2014.
- Martens, Hans: *Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis.* Springer Vieweg, 2016.
- Martin Kaltschmitt Martin, Liselotte Schebek: *Umweltbewertung für Ingenieure, Methoden und Verfahren.* Berlin Heidelberg New York: Springer, 2015.
- Nachtigall, Werner, Pohl Goeran: *Bau-Bionik: Natur - Analogien - Technik.* Springer Berlin Heidelberg New York: Springer, 2013.
- BUND: *Der Pestizidatlas.*
- Ware Gesundheit. *Vom Tuberkulinrausch zum Impfprivileg: Ware Gesundheit. Vom Tuberkulinrausch zum Impfprivileg.* , 2022.
- Steinemann, Anne. ISBN 9798657596984.: *Fragranced consumer products: Emissions, exposure, effects.* , 2020.
- Gröne, Katharina, Braun Boris, et al (Hrgs): *Fairer Handel, Chancen, Grenzen, Herausforderungen.* , 2020.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.54. Unternehmensbewertung und Unternehmensanalyse

Modulkürzel UNBEW	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Unternehmensbewertung und Unternehmensanalyse				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ein großer Teil der mittelständischen Unternehmen in Deutschland wird von Personen geführt, die einen ingenieurs- oder naturwissenschaftlichen Studienhintergrund haben. Daher ist es für Studierende wichtig, neben ihrem technischen Schwerpunkt auch betriebswirtschaftliche Fragestellungen zu verstehen, um ihre Attraktivität für den zukünftigen Arbeitgeber und damit ihre eigenen Karrierechancen zu erhöhen. Diese Fragestellungen haben häufig einen engen Bezug zu den Bereichen Unternehmensanalyse und Bewertung sowie den damit in Verbindung stehenden Bereichen Rechnungswesen und Wirtschaftsprüfung. Das Ziel des Moduls ist es, den Studierenden fundierte Kenntnisse im Bereich Unternehmensbewertung und Unternehmensanalyse zu vermitteln. Dafür werden zunächst die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens vermittelt, um dann tiefer in den Bereich der Bewertung von Unternehmensanteilen und Unternehmen als Ganzes einzutauchen. Diese Grundlagen sind darüber hinaus notwendig, um die wirtschaftliche Situation eines Unternehmens beurteilen zu können und somit Bestandteil der Unternehmensanalyse. Darauf aufbauend wird ein zentraler Überblick über die Wirtschaftsprüfung vermittelt. Dieser hilft die Bedeutung und Notwendigkeit von Jahresabschlussprüfung in Bezug auf die Unternehmensbewertung als auch Unternehmensanalyse zu verstehen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Geschäftsvorfälle eines Unternehmens verstehen und die wirtschaftliche Situation eines Unternehmens beurteilen • Bewertung von Unternehmen und Unternehmensanteilen • Wesentliche Aspekte einer externen Unternehmensprüfung durch einen unabhängigen Wirtschaftsprüfer verstehen und einzelne Prüfungshandlungen selbst vornehmen • Analyse von Jahresabschlüssen • Die Bedeutung von Sonderthemen wie Betrugsprüfung und Betrugsprävention für Unternehmen verstehen Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen und erfassen von wichtigen Geschäftsvorfällen sowie deren Bedeutung für den Jahresabschluss verinnerlichen • Selbständig Jahresabschlüsse analysieren • Selbständige Bewertung von Unternehmensanteilen und einfache Unternehmensbewertungen durchführen • Die Auswirkungen von Bilanzbetrug für Unternehmen und Abschlussadressaten begreifen • Wichtige Begriffe aus den Bereichen Unternehmensbewertung, Rechnungswesen und Wirtschaftsprüfung kennen und so sicher im Umgang mit diesen Unternehmensschnittstellen werden Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kleine Fallstudien und Übungsaufgaben selbständig bearbeiten, analysieren und präsentieren • Anwendungsaufgaben und Ergebnisse kritisch diskutieren 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: • Grundlagen der Rechnungslegung • Inventar und Buchführung • Bilanzierung des Vermögens • Bilanzierung von Geschäfts- und Firmenwerten • Bilanzierung des Eigen- und Fremdkapitals • Ermittlung des Periodenerfolgs • Kennzahlenanalyse • Bewertung von Unternehmen • Grundlagen der Wirtschaftsprüfung • Prüfung verschiedener Aktiva und Passiva sowie GuV • Prüfung des internen Kontrollsystems • Betrugsprüfung und Betrugsprävention				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Coenenberg, Adolf G. / Haller, Axel / Schultze, Wolfgang: <i>Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse.</i> , 2018. • Döring, Ulrich / Buchholz, Rainer: <i>Buchhaltung und Jahresabschluss: Mit Aufgaben und Lösungen.</i> , 2021. • Marten, Kai-Uwe / Quick, Reiner / Ruhnke, Klaus: <i>Wirtschaftsprüfung.</i> , 2021. • <i>Weiterführende Literaturhinweise insbesondere zu den Gesetzestexten erfolgen im Kurs.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Prüfungsform	Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.55. Unternehmensplanung & Controlling

Modulkürzel UPCO	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe	
Modultitel Unternehmensplanung & Controlling					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Produktionsmanagement (6. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ohne integrierte Unternehmensplanung ist eine moderne und zielorientierte Unternehmensführung nicht möglich. Auch Aktien- und Handelsgesetz stellen immer höhere Anforderungen an die Unternehmensplanung und die Zukunftsbetrachtung. Nur eine Gesamtbetrachtung des Unternehmens und eine integrierte Planung ermöglichen eine vernünftige Abschätzung von Handlungsoptionen. Strategische Überlegungen müssen in operative Maßnahmen umgesetzt und deren Wirkungen geprüft werden. Mitarbeitende und Führungskräfte in der Produktion haben in vielfältiger Art und Weise mit der Unternehmensplanung zu tun. Sei es bei der Kapazitätsplanung, der Investitionsplanung oder auch der Personal- und der Kostenplanung. Ein gutes Verständnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge ist auch für diesen Personenkreis wichtig, um selbstständig insbesondere auch die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen des Handelns beurteilen zu können.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Unternehmensplanung und Controlling" haben die Studierenden folgende ... Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die Einordnung der Unternehmensplanung in den Gesamtkontext des Unternehmens • Verständnis für das Zusammenwirken von Unternehmensplanung und Controlling • Bewertung von Planungs- und Controlling-Tools für unterschiedliche Problemstellungen • Beurteilungsvermögen für verschiedene betriebliche Kennzahlen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung verschiedener Hilfsmittel der Unternehmensplanung • Aufbau einfacher Controlling- und Kennzahlensysteme • Erstellung einfacher Wirtschaftlichkeitsvergleiche und Investitionsrechnungen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsvorschläge zur Weiterentwicklung von Planungs- und Controlling-Systemen • Anwendung verschiedenster Systeme und Hilfsmittel zur effizienten Führung von (Teilen von) Unternehmen 					
Inhalt Das Modul "Unternehmensplanung und Controlling" umfasst die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Unternehmensplanung und des Controllings • Traditionelle Werkzeuge der Unternehmensplanung • Geschäftsberichte und ihre Bestandteile • Controlling als Bindeglied zwischen Unternehmensplanung und Kostenrechnung • Kostenrechnung • Investitionsrechnung • Neuere Ansätze der Unternehmensplanung und des Controllings 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Ehrmann, K.: <i>Unternehmensplanung</i>. 6. Auflage, Herne: NWB Verlag, 2013. • Ziegenbein, K.: <i>Controlling</i>. 10. Auflage, Herne: NWB Verlag, 2012. • Janes, G.: <i>Kostenrechnung</i>. 1. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer Verlag, 2018. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Referat	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.56. Wärmeübertragung

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
WÄRM	5		Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Keine Angabe
Modultitel Wärmeübertragung				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energietechnik (3. Sem)				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In der Energietechnik spielt die Wärmeübertragung (Wärme- und Kälteversorgung für Gebäude, Fahr- und Flugzeuge, für Biomasse-, Geothermie-, Solarthermie-Systeme, etc.) eine zentrale Rolle. Darüber hinaus sind Wärmeübertrager überall dort zu finden, wo Energieträger gefördert und verteilt werden müssen (Gasnetz, Fernwärme- und Kältenetz, Zentralheizung, Lüftungs- und Klimaanlage). Auch im Bereich der Energieeffizienz stellt die wärme- und kältetechnische Optimierung von Bauteilen (z. B. Wärmeübertrager für Wärme, Kälte und Feuchte, Wärmedämmung von Gebäuden und Kühlschränken) einen wesentlichen Faktor dar. Energietechnikingenieure müssen Übertragungsvorgänge für Wärme und Kälte entsprechend berechnen und beurteilen können, um daraus Vorschläge zur energetischen- und lastoptimierten Gestaltung von wärmeübertragenden Bauteilen (z. B. Heizkörper, Solarthermiekollektor, Erdsonde, Fernwärmeübergabestation, Kühldecke, Motorkühler) erarbeiten zu können. Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Wärmeübertragung sind ein entscheidende Grund-Kompetenz um Maßnahmen zum Klimaschutz und der Energiewende (Strom-, Wärme- und Verkehrswende) in Europa und der Welt technologisch erfolgreich umzusetzen.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Wärmeübertragung können die Studierenden				
Fachkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> Die verschiedenen Wärmeübertragungsformen identifizieren, unterscheiden, berechnen und hinsichtlich ihrer energietechnischen Bedeutung beurteilen. Wärmeleitfähigkeiten von Materialein und Baustoffen sowie strahlungsoptische Eigenschaften von technischen Oberflächen beurteilen und messen. Verschieden Arten von Temperaturen und zugehörige Wärmeströme bewerten. Wärmeübertragungstechnische Effekte verstehen und kommunizieren. Die Auswirkungen von verschiedenen Arten von Wärmeübertragung (z. B. Wärmeverluste von Rohrleitungen, Gebäudefassaden, Kühlschränken etc., Übertragungsleistungen von Wärmeübertragern etc.) berechnen und die konstruktiven Auswirkungen beurteilen. 				
Methodenkompetenz:				
Die Berechnungsmethoden für die verschiedenen Wärmeübertragungsformen zur Beurteilung oder Berechnung eines Wärmeübertragungs-Problems richtig auswählen und die Fehlerquellen und Vertrauenswürdigkeit der mit diesen Methoden erhaltenen Ergebnisse einschätzen, damit es in die technische Praxis umgesetzt werden kann.				
<ul style="list-style-type: none"> Berechnungs- und Messergebnisse hinsichtlich ihrer Genauigkeit einschätzen. Berechnungs- und Messergebnisse darstellen (technisch / wissenschaftlichen Grafiken, Trendlinien etc.) und hieraus Schlussfolgerungen ableiten. 				
Sozial- und Selbstkompetenz:				
Laborversuche und komplexe Berechnungen zur Wärmeübertragung im Team durchführen und Ergebnisse in schriftlicher, sinnvoller grafischer und mündlicher Form vermitteln und präsentieren.				
Inhalt				
Das Modul „Wärmeübertragung“ vermittelt die folgenden Inhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> Bedeutung der Wärmeübertragung in der Energietechnik. Wärmeleitung der ebenen Wand und der Zylinderwand inkl. Einführung Kontakttemperatur. Grundlagen der Wärmeübertragung durch Konvektion (Wärmeübergang) wie erzwungene Flüssigkeits- oder Gasströmung im Rohr oder Kanal, um Platten und Rohre sowie freie Strömung an Platten, Rohren und in geschlossenen Fluidschichten. Einführung der konvektiven Wärmeübertragung z. B. durch Verdampfung von Wasser in Behältern und Kesseln, von Kältemitteln in Behältern durch Einzelrohr beheizt, Kältemittel im Rohr, durch Kondensation von Wasserdampf, durch Verdunstung und Stoffübergang von Wasser. Grundlagen der Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung. Berechnung der Wärmeübertragung durch Strahlungsaustausch (z. B. zwischen Oberflächen geschlossener Räume, zwischen Wänden und Heizkörpern). 				



- Berechnung des detaillierten Wärmedurchgangs (Wärmestrom, Oberflächentemperaturen etc.) durch z. B. eine mehrschichtige gedämmte Hauswand, durch ein Wärmeschutzfenster.
 - Auslegung von Wärmeübertragern wie z. B. Gleichstrom-, Gegenstrom-, Kreuzstrom- und weiterer Wärmeübertrager-Bauformen mit Auslegungsdiagrammen gemäß VDI-Wärmeatlas.
- Laborversuche (Kleingruppenübung) zur Gasbrennwerttechnik, Wärmeleitfähigkeit oder Photospectrometer.

Literaturhinweise

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur, Bericht	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



2.57. Windparkprojektierung und -genehmigung

Modulkürzel WIPO	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus nur Sommersemester
Modultitel Windparkprojektierung und -genehmigung					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Energiewirtschaft international, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ingenieure der Energiesystemtechnik sollten Kenntnisse erwerben in der Projektierung von erneuerbaren Energiesystemen, insbesondere Windkraftanlagen in Parkkonfiguration, da diese einen bedeutenden Beitrag zur Bereitstellung von elektrischer Energie in Deutschland und auch weltweit beitragen.					
Lernergebnisse Fachkompetenzen zur Projektierung eines Windparks basierend auf Geodaten (Orographie, GIS Datensätze zur Flächennutzung), sowie Satellitenbildern werden mit realen Windmessdaten vom DWD von benachbarten Masten mittels Software zur Projektierung eines Windparks mit kommerziell verfügbaren Windkraftanlagen erlangt. Neben den Ertragsberechnungen und deren Optimierung sind Eingaben für Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeit (Schattenwurf, Sichtbarkeit, Schallemissionen), sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Ergebnis des Moduls. Methodenkompetenzen zur Feststellung und Optimierung der Stromgestehungskosten bei Nutzung von Windkraft mittels WKA in Parkkonfiguration wird erlangt. Kenntnisse zu den Prozessen zur Genehmigung von Windkraftparks werden vermittelt. Soziale Kompetenzen werden durch Gruppenarbeit an einem Projekt gefördert und innerhalb des zu bearbeitenden Projektes erlangt. Selbstkompetenzen wie Präsentations- und Rhetorikkenntnisse werden in einem Referat zu einem zu wählendem Thema vertieft.					
Inhalt Projektierung eines Windkraftparks: <ul style="list-style-type: none"> • Standortauswahl • Beschaffung und Verarbeitung von Höhendaten (Orographie) • Flächennutzungsdaten und ihre Verarbeitung, Abstandsregeln, Rauigkeiten • Windmessdaten (Beschaffung, Analyse, Verarbeitung) • Erstellung eines Windfeldes auf Nabenhöhe • Anlagenauswahl aus kommerziell verfügbaren Anlagen und Standortoptimierung • Ertragsermittlung und Optimierung des Ertrages • Erstellung der Schallkarte, Schattenwurf und Sichtbarkeit • Genehmigungsverfahren, Netzanschluss • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (LCOE, Einspeisevergütung) 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Alois Schaffarczyk: <i>Einführung in die Windenergie-technik</i>. Hanser, 2012. • Robert Gasch und Jochen Twele: <i>Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb</i>. Teubner, 2013. • Quaschnig: <i>Robert Gasch und Jochen Twele</i>. Hanser, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.58. Wissenschaft, Ethik, Technik und Religion

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
WETR	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	nur Wintersemester
Modultitel Wissenschaft, Ethik, Technik und Religion				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energieinformationsmanagement, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugelektronik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Neben den fachlichen Kompetenzen soll in diesem Modul die Einordnung des Lehrstoffes des jeweils eigenen Studienganges im Zusammenhang mit Technik und Wissenschaft einerseits und Ethik und Religion andererseits erfolgen und so das eigene Berufsfeld im gesellschaftlich-ethischen Kontext reflektieren.				
Lernergebnisse				
Fachkompetenz Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens. Sie wenden diese Prinzipien auf die Technischen Fächer im Studiengang an und sind in der Lage, das im Studiengang bereits Erlernte einzuordnen. Entsprechend können sie auch die Grundprinzipien von Ethik und Religion anwenden und sind in der Lage zu beurteilen, inwieweit diese Prinzipien mit denen des wissenschaftlichen Arbeitens kompatibel sind. Grundlegenden Modelle können sie kritisch hinterfragen und neue Prinzipien und Modelle mitgestalten.				
Lern- und Methodenkompetenz Die Studierenden kennen die Grundlagen von Wissenschaft, Technik, Ethik und Religion und sind mit den Methoden ausgestattet, diese Kenntnisse in Gruppenarbeiten eigenständig zu vertiefen. Sie sind in der Lage, unter Anleitung komplexe Themen aufzuspalten und an einzelne zu delegieren und individuell in Präsentationen darzustellen.				
Selbstkompetenz: Die Studierenden reflektieren verschiedene Modelle für Wissenschaft, Technik, Ethik und Religion und sind in der Lage, diesen Modellen ihre eigenes Lebenskonzept gegenüber zu stellen und kritisch zu hinterfragen. Die Studierenden sind befähigt, die eigene Sichtweise zu reflektieren und ein sinnvolles, tragfähiges Modell für das eigene Leben zu finden.				
Sozialkompetenz: Die Studierenden können sich in der Gruppe mit den verschiedenen Lebensmodellen der einzelnen Mitstudierenden reflektiert auseinandersetzen und diese akzeptieren. Durch das Analysieren dieser Modelle von einzelnen, Gruppen und Religionen sind sie in der Lage, Verständnis für das Handeln dieser Gruppen zu begründen und gemeinsam an einem für alle tragfähigen Modell zu arbeiten.				
Inhalt Die genannten Kompetenzen werden erworben durch die Auseinandersetzung mit folgenden inhaltlichen Themen: Modelle in der Wissenschaft am Beispiel: der Mechanik: Mechanik nach Newton, Bohrsches Atommodell, Quantenmechanik, Relativitätstheorie, Optik: Licht als Welle, Licht als Strahl, Licht als Teilchen Modelle in der Ethik: Individualethik, normative Ethik, Erfolgsethik, Tugendethik, Utilitarismus, Aktuelle Fragen der Ethik: KI, Klimawandel, Nachhaltigkeit, Wirtschaftsethik, Medizinische Forschung, Gentechnik. Modelle in den Religionen: Christentum (Jesus der Sohn Gottes), Islam (Prophet Mohammed), Hinduismus. Vorstellung des Resonanzmodells: Physik und Technik, Soziologie (Hartmut Rosa), Eichendorff, Musik. Positive und negative Resonanz: Resonanz als übergreifendes Modell (Wissenschaft, Soziologie, Ethik, Religion) Weiterentwicklung des Resonanzmodells				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Raiber, Thomas: <i>Resonanz</i>. , 2023. • Raiber, Thomas: <i>Auf einem Auge blind, Wissenschaft und Glaube</i>. , 2019. • Werner, Micha H.: <i>Einführung in die Ethik</i>. , 2021. • Grundwald, Armin und Hillerbrand, Rafaella: <i>Handbuch Technikethik</i>. , 2021. • Breuer, Uta und Genske, Dieter G.: <i>Ethik in den Ingenieurwissenschaften</i>. , 2021. • Tscheuschner, Marc: <i>Unternehmensethik</i>. , 2012. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
				Gesamtzeit



Modulhandbuch des Studiengangs
Digitale Produktion, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------