



Fakultät Technik und Informatik
Department Maschinenbau und Produktion

Modulhandbuch

für die Bachelorstudiengänge
Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Produktionstechnik und -management

04.06.2020

Department Maschinenbau und Produktion
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 21
20099 Hamburg
T +49.40.428 75-8600
www.haw-hamburg.de/ti-mp

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbstständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt

Ergänzung in §5 der studiengangsspezifischen Prüfungs-und Studienordnung

Neben den in der APSO-INGI in § 14 festgelegten Prüfungsformen kann die Prüfung auch aus einer Portfolio-Prüfung bestehen. Eine Portfolio-Prüfung ist eine besondere Art der Prüfungsform. Sie besteht aus maximal drei Prüfungskomponenten, für die verschiedene Prüfungsformen zu verwenden sind, wie etwa ein Referat, eine Klausur und eine mündliche Prüfung. Die möglichen Prüfungskomponenten ergeben sich aus den Prüfungsformen, die in der APSO-INGI in § 14 genannt werden. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und fachlichem Schwierigkeitsgrad darf den

Umfang der sonstigen Prüfungsformen nicht überschreiten. Die Gewichtung der einzelnen Prüfungskomponenten wird von den Lehrenden festgelegt. Die einzelnen Prüfungskomponenten führen entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Ist im Modulhandbuch eine Lehrveranstaltung oder ein Modul mit der Option „Portfolio-Prüfung“ gekennzeichnet, so legt der bzw. die Lehrende zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, ob und mit welchen Prüfungskomponenten mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungskomponenten die Portfolio-Prüfung stattfinden soll.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Angewandte Informatik
Modulkennziffer	Inf	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ivo Nowak	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 3. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1+2, Experimentalphysik, Technische Mechanik 1+2	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studenten können ... - durch ein umfassendes Verständnis der Problemstellungen und Grundlagen der Informatik Ingenieur Anwendungen effizient einsetzen und deren Entwicklung sachkundig begleiten - die Grundprinzipien höherer Programmiersprachen und der Softwareentwicklung zur Lösung komplexer Ingenieursprobleme anwenden - algorithmische Lösungen für einfache Ingenieursprobleme eigenständig konzipieren und in einer höheren Programmiersprache implementieren - Kenntnisse der Softwareentwicklung in weiterführenden Veranstaltungen anwenden	
Inhalte des Moduls	1. Grundlagen der Informatik für Ingenieure und Programmiersprachen 2. Funktionen und Ablaufstrukturen 3. Objektorientierte Softwareentwicklung 4. Effiziente Datenstrukturen 5. Algorithmen 6. Signale und Bilder 7. Anwendungen: z. B. Numerik, Statistik, Differentialgleichungen	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (4,5 SWS) Tafel, Beamer, PC, Vorlesung, Übungen Laborpraktikum (1,5 SWS)	

Literatur	Stein, Programmieren mit MATLAB, Hanser Stein, Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser Weigend, Python 3 - Lernen und professionell anwenden, mitp Gumm, Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenbourg Herold, Lurz, Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Pearson
------------------	---

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion

B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)

B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme

Anlagenautomatisierung	
Modulbezeichnung / Titel	Anlagenautomatisierung
Modulkennziffer	AnlAm
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Veeseer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Anlagenentwicklung - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Elektrotechnik/ elektrische Antriebstechnik Parallele Teilnahme (besser vorherige) an der Lehrveranstaltung Mess- Steuerungs- und Regelungstechnik,
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

<p>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</p>	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verstehen die Aufgaben und Wirkungsweise von leittechnischen Anlagen in der Prozessindustrie und ihren Einfluss auf Wirtschaftlichkeit und Produktqualität.</p> <p>Die Studierenden verfügen über einen Überblick über die Prozessleittechnik in der Anlagentechnik (Sensorik, Aktorik, zentrale Komponenten, Verdrahtung und Bussysteme).</p> <p>Die Studierenden verstehen grundlegende Eigenschaften von Feldbussystemen und können die Stärken und Schwächen von gängigen Feldbussystemen in der Prozessindustrie und klassischer Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung mit Zweileitermesstechnik beurteilen.</p> <p>Die Studierenden haben fundierte Kenntnis von wichtigen Regelkonzepten in der Verfahrenstechnik und können diese auf konkrete Regelaufgaben anwenden.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse von wichtigen Sicherheits- und Verfügbarkeitskonzepten und können diese in ihren Auswirkungen beurteilen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, am Planungsprozess von leittechnischen Systemen mitzuwirken.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, sich den theoretischen Hintergrund der Aufgabenstellungen des Laborpraktikums zu erarbeiten, die Aufgaben in Teamarbeit durchzuführen und die Ergebnisse in angemessener Weise zu protokollieren</p>
<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Elektrische Grundschaltungen in der Messtechnik nicht elektrischer Größen</p> <p>Verdrahtung und Bussysteme, Leitsysteme, Leitwarten</p> <p>Sensoren in der Anlagentechnik</p> <p>Stellglieder und Wechselwirkungen mit der Anlagenhydraulik</p> <p>Spezielle Regelkonzepte in der Anlagentechnik</p> <p>PLT-Schutzeinrichtungen, Sicherheit, Verfügbarkeit, Explosionsschutz</p> <p>Planungsprozess nach NAMUR, Planungstools</p> <p>Labor: Grundschaltungen in der Messtechnik Signalübertragung und Zweileitermessumformer Ventilgrundkennlinie und Betriebskennlinie Kaskadenregelung</p>

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht(3 SWS), Tafel, Folien, Präsentationen Laborpraktikum (1 SWS)
Literatur	Grundlagen: Thomas Bindel, Dieter Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Springer Vieweg, Wiesbaden 2017 K. F. Früh, U. Maier, D. Schaudel (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomation. DIV Dt. Industrieverlag, München 2015 Günther Strohrmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse. Oldenbourg, München 2002 Spezielle Aspekte: Gerhard Schnell, Bernhard Wiedemann (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden 2012 Edmund Schiessle: Industriesensorik. Vogel Business Media, Würzburg 2016 Paul Profos, Tilo Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik. Oldenbourg, München Wien 1994

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Anlagenbau
Modulkennziffer	Anlbau
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Bernd Sankol
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Anlagenentwicklung - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion</p> <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.</p> <p>Empfohlen: Thermodynamik 1+2, Wärme- und Stoffübertragung</p>
Lehrsprache	<p>Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, in ausgewählten Bereichen Maschinen, Apparate und Rohrleitungen zu Anlagen zusammenzufassen und die Anlagen optimal zu gestalten.</p> <p>Sie sind mit wesentlichen Methoden und Werkzeugen zu Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen vertraut und können wesentliche Methoden zur Festlegung des Prozessablaufs und der verfahrenstechnischen Konzeption anwenden.</p> <p>Sie können Prozess- und Anlagensimulationswerkzeuge (CAE) und die einschlägigen Normen anwenden.</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz unter Einbeziehung praxisbezogener Beispiele</p>

Inhalte des Moduls	<p>Technische Konzeption von Anlagen Allgemeine Prozessführung, Grundfliessbild, Verfahrensflussbild, R+I-Fliessbild, Verfahrensablaufpläne, Verfahrensbeschreibung, Verriegelungspläne Material-, Energie- und Exergiebilanz, Anwendung auf kontinuierliche Prozesse und auf Chargenprozesse, praktische Bilanzierungsprobleme Prozesstechnische Optimierung</p> <p>Prozessoptimierung am Beispiel von Produktions- und Versorgungsanlagen Ausrüstung, Auswahlprinzipien</p> <p>Maschinen, Apparate, Datenblätter, Apparateskizzen, Ausrüstungslisten Rohrleitungen und Armaturen, Aufstellungsplanung, Bau und Montage Methoden zur prozesstechnischen Beschreibung</p> <p>Optimierung von Anlagen Prozess- und Anlagensimulation Pinch-Point-Methode Wärmeintegration, Wärmekaskade, Wärmeübertragernetzwerke Berechnung und Verschaltung von Anlagenkomponenten Betriebscharakteristik, Schaltungsarten</p> <p>Eindimensionale und mehrdimensionale Kopplung von Anlagenkomponenten Rohrleitungssysteme und Armaturen, Auslegung von Sicherheitsventilen</p> <p>Labor: Computer Aided Engineering (CAE) im Anlagenbau; Rechnerunterstützte Prozess- und Anlagensimulation; Rechnerunterstützte Auslegung und Optimierung von Anlagenkomponenten: Betriebsverhalten ein- und mehrgängiger Wärmeübertrager</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS)</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS)</p> <p>Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software</p>
Literatur	<p>Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen. Düsseldorf: VDI-Verlag 2003.</p> <p>Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag 1980.</p> <p>Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen. Planung, Bau und Betrieb, Bd 1 und 2. Weinheim: Wiley-VCH Verlag 2000.</p> <p>Ullmann's Chemical Engineering and Plant Design. Vol. 2: Plant and Process Design. Weinheim: Wiley-VCH Verlag 2000</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Apparatebau
Modulkennziffer	APPB
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Bernd Sankol
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Anlagenentwicklung - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion</p> <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.</p> <p>Empfohlen: Technische Mechanik, Werkstoffkunde, Konstruktion, Thermodynamik, Strömungslehre</p>
Lehrsprache	<p>Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

**Zu erwerbende Kompetenzen/
Lernergebnisse**

Die Studierenden sollen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von Apparaten in einer Anlage erkennen und den Stand der Technik in den Apparatebau einfließen lassen.

Der Zusammenhang zwischen der Funktion und der Konstruktion eines Apparates soll erkannt werden.

Neben der verfahrensabhängigen Materialauswahl sollen die Studierenden die Belastungen von Apparaten identifizieren und in ein Berechnungsverfahren überführen können.

Die Studierenden sind in der Lage die Berechnung von Apparaten auf der Grundlage einer Spannungsanalyse am zylindrischen Behälter vorzunehmen. Mit dieser Basis werden die Berechnungen nach AD-Regelwerk bzw. DIN-Normen für dünnwandige Behälter eingeordnet.

Die Studierenden kennen die für Apparate, insbesondere Druckbehälter, geltenden Sicherheitsanforderungen und die damit verbundenen Regelwerke.

Die Studierenden verfügen über einen Überblick über die aktuellen internationalen Regelwerke.

Die Studierenden können Berechnungen für einzelne Bauteile (zylindrische Wand, Ausschnitte, Stutzen, Böden, Flansche) anhand des AD-Regelwerkes in Verbindung mit den gültigen Normen durchführen.

Die Studierenden sollen, die zur Herstellung und zum Betrieb von Apparaten notwendigen Dokumentationen und Prüfungen kennen und anwenden lernen.

Die Studierenden sind in der Lage sich mit Regelwerken selbstständig auseinander zu setzen, Entwicklungen in den Regelwerken einzuschätzen und zu bewerten und den Widerspruch zwischen der optimalen Konstruktion und der regelwerkgerechten Konstruktion zu lösen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Aufbau von Apparaten, Werks- und DIN-Normen</p> <p>Belastungen, die in die Apparateberechnung einfließen</p> <p>Konstruktion eines Abscheidebehälters</p> <p>Festigkeithypothesen und Vergleichsspannungen,</p> <p>Spannungsverlauf bei dickwandigen zylindrischen Behältern bei Innen- und/oder Außendruck</p> <p>Erläuterung der Druckgeräterichtlinie/Konformität Vorschriften und Richtlinien für die festigkeitsmäßige Auslegung von Druckbehältern (AD-Regelwerk, DIN EN, ASME)</p> <p>Berechnung folgender Apparateteile bei Beanspruchung durch Innendruck und/oder Außendruck: - zylindrische Mäntel und Kugeln, gewölbte Böden, ebene Böden und Platten mit und ohne Verankerung, - Flanschverbindung (Flansche, Dichtungen und Schrauben), - Stutzeinführung und Ausschnitte in Zylindern, Kegeln und Kugel</p> <p>Richtlinien und Normen über Rohre, Flansche und Werkstoffe für den Apparat- und Anlagenbau</p> <p>Projektablauf von Druckbehälterkonstruktionen</p> <p>Labor: Untersuchungen zu Spannungshypothesen, zu den an dünn- und dickwandigen Rohren auftretenden Spannungen, zu Spannungen in ebenen Böden, zur Gestaltung von Wärmeübertragungsapparaten, zum Betrieb von Apparaten, zur Wärmeleitung und Ausdehnung von Metallen</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS),</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS),</p> <p>Selbststudium,</p> <p>Tafel, Präsentation</p>

Literatur	<p>Grundlagen: Vorlesungsskript Im Internet auf der Homepage veröffentlicht</p> <p>DIN EN 13445-3 Unbefeuerte Druckbehälter Beuth-Verlag Berlin, November 2003</p> <p>AD 2000 Merkblätter, Reihe A bis W Carl Heymanns Verlag KG</p> <p>Herz, R. Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik Vulkan-Verlag, Essen 2002</p> <p>Weiterführend: Schwaigerer, S.; Mühlenbeck, G. Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997</p> <p>Wegener, E. Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2002</p> <p>Silber, G.; Steinwender, F. Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM Teubner Verlag Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2005</p>
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Ausgewählte Themen der Energie- und Anlagensysteme
Modulkennziffer	AusThEA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Veerer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in einem ausgewählten Thema der nachhaltigen Energiesysteme oder der Anlagenentwicklung entweder - spezielle Kenntnisse zur Projektierung, dem Betrieb, der Auslegung oder der Optimierung erwerben oder - in der Lage sein, bestimmte Verfahren in komplexen Zusammenhängen zu Planung, Betrieb oder Optimierung von Energiesystemen oder der Anlagenentwicklung anzuwenden oder sich spezielle Methodenkompetenz bei der wissenschaftlich fundierten Anwendung von Analyse-, Optimierungs- oder Simulationsmethoden anzueignen.
Inhalte des Moduls	Die einzelnen Lerninhalte hängen vom ausgewählten Thema ab.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Mündliche Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Tafel und Folien, Präsentationen und - soweit möglich - Exkursionen
Literatur	Die eingesetzte Literatur hängt vom ausgewählten Thema ab.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Automatisierungstechnik
Modulkennziffer	AT
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Wolfgang Schulz
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Digital Engineering and Mobility Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Mikromobilität - Robotik und Angewandte künstliche Intelligenz - Digitale Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Elektrotechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge, Wirkungsweisen und Verfahren in der Automatisierungstechnik beurteilen. Sie kennen die Fachbegriffe, Fakten und Konzepte des Fachgebietes. Die Studierenden kennen Methoden und Techniken, um neues Wissen auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik zu erwerben. Die Studierenden sind befähigt, Komponenten der Automatisierungstechnik in der maschinenbaulichen Praxis zu beurteilen, anzuwenden und zu entwickeln. Sie kennen Chancen und Risiken der Automatisierungstechnik in der Arbeitswelt. Sie erweitern ihr Wissen auf dem Gebiet der Digitalisierung.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierung digitaler Steuerungen nach IEC 61131 • Systemorientierte Entwurfsmethoden für Steuerungssysteme • Sensor- und Aktorschnittstellen in der Automatisierungstechnik • Netze und Bussysteme, Feldbusse • Prozesskommunikation- und Visualisierung • Datenverwaltung • Ausgewählte digitale Anwendungen • Sicherheit und Zuverlässigkeit • Laborpraktikum: Vertiefung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Tafel und Folien, Präsentation, Laborpraktikum (1 SWS), Selbststudium
Literatur	Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS Schnell, Gerhard: Bussysteme in der Automatisierungstechnik Litz, Lothar: Grundlagen der Automatisierungstechnik

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme

B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulbezeichnung / Titel	Bachelorarbeit mit Kolloquium (EK EA PP)
Modulkennziffer	BA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 7/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	12 LP/ 0.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 0 h und Selbststudium 360 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Die Bachelorarbeit kann angemeldet werden, wenn alle bis auf drei Module erfolgreich abgelegt worden sind und diese nicht aus den ersten drei Semestern stammen.
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Bachelorthesis ist eine wissenschaftliche Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung. In der Bachelorthesis zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern der Studiengänge selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. Die Bachelorthesis dient dazu, die im Verlauf des Studiums erworbenen Fähigkeiten des Studierenden weiter zu formen und zu beurteilen. Die Studierenden sollen eine komplexe Problemstellung aus dem Gebiet des Maschinenbaus, der Produktionstechnik bzw. des Produktionsmanagements bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung. - Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung. - Entwicklung eines Lösungskonzeptes. - Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes. - Validierung und Bewertung der Ergebnisse. - Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form. - Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion. <p>Qualifikationsziele im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Einarbeitung in eine und selbstständiges Bearbeiten einer komplexen Aufgabenstellung. - Selbstständige Anwendung des Theorie- und Methodenwissens. - Vertiefung der Problemlösungskompetenz sowie der Kompetenz des Theorie- und Methodenwissens in die bearbeiteten Anwendungsgebiete. - Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung erfasst haben. - Darstellung, Bewertung und Diskussion der Lösungsansätze zum Thema der Bachelorthesis in schriftlicher Form und als Referat mit Diskussion. - Berücksichtigung von Forderungen des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit von Lösungen. - Bearbeitung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter. - Ableitung der Gliederung und der notwendigen Bearbeitungsschritte. - Erkennung und Definieren von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen. - Auswertung und Bewertung der Ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung des Ergebnisses.
Inhalte des Moduls	<p>In der Bachelorarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und einem Unternehmen oder eine Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Bachelorarbeit (BA) (PL): Schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium (KO) (PL) mit Vortrag und Prüfungsgespräch</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Selbstständige wissenschaftliche Bearbeitung</p>

Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München. N. Franck, J. Sary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn. M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag) Bern. A. Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. München/Wien. T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag.
------------------	--

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Bachelorprojekt (EK EA PP)
Modulkennziffer	BP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Randolph Isenberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Im Rahmen des Bachelorstudiums ist das Bachelorprojekt die zentrale Ausbildungseinheit zur Erlangung von methodischer und sozialer Kompetenz bei der Teamarbeit an einem studententypischen Projekt. Studierende erhalten die Kompetenz, nach klassischen und agilen Formen des Projektmanagements zu arbeiten. Sozial- und Selbstkompetenz Neben den Methoden zum Umgang mit Komplexität und Unsicherheit in Projekten ist besonders die soziale Kompetenz im Zusammenhang mit den riskant gewählten Projektthemen ein zentrales Ausbildungsziel dieser Einheit.
Inhalte des Moduls	Die Ausbildung befasst sich besonders mit dem Projektstart, um die in der Praxis dort typischen folgenschweren Fehler zu vermeiden. Dies beinhaltet sowohl die Methoden zur terminlichen als auch die zur organisatorischen Projektvorbereitung. Der Unterricht erfolgt mit direkter Anwendung auf das parallellaufende Bachelorprojekt. Hierzu werden 3 Unterrichtseinheiten gebildet. 1) Die erste Einheit (3 mal 2 Viertel) unterrichtet in den Grundlagen des Projektstarts einschließlich einer Risikobetrachtung und einer detaillierten Vorbereitung auf den Statusbericht. 2) In der Mitte des Semesters erfolgt eine Staturerstattung (1 Viertel) je Projektteam, deren Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden. Hierdurch können positive Aspekte von anderen Gruppen aufgegriffen und Fehler noch korrigiert werden. 3) Den Abschluss (1 Viertel) bildet ein Feedback bzgl. Betreuer, Team und Vorlesung in der Gruppe und als persönliche Bewertung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Portfolio Prüfung (SL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Projekt, Hausarbeit, Mdl. Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (1 SWS), Projekt (2,5 SWS): Gruppenarbeit, Berichtserstellung, Plakaterstellung, Powerpoint-Präsentation mittels Beamer, Folien, Tafel, Software
Literatur	<p>Vorlesungskript Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Birgit Koeppen, Prof. Dr. -Ing. Henner Gärtner, Prof. Dr. Markus Stallkamp, Prof. Dr.-Ing. Tobias Held, Prof. Dr. Irmhild Heinemann, Prof. Dr.-Ing. Thomas Richters - Bachelorprojekt: Blockvorlesung HAW-Hamburg, 2019</p> <p>Im laufend aktualisiertem Skript finden Sie mehrere Literaturhinweise. Als Basisliteratur mit einer sehr guten Mischung aus methodischen Verfahren und auch Kommunikationsaspekten empfehlen wir:</p> <p>Kuster, J. et al. (Eds). Handbuch Projektmanagement: Agil – Klassisch – Hybrid. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-662-57878-0_1 [Accessed 24 April 2019].</p> <p>Gubbels, H. (Ed). SAP® ERP – Praxishandbuch Projektmanagement: SAP® ERP als Werkzeug für professionelles Projektmanagement – aktualisiert auf ECC 6.0. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-8348-9967-5_1 [Accessed 24 April 2019].</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	CAD-CAM Prozesskette
Modulkennziffer	CAD/CAM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Dietmar Pähler
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: CAD-Kenntnisse, Grundlagen der Fertigungstechnik, Grundpraktikum Maschinenbau
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden betrachten an ausgewählten praktischen und/oder theoretischen Aufgabenstellungen exemplarisch einen Teilbereich, oder je nach Thema auch die Gesamtheit der CAD-CAM Prozesskette. So wenden sie z.B. ihre im Grundstudium erworbenen CAD-Fähigkeiten zur Gestaltung eines eine bestimmte Funktion erfüllenden Bauteils an, führen rechnerunterstützt eine Produkt- oder Prozessoptimierung durch, erarbeiten unter Einsatz von industrieüblichen CAM-Systemen Strategien zur Bearbeitung eines Bauteils und überführen diese in ein lauffähiges CNC-Programm, nutzen CAM-Systeme zur Simulation der Fertigung, entwickeln eigene die Produktion unterstützende Softwareroutinen, oder wenden z.B. virtuelle Abbilder von Werkzeugmaschinen zur Analyse der Herstellbarkeit von Beispielbauteilen an. Das übergeordnete Ziel besteht darin, dass die Studierenden Beispiele für rechnerunterstützte Tools mit Produktionsbezug kennen- und einzusetzen lernen. Sie erwerben alleine oder in der Gruppe ein breiteres Rüstzeug für die spätere Implementierung und den Einsatz entsprechender CAx-Systeme im industriellen Umfeld.

Inhalte des Moduls	<p>Im Modul werden exemplarisch Aufgaben aus folgendem Themenspektrum behandelt: Einsatz gängiger CAx-Systeme, wie z.B. CAD, CAE, CAP, CAM, MES, PLM zur Einordnung der CAD-CAM Prozesskette im Produktlebenszyklus; Erstellung von Digital Mock-ups; Bauteiloptimierung mittels CAE; Berechnung/Modellierung/Simulation von Prozessergebnisgrößen bei spanenden Prozessen; Werkzeugplanung; Werkzeugvermessung und -voreinstellung; CAM-unterstützte Analyse von Bearbeitungsaufgaben zur Ableitung von Bearbeitungsstrategien, Simulation von Werkzeuganstellungen im CAM-System; NC-Code Generierung, NC-Postprozessor; Vorgehen bei der Auswahl/Einführung von CAD-CAM-Systemen in ein Unternehmen; Leistungsumfang und Einsatz von Systemen zur virtuellen Inbetriebnahme; Einsatz virtueller Maschinen zur Simulation der Achsbewegungen auf Basis des NC-Codes mit Ziel Kollisionskontrolle, Prozesszeitenbestimmung und/oder Verfahrensoptimierung; Beispiele für CAD/CAM Anwendungen; exemplarische Fertigung realer Bauteile auf Maschinen im Labor; technische Dokumentation.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Referat, Test, Portfolioprüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem/der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS); vertiefende Übungen, Laborpraktikum (1 SWS): Hausaufgaben; Erarbeitung und Präsentation von Zusammenhängen alleine oder in der Gruppe; Einsatz von Tafel, Beamer, Touchscreen</p>
Literatur	<p>Unterrichtsmaterialien werden in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Auszug ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kief, H. B. e.a., CNC-Handbuch: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, Energieeffizienz, Werkzeuge, Industrie 4.0 etc., Hanser-Verlag - Vajna, S. e.a, CAx für Ingenieure, Springer-Verlag - Hehenberger, P., Computerunterstützte Fertigung - Eine kompakte Einführung, Springer-Verlag - Gausemeier, J. e. a, Planung der Produkte und Fertigungssysteme für die Märkte von morgen, VDMA-Verlag - Aktuelle Dissertationen zum Thema CAD-CAM - Aktuelle Veröffentlichungen zur Computerunterstützung in der Fertigung

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Controlling und Kostenmanagement
Modulkennziffer	Kürzel des Moduls
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Richters
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Kostenrechnung, Industriebetriebslehre.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen Controlling als Subsystem der Führung und somit als umfassendes Steuerungs- und Koordinationskonzept. Insbesondere können die Studierenden mit Hilfe von verschiedenen Modellen und Instrumenten die Entwicklung, Wertschöpfung und Vermarktung digitaler Geschäfts- und Geschäftsmodelle analysieren und anpassen, weiterentwickeln, zielbezogen steuern und diesbezügliche Entscheidungen vorbereiten. Sie können auf der Basis kundenbezogener und betriebswirtschaftlicher Datensysteme Kriterien- und Kennzahlensysteme problembezogen entwickeln, anwenden und daraus Erkenntnisse und Planungen ableiten, zielbezogen bewerten und argumentieren. Dabei sind die Studierenden in der Lage, in den Planungs- und Kontrollprozessen sowohl Kosten- und Leistungsgrößen als auch Kunden- und Marktdaten, ethische sowie gesellschafts- und nachhaltigkeitsbezogene Parameter systematisch einzubeziehen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Controllingsysteme - Basistechnologien für das Digital Business - Ausgewählte Instrumente des Kostenmanagements - Planungs- und Kontrolltechniken - Strategisches Controlling - Datensysteme - Schlussfolgerungs- und Entscheidungssysteme - Digitale Geschäftsmodelle - Planung und Steuerung digitaler Transitionen - Steuerung der Kooperation in digitalen Arbeitswelten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur 60 Minuten (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung. Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS) Case Studies, Präsentationen, Übungsausgaben, Gruppenarbeit, Planspiel
Literatur	Horváth, Péter; Gleich, Ronald; Seiter, Mischa (2019): Controlling. 14. Auflage.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Elektrische Energieanlagen
Modulkennziffer	ELEA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Birgit Koeppen
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ Einmal im Studienjahr
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion - Mikromobilität Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Antriebstechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die/der Studierende kann die wesentlichen Eigenschaften und Wirkungsweisen der elektrischen Komponenten und Betriebsmittel von elektrischen Energieanlagen verstehen und analysieren. Sie/er versteht den Aufbau des elektrischen Verbundnetzes und kann die Herausforderungen bei der Integration insbesondere nachhaltiger Energiesysteme in das elektrische Verbundnetz aus Sicht der maschinenbaulichen Praxis analysieren.
Inhalte des Moduls	- Eigenschaften typischer elektrischer Energieerzeuger und deren elektrischen Komponenten - Einfluss unterschiedlicher Energieverbraucher im Verbundnetz - Typische Arten der Energiespeicher und deren Betriebsverhalten - Aufbau des elektrischen Verbundnetzes und Eigenschaften der Energieübertragung - Herausforderungen bei Integration von insbesondere nachhaltigen und volatilen Energieerzeugern in das elektrische Verbundnetz

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung, Hausarbeit Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) , Lehrvortrag, Laborpraktikum (1 SWS), Selbststudium
Literatur	Hau, E.: Windkraftanlagen – Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 6. Aufl. Berlin : Springer, 2016 Mertens, K.: Photovoltaik – Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis. 3. Aufl. München : Carl Hanser, 2015 Sterner, M. ; Stadler, I. (Hrsg.): Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration. 2. Aufl. Berlin : Springer, 2017 Weitere Literatur wird im Vorlesungsskript benannt.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme

B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
Modulkennziffer	ETEAT	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Christian Rudolph	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 3. und 4. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	9 LP/ 8.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 144 h und Selbststudium 126 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1, 2	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die/der Studierende kann ausgewählte Problem- und Fragestellungen der Gleichstromtechnik, der elektro- und magnetostatischen Felder, der elektromagnetischen Induktion, der Wechselstromlehre und elektrischen Messtechnik mittels Arbeits- und Berechnungsverfahren der Grundlagen der Elektrotechnik analysieren, um mit diesen Methoden die Elektrotechnik als Querschnittstechnologie des Maschinenbaus zu nutzen.</p> <p>Die/der Studierende kann das stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen in Motor- und Generatorbetrieb berechnen sowie die Funktionsweise elektronischer Grundschaltungen der Antriebstechnik untersuchen, indem mit den Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik Konstruktionsprinzipien der elektrischen Maschinen durchdrungen, Ersatzschaltbild-Modelle entwickelt und leistungselektronische Schaltungen analysiert werden, um die vielfältigen Möglichkeiten elektrischer Antriebe in der maschinenbaulichen Praxis zu bewerten und zu nutzen.</p>	

Inhalte des Moduls	<p>Zur Erreichung der Studienziele werden zunächst die elektrophysikalischen Phänomene im Hinblick auf den methodischen Einsatz des Wissens bei der technischen Anwendung erörtert. Hierbei wird für ein besseres Verständnis der Studierenden der systematischen Vergleichbarkeit von physikalischen Größen der verschiedenen Energiesysteme besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Themen: Gleichstrom (Grundlagen, Grundgesetze, Gleichstromkreise), Elektrisches Feld, Magnetisches Feld, Wechselstrom (Grundgesetze, Wechselstromkreise, Drehstrom, Transformatoren), Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen, Elektrische Messtechnik. Im zugehörigen Laborpraktikum werden ausgewählte Themen vertieft. Praktische Arbeiten an Versuchsaufbauten und Prüfständen ermöglichen, Werte und Kennlinien aufzunehmen sowie mit theoretischen Erkenntnissen zu vergleichen. Hierbei werden die Studierenden mit der Arbeitsweise bei höheren Spannungen und Strömen sowie typischen Messgeräten vertraut gemacht. Notwendige Sicherheitsmaßnahmen werden direkt umgesetzt.</p> <p>Zur Erreichung der Studienziele werden allgemeine elektromechanische Wandlungsvorgänge auch im Hinblick auf die Ausführung magnetischer Kreise sowie der Kraftbildungsmechanismen erörtert. Daraufhin folgt die Einführung der Gleichstrommaschine in ihren besonderen konstruktiven Ausführungsformen. Die Betrachtung der Gemeinsamkeiten von Drehstrommaschinen - Dreh- bzw. Wanderwellen und die Konstruktion ihrer Ständerwicklungen - führt zunächst zur einfacher aufgebauten Asynchronmaschine, bevor in einem folgenden Abschnitt die Synchronmaschine diskutiert wird. Abschließend erfolgt die Behandlung der Elektronik mit besonderem Fokus auf leistungselektronische Schaltungen der elektrischen Antriebstechnik. Im zugehörigen Laborpraktikum wird vornehmlich das stationäre Betriebsverhalten von Gleich- und Drehstrommaschinen an Prüfstandsaufbauten untersucht. Dabei werden sowohl Netz- als auch Stromrichterspeisung eingesetzt, wobei auf messtechnische Besonderheiten bei der Erfassung mechanischer und elektrischer Größen eingegangen wird.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (6,5 SWS), Tafel und Folien, Präsentationen, Laborpraktikum (1,5 SWS)</p>

Literatur	<p>Sämtliche Lehrunterlagen einschließlich einer Übungsaufgabensammlung; Laborskript; Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik, 8. Aufl., Hüthig Verlag, Heidelberg, 2009; Lindner, H., Brauer, H., Lehmann, C. et. al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, 10. Aufl., Fachbuchverlag Leipzig im C. Hanser Verlag, München, 2018; Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M.: Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. II, 5. Aufl., Verlag Oldenbourg, München, 2007</p> <p>Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 14. Aufl., Hanser Verlag, München, 2009; Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012; Rashid, M. H.: Power electronics handbook, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, Burlington, MA, USA, 2011; Mohan, N., Undeland, T. M., Robbins, W. P.: Power Electronics, 3rd ed., Wiley, Hoboken, NJ, USA, 2003</p>
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe
Modulkennziffer	ENnaR
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Veeseer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, den potentiellen Beitrag nachwachsender Rohstoffe zur Energieversorgung unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten einzuschätzen. • Die Studierenden kennen Verfahren zur thermischen Nutzung, zur Vergasung oder Pyrolyse von nachwachsenden Rohstoffen sowie Verfahren zur Pflanzenölgewinnung, zur Ethanolerzeugung und zur Biogasgewinnung. • Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen zur energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen zu projektieren, zu betreiben und zu optimieren. <p>Die Studierenden sind in der Lage, den ökologischen und gesellschaftlichen Nutzen sowie die ökologischen und gesellschaftlichen Probleme einer Nutzung zu beurteilen und gegebenenfalls Teilaspekte auch mit quantitativen Methoden zu untersuchen</p>
Inhalte des Moduls	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die physikalischen und chemischen Grundlagen der Biomasseerzeugung und die mit ihrer Erzeugung und Bereitstellung verbundenen Eingriffe in Luft, Wasser und Boden • kennen die prinzipiellen verfahrenstechnischen Schritte der unterschiedlichen Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse • kennen mindestens eines der Verfahren so detailliert, dass sie in der Lage sind, einzelne Komponenten auszulegen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Mündliche Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Labpraktikum (1 SWS), Tafel und Folien, Präsentation
Literatur	<p>M. Kaltschmitt, H. Hartmann (Hrsg.): Energie aus Biomasse; Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer Vieweg, Berlin 2016</p> <p>S. Lee et al.: Handbook of Alternative Fuel Technologies. CRC Press, Boca Raton 2007</p> <p>P. Wöllauer: Energie aus Biomasse; eine Übersicht über Rohstoffe und Verfahren. Books on Demand, Norderstedt 2007</p> <p>Frank Graf: Biogas; Erzeugung, Aufbereitung, Einspeisung. Oldenbourg, München 2011</p> <p>U. Görisch, M. Helm: Biogasanlagen: Planung, Errichtung und Betrieb von landwirtschaftlichen und industriellen Biogasanlagen. Ulmer, Stuttgart 2007</p> <p>M. Zichy: Energie aus Biomasse - ein ethisches Diskussionsmodell. Springer Vieweg Wiesbaden 2014</p>

Course of study/ focus of study: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Module name / title	Energiesysteme (engl.)
Module number	Ensyse
Module coordinator/ person responsible	Herr Dr. Thomas Flower
Duration of the module/ semester/ frequency	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jedes Semester
Credits (CP)/ semester hours per week (SHW)	5 LP/ 4.00 SWS
Type of module , Applicability of the module	Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Workload	Contact hours: 72 h and Self-study: 78 h (Basis: 18 semester weeks (incl. exam time), 1 SHW = 60 minutes)
Module prerequisites Requirements for participation/ previous knowledge	Advised: Fundamentals of Thermodynamics I + II computer programming MS-Excel basic skills, Heat transfer
Teaching language	Teaching language: English Alternate teaching language: German If there is more than one teaching language, the used teaching language will be announced by the lecturer.
Competencies gained/ Learning Outcome	Appreciation of state of the art energy conversion systems for central and distributed combined heat and electrical power (CHP) supply. Students learn to apply thermodynamic methods to evaluate the merits of CHP plants (efficiency, fuel utilisation, CO ₂ -emissions, Exergy-Analysis) Advanced skills in MS-EXCEL and MATLAB (or similar program) to evaluate CHP-Plants based on thermodynamic, operational, ecological and economic performance. Students are enabled to compare appropriate market options and propose an adequate solution to meet specific customer requirements for heat and power.
Content of the module	Thermodynamic and chemical fundamentals of energy conversion <ul style="list-style-type: none"> • Analysis of energy and exergy losses during energy conversion • Combustion processes (material and energy balances) • Heating value, air-to-fuel-ratio • Adiabatic combustion temperature • Absolute enthalpy and entropy Economic evaluation <ul style="list-style-type: none"> • Fixed and variable costs • Annuity calculation • Net present value • Calculation of cost of electricity and heat production Component design principles and analysis of power plants <ul style="list-style-type: none"> • Coal fired power plants (steam generators and steam turbines) • Combined Cycles (steam and gas turbines) • Gas turbine plants • Micro-turbines • Stationary reciprocating engines (Diesel Motor, Gas Motor, Stirling Motor) • Fuel cells (PEMFC, MCFC, SOFC) Evaluation of the key characteristics <ul style="list-style-type: none"> • Fuel consumption • Environmental impact • CO₂-emissions • Flexibility of dispatch, part load operation • Ratio of electricity to heat production

Requirements for the award of credit points (Study and exam requirements)	Standard examination method: Oral Exam (PL) Optimal examination method: Written Exam Practical Laboratory: (SL) Completion of multiple tasks / group work Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Learning and teaching types/ methods/ media types	Tuition in seminars (3LVS), lab (1LVS), blackboard, ppt-slides, Individual research Student presentations Group work Computer simulation using MatLab (or similar program) elearning using EMIL
Literature	Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativen Energiequellen (auch als eBook), Karl Strauß, VDI Verlag Dezentrale Energiesysteme, Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt Jürgen Karl, Oldenbourg Verlag Technische Thermodynamik, Fran Bosnjakovic, K.F. Knoche, Steinkopff Verlag, 1988 Energietechnik, Systeme zur Energieumwandlung, Kompaktwissen für Studium und Beruf, Zahoransky, Allelein, Bollin, Oehler, Schelling, Vieweg + Teubner Verlag Stationäre Gasturbinen, Christof Lechner, Jörg Seume, Springer Verlag (eBook bei HIBS) Thermische Turbomaschinen, Walter Traupel, Springer Verlag Dampfturbinen, Fritz Dietzel, Carl Hanser Verlag, 1980 Dampferzeugerpraxis, Grundlagen und Betrieb, Heinz Lehmann, 1994, Resch-Media Mail Verlag Microturbines, Application for Distributed Energy Systems, Claire Soares, 2007, Butterworth-Heinemann/Elsevier, (eBook bei HIBS) Blockheizkraftwerke – Ein Leitfaden für den Anwender, BINE-Informationspaket, Wolfgang Suttor, FIZ Karlsruhe, 2009 (HIBS) Essential MatLab for Engineers and Scientists, Brian H. Hahn, Daniel, T. Valentine, Elsevier, Academic Press, 2013

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Energiesysteme
Modulkennziffer	Ensys
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Dr. Thomas Flower
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Thermodynamik 1 und 2, Angewandte Informatik, Wärme- und Stoffübertragung
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Verständnis für die Funktionsweise von thermischen Kraft-Wärme-Anlage nach Stand der Technik. Beherrschung der Anwendung von thermodynamischen Ansätzen zur Beurteilung der Güte der Anlagen (Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, CO ₂ -Emissionen, Exergie-Analyse). Fortgeschrittene Kenntnisse von MS-EXCEL und MATLAB (o.ä.) zur Bewertung von Kraft-Wärme-Anlagen aus thermodynamischer, betrieblicher, ökologischer und wirtschaftlicher Sicht. Studierende erwerben die Kompetenz, basierend auf spezifischen Anwenderanforderungen, eine Bewertung der verschiedenen Marktoptionen durchzuführen und eine begründete Empfehlung zu machen.

Inhalte des Moduls	<p>Thermodynamische und chemische Grundlagen der Energiewandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse von energetischen und exergetischen Verlusten bei der Energieumwandlung - Verbrennungsbilanzierung (stoffliche und thermische Bilanzen) - Heizwertberechnung, Luftzahl - Adiabate Verbrennungstemperatur - Absolute Enthalpien und Entropien <p>Wirtschaftliche Evaluierung von Kraft-Wärme-Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixkosten, variable kosten - Berechnung der Annuität - Barwertmethode - Stromgestehungskosten / Wärmegestehungskosten <p>Funktionsweise von modernen Kraft-Wärme-Anlagen und deren einzelnen Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlekraftwerke (Dampferzeuger, Dampfturbinen) - GUDs - Gasturbinenkraftwerke - Mikrogasturbinenanlagen - Blockheizkraftwerke - Brennstoffzellen (PEMFC, MCFC, SOFC) <p>Erörterung der wesentlichen Merkmalen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brennstoffverbrauch - Umweltbelastungen - CO2 Emissionen - Flexibilität des Einsatzes / Teillastverhalten - Verhältnis von Strom- zu Wärmeproduktion
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: mdl. Prüfung (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3LVS) (Tafel, ppt/Beamer)</p> <p>Laborpraktikum (1LVS)</p> <p>Selbständige Recherchen</p> <p>Studentische Präsentationen</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Programmieren, sowohl unter Anleitung als auch selbständig</p> <p>elearning mit EMIL</p>

<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativen Energiequellen (auch als eBook), Karl Strauß, VDI Verlag - Dezentrale Energiesysteme, Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt Jürgen Karl, Oldenbourg Verlag - Technische Thermodynamik, Fran Bosnjakovic, K.F. Knoche, Steinkopff Verlag, 1988 - Energietechnik, Systeme zur Energieumwandlung, Kompaktwissen für Studium und Beruf, Zahoransky, Allelein, Bollin, Oehler, Schelling, Vieweg + Teubner Verlag - Stationäre Gasturbinen, Christof Lechner, Jörg Seume, Springer Verlag (eBook bei HIBS) - Thermische Turbomaschinen, Walter Traupel, Springer Verlag - Dampfturbinen, Fritz Dietzel, Carl Hanser Verlag, 1980 - Dampferzeugerpraxis, Grundlagen und Betrieb, Heinz Lehmann, 1994, Resch-Media Mail Verlag - Microturbines, Application for Distributed Energy Systems, Claire Soares, 2007, Butterworth-Heinemann/Elsevier, (eBook bei HIBS) - Blockheizkraftwerke – Ein Leitfaden für den Anwender, BINE-Informationspaket, Wolfgang Suttor, FIZ Karlsruhe, 2009 (HIBS) - Essential MatLab for Engineers and Scientists, Brian H. Hahn, Daniel, T. Valentine, Elsevier, Academic Press, 2013
-------------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement
Modulkennziffer	EuKM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Frank Koppenhagen
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlene Vorkenntnisse: Methodische Produktentwicklung 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Anhand von Best Practice Modellen aus der industriellen Praxis erlernen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien zur Organisation von Entwicklungsbereichen sowie zur Strukturierung von Entwicklungsprozessen und Produktarchitekturen. Sie können unterschiedliche Methoden des präventiven Qualitäts- und Risikomanagements anwenden und verstehen das Zusammenwirken von Entwicklungsorganisation, Produktentwicklungsprozess und Produktarchitektur im Kontext des strategischen Qualitätsmanagements in der Produktentwicklung. Sie sind in der Lage, das Zusammenwirken unterschiedlicher Bereiche bei komplexen Produktentwicklungsprozessen zu beurteilen und zu gestalten. Die Studierenden lernen die Grundlagen des Entwicklungscontrollings zur Termin- und Kostenplanung und -steuerung von Entwicklungsprozessen. Die Studierenden können unterschiedliche Methoden des Technologie- und Innovationsmanagements zur Generierung nutzerzentrierter Produktinnovationen und der strategischen Entwicklungsplanung zur langfristigen Sicherung des Unternehmenserfolges einsetzen. Sie erlernen grundlegendes Wissen im Bereich der Mitarbeiterführung, um selber Personalverantwortung im Entwicklungsbereich übernehmen zu können. Im Rahmen des Labores erfolgt die praktische Anwendung der erlernten Fähigkeiten anhand konkreter Beispiele aus der Produktentwicklung in Gruppenarbeit.

Inhalte des Moduls	<p>Kerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation des Entwicklungsbereiches • Strukturierung von Produktentwicklungsprozessen • Varianten- und Komplexitätsmanagement • Präventives Qualitäts- und Risikomanagement • Strategisches Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung • Änderungsmanagement • Entwicklungscontrolling • Innovationsmanagement • Strategische Entwicklungsplanung • Personalmanagement und Führung <p>Optionale Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissensmanagement in der Produktentwicklung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Hausarbeit (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht (3 SWS) • Laborübungen (1 SWS) • Selbststudium
Literatur	Vorlesungsskript

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Ergonomie und Zeitmanagement
Modulkennziffer	ERGZM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Henner Gärtner
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produkt- und Produktionsmanagement - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen Charakteristika des Menschen im Zusammenhang mit verschiedenen industriellen Prozessen. Dabei geht es insbesondere um Mensch-Maschine-Interaktion in soziotechnischen Systemen. Mit Hilfe von anwendungsbezogenen Methoden und Modellen können die Studierenden menschliche Charakteristika und Parameter sowie die Arbeitsprozesse und die technisch-physikalischen als auch die psycho-sozialen Bedingungen analysieren, strukturiert darstellen und bewerten. Auf dieser Basis besitzen die Studierenden die Kompetenz, Maßnahmen zur menschengerechten und zugleich wirtschaftlichen Gestaltung der Arbeit sowie der Produkte einleiten zu können. Die Studierenden besitzen zudem die Kompetenz, anwendungsbezogene Methoden einzusetzen, mit denen insbesondere Arbeitsabläufe und Prozesse zeitlich, inhaltlich und wirtschaftlich analysiert, gesteuert, geplant und optimiert werden können. Sie können diese Methoden sowohl in den Bereichen der Logistik, Produktion wie auch in der Verwaltung und des Managements einsetzen, Ergebnisse darstellen und Entscheidungen argumentieren.
Inhalte des Moduls	Das Modul umfasst unter anderen die folgenden Themenbereiche: - Mensch, Arbeit, Organisation und Technik im Zusammenhang - Arbeitsplatzgestaltung - Umgebungseinflüsse - Operative Arbeitsorganisation - Zeitmanagement: - Arbeitsanalysen, Arbeitsablaufdarstellungen - Arbeitszeitsysteme - Zeitstudien (orientierende, messende, rechnende)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur 60 Minuten (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS) Übungsaufgaben, Fallstudien.
Literatur	Schlick, Christopher M.; Bruder, Ralph; Luczak, Holger (2010): Arbeitswissenschaft. Springer, Berlin. Bokranz, Rainer; Landau, Kurt (2006): Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulkennziffer	Eph
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Marcus Wolff
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	2 Semester/ 1. und 2. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden können: - Grundlegende physikalische Phänomene verstehen. - Physikalische Grundprinzipien erläutern und auf verschiedene technische Fragestellungen anwenden. - Elementare Experimentier- und Messtechniken anwenden. - Experimente ingenieurmäßig dokumentieren. - Messdaten sachgerecht auswerten und protokollieren. - Ergebnisse auf Grund einer Fehleranalyse bewerten. - Querverbindungen zwischen den verschiedenen physikalischen Gebieten erkennen. Sozial- und Selbstkompetenz: - Zeitmanagement - Lern- und Arbeitstechniken - Teamfähigkeit - Kommunikationsfähigkeit.

Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Vektor-, Differenzial- und Integralrechnung - Mechanik (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kreisbewegung, Kraft, Masse, Newtonsche Axiome, Drehmoment, Trägheitsmoment, Arbeit, Energie, Energieerhaltung, Leistung, Impuls, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Bewegung starrer Körper) - Schwingungen und Wellen (freie und erzwungene Schwingungen, Wellenausbreitung, Interferenz, Beugung, Schallausbreitung) - Akustik (Schalldruck, Schallpegel, Schalldämmung) - Geometrische Optik (Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz, Totalreflexion, Dispersion, Linsen, Auge, optische Instrumente) - Wellenoptik (Kohärenz, Interferenz an dünnen Schichten, Lichtbeugung am Spalt und am optischem Gitter, Polarisation) - Quantenphysik (Wärmestrahlung, Welle-Teilchen-Dualismus, Lichtquanten, Photoeffekt, Compton-Effekt, Materiewellen) - Atome (Aufbau, Spektrallinien, Laser) <p>Laborpraktikum:</p> <p>Es werden Laborversuche aus den oben genannten Gebieten in Zweiergruppen durchgeführt. Die Erstellung von Laborprotokollen, die ingenieurmäßige Darstellung von Messergebnissen und die Anwendung der Fehlerrechnung mit Fehlerfortpflanzungsgesetz werden vermittelt und eingeübt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Seminaristischer Unterricht: Klausur: 60-90 Minuten (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (4,5 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tafel und Rechner-Präsentation - Demonstrationsversuche <p>Laborpraktikum (1,5 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbststudium - Einzel- und Gruppenarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - B. Baumann, Physik für Ingenieure - Bachelor Basics, Edition Harri Deutsch, Europa-Verlag (2016) - H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Hanser Fachbuch (2014) - Versuchsanleitungen der HAW Hamburg, Dpt. M+P, Heinrich-Blasius-Institut

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	FEM / Numerische Verfahren
Modulkennziffer	FEMNV
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Georgi Kolarov
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Mechanik 1, 2,3, Mathematik 1,2
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen # Die Studenten können selbstständig mit FE-Standardsoftware (z.Zt. ANSYS oder MSC/Nastran) arbeiten. # Sie verfügen über fundiertes Grundwissen über dielinear-elastischen Grundmodelle, deren Anwendungsmöglichkeiten und Besonderheiten # Die Studenten können die berechneten Ergebnisse kritisch beurteilen Sozialkompetenz # durch Bearbeiten von Problemen in Kleingruppen wird die Teamfähigkeit weiter entwickelt.
Inhalte des Moduls	# Übersicht numerische Verfahren und Einordnung der FEM # Elastische Modelle räumliche und ebene Probleme Fachwerkstab Balken: Biegung, Torsion Platten und Schalen Modellgrenzen und #probleme # Grundlegender FEM: Prinzip der virtuellen Verrückungen und energetische Methoden Diskretisierung Steifigkeitsmatrix und Lastvektor Einbau der kinematischen Randbedingungen Berechnung der Verschiebungen und Spannungen # Approximationsarten bei finiten Elementen: 1D, 2D, 3D # Finite Elementen für: Fachwerke und Stabtragwerke ebene und räumliche Probleme Platten und Schalen # Numerische Algorithmen in der FEM: Numerische Integration Auflösung des FE-Gleichungssystems Auswertung und Qualität der FEM-Lösung # Dynamische Probleme
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS) Laborpraktikum (1,5 SWS)

Literatur	Grundlagen: # Skript zum download auf der Web-Seite des Lehrenden# Gross, Hauger, Schnell, Wriggers, Technische Mechanik 4, Springer,2007 # Müller, G.,Groth,C. FEM für Praktiker, Bd.1, 2, Expertverlag,2007. Weiterführend: # K.J. Bathe, Finite Elemente Methoden, 2. Auflage, Springer Verlag 2002 # P. Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer Verlag 2001 # P. Fröhlich, FEM-Anwendungspraxis, Vieweg, 2005
------------------	---

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Fertigungstechnik
Modulkennziffer	FtT	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Dietmar Pähler	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	2 Semester/ 2. und 3. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum	
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten praxisorientierte Einblicke in exemplarisch ausgewählte wichtige Fertigungsverfahren für die industrielle Herstellung von Bauteilen sowie jeweils zum Einsatz kommender wichtiger Fertigungsmittel. Die Studierenden verstehen die Funktionsprinzipien, die wesentlichen Merkmale sowie technische Vor- und Nachteile der behandelten Fertigungsverfahren. Die Studierenden können erste qualitative und/oder quantitative Aussagen über wichtige Zusammenhänge zwischen verfahrensspezifischen Prozesseingangs- und Prozessausgangsgrößen ableiten. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, die Verfahren exemplarisch hinsichtlich ausgewählter technologischer, qualitativer und/oder wirtschaftlicher Kriterien zu analysieren. Letztendlich werden die Studierenden befähigt, für eine bestimmte Fertigungsaufgabe prinzipiell geeignete Fertigungsverfahren zu identifizieren und über mögliche Verfahrensalternativen schon ab der Konstruktionsphase mit Konstrukteuren und Produktionsfachleuten bzgl. Zeit-, Qualitäts- und Kostenaspekten zu diskutieren.	

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Seminaristischer Unterricht</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick: Systematik, Ordnungssystem, Terminologie, Anwendungen 2. Exemplarische Verfahren der Urformtechnik: Gießen metallischer Werkstoffe, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung 3. Exemplarische Verfahren der Umformtechnik: Spannungszustände, Formänderung, Festigkeit, Kraft, Arbeit, ausgewählte Verfahren der Blech- und Massivumformung 4. Exemplarische Verfahren des Scherschneidens: Verfahrensübersicht, Kraftbedarf beim Trennen 5. Exemplarische Verfahren des Spanens mit geometrisch bestimmter Schneide: Eingriffs-/Spanungsgrößen, Spanbildung, Werkzeugverschleiß, Standzeit, Schneidkraft/-leistung, Schneidstoffe, ausgewählte Verfahren 6. Exemplarische Verfahren des Spanens mit geometrisch unbestimmter Schneide Eingriffs-/Spanungsgrößen, Abrasivstoffe, Bindungssysteme, Werkzeugvorbereitung, Werkzeugverschleiß, ausgewählte Verfahren <p>Labor</p> <p>Die Studierenden bereiten den Vorlesungsinhalt in begleitenden Laborveranstaltungen exemplarisch nach und vertiefen ihr Verständnis über die Fertigungsverfahren. Ausgehend vom vorhandenen Grundwissen können sich die Studierenden den jeweiligen Untersuchungsschwerpunkt erarbeiten und den Versuchsablauf planen, der unter Anleitung selbstständig in Gruppenarbeit durchgeführt wird und in einem schriftlichen technischen Bericht seinen Abschluss findet. Im Labor werden exemplarisch Versuche/Vorfürungen aus folgenden Themenfeldern angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urformen: Vakuumgießen von Kunststoffen, Additive Fertigung, Pulvermetallurgie - Umformen: Untersuchungen zum Tiefziehen, Stauchen, Fließpressen - Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide: Untersuchung der Zerspankraft und des Werkzeugverschleißes beim Drehen; Voreinstellung von Werkzeugen; NC-Prozesskette Drehen/Fräsen: Planung der Bearbeitung, Werkzeugauswahl, Festlegung der Prozessparameter, Programmierung der Werkzeugmaschine, Herstellung der Werkstücke durch Drehen/Fräsen - Abtragen: Untersuchungen beim funkenerosiven Senken - Messtechnik: Messungen am Kegel; Rauheitsmessungen; Festigkeitsmessungen; 3D-Scanntechnik; 3D-Koordinatenmesstechnik
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (4,5 SWS);</p> <p>Anschauungsmaterial; Tafel; Beamer für Folien, Bilder und Filme</p> <p>Laborpraktikum (1,5 SWS)</p>

Literatur	Unterrichtsmaterialien werden in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Ergänzende Literatur: <ul style="list-style-type: none">- Awisus: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser-Verlag- Denkena/Tönshoff: Spanen Grundlagen, Springer-Verlag- Fritz/Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag- Klocke: Fertigungsverfahren Bd.1-5, Springer-Verlag- Reichard: Fertigungstechnik, Bd.1, Verlag Handwerk+Technik- Schal: Fertigungstechnik, Bd.2, Verlag Handwerk+Technik- Spur: Handbuch Urformen, 2. Auflage, Carl Hanser-Verlag- Spur: Handbuch Umformen, 2. Auflage, Carl Hanser-Verlag- Spur: Handbuch Spanen, 2. Auflage, Carl Hanser-Verlag- Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, 5. Aufl., Carl Hanser-Verlag
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Finite Elemente in der Technischen Physik
Modulkennziffer	FETP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thorsten Struckmann
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1 & 2, Experimentalphysik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden können - physikalisch-technische Feldprobleme analysieren. - physikalisch-technische Feldprobleme analytisch und mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode numerisch lösen. - die Qualität von Lösungen hinsichtlich Sinnhaftigkeit und Genauigkeit beurteilen. Sozial- und Selbstkompetenz: Die Studierenden können - technische Problemstellungen diskutieren. - technische Problemstellungen selbständig in angemessener Zeit lösen. - ihr Problem- und Lösungsverständnis erläutern.

Inhalte des Moduls	Behandelt werden ausgewählte Themen aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturfelder - Diffusion - Dynamik - Akustik - statische elektrische und magnetische Felder - einfache Probleme der Strömungsmechanik - elementare elektrochemische Prozesse <p>Nachdem in die Theorie der angegebenen Gebiete eingeführt worden ist, werden Beispiele analytisch und durch Simulation gelöst und die Simulationsergebnisse einer kritischen Prüfung unterzogen.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (90 Minuten) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Referat Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) <ul style="list-style-type: none"> - Tafel und Rechner-Präsentation - Praxis-Beispiele und -Berechnungen <p>Laborpraktikum (1 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Lehrveranstaltung wird teilweise im Rechnerlabor durchgeführt.
Literatur	Spezifisch <ul style="list-style-type: none"> - Skript - Dokumentation z. FE-Software <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incropera, F.P., and D.P. DeWitt: Fundamentals of heat and mass transfer, Wiley - Kost, A. Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer - Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik. Pearson-Studium <p>Weiterführend</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leuchtman, P.: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson Studium - Morse, P.M. and K.U. Ingard: Theoretical acoustics. MacGraw-Hill

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Finite Elemente
Modulkennziffer	FEM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Grätsch
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 108 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Mechanik 1-3, Technische Mechanik mit Computer, Mathematik, Experimentalphysik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM) und wenden diese zur sachgerechten Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Problemen an. Die Studierenden führen selbstständig Berechnungen mit FE-Standardsoftware durch und nehmen eine kritische Bewertung und Prüfung der erzielten Ergebnisse vor. Die Studierenden können anhand ihrer Berechnungen zuverlässige und genaue Aussagen über das mechanische und dynamische Verhalten von Strukturen und Baugruppen treffen und somit den Entwicklungsprozess maßgebend mitgestalten. Der Spezifik des Maschinenbaus entsprechend wird neben der Anwendung auf Festigkeitslehre und thermischen Berechnungen auch die Modellierung und dynamische Berechnung behandelt. Die Studierenden werden zur Kooperation innerhalb kleiner Gruppen während der Laborpraktika motiviert und stellen ihre Ergebnisse in Form von Präsentationen oder schriftlichen Berichten vor.

Inhalte des Moduls	<p>1. Einführung und Motivation: Anwendungen der FEM, Praxisbeispiele, drei Schritte einer Berechnung: Preprocessing, Solution, Postprocessing</p> <p>2. Stabelemente: differentielle Beziehungen am Zugstab, starke und schwache Formulierung von Differentialgleichungen, lokale Steifigkeitsmatrix und Assemblierungsprinzip, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Formfunktionen und Elemente höherer Ordnung, Transformationen lokal-global</p> <p>3. Balkenelemente: differentielle Beziehungen am Biegebalken, Spannungen und Dehnungen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, lokale Steifigkeitsmatrix und Assemblierung, räumliche Elemente, lokale Koordinatensysteme, Transformation lokal-global, äquivalenter Lastvektor</p> <p>4. Modellierungsaspekte: Modellierung von Lagern und Gelenken, Starrkörperelemente, Bewertung von Ergebnissen, Begründung praktischer Richtlinien zur Modellierungsqualität, Singularitäten</p> <p>5. Schalen-, Platten-, Scheibenelemente (Berechnung dünnwandiger Bauteile): Approximation auf zweidimensionalen Elementen, lineare Formfunktionen, Formfunktionen höherer Ordnung, Koordinatentransformation lokal-global, Klassifizierung und analytische Berechnung von Flächentragwerken, ebener Spannungszustand und ebener Dehnungszustand, Kinematik am Plattenelement, lokale Steifigkeitsmatrix und Assemblierung</p> <p>6. Volumenelemente: Approximation auf dreidimensionalen Elementen, lineare Formfunktionen, Formfunktionen höherer Ordnung, Verschiebungen und Dehnungen, räumlicher Spannungszustand und Gleichgewicht, elastisches Materialgesetz</p> <p>7. FEM für Dynamik: Steifigkeitsmatrix und Massenmatrix, Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen, Massenmatrizen für strukturdynamische Elemente</p> <p>8. Zusammenfassung und Ausblick: lineare und nichtlineare Berechnung, Superelement-Technologien, Thermische Berechnung, Fluid-Struktur-Interaktion und Multiphysics, Fehleranalyse</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Praxis-Beispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab, FE-Standardsoftware), Individuelle Betreuung im Labor (1,5 SWS)</p>
Literatur	<p>Bathe, Finite Element Procedures, 2nd edition, Watertown, 2015</p> <p>Link, Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Springer, 2014</p> <p>Steinke, Finite-Elemente-Methode, Springer, 2015</p> <p>Fish and Belytschko, A First Course in Finite Elements, J. Wiley 2007</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Fluidtechnik
Modulkennziffer	Fluid
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Sven Jerzembeck
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik, Mechanik, Technische Thermodynamik, Strömungslehre 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Stud. sind in der Lage hydr. und pneumatische Komponenten auszuwählen und zu dimensionieren. Sie kennen das Systemverhalten, in die Simulationstechnik wurde ansatzweise eingeführt. Die fachlichen Lernziele werden anhand von zahlreichen Übungen und Beispielen operationalisiert sowie durch praktische Laborübungen mit Auswertung und Testat ergänzt. Methodische Kompetenzen: Die ingenieurwissenschaftlichen Methoden aus den Grundlagenfächern werden exemplarisch anhand hydraulischer und pneumatischer Systeme vertieft. Fragend-entwickelnd führt der Lehrende durch die Lerninhalte. Auf fachgerechte Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten wird dabei geachtet. Die Fähigkeit zum selbständigen Lernen und Arbeiten wird durch zahlreiche Übungsbeispiele aus der Praxis und durch praktische Laborübungen angelegt. Sozialkompetenz: 1. Im Rahmen von stoffbegleitenden Übungsaufgaben aus der Praxis ist die kollegiale Zusammenarbeit erwünscht und wird angeregt. 2. Im Rahmen der Laborübungen sind die Versuchsauswertungen im Team zu erarbeiten und darzustellen.

Inhalte des Moduls	1 Einführung 2 Fluide und Fluideigenschaften 2.1 Physikalisch-chemische Eigenschaften der Druckflüssigkeiten 2.2 Druckflüssigkeitsarten 2.3 Biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten 2.4 Druckluft 3 Grundlagen der Fluidmechanik 3.1 Kontinuitätsgleichung 3.2 Leistung / Energie / Satz von Bernoulli 3.3 Druckverluste (Strömungsverluste R) 3.4 Trägheitswirkung (Induktivität L) 3.5 Kompressibilität (Kapazität C) 3.6 Kraftwirkungen strömender Flüssigkeiten / Impulssatz 3.7 Leckverluste / Volumenstrom durch Drosselung Q 3.8 Schallgeschwindigkeit (Druckwellengeschwindigkeit) 4 Komponenten und Bauteile 4.1 Grundprinzip, Leistungsübertragung und Energiewandlung 4.2 Statische Anlagenkennlinie 4.3 Schaltzeichen (DIN ISO 1219) 4.4 Verdrängermaschinen 4.5 Ventile 4.6 Linear- und Schwenkmotoren (Aktoren) 4.7 Hydrostatische Antriebe / hydrodyn. Getriebe und Wandler 4.8 Zubehör 5 Steuern, Regeln, Simulieren 5.1 Steuerungen 5.2 Regelungen 5.3 Modellbildung und Simulation
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborpraktikum (1 SWS) Folien, PowerPoint, Tafel, Simulationssoftware, Hardware-Prüfstände im Labor, Schnittmodelle im Labor Ergänzende Animationen und Lehrunterlagen sind auf der Web-Seite des Labors verfügbar.
Literatur	Watter, Holger: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen + Übungen, Anwendungen + Simulation. Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 08/2007, ISBN 3-8348-0190-9, 248 Seiten.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulkennziffer	FügeT
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Shahram Sheikhi
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility, Energietechnik, Entwicklung und Konstruktion, Produktionstechnik und -management</p> <p>Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen - Mikromobilität - Anlagenentwicklung - Energieeffiziente Produktion - Produktionstechnik - Digitale Produktion <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion</p> <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme</p> <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.</p> <p>Empfohlen: Werkstoffkunde, Konstruktion und Elektrotechnik</p>
Lehrsprache	<p>Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studentinnen und Studenten kennen die grundlegenden Verfahren der Füge-technik (Schweißen und verwandte Verfahren) und wissen die Anwendungsbereiche der gängigen Verfahren und Geräte einzuschätzen. Sie haben grundlegende Kenntnisse der Wechselwirkungen der Schweiß- eignung der gängigen Werkstoffe, der Schweißsicherheit der konstruktiv gewählten Schweißverbindungen, der Schweißmöglichkeit der Verfahren und den sich hieraus ableitenden Schweißfehlern. Neben wirtschaftlichen Aspekten haben Sie Einblick in praktischen Anwendungsbeispielen sowie Sicherheitsaspekte erhalten. Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen, dass sie in die Lage versetzt fügetechnische Fragestellungen in der Konstruktion und Fertigung zu Bewerten und fachgerechte Lösungen zu erarbeiten</p>

Inhalte des Moduls	Schweißverfahren und Geräte zum - Schmelzschweißen - Pressschweißen - Sonderschweißverfahren - Thermisches Trennen - Konstruktion und Berechnung - Gestaltungsgrundsätze - Stossarten - Nahtvorbereitung, Werkstoffe und deren Schweißverhalten - Grundlagen metallischer Werkstoffe - Legierungsaufbau - Wärmeleitung - Zusatzwerkstoffe und Schutzgase - Schweißtechnische Fertigung - Arbeitssicherheit - Fertigungsmethoden - Fehler und Prüfmethoden - kurzer Abriss über Löten, mechanische Fügeverfahren und Kleben.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS): PowerPoint-Präsentation mittels Beamer, Tafel Laborpraktikum (1 SWS): Vorführen der gängigen Fügeverfahren Analyse und Distance Learning Unterlagen sowie eigenes Schweißen unter Anleitung
Literatur	Die Metallurgie des Schweißens; Springer Verlag Lehrgangsunterlagen zum Internationalen Schweißfachingenieur Praxiswissen Schweißtechnik; Vieweg+Teubner-Verlag

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	Hauptpraktikum
Modulkennziffer	HP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 7. Semester / im dualen Studiengang 8. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	15 LP/ 1.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 27 h und Selbststudium 423 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Vorpraktikum und Lehrveranstaltungen bis einschließlich des 3. Semesters sind erfolgreich abgeschlossen.
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entsprechend der Profilbildung wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team geübt und vervollkommnet. - Die Studierenden wenden die im Studium erworbenen fachlichen und sozialen Kompetenzen im Rahmen eines betrieblichen Praktikums in Unternehmen an und lernen dabei die Anforderungen, die an eine Ingenieurin bzw. einen Ingenieur in einem Unternehmen gestellt werden, kennen. - Die Studierenden können die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten und wenden die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben an. - Die Studierenden lernen die Strukturen, Abläufe und Organisation in einem Unternehmen kennen und bewerten die Einordnung ihrer Aufgabe in die Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeit in dem Unternehmen. - Die Studierenden erfassen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung haben. <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter; Koordinierung von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung; Führung und Anleitung im Team; Erkennung und Definition von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen; Auswertung und Bewertung der ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung der Ergebnisse, sie sind in der Lage fachfremde Mitarbeiter in die Lösung zu integrieren. - Die Studierenden kennen die Normen und Regeln der Zusammenarbeit in einem Unternehmen und lernen deren Einfluss auf den Erfolg des Unternehmens zu bewerten. - Die Studierenden lernen die internationale Verflechtung in einem bzw. eines Unternehmens mit der globalisierten Welt kennen und leiten daraus die Anforderung an ihre eigene Person ab. - Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit der Teamfähigkeit und können ihre individuellen Stärken und Schwächen in einem beruflichen Umfeld einschätzen.
Inhalte des Moduls	Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und dem Unternehmen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Portfolio Prüfung (SL) gemäß Richtlinie zum Hauptpraktikum
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Praktikum
Literatur	

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Heizungs- und Klimatechnik
Modulkennziffer	HeiKli
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Heike Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Thermodynamik 1+2, Strömungslehre 1+2, Wärmeübertragung
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, Klimaanlage auszulegen und zu optimieren. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz unter Einbeziehung praxisbezogener Beispiele.
Inhalte des Moduls	- Anforderungen an Klimaanlage - Wärmebedarfsberechnung - Kühllastberechnung - Aufbau von Klimaanlage - Raumluftströmung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software
Literatur	Taschenbuch der Heizung und Klimatechnik. Hrsg.: E.-R. Schramek; H. Recknagel. 71. Aufl. München: Oldenbourg 2003

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme

B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Industriebetriebslehre und Kostenrechnung	
Modulkennziffer	IBLKR
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Henner Gärtner
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	2 Semester/ 1 und 2/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Der Veranstaltungsteil Industriebetriebslehre vermittelt den Studierenden die Kenntnis der wesentlichen betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge eines erfolgreichen Managements betrieblicher Prozesse in Industrie- und Dienstleistungsunternehmen.</p> <p>Das Wissen um die unternehmerischen Vorgänge, das Zusammenspiel und die Verantwortlichkeiten der spezifischen Organisationseinheiten ermöglicht die optimale eigene Positionierung und die professionelle Kooperation mit den Unternehmensbereichen.</p> <p>Im Veranstaltungsteil Kostenrechnung sollen sich die Studierenden mit den Zielen, Grundbegriffen und Aufgaben der Kostenrechnung vertraut machen. Die Studierenden sollen das System der Kostenrechnung mit den Teilgebieten Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung und die Differenzierung nach Teilkostenrechnung, Vollkostenrechnung sowie die verschiedenen Kalkulationsverfahren verstehen und anwenden lernen. Diese Kenntnisse sind unerlässlich für die erfolgreiche Beteiligung an Projekten und die kompetente Kommunikation mit entsprechenden Fachabteilungen in Unternehmen.</p>

Inhalte des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung beinhaltet die folgenden Schwerpunkthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziele und Stellung der Unternehmen im Wirtschaftssystem - Strategisches Management und Methoden - Betriebsorganisation, Rechtsformen, Personalwirtschaft - Beschaffungsstrategien und -prozesse, Materialwirtschaft - Produktionsprogrammplanung, -steuerung, Standortstrategien - Logistik, Lagermanagement, Materialflüsse - Marketingstrategien, Marktforschung, Marketingmix- Forschung und Entwicklung, Innovationsprozesse <p>Die Lehrveranstaltung Kostenrechnung beinhaltet die folgenden Schwerpunkthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kostenrechnung, Kostenbegriffe, Liquidität - Externes und internes Rechnungswesen, Jahresabschluss, KLAR - Kostenartenrechnung: Personal-, Materialkosten, Maschinenabnutzung - Kostenstellenrechnung: Aufgaben, Bildung von Kostenstellen, BAB - Kostenträgerrechnung: Kalkulation von Preisen, Zuschlagskalkulation - Deckungsbeitragsrechnung: Gewinnoptimierung, Grenzkostenermittlung - Maschinenstundensatzrechnung - Flexible Plankostenrechnung: Budgetierung, Abweichungsanalyse - Kurzfristige Entscheidungsrechnungen (Erzeugniswahl, Zusatzauftrag, optimales Produktionsprogramm, Verfahrenswahl)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Beamer, Folie, Tafel, Flipchart</p>
Literatur	<p>[1] Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 8. Auflage, Gabler, Wiesbaden, 2017. [2] Olfert, K., Rahn, H.-J., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre 8. Auflage, NWB Verlag 2017. [3] Coenenberg, A. G. et al.: Einführung in das Rechnungswesen – Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung. 7. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2018. [4] Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss – Mit Aufgaben und Lösungen. Erich Schmidt Verlag, 15. Aufl., Berlin, 2018. [5] Olfert, K., Kostenrechnung - Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, 17. Aufl., Kiehl Verlag, Ludwigshafen, 2013. [6] Schmolke, Deitermann: Industrielles Rechnungswesen IKR. 47. Aufl. 2018. [7] Schmolke, Deitermann: Industrielles Rechnungswesen IKR – Übungen zur Kosten- und Leistungsrechnung. Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann, 3. Aufl., 2010. [8] Weber, J.; Weißenberger, B. E.: Einführung in das Rechnungswesen – Bilanzierung und Kostenrechnung. 9. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2015.</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Industrielle Logistik
Modulkennziffer	ILOG
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Henner Gärtner
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Produktionstechnik und –management</p> <p>Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten</p> <p>Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion - Produkt- und Produktionsmanagement - Service Engineering - Robotik und Angewandte künstliche Intelligenz <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.</p> <p>Empfohlen: Produktionsplanung und -steuerung</p>
Lehrsprache	<p>Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

<p>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</p>	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, grundlegende Methoden der industriellen Logistik zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden. Zu Beginn der Vorlesung werden die Studierenden für die Bedeutung des Einkaufs und der Beschaffungslogistik sensibilisiert. Sie erwerben die Fähigkeit, die Arbeitsteilung zwischen Lieferanten und Kunden zu analysieren und zielorientiert weiterzuentwickeln. Im Rahmen der Entsorgungslogistik erlernen die Studierenden die gesetzlichen Voraussetzungen für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Sie erwerben die Fähigkeit, Strategien für eine recyclinggerechte Gestaltung von Produkt und Prozessen auszuwählen und umzusetzen. Die Studierenden werden befähigt, Strategien für die Gestaltung der Produktionslogistik zu differenzieren und zu realisieren. Einen Schwerpunkt der Veranstaltung bildet die Fabrikplanung. Die Studierenden lernen hier zunächst das Phasenmodell der Fabrikplanung nach Kettner/Wiendahl kennen. Sie erwerben die Fähigkeit, in einem Planungsprojekt die spezifischen Methoden und Werkzeuge der Phasen Vorbereitung, Strukturierung, Gestaltung und Umsetzung anzuwenden. In der Lager- und Kommissionier- und Sortiertechnik erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Eigenschaften der verschiedenen technischen und organisatorischen Ausprägungen zu unterscheiden und eine Systemauswahl vorzunehmen. In der Distributionslogistik erlernen die Studierenden grundlegende Modelle und Methoden zur Gestaltung von Distributionssystemen und der Standortplanung.</p>
<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Einführung: Ziele und Ablauf der Veranstaltung; Gliederung der Logistik; Aufgaben der Logistik; Logistikziele und -leistungen; berufliche Tätigkeit als Logistiker; Logistiktrends im produzierenden Gewerbe.</p> <p>Beschaffungskonzepte: Versorgungskonzepte (Einzel-, Vorrats-, produktionssynchrone Beschaffung); Materialflusskonzept (Lagerstufenkonzepte, Direktanlieferung); Informationsflusskonzept. Hersteller-Zulieferer-Beziehungen: Beziehungstypen (Teilefertiger, Produktionsspezialist, Entwicklungspartner, Wertschöpfungspartner); Beschaffungsstrategie (Strategische Kaufteile, Kernkaufteile, Engpasskaufteile, Standardkaufteile); Methoden der Potentialerschließung.</p> <p>Fabrik- und Materialflussplanung: Zielfelder der Fabrik- und Materialflussplanung; Projektcharakter; Planungsgrundfälle; Planungsgrundsätze; Modellierung; generischer Problemlösungszyklus; Phasenmodell der Fabrikplanung (Vorbereitungs-, Strukturierungsphase; Gestaltungsphase; Umsetzungsphase).</p> <p>Materialflussgerechte Gestaltung von Fertigungslinien: Grundkonzepte; Fertigungssteuerung auf Basis Pull-Prinzip (vs. deterministische Planung); Gestaltung von Fertigungslinien (Anforderungen), Flussprinzip; autonome Fertigungszellen; gerade Linien vs. U-Linien; Nivellieren und Glätten.</p> <p>Distributionslogistik: Definition und Ziele; Distributionselemente und -strukturen; Lagerstufen; zentrale vs. dezentrale Lagerstandorte; Planung von Distributionssystemen; qualitative und quantitative Merkmale; Standortentscheidungen; Auftragsabwicklung; Kommissionieren & Sortieren (Systeme, Stufigkeit).</p>

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung, Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) PowerPoint-Präsentation mittels Beamer, Tafel. Laborpraktikum (1 SWS): Planspiel zur Restrukturierung einer Produktion zwecks Vertiefung der logistischen Zielsetzungen Planung von Fabrikstrukturen mit einer Fabrikplanungssoftware anhand eines durchgängigen Fallbeispiels
Literatur	[1] Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik – Supply Chain und Operations Management. 12. Aufl., Books on Demand, Norderstedt, 2016. [2] Nyhuis, Peter; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien – Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen. 3. Aufl., Springer, Berlin 2012. [3] Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme, 9., überarbeitete Aufl., Springer, Berlin 2018. [4] Schulte, Christof: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain. 7. Aufl., Vahlen, München, 2016. [5] Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8. aktualisierte Aufl., München / Wien 2014. [6] Wiendahl, Hans-Peter; Reichardt, Jürgen; Handbuch Fabrikplanung – Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten, Carl Hanser Verlag, München, 2009.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Integrationsfach
Modulkennziffer	INTF	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Frischgesell	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester, im dualen Studiengang 5. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	2 LP/ 2.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 36 h und Selbststudium 24 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.	
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erweitern durch die Auswahl eines Modules aus dem Lehrangebot der Hamburger Hochschulen ihr Spektrum nach eigenen Interessen. Das aktuelle Angebot umfasst Module wie Technisches Englisch, Gesprächs- und Verhandlungsführung in schwierigen Situationen Rhetorik Zeit- und Selbstmanagement Wissenschaftliches Schreiben Intercultural Business Management for Engineers Vertragsrecht Recht 1 Recht 2	
Inhalte des Moduls	Entsprechend des ausgewählten Modules.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt (SL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Referat, Klausur, mdl. Prüfung, Hausarbeit, Portfolio-Prüfung. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Je nach gewähltem Modul: z. B. Seminaristischer Unterricht, Referate	
Literatur	Je nach gewähltem Modul. Wird von der /dem Lehrenden zum Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.	

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Kolbenmaschinen
Modulkennziffer	Komo
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Jan Piatek
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Anlagenentwicklung - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Thermodynamik 1 und 2, Mechanik 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, die Arbeitsweise, die verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten und die Problematik der Kolbenmaschinen (wie Kompressoren, Verbrennungsmotoren usw.) zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind mit den wesentlichen thermodynamischen und mechanischen innen ablaufenden Prozessen sowie mit den Kennfeldern und Kenngrößen dieser Maschinen vertraut und können sie für deren Auslegung anwenden bzw. verwenden. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz unter Einbeziehung praxisbezogener Beispiele.

Inhalte des Moduls	<p>Gemeinsame Eigenschaften der Kolbenmaschinen, Einteilung, Arten und Wirkungsweise, Arbeitsverfahren</p> <p>Kinematik und Dynamik des Kurbeltriebs</p> <p>Kolbenpumpen und Kolbenverdichter, Grundlagen, Verfahren und Konstruktion, Gütegrade</p> <p>Brennkraftmaschinen</p> <p>Eigenschaften der Kraftstoffe, Luftbedarf, Verbrennungsprodukte</p> <p>Thermodynamik der Verbrennungsmotoren, #Kenngößen, Kennfelder und Last, Wirkungs- und Gütegrade</p> <p>Grundlagen der motorischen Arbeitsprozesse (idealisierte Prozesse, Vergleichsprozesse, reale Prozesse)</p> <p>Aufladung, Aufladeverfahren, Aufladesysteme</p> <p>Grundlagen der Konstruktion von Verbrennungsmotoren</p> <p>Massenausgleich für den Ein- und für den Mehrzylindermotor mit Reihen bzw. V-Anordnung der Zylinder</p> <p>Besondere Verbrennungsmotoren: Rotationskolben- (Wankel-) und Stirlingmotor</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS),</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS),</p> <p>Tafel, PC, Beamer</p>

Literatur	<p>Küttner, K.-H. Kolbenmaschinen, K.-H. Küttner, Teubner Stuttgart Verlag</p> <p>Gheorghiu, V. Skript zur Vorlesung Kolbenmaschinen (zum Herunterladen)</p> <p>van Basshuysen & Schäfer Handbuch Verbrennungsmotor, Grundlagen, Komponente, Vieweg Verlag</p> <p>Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag</p> <p>Gheorghiu, V. Skript zur Vorlesung Thermodynamik und Strömungslehre (zum Herunterladen)</p> <p>Urlaub, A. Verbrennungsmotoren, Springer Verlag</p> <p>MTZ - Motortechnische Zeitschrift, Vieweg Verlag</p> <p>Maass u.a. Kräfte und Momente und deren Ausgleich in den VKM; Springer Verlag</p> <p>van Basshuysen & Schäfer Lexikon Motorentechnik, Vieweg Verlag</p> <p>Stoffregen, J. Motorradtechnik, ATZ MTZ, Fachbuch, Vieweg Verlag</p>
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Konstruieren und Fertigen mit Blech
Modulkennziffer	KONFBL
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Enno Stöver
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Machbarkeit von Blechkonstruktionen unter geometrischen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten zu beurteilen bzw Konstruktionen auch exemplarisch durchzuführen. Sie können für die blechbearbeitende Fertigungstechnik ihre Möglichkeiten und Grenzen erkennen, ihre Berechnungs- und Gestaltungsgrundlagen exemplarisch durchführen. Sie kennen die wichtigsten Verfahren der blechbearbeitenden Umform-, Trenn- und Füge-technik. Das Wissen wurde an praktischen Beispielen exemplarisch vertieft.
Inhalte des Moduls	Konstruktion von Blechteilen Abwicklungen, Durchdringungen, Biegefolgen, Anschlagplan, Machbarkeit prüfen, geometrische, werkzeug-, werkstoffbezogene Grenzen, Konstruktionshinweise, Umform-, Trennverfahren, Berechnungsgrundlagen, Möglichkeiten und Verfahrensgrenzen Herstellung von Zuschnitten und Hohlkörpern
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3,25 LVS) , Laborpraktikum (0,75 LVS) Tafel, Overhead-Folien, Beamer für Bilder und Filme

Literatur	Unterrichtsmaterialien werden als Kopiervorlage und in digitaler Form zur Verfügung gestellt Spur/Stöferle Handbuch der Fertigungstechnik, Carl Hanser Verlag Fritz/Schulze Fertigungstechnik, Springer-Verlag Schuler Handbuch der Umformtechnik, Springer Verlag Tschätsch Praxis der Umformtechnik, Vieweg Verlag Böge Abwicklung von Blechkörpern, Vieweg Verlag Klocke/König Fertigungstechnik Bd.5 (Blechbearbeitung), Springer Verlag
------------------	--

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulkennziffer	Kon A
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Frank Koppenhagen
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 2. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 4.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 81 h und Selbststudium 99 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Aufbauend auf der Lehrveranstaltung Maschinenzichnen und CAD verstehen die Studierenden den Aufbau und die Funktion ausgewählter Maschinenelemente, wie z.B. Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Rillenkugellager und ihr Zusammenwirken in einer maschinenbaulichen Konstruktion. Sie können diese Maschinenelemente gestalten und berechnen und zielführend zur Funktionserfüllung zu einer Baugruppe oder maschinenbaulichen Gesamtkonstruktion verknüpfen. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Festigkeitslehre und können einen dynamischen und statischen Tragfähigkeitsnachweis nach DIN 743 für Achsen und Wellen durchführen. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien der kraftfluss- und fertigungsgerechten Gestaltung von Bauteilen und Maschinenelementen und können diese bei der Erstellung eigener konstruktiver Entwürfe sicher umsetzen.</p> <p>Im Rahmen der Konstruktionsarbeit wird das selbständige Lösen einer ingenieurwissenschaftlichen Konstruktionsaufgabe unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in Einzel- oder Gruppenarbeit vermittelt.</p>

Inhalte des Moduls	<p>Kerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Festigkeitslehre • Funktion, Gestaltung und überschlägige Berechnung von Achsen und Wellen • Statischer und dynamischer Tragfähigkeitsnachweis von Achsen und Wellen nach DIN 743 • Aufbau, Funktion und konstruktive Gestaltung von Fest-Los-Lagerungen mit Rillenkugellagern • Funktion, Gestaltung und Berechnung kraft- und formschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen • Grundlagen des konstruktiven Gestaltens, insbesondere kraftfluss- und fertigungsgerechtes Gestalten von Bauteilen und Maschinenelementen • Vorlesungsbegleitende, selbständige Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe in Einzel- oder Gruppenarbeit, vorzugsweise unter Anwendung von CAD <p>Optionale Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niet-, Bolzen- und Stiftverbindungen • Schweißverbindungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Mdl. Prüfung Konstruktions- und Planungsarbeit: Konstruktionsarbeit (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht (3 SWS) • Eigenständiges Erstellen einer Konstruktionsarbeit in Einzel- oder Gruppenarbeit, vorzugsweise unter Anwendung von CAD (1,5 SWS) • Selbststudium
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Wittel, H. et al.: Roloff/Matek: Maschinenlemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 23. Aufl., Wiesbaden, Springer Vieweg 2017</p> <p>Decker, K.H.: Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, 20. Aufl., München, Hanser 2018</p> <p>Haberhauer, H.: Maschinenelemente: Gestaltung, Berechnung, Anwendung, 18. Aufl., Wiesbaden, Springer Vieweg 2018</p> <p>DIN 743: Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen - Teile 1-3, 2012</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme

B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Konstruktion B (EK EA PP)
Modulkennziffer		Kon B
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r		Herr Prof. Dr. Jan Holländer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus		1 Semester/ 3/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)		7 LP/ 4.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls		Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)		Präsenzstudium 81 h und Selbststudium 129 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse		Empfohlen: Maschinzeichnen/CAD-Grundlagen, Konstruktion A sowie Technische Mechanik 1 und 2
Lehrsprache		Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse		Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Maschinenelemente eigenständig und anforderungskonform zu beurteilen, auszuwählen, neu zu entwickeln oder aber zu verbessern, zu gestalten und zu berechnen. Die Studierenden wissen, dass hierbei das Zusammenwirken von Bestandteilen eines technischen Systems selbst, als auch das Zusammenwirken verschiedener benachbarter Systeme untereinander zu beachten ist. Dazu können die Studierenden die erworbenen Kompetenzen eigenständig auswählen, anwenden, gegebenenfalls weiterentwickeln oder neue geeignete Strategien erschaffen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, bei diesen Tätigkeiten durch recyclingorientierte Konstruktion ethische Grundsätze sowie grundlegende Aspekte von Nachhaltigkeit zu beachten.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Eine betreute und in Klein-Gruppenarbeit durchzuführende Projektarbeit versetzt die Studierenden in die Lage, Projektteams selbstständig zu organisieren, Teamarbeit erfolgreich anzuwenden und das in den seminaristischen Vorlesungen vermittelte Wissen selbstständig und effizient anzuwenden. Gegenstand dieser konstruktiven Arbeit ist ein technisches System, welches aus mehreren, zusammen wirkenden Maschinenelementen besteht. Konstruktionszeichnungen sind mit einem CAD-System zu erstellen.</p> <p>Kerninhalte seminaristischer Unterricht: Schraubenverbindungen Wälzlagerungen Gleitlagerungen Kupplungen und Bremsen</p> <p>Optionale Inhalte seminaristische Vorlesung: Tribologie Metall-, Gummi- und Gasfedern</p> <p>Inhalt Hausarbeit: Vorlesungsbegleitende, selbstständige Erstellung einer Konstruktionsarbeit in einem Projektteam</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Präsentation. Konstruktions- und Planungsarbeit: Konstruktionsarbeit (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Tafel, Folien, PPT / Beamer, Präsentationen, Selbststudium Konstruktions- und Planungsarbeit (1,5 SWS)</p> <p>Zur Unterstützung der Lehre stehen im Labor für Maschinenelemente und Tribologie bei Bedarf zur Verfügung unter anderem ein Gleitlagerversuchstand, ein Luftlagerprüfstand sowie ein Schraubenversuchstand. Die Nutzung dieser Einrichtung ist ausschließlich in Kleingruppen und bei Betreuung durch Lehr- und/oder Laborpersonal möglich.</p>

Literatur	Vorlesungsskript Berthold Schlecht: Maschinenelemente Bd. 1 und 2. Pearson Studium, 2009. Niemann/Winter/Höhn: Maschinenelemente 1 bis 3. Springer Verlag, 2003 bis 2005. Haberhauer/Bodenstein: Maschinenelemente. Springer Vieweg, 2014. Karl-Heinz Decker: Maschinenelemente. Hanser Verlag, 2018 Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, 2017 Steinhilper/Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Bd. 1 und 2. Springer Verlag, 2012 Köhler/Rögnitz: Maschinenteile, Bd. 1 und 2. Vieweg Teubner Verlag, 2007 – 2008.
------------------	--

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Konstruktion C (EK)
Modulkennziffer	Kon C
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Andreas Meyer-Eschenbach
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 108 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Konstruktion A und B
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, komplexere Maschinenelemente, Getriebe und Maschinensysteme nach Funktions-, Gewichts- und Kosten- und Umweltgesichtspunkten auszulegen. Dabei wird das optimal abgestimmte Zusammenwirken verschiedenster Maschinenelemente und Komponenten beachtet. Die Studierenden wissen, dass Getriebe und Maschinensysteme nicht nur für sich allein optimiert werden müssen, sondern die gesamte Prozesskette von der Aufgabenspezifikation über Produkterstellung, Gebrauch bis zur Entsorgung erkannt und beherrscht werden muss.
Inhalte des Moduls	Einführung und Übersicht zu mechanischen Antriebssträngen und zu Riemen- und Kettengerieben, Gelenkketten und Kurbeltrieben sowie Reibradgetrieben. Übersicht zu Zahnradern mit unterschiedlichen Verzahnungsgeometrien, Vertiefung der Evolventen-Verzahnung, Profilverzahnungen, Auslegung und Nachrechnung der Tragfähigkeit. Einführung und Übersicht zu Stirnrad-, Kegelrad-, Schraubrad-, Schnecken-, Umlaufgetrieben, Reibradgetrieben, Ketten- und Riemengetrieben. Berechnung und Auslegung von Stirnrad- und Umlaufgetrieben sowie weiteren Getrieben. Gestaltung der Zahnradgetriebe und deren Gehäuse in unterschiedlichen Bauarten unter Berücksichtigung der Schmierung und Dichtungstechnik. Abstimmung und Verbindung von mehreren Getrieben zu einem mechanischen Antriebsstrang. optional: Übersicht über Schalt- und Stufenlosgetriebe, Liefer- und Bedarfskennlinien. Linearantriebe. Semesterbegleitende Laborübungen mit Versuchen zu Getrieben und zu tribologischen Systemen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung. Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Tafel und Beamer und Lehrmodellen Laborpraktikum (1 SWS), Versuche im Labor mit Lehrmodellen und Versuchseinrichtungen.
Literatur	Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. Pearson Verlag, 2010. Niemann G., Winter H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 2 und 3. Springer Verlag. Roloff Matek, Maschinenelemente. Springer-Vieweg Verlag. Decker, Maschinenelemente. Haberhauer Bodenstein, Maschinenelemente. Vorlesungsunterlagen, die zur Verfügung gestellt werden. Laborskripte

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Konstruktion C (konstruktive Arbeit) (EK)
Modulkennziffer	KONC H
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Andreas Meyer-Eschenbach
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 1.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 27 h und Selbststudium 153 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Vorlesungsskript KonC weitere Literatur s. Modul KonC
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage eine fortgeschrittene konstruktive Aufgabenstellung im Team zu bearbeiten. Fortgeschritten heißt hier, dass komplexe Maschinenelemente wie Antriebe und Zahnradgetriebe zum Einsatz kommen und in einem Antriebsstrang bzw. Maschinensystem integriert werden. Alternativ können andere vergleichbare Aufgabenstellungen zu Maschinensystemen, die sich in den Konstruktionsprozess eingliedern, gestellt werden.
Inhalte des Moduls	Projektmanagement im Team und Aufgabenteilung und Zuordnung von Verantwortlichkeiten. Gliedern der konstruktiven Aufgabenstellung und Planung der Teilaufgaben. Bearbeiten und Lösen der Aufgabenstellung u. a. durch Anwenden des Lehrstoffes aus Konstruktion C. Wesentliche Arbeitsschritte sind hierbei: - Konzipieren eines Antriebsstrangs mit mehreren Getrieben - Auslegen und Grobgestalten von Getrieben - Durchführen mindestens einer umfangreicheren Berechnung eines hochbeanspruchten Bauteils. - Grobgestalten und Feingestalten mindestens einer komplexeren Baugruppe (z.B. Zahnradgetriebe). - Feingestalten mehrerer Baugruppen - Optimieren mindestens einer kleineren Baugruppe (z.B. eine Getriebestufe). - Prüfen der Schnittstellen und der wesentlichen Funktionen - Erstellen von wesentlichen Fertigungsunterlagen - Zusammenführen von Ergebnissen - Mehrfaches Vorstellen der Teamergebnisse mit dem Ziel eine Freigabe für die weitere Projektarbeit zu erhalten bzw. abschließend eine Anerkennung für die Konstruktionsarbeit zu erhalten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Konstruktion A und Konstruktion B sowie Konstruktion C

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Konstruktions- und Planungsarbeit (1,5 SWS), Konstruktionsbesprechungen. Erstellen einer Konstruktionsarbeit mit Einsatz von Skizzen, Zeichnungen und 3D-Modellierungen in einem 3D-CAD-System sowie mit konventionellen Berechnungen und Optimierungsrechnungen mit Berechnungsprogrammen.
Literatur	Literatur

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Konstruktion D
Modulkennziffer	Kon D
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Frank-Helmut Schäfer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Konstruktion A-C
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Ziel ist es, exemplarisch die Grundlagen des Vorstudiums vornehmlich Konstruktion A, B und C zu erweitern und auf komplexe Maschinen zu übertragen und anzuwenden, um die systemorientierte Denk- und Arbeitsweise in der Konstruktion zu vermitteln und eine Bewertung auch komplexer Konstruktionen selbständig durchführen zu können. Durch die Ausarbeitung eines Konstruktionsprojekts soll der interdisziplinäre Aspekt des Konstruktionsprozesses verdeutlicht werden.
Inhalte des Moduls	Die Vorlesung Konstruktion D beschäftigt sich mit der erweiterten Berechnung und Gestaltung ausgewählter Maschinenelemente und Komponenten in komplexen Maschinen, die aus mehreren Teilsystemen bestehen. Die Vorlesung vermittelt die strukturierte Arbeitsweise zur Berechnung und Gestaltung komplexer Maschinensysteme und deren Bewertung. Die Vorlesung gliedert sich in folgende Inhalte: - Funktion, Berechnung, Gestaltung, Auswahl und Anwendung ausgewählter Maschinenelemente im Systemzusammenhang - Einbindung von CA-Techniken in die Konstruktion - Einsatzmodell und Ausführungen verschiedener Maschinensysteme - Normen und Vorschriften - Bewertung bestehender Konstruktionen und Maschinensysteme

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Hausarbeit (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (1 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS), Tafel, Folien, Powerpoint / Beamer, Demonstrationsobjekte, Software
Literatur	Breiing, Alois: Bewerten technischer Systeme. Springer Verlag, 1997 Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion. Springer Verlag, 2012 Handouts Vorlesungsskript

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Konstruktive Festigkeit
Modulkennziffer	FEST
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Georgi Kolarov
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen - Konstruktionstechnik Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: TM 1, TM2, Werkstoffkunde, Finite-Elemente-Methode bzw Finite Elemente
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	- Studierende können Festigkeitsprobleme klassifizieren und beurteilen, indem sie die Struktur, die Belastung und das Materialverhalten klassifizieren, um Konstruktionen auszulegen - Sie verfügen über fundiertes Grundlagenwissen zu mehrachsigen Versagensmechanismen, und können damit unterschiedliche Versagensthypothesen anwenden um mögliches Versagen von tragenden Strukturen zu beurteilen - Sie können Betriebsfestigkeits-, bruchmechanische und Stabilitätsnachweise durchführen, um Versagen zu vermeiden und damit die Lebensdauer und Nachhaltigkeit der Strukturen zu erhöhen.
Inhalte des Moduls	1. Einleitung 2. Mehrachsige Spannungszustände, Vergleichsspannungen, Versagensthypothesen 3. Versagensarten (spröder und zäher Bruch, Ermüdungsfestigkeitsnachweis, Stabilitätsnachweis, Standzeitnachweis) 4. Ermüdungsfestigkeit metallischer Werkstoffe durch veränderliche Lasten (Einachsige Belastung, mehrachsige Belastung, Einflüsse auf die Wöhlerlinie) 5. Elasto-plastisches Verformungsverhalten (Zug, Biegung, Torsion, Kerbzug) 6. Eigenspannungen: Arten, Möglichkeiten zum Abbau 7. Bruchmechanik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	- seminaristischer Unterricht (3 SWS): PC, Beamer (Lehrender), Tafel - Laborpraktikum (1 SWS): PC (Teilnehmer), PC, Beamer (Laborleiter), Software: Excel, ANSYS Workbench
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skript und Excel-Tools zum download in EMIL 2. Issler, Ruoß, Häfele. Festigkeitslehre - Grundlagen, Springer, 2.Auflage, 1997/2003 3. Läßle, Einführung in die Festigkeitslehre (e book), 2016 4. FKM Richtlinie, Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 6., erweiterte Ausgabe, VDMA Verlag 2012 (e book in der HAW Bibio) 5. Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Kap. C Festigkeitslehre, Kap.E Werkstofftechnik (e book) <p>Weiterführend:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E. Haibach, Betriebsfestigkeit, Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, 2. Auflage, Springer Verlag 2006 (e book) - Bruchmechanik: mit einer Einführung in die Mikromechanik, D. Gross, T. Seelig. Springer, 2007 (e book) - Ermüdungsfestigkeit, D. Radaj, M. Vormwald. Springer, 2007 (e book) - Höhere Festigkeitslehre, P. Selke, Oldenbourg, 2013.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Kunststoffgerechte Konstruktion
Modulkennziffer	KunKon
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Frank-Helmut Schäfer
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Werkstoffkunde mit Chemie, Konstruktion A - C
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Den Studierenden werden die Grundlagen des werkstoff- und fertigungsgerechten Konstruierens vermittelt. Aufbauend auf den Kenntnissen Werkstoffeigenschaften und praxisrelevanter Fertigungsverfahren des Urformens und Umformens sollen die Studierenden in der Lage sein, die Konstruktion von Kunststoffbauteilen selbständig durchzuführen bzw. diese fachlich bewerten zu können.
Inhalte des Moduls	Die Vorlesung beginnt mit einer kurzen Einführung in die Werkstoffchemie, um die kunststoffspezifischen Eigenschaften herauszuarbeiten. Darauf aufbauend werden ausführlich die Probleme der fertigungs- und beanspruchungsgerechten Gestaltung behandelt. Damit gibt die Vorlesung einen umfassenden Einblick in das Konstruieren mit Kunststoffen. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt: Kunststoffchemie Aufbereitung der Rohpolymere Eigenschaften der Kunststoffe Praxisrelevante Verarbeitungsverfahren Verbindungstechniken Berechnung von mechanisch beanspruchten Strukturen Kunststoffgerechte Konstruktion Recyclinggerechte Konstruktion Einführung in die Spritzgiessimulation und Simulationstechniken

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL), Labor mit eigenständiger Versuchsdurchführung und Laborbericht Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborpraktikum (1 SWS) Tafel, Folien, Powerpoint / Beamer, Demonstrationsobjekte, Software
Literatur	Ehrenstein, G. W.: Mit Kunststoffen konstruieren. Hanser Verlag, 2007 Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser Verlag, 2008 Menges, G.: Werkstoffkunde Kunststoffe. Hanser Verlag 2011 Schwarz, O.: Kunststoffverarbeitung, Vogel Buchverlag, 2009 Vorlesungsskript

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Kunststoffverarbeitung
Modulkennziffer	KSV
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Friedrich Ohlendorf
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können Kunststoffverarbeitung und die damit produzierten Bauteile in der beruflichen Praxis beurteilen und Anforderungen an Kunststoffbauteile analysieren, indem die Studierenden - die relevanten Prozesse der Kunststoffverarbeitung kennen und verstehen, - gegebenen Anforderungen an ein Kunststoffbauteil einen Prozesse der Kunststoffverarbeitung zuordnen, - den Zusammenhang zwischen der Verarbeitung und den Eigenschaften der Kunststoffbauteile analysieren, - bei eventuellen Qualitätsproblemen mit Kunststoffbauteilen Lösungen generieren und beurteilen, - durch eine Technikfolgenabschätzung einen ethischen und nachhaltigen Einsatz von Kunststoffen in Gesellschaft und Umwelt beurteilen.
Inhalte des Moduls	Kunststoffverarbeitung : Extrusion, Spritzgießen, Faserverbundkunststoffe und abgeleitete Sonderverfahren
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Labpraktikum (1 SWS), praktische Versuche im Labor

Literatur	Unterrichtsmaterialien werden in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Weiterführende Literatur: - Hopmann, Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung - Schwarz , Ebeling: Kunststoffverarbeitung - Eyerer, Hirth: Polymer Engineering, Technologien und Praxis Des Weiteren spezifische Literatur über Extrusion, Spritzgießen und Faserverbundkunststoffe
------------------	--

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Lasertechnik
Modulkennziffer	Lasert
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Stephan Schulz
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum, Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Aufbauend auf das Grundstudium in der Fertigungstechnik und der Werkstoffkunde erhalten er/sie vertiefende Kenntnisse über die Anwendung der Laserverfahren im Maschinenbau sowie die Befähigung, Fertigungsprozesse durch das integrative Zusammensein von Verfahren und Werkstoff auszulegen. In der Lehrveranstaltung werden die Verfahren in der Theorie als auch in der praktischen Anwendung anhand von Beispielen dargestellt. Der vermittelte Stoff ist Grundlage für einen fachgerechten Einsatz dieser Verfahren in der Praxis.
Inhalte des Moduls	Lasertechnik: Einordnung in die Hauptgruppen nach DIN 8580 Entwicklung der Lasertechnik Grundlagen der Lasertechnik Aufbau und Funktion der Anlagen Technologien beim Laserschneiden, -schweißen, -beschriften und bei der Laseroberflächenbearbeitung Kostenbetrachtungen Werkstoffkundliche Anforderungen Vorgänge bei der Erwärmung und Abkühlung durch den Laserstrahl sowie deren Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Overhead-Folien, Tafel, Beamer für Bilder und Filme
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Leichtbau
Modulkennziffer	LB
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Felix Kruse
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen - Mikromobilität Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: TM 1, TM2, Werkstoffkunde und Chemie, Konstruktion A, Konstruktion B, Finite Elemente bzw. Finite-Elemente-Methode
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: Studierende können Leichtbaukonstruktionen entwerfen, berechnen und beurteilen. Sie verfügen über fundiertes Grundlagenwissen zu Versagensmechanismen von dünnwandigen Konstruktionen Sozialkompetenzen: durch bearbeiten von Problemen in Kleingruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.
Inhalte des Moduls	Einleitung Versagensarten: Festigkeit, Stabilität, Ermüdung Leichtbauweisen und Gestaltungsprinzipien Werkstoffe für den Leichtbau Elastizitätstheoretische Grundlagen Dünnwandige Stäbe (Zug, Biegung, Querkraft, Schubmittelpunkt, Torsion offener und geschlossener Profile, Wölbkrafttorsion) Leichtbauidealisationen (Schubfeldtheorie, Schubwandträger-Profile) Sandwichenelemente (Aufbau, Werkstoffe, Kernvarianten, Versagensarten) Stabilitätsverlust (Balken: Knicken, Biegedrillknicken, Plattenbeulen, lokales Beulen dünnwandiger Stäbe, Schalenbeulen) Versteifungen Verbindungstechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	seminaristischer Unterricht (3SWS): PC, Beamer (Lehrender), Tafel Laborpraktikum (1 SWS): PC (Teilnehmer), PC, Beamer (Laborleiter), FEM-Software: z.B. ANSYS
Literatur	Skript B. Klein, Leichtbau, Vieweg Verlag. J. Wiedemann, Leichtbau, Springer Verlag.

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Managementmethoden
Modulkennziffer	MandifPro
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Randolph Isenberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Kostenrechnung
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

<p>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</p>	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fähigkeit moderne Managementstrukturen zu schaffen und sich in ihnen erfolgreich zu behaupten. • Die Kompetenz zur Reorganisation von Unternehmensbereichen unter Einbeziehung von Kunden-, Prozess und Mitarbeitersichten wird erreicht. Dabei müssen sowohl die Unternehmensziele aus der strategischen Planung als auch einer am Lebenszyklus orientierten Produktkonzeption erreicht werden. • Im Rahmen der zielorientierten Durchführung von Management Aufgaben sollen aktuelle Management Methoden angewendet und auch kritisch hinterfragt werden können. Dies schließt die Fähigkeit zum vernetzten Denken in Rahmen von sich schnell ändernden Märkten ein. · Hierzu gehört das Wissen über die Auswirkung und Besonderheiten von Führungsstilen und Organisationsformen, wie auch dem gesamten Führungsprozess vom Top-Management bis zum Sachbearbeiter. Besonders sollen hierbei die für Ingenieure wichtigen erworben werden. • Die zur Durchsetzung von Management-Methoden notwendigen Hilfsmittel z.B. zur Visualisierung, Gesprächsrundenführung bzw. zur Nutzung der Informationsverarbeitung als Analyse- oder Simulationstool werden vermittelt. • Fähigkeit die Technologien der Industrie 4.0 grundlegend einschätzen zu können bezüglich Möglichkeit Prozesse zu verbessern und Unternehmensziele zu erreichen. • Letztlich sollen den Studierenden ein Rüstzeug mitgegeben werden, dass es ihnen ermöglicht in einer Vielfalt von Organisationsformen im Zusammenspiel mit anderen Menschen die Unternehmensziele besser erreichen zu können. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die soziale Fähigkeit mit Mitarbeitern, Kollegen und Vorgesetzten innerhalb und außerhalb des Industrieunternehmens so zusammenarbeiten zu können, dass langfristiger Erfolg sichergestellt ist. Dazu gehört die Fähigkeit der Einschätzung von Menschen einschließlich der eigenen Person bzgl. der aktuellen und zukünftigen Rollen im interdisziplinären Umfeld. • Dabei ist eine Balance zu finden zwischen Sensibilität und Durchsetzungsfähigkeit im Hinblick auf zielgerichtete notwendige Handlungen.
---	--

Inhalte des Moduls	1) Managementziel- und Organisationssysteme 2) Motivationsmodelle 3) Kennzahlensysteme unter Einbeziehung von Kunden-, Prozess und Mitarbeitersichten 4) Führungstypen und deren Chancen und Risiken 6) Prozessmodellierung mit Wertstromanalyse 7) Business Process Engineering für Restrukturierungen 8) Mittleres Management und seine Rolle mit Chancen und Risiken 9) Grenzen des Rationalisierung und Auswirkungen auf Mensch und Unternehmen mit Betrachtung von ethischen Aspekten 10) Business Etikette 11) Organisation als lernendes Unternehmen 12) Methoden zur Arbeit im Team /Konfliktmanagement 13) Präsentations- und Kommunikationstechniken als Moderator zur Problemlösung. 14) Industrie 4.0 mit Praxisbezug 15) Management-Überblick zur den Grundlagen und Techniken der Digitalisierung mit ausgewählten Bereichen wie Mensch-Roboter Kollaboration, Virtuelle/Augmented Realität, Mikroprozessor im IoT-Netz etc. 16) Laborpraktikum · Exemplarische Anwendung von Management Wissen der Digitalisierung mit Hands-ON und Diskussion. 17) Konferenz mit externen Gästen zur Validierung mit Präsentation der Vorlesungsthemen als Rollenspiel mit Negativ- und Positiv-Beispiel.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung, Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS): Übungen insbesondere zur Wertstrom Methoden: Rollenspiel, Konferenz, Simulation Medienformen: Beamer, Tafel, Flipchart, Film, Kamera

<p>Literatur</p>	<p>Isenberg, R.(2019), Managementmethoden # Skript zur Vorlesung im Produktionsmanagement an der HAW TI-MuP, Hamburg, 2019 (Es wird zu Beginn der Vorlesung eine aktualisierte Version den Studierenden zum Download zur Verfügung gestellt.)</p> <p>Walter, A. D. (Ed). (2018), Mittleres Management - Schlüssel zum Unternehmenserfolg: Leitfaden zur Führung, Förderung und Beratung des 'Sandwichmanagements'. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-658-07966-6_5 [Accessed 24 April 2019].</p> <p>Welch, J., Welch S.(2005): Winning, Campus Verlag, Frankfurt/Main2005 Steinmetz H. (2005): Kommunikation für Führungskräfte, Redline Wirtschaft, Frankfurt/M 2005.</p> <p>Schulz v. Thun F., Ruppel J., Stratmann R. (2006): Miteinander Reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, Rowohlt Hamburg, 2006.</p> <p>DeMarco, T., Lister T. (2003): Bärenango - Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser München, 2003.</p> <p>Brabänder, E., Hilcher, I. (2001): Balanced Scorecard - Stand der Umsetzung - Ergebnisse einer empirischen Studie, in Controller Magazin,26 Jg., Heft 3, 2001, S. 252-261</p> <p>Chen, P.P. (1976): The Entity-Relationship Model - Towards a Unified View of Data. In: ACM Transactions on Database Systems. 1 (1976) 1, S.9-36</p> <p>Hammer, M. / Champy, J. (1993): Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. New York: Harper Business 1993</p> <p>Redlich, A. (1997): Konflikt-Moderation - Handlungsstrategien für alle, die mit Gruppen arbeiten. Mit vier Fallbeispielen, Reihe Moderation in der Praxis, Hamburg: Windmühle</p> <p>Westkämper, E. et al. (Eds) (2013): Digitale Produktion. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. pp.107–131. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-642-20259-9_12 [Accessed 24 April 2019].</p> <p>Wagner, R. M. (Ed). Industrie 4.0 für die Praxis (2018) : Mit realen Fallbeispielen aus mittelständischen Unternehmen und vielen umsetzbaren Tipps. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-658-21118-9_4 [Accessed 24 April 2019].</p>
-------------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Maschinendynamik
Modulkennziffer	MDyn
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Stefan Wiesemann
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: TM1, TM3, NMM und TSL
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage für reale Systeme ein aufgabenspezifisches mechanisches Modell zu bilden, ... alle kinematischen und kinetischen Größen eines mechanischen Modells zu berechnen, ... starre und elastische Rotoren auszuwuchten, ... die Dynamik elastischer Rotoren auszulegen, ... alle wesentlichen modalen Parameter von dynamischen Systemen zu ermitteln, ... für einzelne maschinendynamische Baugruppen ein Simulationsmodell zu erstellen, um das Verhalten von Maschinen und Baugruppen untersuchen und bewerten sowie mit Hilfe von Simulationswerkzeugen die wesentlichen dynamischen Systemparameter auslegen und validieren zu können.
Inhalte des Moduls	Grundlagen der Schwingungslehre Numerische und experimentelle Modalanalyse Auswuchten starrer Rotoren Dynamik elastischer Rotoren Dynamik einfacher Getriebe (Kurbeltrieb, Riemengetriebe u.a.) Modellierung und Simulation von Baugruppen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung (max. 45 Minuten)</p> <p>Hausarbeit (max. 50 Seiten)</p> <p>Projekt (schriftliche Ausarbeitung max. 25 Seiten und Vortrag max. 30 Minuten)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS) und Laborpraktikum (1 SWS), Tafel/Beamer, praktische sowie rechnergestützte Demonstrationsbeispiele, Selbststudium.</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorlesungsskript (optional) 2. Gross u.a., Technische Mechanik 3, Springer Verlag. 3. Holzweißig u.a., Lehrbuch der Maschinendynamik, Fachbuchverlag. 4. Gasch, u.a., Strukturdynamik: Diskrete Systeme, Springer-Verlag. 5. Hollburg, Maschinendynamik, Oldenbourg Verlag. 6. Krämer: Maschinendynamik. Springer-Verlag. 7. Ewins: Modal Testing, Research Studies Press Verlag. 8. Natke: Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse, Vieweg + Teubner Verlag.

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulkennziffer	MZCAD
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Udo Pulm
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 108 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Teilnahme am HAW-Vorkurs Konstruktion, in dem das technische Zeichnen geübt wird
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen am Ende des Semesters die normgerechten Darstellungsmethoden von technischen Bauteilen und Produkten und können diese im konstruktiven Kontext anwenden. Am Ende der Labore sind die Studierenden in der Lage, konsistente CAD-Modelle und daraus abgeleitete, normgerechte Zeichnungen von technischen Produkten selbstständig und in Kleingruppen mit allen Fertigungs- und Montageangaben und Stücklisten anzufertigen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Teil Maschinenzeichnen-Vorlesung: Arten von technischen Zeichnungen, Arten von Normen Zeichnungsformate, Blattfaltung, Maßstäbe, Schriftzeichen Linienarten (breite, schmale, gestrichelte Linien, Linien mit Strich-Punkt und Strich-Doppelpunkt) Maßeintragungen (Maßarten, Bemaßungsregeln; Vereinfachung bei der Bemaßung) Darstellung von allgemeinen Werkstücken (Projektionsmethoden, Ansichten, Schnittdarstellungen, Schraffuren) Darstellung von Wellen, von Baugruppen mit Schraubenverbindungen und von Schweißverbindungen Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit (Kantenbeschaffenheit, Rauheitsangaben, Härteangaben) Toleranzen und Passungen (Grundlagen, Allgemeintoleranzen, Spiel-, Übergangs- und Übermaßpassung, Einheitsbohrung, Einheitswelle, Form- und Lagetoleranzen) Toleranzketten und Toleranzkettenanalyse Zusammenwirken von Technischer Zeichnung und Stückliste</p> <p>Teil CAD-Vorlesungen: Wesentliche Kennzeichen und Leistungen von CAD-Systemen (CSG und B-Rep-Modellierung), Parametrik und Assoziativität, CAD-Schnittstellen, Modellieren mit unterschiedlichen KE (Konstruktionselementen), Parametrisierung, Verwendung der CAD-Daten im Produktentstehungsprozess, Top-Down- und Bottom-Up-Konstruktion und CAD-Datenmanagementsysteme (PLM), CAx Methoden, Kinematik / Bewegungssimulation</p> <p>Labor - Bauteilaufnahme / Skizzieren von Bauteilen bzw. Baugruppen - Schraubenverbindungen sowie einfachen Baugruppen als normgerechte technische Zeichnungen -CAD-Modellieren von Bauteilen mit Hilfe unterschiedlicher KE (Konstruktionselemente) -CAD-Zusammenbau von Bauteilen zu Baugruppen - Fertigungsgerechte Darstellung eines Bauteiles mit CAD - Erstellen von Stücklisten und Explosionszeichnung: - Parametrisierte Bauteile / Baugruppen optional: Zeichnungsableitung; Kinematik und weitere Features</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl Prüfung, Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS) Laborpraktikum (1,5 SWS): konventionelle Zeichenübungen, Skizzieren sowie Modellieren mit CAD-System</p>

Literatur	<p>Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin</p> <p>Tabellenbuch Metall. Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten</p> <p>Labisch S.; /Weber, C.: Technisches Zeichnen, Springer-Vieweg Verlag, München</p> <p>Klein, M.: Einführung in die DIN Normen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Teubner Verlag, Stuttgart</p> <p>Meyer, A. : CREO-Parametric 3.0 für Fortgeschrittene - kurz und bündig, Springer-Verlag</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit CREO- Parametric, Europa Lehrmittel Verlag</p>
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Materialflusstechnik und Industrieroboter
Modulkennziffer	MFTIR
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Henner Gärtner
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum, Fertigungstechnik, Produktionsmittel und -logisti
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in der Lage sein, Transport-, Lager- und Industrierobotersysteme nach konstruktiven, technischen, planerischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten in Materialflusssystemen zu planen, zu gestalten, auszulegen, zu bewerten und umzusetzen. Diese Aufgabengebiete sollen sie u.a. in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Planung und Betrieb von Materialflusssystemen in Produktions- und Handelsbetrieben durchführen können. Durch das ergänzende Labor sollen die Studierenden in der Lage sein, mit Hilfe eines Simulationsprogramms Materialflusssysteme am Rechner zu entwickeln, abzubilden, zu analysieren und zu optimieren.
Inhalte des Moduls	Vorlesung: - Systematik der Fördertechnik - Berechnungsgrundlagen der Fördertechnik - Aufbau und Funktionsweise von Stetigförderern - Aufbau und Funktionsweise von Unstetigförderern - Wirtschaftlichkeitsberechnung, bei automatisierter Fördertechnik - Systematik und Aufbau von Lagertechnik - Lagerorganisation - Kommissioniertechnik - Aufbau und Kinematik von Industrierobotern - Kenngrößen von Industrierobotern- Greifer und Werkzeuge - Wirtschaftlichkeitsberechnung beim Einsatz von Industrierobotern - Simulation von Materialflusssystemen Labor: Entwickeln, abbilden, analysieren und optimieren von Materialflusssystemen mit Hilfe eines Rechner-Simulationsprogramms
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3,25 SWS), Laborpraktikum (0,75 SWS), praktische Versuche im Labor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenes Script, als Kopiervorlage zur Verfügung gestellt -Materialflusstechnik, Martin, H., Vieweg-Verlag - Transport- und Lagerlogistik, Martin, H., Vieweg-Verlag - Materialflusssysteme, Jünemann, R., Springer- Verlag - Grundlagen der Fördertechnik, Scheffler, Vieweg-Verlag - Grundlagen der Handhabungstechnik, Hesse, S., Hanser-Verlag -Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Bartenschlager, J. Vieweg-Verlag

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Mathematik 1
Modulkennziffer	Ma 1	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ulf Teschke	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	8 LP/ 8.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 144 h und Selbststudium 96 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Inhalt des Vorkurses „Mathematik“	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen sicher die Elementarmathematik, die elementare Vektorrechnung einschließlich der Grundoperationen der komplexen Zahlen in ihren unterschiedlichen Darstellungsweisen • können einfache lineare Gleichungssysteme nach verschiedenen Verfahren lösen • können die elementaren Funktionen einschließlich ihrer Verkettungen mehrfach ableiten und integrieren, sie beherrschen die dazu notwendigen Rechenregeln • können einfache physikalische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen auf das Lösen mathematischer Fragestellungen zurückführen, dazu gehören unter anderem die Funktionsuntersuchung, das Bestimmen von Grenzwerten und das Lösen von Extremwertaufgaben • können Funktion in der zugehörigen Reihe darstellen. <p>Die Studierenden sind in der Lage ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Methoden der höheren Mathematik zu lösen und nachvollziehbar darzustellen. Ihnen ist dabei die Rolle der höheren Mathematik zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Fragen bewusst. Durch das angebotene Tutorium werden die Studierenden zur Teamarbeit motiviert.</p>	

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Elementarmathematik, Gleichungen und Ungleichungen • Mengenlehre • Vektorrechnung, Ausblick Vektorräume • Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Koordinatentransformationen • Komplexe Zahlen: Algebraische, trigonometrische und Exponentialform, Grundrechenarten, Gaußsche Zahlenebene, reine Gleichungen • Funktionen einer unabhängig Veränderlichen: Algebraische und elementare transzendente Funktionen, Kegelschnitte und implizite Darstellung • Zahlenfolgen: Folgen, arithmetische und geometrische Reihen, Grenzwert, Stetigkeit • Differentialrechnung einer unabhängig Veränderlichen: Differentialquotient, Ableitung elementarer Funktionen, Differentiale, Differentiationsregeln, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Funktionsuntersuchung und Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Regeln von l'Hospital • Integralrechnung einer unabhängig Veränderlichen: Unbestimmtes und bestimmtes Integral, Integrationsmethoden, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Hauptsatz der Differential-Integralrechnung, numerische Integration, uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung • Reihen: Taylor Reihe, Fourier Reihe
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (8 SWS), Tafel, Beamer, Praxisbeispiele, vereinzelte Präsentationen mit Numerik-Software (Matlab)</p>
Literatur	<p>L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd 1,2, Vieweg Verlag</p> <p>L. Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure, Vieweg Verlag</p> <p>L. Papula, Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg Verlag</p> <p>P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag</p> <p>Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag</p> <p>I. N. Bronstein, K. A. Semendjaew u. G. Musiol, Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Mathematik 2
Modulkennziffer	Ma 2	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ulf Teschke	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 2. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 5.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 60 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse		
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • partielle Ableitungen, Extremwerte und Integrale von Funktionen von mehreren unabhängigen Veränderlichen berechnen • Flächen, Volumen, Schwerpunkte, Flächen- und Massenträgheitsmomente von einfachen Geometrischen Körpern in kartesischen, Polar- und Zylinderkoordinaten berechnen • vektoranalytische Fragestellungen mehrdimensionaler Skalar- und Vektorfelder analysieren und berechnen, sie können Linien- und Oberflächenintegrale bestimmen und kennen einfache physikalische Anwendungen dieser Berechnungsverfahren • gewöhnliche Differentialgleichungen klassifizieren und einfache DGLs lösen, sie beherrschen die Lösungen der Schwingungsgleichung und kennen die zugehörigen physikalischen Bedeutungen • einfache statistische Verfahren anwenden und beherrschen einfache Regressionsmethoden. <p>Die Studierenden sind in der Lage auch komplexe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Methoden der höheren Mathematik zu lösen und nachvollziehbar darzustellen. Ihnen ist dabei die Rolle der höheren Mathematik zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Frage bewusst. Durch das angebotene Tutorium werden die Studierenden zur Teamarbeit motiviert.</p>	

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen von mehreren unabhängigen Veränderlichen: Partielle Ableitung, Extremwerte, totales Differential, Bestimmung der Tangentialebene, Mehrfachintegrale, Berechnung von Flächen, Volumen, Schwerpunkten, Flächen- und Massenträgheitsmomenten, Variablentransformationen • Vektoranalysis: Differentialgeometrie: Parameterdarstellung von Kurven, Krümmung, Parameterdarstellung von Kurven und Flächen, Vektordifferentialoperatoren, Linienintegral, Oberflächenintegral, Satz von Gaus, Satz von Stokes • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Trennung der Veränderlichen, Differentialgleichung 1. Ordnung, lineare Differentialgleichung 2. Ordnung, Schwingungsgleichung, Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung, Klassifikation partieller Differenzialgleichungen 2. Ordnung, • Fehler- und Ausgleichsrechnung: Mittelwert, Standardabweichung, Varianz, Fehler des Mittelwertes, Fehlerfortpflanzung, Regression, Korrelation, Normalverteilung, Häufigkeit- und Wahrscheinlichkeitsverteilung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht 4SWS, Übung 1SWS, Tafel, Beamer, Praxisbeispiele, vereinzelte Präsentationen mit Numerik-Software (z.B. Matlab)</p>
Literatur	<p>L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3, Vieweg Verlag</p> <p>L. Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure, Vieweg Verlag</p> <p>L. Papula: Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg Verlag</p> <p>P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag</p> <p>T. Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag</p> <p>I. N. Bronstein, K. A. Semendjaew u. G. Musiol, Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Mechatronik
Modulkennziffer	MTRON
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Christian Rudolph
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in der Studienrichtung Digital Engineering and Mobility Pflichtfach in dem Schwerpunkt Digitale Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Antriebstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden analysieren mechatronische Systeme und deren Bestandteile, indem sie Methoden der Technischen Mechanik, der Elektrotechnik, der Regelungstechnik sowie der Systemtheorie anwenden, um in der maschinenbaulichen Praxis mechatronische Komponenten auszulegen und zu beurteilen.
Inhalte des Moduls	Modellierung und Simulation mechatronischer Komponenten Regelung elektrischer Antriebe - Aktorik System- und Parameteridentifikation Mikro- und Leistungselektronik ausgewählter mechatronischer Systeme Sensorlose Regelverfahren Sensoren, Messeffekte, Sensorsignale, Sensordatenverarbeitung, Filter Entwicklungsmethodik (VDI 2206) Laborpraktikum mit Rechnerlabor zur Modellierung, Systemanalyse und Auslegung elektromechanischer Aktoren sowie ein Prüfstandsversuch Servoantrieb
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Tafel und Folien, Präsentation, Unterrichtsgespräch in Kleingruppen im Laborpraktikum

Literatur	Sämtliche Lehrunterlagen einschließlich einer Übungsaufgabensammlung; Laborskript; Hering, E, Steinhart, H. (Hrsg.): Taschenbuch der Mechatronik, 2. Aufl., Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, München, 2015; Lutz, H., Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, 10. Aufl., Verl. Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer, Haan-Gruiten, 2014; Leonhard, W.: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000
------------------	--

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Modulkennziffer	MSR
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Wolfgang Schulz
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	9 LP/ 8.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 144 h und Selbststudium 126 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlagen Elektrotechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die wichtigsten Funktionen und Probleme der Steuer- und Regelungstechnik. Sie kennen die Sichtweisen und Werte des Fachgebiets. Sie können dieses Wissen in ihrer Berufstätigkeit für die Konstruktion und den Betrieb von steuer- und regelungstechnischen Geräten und Anlagen anwenden. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Problemlösung selbständig auszuwählen und sich neues Wissen erschließen.
Inhalte des Moduls	Steuerungstechnik: Logische Schaltungen, Bool'sche Algebra, Verknüpfungssteuerungen, Schaltungsoptimierung, Grundlagen Speicherprogrammierbarer Steuerungen. Mess- und Regelungstechnik: Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen, Beispiele für Messaufnehmer, Messsignalanpassung, Computerschnittstellen. Regelstrecken: Beschreibung des Zeitverhaltens, Modellierung und Beschreibung mit Differentialgleichungen, Frequenzgang, Laplace-Transformation. Regeleinrichtungen: Reglerarten, Realisierung des Reglerverhaltens, Regelkreis, Stabilität, Optimierung, Einstellregeln. Laborpraktikum: Vertiefung ausgewählter Kapitel der Vorlesung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (6,5 SWS), Tafel und Folien, Präsentation, Laborpraktikum (1,5 SWS), Selbststudium
Literatur	Grundlagen: Reuter Manfred, Zacher, Serge: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser Verlag. weitere aktuelle Lehrbücher der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Weiterführend: Lutz/Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harry Deutsch

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Methodische Produktentwicklung 2
Modulkennziffer	MPE2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Andreas Meyer-Eschenbach
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Methodische Produktentwicklung 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erfahren weiterführende Methoden zur Produktentwicklung und lernen es, diese Methoden in der zugehörigen Konstruktions- und Planungsarbeit anzuwenden. Die Studierenden lernen ausgewählte Tools des Methodischen Konstruierens kennen und lernen, diese anzuwenden. Die Studierenden lernen Produktentwicklungsprozesse zu planen und verstehen die Zusammenhänge zwischen diesen Prozessen.
Inhalte des Moduls	Weiterführende Methoden der Produktentwicklung: - Konstruieren mit Ähnlichkeitsbeziehungen - Konstruieren mit Konstruktionskatalogen - Reverse Engineering und Weiterentwickeln von Produkten - Gestalten nach Gestaltungsprinzipien, Design for X - Lösung von Widersprüchen, TRIZ
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Mündliche Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur. Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (1 SWS) Laborpraktikum (2,5 SWS), Beamer, Tafel, Arbeitsblätter, Metaplan, interaktiver Bildschirm

Literatur

Pahl, Beitz, Grote, Feldhusen: Konstruktionslehre, Methoden erfolgreicher Produktentwicklung, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2013.

Ehrlenspiel K., Integrierte Produktentwicklung. Hanser Verlag 2003.

Lindemann U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte. Springer Verlag 2009.

Orloff, M.: Grundlagen der klassischen TRIZ: Ein praktisches Lehrbuch des erfinderischen Denkens für Ingenieure. Springer Verlag 2006.

Vorlesungsunterlagen

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Methodische Produktentwicklung
Modulkennziffer	MPE	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Frank Koppenhagen	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester, im dualen Studiengang 5. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.50 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Entwicklung und Konstruktion Pflichtfach in dem Studienschwerpunkt Konstruktion energetischer Anlagen Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion Pflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 81 h und Selbststudium 69 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen unterschiedliche Modelle zur Beschreibung von Produktentwicklungsprozessen. Sie können unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen und Randbedingungen neue Produktideen generieren und dafür schrittweise eine strategische Positionierung entwickeln. Sie können unterschiedliche Einsatz- und Bedienszenarien von Produkten analysieren und daraus nutzergerechte Anforderungen ableiten und formulieren. Sie sind in der Lage technische Problemstellungen zu abstrahieren, um den Wesenskern der Problemstellung und damit das eigentliche Kundenbedürfnis zu identifizieren. Die Studierenden können die Funktion technischer Systeme ablauforientiert modellieren und beschreiben. Sie können systematisch eigene Lösungskonzepte für gegebene technische Problemstellungen entwickeln und beurteilen. Sie kennen wichtige Gestaltungsrichtlinien und -prinzipien und können diese im Rahmen eigener Konstruktionsentwürfe umsetzen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des präventiven Qualitäts- und Risikomanagements in der Produktentwicklung.	

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Prozessmodelle von Produktentwicklungsprozessen - Strategische Produktplanung - Anforderungsmanagement - Abstrahieren technischer Problemstellungen - Funktionale Modellierung technischer Systeme - Methoden zur Lösungsfindung - Methodische Konzeptentwicklung - Auswahl- und Bewertungsmethoden - Grundlagen des präventiven Qualitäts- und Risikomanagements - Gestaltungsrichtlinien und -prinzipien
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Hausarbeit (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1,5 SWS)</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript - Weiterführende Literatur wird vom Lehrenden bekanntgegeben

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Numerische Mathematik
Modulkennziffer	NumMa
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thorsten Struckmann
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1 & 2, Angewandte Informatik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden können - in typischen Anwendungssituationen ein geeignetes numerisches Verfahren begründet auswählen. - ausgewählte numerische Verfahren als Bausteine zur Lösung typischer Probleme des wissenschaftlichen Rechnens erläutern, anwenden und in einer höheren Programmiersprache implementieren. - ausgewählte numerische Verfahren in Bezug auf Effizienz, Verfahrensfehler und Stabilität erläutern. - Rundungsfehler und die Fortpflanzung von Datenfehlern abschätzen. - die Störungsempfindlichkeit bzw. Kondition typischer numerischer Probleme abschätzen. Sozial- und Selbstkompetenz: Die Studierenden können - numerische Problemstellungen diskutieren. - numerische Probleme selbständig in angemessener Zeit lösen. - ihr Problem- und Lösungsverständnis erläutern.
Inhalte des Moduls	Behandelt werden ausgewählte Verfahren aus den Gebieten: - Daten und Fehler - Nichtlineare Gleichungen - Lineare Gleichungssysteme - Interpolation und Approximation - Numerische Differentiation und Integration - Anfangswertprobleme linearer Differentialgleichungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (90 Minuten) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Referat Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) - Tafel und Rechner-Präsentation - Praxis-Beispiele und -Berechnungen Laborpraktikum (1 SWS) - Die Lehrveranstaltung wird teilweise im Rechnerlabor durchgeführt.
Literatur	M. Knorrenschild, Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, Hanser Verlag. A. Quarteroni, F. Saleri, Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer-Verlag.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Oberflächentechnik / Konstruktionswerkstoffe
Modulkennziffer	OFKW
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Gerhard Biallas
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Werkstoffkunde
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können durch ein fundiertes Wissen über die verschiedenen oberflächentechnischen Verfahren entsprechend der geplanten Verwendung von Werkstoffen geeignete Maßnahmen des Oberflächenschutzes und der Beschichtungstechnik festlegen. Sie können dadurch weiterhin beurteilen, ob ein gebrauchtes Bauteil mittels der Verfahren der Oberflächentechnik wieder in einen funktionsfähigen Zustand überführt und somit nachhaltiger verwendet werden kann. Die Studentinnen und Studenten können Werkstoffe für die unterschiedlichen Einsatzgebiete auswählen und sind in der Lage aus entsprechenden Regelwerken die erforderlichen Anforderungen zu ermitteln. Sie können methodisch vorgehen und für den jeweiligen Anwendungsfall ein entsprechendes Material wählen. Die unterschiedlichen Belastungsfälle, die zum Versagen führen, sind bekannt und können in der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden. Die Studierenden können die erforderlichen Werkstoffe in Abhängigkeit von Eigenschaften, Preis, Verarbeitung aus Datenbanken auswählen und für die vorliegende Aufgabenstellung anwenden.

Inhalte des Moduls	<p>Korrosion von Metallen Galvanische Verfahren Randschichthärten Thermisches Spritzen Lacksysteme Kugelstrahlen/Festwalzen PVD/CVD</p> <p>Grundlagen der Wärmebehandlung von Stählen Kohlenstoff- und Kohlenstoff-Manganstähle Feinkornbaustähle Warmfeste Stähle Stähle für Tieftemperaturanwendungen Korrosionsbeständige Stähle Aluminiumlegierungen</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), praktische Versuche im Labor</p>
Literatur	<p>H. Berns, W. Theisen: Eisenwerkstoffe - Stahl und Gusseisen, Springer Verlag</p> <p>A. Böge: Vieweg Handbuch Maschinenbau - Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik, Vieweg Verlag</p> <p>E. Hornbogen, H. Warlimont: Metalle - Struktur und Eigenschaften der Metalle und Legierungen, Springer Verlag</p> <p>B. Meuthen, A.-S. Jandel: Coil Coating - Bandbeschichtung: Verfahren, Produkte und Märkte, Vieweg Verlag</p> <p>J. Pietschmann: Industrielle Pulverbeschichtung, Verlag Vieweg+Teubner</p> <p>W. Weißbach: Werkstoffkunde - Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Verlag Vieweg+Teubner</p> <p>D. Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>K. Easterling, E. Zschech: Werkstoffe im Trend, Verlag Technik</p> <p>Ashby – CES-EDUpack</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	Praxisprojekt - Einführungslabor / Praxisprojekt - Lernprojekt
Modulkennziffer	Einfl_L
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Randolph Isenberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	2 Semester/ 1. und 2. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	3 LP/ 2.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 36 h und Selbststudium 54 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

<p>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</p>	<p>Kompetenzziele übergreifend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Praxisprojekt ist ein wesentlicher Bestandteil der über das gesamte Studium verteilten projektorientierten Lehrform und findet sich Praxisprojekt, dem Konstruktionsprojekten, Planungsprojekten, dem Bachelorprojekt bis zur Bachelorarbeit. Wir haben dabei Ideen der angloamerikanischen durch das MIT geleiteten CDIO Initiative aufgegriffen, die eine grundlegende Neuerung der Ingenieurausbildung nach dem Prinzip Conceive-Design-Implement-Optimize umsetzt. <p>Kompetenzziele Einführungslabor 1te Semester:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei den Studierenden soll ein Interesse- und Problembewusstsein für den Maschinenbau und die Produktionstechnik und das Produktionsmanagement geschaffen werden und die ersten Anwendungen von mathematischen und physikalischen Kenntnissen erfolgen. • Den Studierenden soll bei der Vorbereitung und Auswertung der Versuche deutlich gemacht werden, wofür die Grundlagen-Vorlesungen (Mathematik etc.) notwendig sind • Die Studierenden sollen praktisch Hand anlegen (Theorie wird in anderen Veranstaltungen vermittelt) • Den Studierenden soll vermittelt werden, wie ein Protokoll erstellt wird. • Die Studierenden sollen den Einsatz von Messtechnik kennen lernen. <p>Kompetenzziele Lernprojekt 2te Semester:</p> <p>Es soll die Kompetenz zur produktorientierten Anwendung der im Kernstudium unterrichteten Inhalte gefördert werden. Im Vordergrund stehen dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenzen festigen • Wissen nachhaltig fördern • Fächerübergreifendes Verständnis • Früher Dialog zwischen Studenten und Industrie <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fähigkeit erlernen in einer Gruppe konstruktiv zu arbeiten und dabei insbesondere auf unterschiedliches Vorwissen, Lerntypen Rücksicht zu nehmen. Hierdurch wird einerseits die intrapersonelle Fähigkeit der Einschätzung der eigenen Leistungen und Grenzen gefördert, als auch die interpersonelle Fähigkeit mit anderen Menschen gemeinsam etwas zu erreichen. • Indirekt wird dabei auch ein Beitrag zur sozialen Verantwortung des Ingenieurs in der Gesellschaft gelegt.
---	--

Inhalte des Moduls	<p>Lehrinhalte Einführungslabor 1te Semester:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch die Spezifikation der verschiedenen Versuche und Geräte werden Kenndaten, Randbedingungen und Fragestellungen aufgeworfen, die im weiteren Verlauf des Studiums wissenschaftlich erörtert und vertieft werden sollen. • Grundlagenversuche aus dem Bereich Entwicklung und Konstruktion • Grundlagenversuche aus dem Bereich Energie- und Anlagensysteme, Thermodynamik • Grundlagenversuche aus dem Bereich Produktionstechnik und -management • Erarbeitung des Versuchsaufbaus und der Versuchsziele anhand der Versuchsbeschreibung • Erkennen und Umsetzen der Versuchsziele • Selbstständige Durchführung der Versuche • Auswertung der Versuche in Form eines Versuchsprotokolls • Ingenieurgemäße Darstellung der Versuchsergebnisse <p>Lehrinhalte Lernprojekt 2te Semester:</p> <p>Ausgehend von einem industriellen Produkt oder einer Dienstleistung sollen die Studierenden die Anwendbarkeit des Grundlagenwissens des Ingenieurstudiums beispielhaft erkennen und präsentieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dazu wird vom lehrenden Professor oder Industrievertreter direkt eine Aufgabe gestellt oder ein Produkt bzw. eine Baugruppe mit Fragestellungen eingebracht. Die Studierenden leiten über das Semester die Bezüge zu Grundlagenvorlesungen wie Mathematik, Physik, Technischer Mechanik, Konstruktion oder Industriebetriebslehre her. • Besonders soll hierbei auch fachübergreifenden Themen eingegangen werden. • Die Arbeit erfolgt im Team, das sich selbst organisieren soll. Bei der Ergebnispräsentation von insgesamt 20min muss jedes Teammitglied eingebunden sein. Neben der fachlichen Aussage muss auch eine Darstellung der im Hinblick auf soziale Kompetenz erlangten Erfahrungen enthalten sein.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt (SL)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Laborversuche (1SWS) , Selbststudium</p> <p>Projekt (1SWS)</p> <p>Gruppenarbeit, Erfahrungsbericht, Powerpoint-Präsentation mittels Beamer</p>

<p>Literatur</p>	<p>Laboranleitung Einführungslabor HAW Hamburg</p> <p>Scheer, L., Ehmke M. (2006): Abschlusspräsentation zum Lernprojekt im Rahmen Projekt 1 SS06, HAW-Hamburg 2006</p> <p>Isenberg, R. (2005): Lernkonzepte - ein Teilbeitrag im Rahmen des Forschungsprojekts Wirtschaftliche und technische Adaption der kundenspezifischen Prozeßkette im Industrieunternehmen mit Lernkonzepten (Validierung) Berichts-Nr. akp051201b Dezember, HAW Hamburg 2005</p> <p>Isenberg, R. (2006): Lernprojekt in: Bachelor Kernstudium -didaktische Konzepte (Chancen für den Bachelor), 25ter SRA Workshop HAW-MuP 16.1.06</p> <p>Isenberg, R., Bachelor - In kürzerer Zeit bessere Ing- ?s - Erfahrungsaustausch Personalleiter VDMA NORD, 1.3.05 Hannover</p> <p>Armstrong, P.J., Hermon, J.P., Cunningham G., Kenny R.G., and McNally T.(2005): CDIO: AN INTERNATIONAL INITIATIVE TO REFORM ENGINEERING EDUCATION, The International Manufacturing Conference (IMC 22) – Challenges Facing Manufacturing - The Institute of Technology Tallaght, Dublin 31st August to the 2nd September 2005 (School of Mechanical and Manufacturing Engineering, Queen's University, Ashby Building, Stranmillis Road, Belfast, BT9 5AH, Northern Ireland.)</p>
-------------------------	---

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Produktionsmittel / -logistik (PP)
Modulkennziffer	PML
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Enno Stöver
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum, Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Produktionsmittel - Als Beitrag zur Auslegung eines end-to-end Produktionsprozesses können die Studierenden erforderliche Produktionsmittel begründet beschreiben und auswählen, indem sie... - fundiert adäquate Produktionsmittel auswählen (Kenntnisse der Produktionsmittel insbesondere der Zerspan- und der Umformtechnik) - Entscheidungsmethodiken auswählen und anwenden - Zusammenhänge der Betriebsorganisation beachten / einbeziehen (Betriebsorganisation, Teamarbeit interdisziplinär) - für den Ablauf des Prozesses das Projektmanagement aufsetzen. Produktionslogistik - Die Studierenden sind in der Lage, die Abläufe, die Zusammenhänge und den ganzheitlichen Ansatz der Logistik in Industrieunternehmen zu verstehen und bei der Planung von logistischen Systemen und Produktionssystemen umzusetzen. Insbesondere können sie dabei die Aufgaben und Ziele der Logistik mit dem Schwerpunkt Produktionslogistik anwenden. Durch das ergänzende Labor sind die Studierenden in der Lage mit Hilfe eines Rechner-Simulationsprogramms logistische Systeme abzubilden, sich die Einflussgrößen in einer logistischen Kette zu erarbeiten und deren Auswirkungen auf das Produktionsergebnis zu untersuchen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Produktionsmittel - spanende Werkzeugmaschinen: Werkzeuge, Vorrichtungen: Bauformen und Aufbau der Maschinen in Bezug auf den Einsatz (Bearbeitungsaufgabe, Losgrößen, Genauigkeit, Flexibilität, Automatisierung), Grundlagen für die Systemkomponenten, Beurteilungs- und Abnahmekriterien, Maschinengenauigkeit - umformende und trennende Werkzeugmaschinen: Aufbau, konstruktive Merkmale und Anwendungen von Maschinen der Umform- und Stanztechnik, Grundlagen für die Systemkomponenten, Beurteilungs- und Abnahmekriterien. Der Vorlesungsinhalt wird in begleitenden Laborveranstaltungen exemplarisch nachbereitet und vertieft.</p> <p>Produktionslogistik - Ziele und Aufgaben der Logistik, Grundlagen der Materialfluss- und Logistikprozesse, Logistik im Industrieunternehmen, Beschaffungslogistik (u.a. Anlieferungsarten, Lagerbestände, Reichweiten) Produktionslogistik (u.a. Just-in-Time, Kanban-System), Distributionslogistik (u.a. Standortplanung, Lieferservice), Entsorgungslogistik (u.a. Recycling, Kreislaufwirtschaft), Verkehrslogistik (u.a. Speditionen), Logistik- und Materialflusskosten, Logistikstrategien, Simulation von logistischen Systemen. Der Vorlesungsinhalt wird in begleitenden Laborveranstaltungen exemplarisch nachbereitet und vertieft.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (4,5 SWS) (Digitale Präsentation, Tafelanschriebe), Gruppenarbeit Laborpraktikum (1,5 SWS), Labor mit eigenständiger Versuchsdurchführung und Laborbericht Selbststudium</p>

<p>Literatur</p>	<p>Unterrichtsmaterialien werden als Kopiervorlage und / oder in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Ergänzende Literatur:</p> <p>K. J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, 3. neubearb. Auflage, München, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser-Verlag, 2015</p> <p>E. Doege, B.-A. Behrens: Handbuch Umformtechnik – Grundlagen, Technologien, Maschinen. 2. bearb. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 2010</p> <p>A. H. Fritz, G. Schulze (Hrsg.): Fertigungstechnik. 10. neu bearb. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 2012</p> <p>H. B. Kief: CNC-Handbuch : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen, CNC-Roboter, Antriebe, Energieeffizienz, Werkzeuge, Industrie 4.0, Fertigungstechnik, Richtlinien, Normen, Simulation, Fachwortverzeichnis, 30.überarbeitete Auflage, München, Hanser-Verlag, 2017</p> <p>G. Pawellek: Produktionslogistik : Planung - Steuerung - Controlling, München, Hanser Verlag, 2007</p> <p>H. C. Pfohl: Logistiksysteme - betriebswirtschaftliche Grundlagen, 9., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin, Springer-Verlag, 2018</p> <p>G. Spur/ T. Stöferle (Hrsg.): Handbuch der Fertigungstechnik (mehrer Bände), München, Hanser Verlag, seit 1979</p> <p>H. K. Tönshoff: Werkzeugmaschinen: Grundlagen, Berlin, Springer-Verlag, 1995</p> <p>H. Tschätsch: Praxis der Umformtechnik – Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. 6. aktual. und erw. Aufl., Braunschweig, Vieweg, 2001</p>
-------------------------	---

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Produktionsplanung / -steuerung (PP)
Modulkennziffer	PPS
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Markus Stallkamp
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 6.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 108 h und Selbststudium 72 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Industriebetriebslehre
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	In diesem Modul sollen die Studierende grundlegende und spezielle Begriffe und Methoden der operativen Produktionsplanung und -steuerung eines Industrieunternehmens kennen lernen. Sie sollen typische Probleme, die in den Phasen der Produktionsprogrammplanung bis hin zur Produktions-/Fertigungssteuerung auftreten, kennen, verstanden haben und mit mathematischen Verfahren lösen können. Vor- und Nachteile der Verfahren sollten dabei bekannt sein. Darüber hinaus sollen die Studierenden den grundsätzlichen und eigenständigen Umgang mit einer komplexen ERP-Software erlernen. Typische Aufgaben, wie das Arbeiten mit Materialstämmen, Stücklisten, Arbeitsplänen, Fertigungsaufträgen und Kalkulationen, sollen sie am Beispiel des SAP ERP-Systems verstanden haben und erledigen können.
Inhalte des Moduls	Einführung in die Produktions- und Kostentheorie: Produktionsfunktionen vom Typ A und B Einführung in die operativen Produktionsplanung und -steuerung - Produktionsprogrammplanung: ein Produkt oder mehrere mit einem Engpass in der Produktion oder mehreren - Produktionsbedarfsplanung: verbrauchsorientierte und programmorientierte Bedarfsermittlung - Produktionsbedarfsdeckungsplanung: Lagerhaltung und Maschinenbelegungsplanung - Produktionssteuerung: Kanban, Fortschrittszahlen, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Optimized Production Technology (OPT)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: schriftliche Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (4,5 LVS) mit Laborpraktikum (1,5 LVS), Problemorientiertes Lernen, Beamer, Tafel, Rechner
Literatur	Folien des Dozenten, Fallstudien, Zusatzmaterial, Lehrbücher, z. B.: - Bloech et ali.: Einführung in die Produktion, Springer Verlag - Gutenberg: Betriebswirtschaftslehre, erster Band: die Produktion

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Projektmanagement
Modulkennziffer	ProjM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Randolph Isenberg
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion - Produkt- und Produktionsmanagement Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Bachelorprojekt
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Das Modul lässt Studierende die Notwendigkeit des Controllings in Projekten in der Theorie und an praktischen Beispielen erkennen. • Die aus dem Bachelorprojekt bekannten Methoden werden dabei insbesondere im Hinblick auf die Sicherstellung von Technik-, Termin- und Kostenzielen eines Projektes ausgebaut. • Die Methoden sichern im Praxiseinsatz Projekttransparenz und vermeiden gleichzeitig unnötig Administration. Die gilt sowohl für kleine Projekte als auch für den Vergleich von Unternehmensprojekten. Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Hier wird besonders die Fähigkeit in der Rolle des Projektcontrollers im Rahmen der oft hektischen Kommunikationsstrukturen eines Projektes entwickelt.

Inhalte des Moduls	Hauptelemente sind: <ul style="list-style-type: none"> • 6 Kernfragen zum Selbstverständnis • Rückblick Bachelorprojekt • 13 Punkte zum Projektantrag (incl. PSP Strukturen) • Erweitertes Gantt • Phasen-Spezifika und Meilenstein Definition • Methode: MTA Meilensteintrendanalyse • Methode: Steckbrief • Methode: Kalkulationformen • Berichtswesen Checkliste • Methode: PSI (Plan/Soll/Ist) -Analysen mit NTC (Need-To-Complete) • Methode: 4 Fenster Controlling • Methode: Risikomanagement Basic Loop Labor: <ul style="list-style-type: none"> • MS-Project: Nutzung zur vernetzten kapazitiven Planung • SAP PS: Integrierte Bearbeitung eines Projektes vom Angebot bis zur Fertigmeldung in SAP
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS) PowerPoint-Präsentation mittels Beamer, Folien, Tafel Laborpraktikum (1,5 SWS): SAP-PS, -SD, -CO und MS-Project: geleitete Fallstudie
Literatur	Isenberg, R.: Skript zur Vorlesung Projektmanagement mit SAP und MS-Project, HAW-Hamburg (2019), Hinweis: Die aktuelle Version wird den Studierenden jeweils am Vorlesungsbeginn zum Download bereitgestellt. Zirkler, B. et al. (Eds) (2019): Projektcontrolling: Leitfaden für die betriebliche Praxis. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-658-23714-1_3 [Accessed 24 April 2019]. Kraus, Georg; Westermann, Reinhold (2010): Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden, Steuerung. 4., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler. Available online at http://www.gbv.de/dms/zbw/616703465.pdf . Stamm, M.: Probleme lösen im Team#, VCW, Offenburg 1999

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Prozessmanagement
Modulkennziffer	ProzM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Irmhild Heinemann
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produkt- und Produktionsmanagement - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Industriebetriebslehre, Produktionsplanung und -steuerung, Unternehmensplanspiel, Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Lehrveranstaltung Prozessmanagement (ProzM) soll die Studierenden befähigen Geschäftsprozesse in Unternehmen aufzunehmen, darzustellen, zu modellieren, Kennzahlen auszuwählen, diese hinsichtlich der Zielgrößen zu bewerten und zu optimieren. Dazu werden geeignete Tools (u. a. ERP, SAP und andere EDV-systemtechnische Maßnahmen) angewendet. Sie sollen den Einfluss von organisatorischen und produktions-technischen Zuständen auf betriebliche Zielgrößen erkennen und geeignete Maßnahmen zur Verbesserung, u. a. unter Anwendung von Lean- und Digitalisierungsmethoden situativ angepasst, ergreifen können. Die Sozial- und Selbstkompetenz wird durch Teamarbeit, Moderation von Arbeitsgruppen und Ergebnispräsentationen weiterentwickelt. Softskills sind in Zeiten zunehmender digitaler Vernetzung besonders wichtig, um mit Mitarbeitern, Kollegen und Vorgesetzten innerhalb und außerhalb des Unternehmens optimal zusammenarbeiten zu können, um damit einen langfristigen wirtschaftlichen Erfolg zu sichern.

Inhalte des Moduls	<p>Die Lehrveranstaltung ProzM führt systematisch und praxis-orientiert in die Grundlagen des modernen Prozessmanagements ein und stellt die Strategien und die zentralen Instrumente vor.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschäftsprozesse (Definition, Merkmale, Bedeutung), Prozesse in Unternehmen mit dazugehörigen Mess- und Zielgrößen, Praxisbeispiele - Methoden zur Aufnahme, Darstellung, Bewertung, Gestaltung von Geschäftsprozessen, Prozessanalyse und -optimierung - Fertigungssysteme, Fertigungssegmentierung, Wirkung technologie- und prozessorientierter Produktionsstrukturen auf Durchlaufzeit, Bestände etc.; Wirkung von Push / Pullsystemen, Mass Customization, One Piece Flow - Simulation von Prozess- und Mitarbeiterorientierung in der Produktion, Produktionssimulation durch Verbindung von Lean-Methoden mit digitaler Produktion (Fallstudie zur Restrukturierung von Prozessen in der Produktion und der Supply Chain) - Basismethoden zur Prozessverbesserung (KVP, Poka-Yoke etc.), ERP - System, Fallstudien mit SAP - Exkursionen zu ausgewählten innovativen Unternehmen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Referat, mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborpraktikum (1 SWS) Übungen / Labor, (Planspiele, Fallstudien, SAP- Anwendungen); Beamer, Folien, Tafel, Flipcharts, Videos, Laptops / Tablets</p>

Literatur

- [1] Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W.; Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen, 8. Auflage, Hanser Verlag, München 2013
- [2] Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M.; Prozessmanagement, Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 7. Auflage, Springer Gabler, Berlin Heidelberg 2012
- [3] Hierzer, R.; Prozessoptimierung 4.0, Den digitalen Wandel als Chance nutzen, Haufe Lexware, Freiburg 2017
- [4] Horatzek, S.; Toolbox Prozessmanagement, Vorgehensmodell und praktische Methoden für Industrie und Dienstleistung, Hanser Verlag, München 2019
- [5] Rauen, H.; Mosch, C.; Prumbohm, F.; (Hrsg); Lean Management trifft Industrie 4.0, Wertschöpfung ganzheitlich steigern, VDMA Verlag, Frankfurt am Main 2018
- [6] Chiarini, A.; Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office, Springer-Verlag Italia 2013
- [7] Huth, M.; Prozessmanagement, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2018
- [8] Arndt, H.; Supply Chain Management, Optimierung logistischer Prozesse, 7. Auflage, Springer, Wiesbaden 2017
- [9] Wiendahl, H.-P.; Betriebsorganisation für Ingenieure 8. Auflage, Hanser Verlag, München 2014

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion

B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel	
Modulkennziffer	QMQP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Günther Gravel
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility, Entwicklung und Konstruktion, Produktionstechnik und -management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen - Service Engineering - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erkennen, dass die Qualität eine wesentliche Eigenschaft von Produkten und Prozessen darstellt, deren Erlangung oberstes Ziel in vielen Unternehmen ist. Sie erwerben das Wissen über die Techniken, Methoden und Strategien zur Umsetzung des Qualitätsmanagements (QM) und können dieses in konkreten Situationen anwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Bedeutung der Qualität für den Unternehmenserfolg zu erkennen und QM-Systeme aktiv zu gestalten. Sie können gezielt Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung aufgabenorientiert auswählen und diese mit Erfolg umsetzen. Im Hinblick auf die Qualitätsprüfung sind sie in der Lage, Prüfverfahren auszuwählen, Messungen zu planen, Ergebnisse korrekt und kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen daraus abzuleiten. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auch auf der Anwendung und Integration digitaler Messprozesse.

Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des QM (Begriffe, Ziele, Konzepte, Strategien) - Werkzeuge des QM (Ideenfindung, Datenverarbeitung, Statistik) - Methoden des QM in der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung (QFD, FMEA, DOE, SPC, Audit, Qualitätszirkel) - QM-Systeme, TQM, Business Excellence - Grundlagen der Messtechnik (Begriffe, Messunsicherheit) - Messverfahren zur Geometrieprüfung - Auswertung von Messungen (Berechnungen, Grafik) - Einsatz statistischer Verfahren <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziehen einer Stichprobe, messen der Werkstücke, grafische und numerische Auswertung der Daten mit Tabellenkalkulationssoftware - statistische Beurteilung von Messreihen bei bekannter und unbekannter Varianz, Testverfahren, Arbeiten mit Statistiksoftware - Anwendung von Messverfahren zur Maß- und Oberflächenprüfung, Fehlereinflüsse, Messunsicherheit - Überprüfung und Anwendung von Messuhren verschiedener Bauformen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur 120 min (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS) Folien, Tafel, Beamer, Skript</p>
Literatur	<p>Skript, Kopiervorlage</p> <p>Grundlagen: Pfeifer T. Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken; Carl Hanser Verlag 2001</p> <p>Dutschke W. Fertigungsmesstechnik; Keferstein C.P. Teubner Verlag 2005</p> <p>Vertiefung: Hering E. Qualitätsmanagement für Ingenieure; Springer Verlag 2003</p> <p>Dietrich E., Statistische Verfahren zur Maschinen und Schulze A. Prozessqualifikation, Carl Hanser Verlag 2005</p>

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Rapid Prototyping
Modulkennziffer	Rapid
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Jens Telgkamp
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	In der Vorlesung lernen die Studierenden die wesentlichen 'Generierenden Verfahren' und deren Anwendung im industriellen Umfeld kennen und können die Verfahren fundiert vergleichen. Sie können technologische Konzepte erstellen, Methoden und Strategien einer rechnerintegrierten Aufgabenbearbeitung anwenden und insbesondere die rechnerunterstützte Generierung und Modellierung von 3D-Geometrien anwenden. Die Teilnehmerin bzw. der Teilnehmer erwirbt die Kompetenz, Modelle im Entwicklungsprozess strategisch einzusetzen und additiv hergestellte Bauteile als finale Rohteile oder Fertigteile zu nutzen. Sie können geeignete Verfahren auswählen und Modelle und Werkstücke beschaffen. Schließlich sind sie in der Lage, eine Anlage der additiven Fertigung auszuwählen, anzuschaffen und wirtschaftlich zu betreiben.
Inhalte des Moduls	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an neue Produktentwicklungsstrategien - Informationsvorbereitung und Datenaustausch, Schnittstellen - Technik und Technologie Generierender Verfahren - Softwareeinsatz - Industrielle Rapid Prototyping Systeme - Anwendungen in der industriellen Produktentwicklung - Fertigungstechnische Aspekte generierender Verfahren - Folgeprozesse bis hin zum funktionstüchtigen Bauteil - Rapid Tooling und Rapid Manufacturing, Einschränkungen und Potentiale Laborübung: <ul style="list-style-type: none"> - Reparatur fehlerhafter Modelle mit spezieller RP-Software - praktische Untersuchung und Strukturierung der vorhandenen RP-Anlage - Datenaufbereitung, Bau und Nachbehandlung des selbst erstellten Modells - makroskopische und mikroskopische Untersuchung und Diskussion von Fehlern und Baumustern verschiedener RP-Verfahren

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur 120 min (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Folien, Tafel, Beamer, Skript Skript, Kopiervorlage
Literatur	Gebhardt A. Additive Fertigungsverfahren; Carl Hanser Verlag Berger U.; Hartmann A.; Schmid D. 3D-Druck - Additive Fertigungsverfahren; Europa Lehrmittel

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Robotertechnik
Modulkennziffer	Robot
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen - Mikromobilität - Digitale Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Mechanik 1, 3
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die teilnehmenden Studierenden können für Aufgaben in Montage und Fertigung Roboter auswählen und konfigurieren, indem sie - Arbeitsräume und kinematische Eigenschaften bestimmen und berechnen, - Bahnplanungen für diese Aufgaben anwenden, - die Dynamik berechnen und damit die Grenzen für Taktzeiten und Geschwindigkeiten kennen, um später Möglichkeiten und Grenzen von Industrierobotern beurteilen zu können und für anstehende Montage- und Fertigungsaufgaben zu berücksichtigen. Die teilnehmenden Studierenden können Bewegungsabläufe von Robotern planen, programmieren und beurteilen, indem sie - Interpolationsarten anwenden und miteinander kombinieren, - die Zusammenhänge mit binären Ereignissen für eine Abarbeitung von komplexeren Abläufen verstehen und nutzen, - die Ergebnisse der Trajektorie untersuchen und bewerten, um später die Qualität der Bewegungssteuerung zu evaluieren.

Inhalte des Moduls	<p>Grundbegriffe der Robotik Roboter Bauarten: z.B. Knickarm-, Schwenkarm-, Portalroboter, Roboter Komponenten: z.B. Greifer, Linear-, Drehantriebe, Sensorik und Aktorik, Mathematische Beschreibung zur Kinematik und Kinetik von Robotern, - Koordinatensysteme, Homogene und Denavit Hardenberg Transformation, - Jacobi Matrix, Singuläre Konfigurationen, - Trajektorienplanung, - Steuerung und Regelung einzelner Komponenten und des Gesamtsystems, - Programmierung von Robotern, Einsatzbeispiele Alternative Bauformen, Parallelkinematik und Hybride Systeme</p> <p>Laborpraktikum: Simulation, Programmierung und Betrieb ausgewählter Roboter</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung, Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaraistischer Unterricht (3 SWS), Präsentation, Tafel, Folien, Software, Laborpraktikum (1 SWS); virtuelle und reale Roboter</p>
Literatur	<p>Bedienungs- und Programmierhandbücher von IR Robotic, Vision and Control; Peter Corke, Springer Verlag Handbook of Robotics; Siciliano, Khatib, Springer Verlag Mechatronik; Heimann, Gerth, Popp; Fachbuchverlag Leipzig Bausteine mechatronischer Systeme; Bolton; Pearson Studium</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Schwingungslehre (EK)
Modulkennziffer	SL
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Stefan Wiesemann
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: TM1, TM2 und TM3 sowie Ma1 und Ma2.
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage für schwingungsfähige Systeme mit einem oder zwei Freiheitsgrad(en) alle kinematischen und kinetischen Größen zu berechnen, ... für diskrete Schwingungssysteme mit beliebig vielen Freiheitsgraden die matrizielle Bewegungsgleichung aufzustellen und mit geeigneter Software zu lösen, ... für einfache Kontinuumsschwinger (Seil, Stab, Welle und Balken) die modalen Parameter zu berechnen (inkl. Näherungsverfahren), um Schwingungsprobleme bei der Entwicklung von Baugruppen und Maschinen frühzeitig identifizieren, klassifizieren und vermeiden bzw. durch konstruktive Änderungen beseitigen oder vermindern zu können.
Inhalte des Moduls	Grundlagen der Dynamik (TM3) und Signalanalyse (FFT). Freie und erzwungene Schwingungen von diskreten Systemen (1-, 2- und n-DOF). Freie und erzwungene Schwingungen von Kontinuumsschwingern (inkl. Diskretisierungs-/Näherungsverfahren). Numerische (und experimentelle) Modalanalyse (-> Modale Parameter). Einführung in nichtlineare Schwingungsphänomene.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (max. 120 Minuten) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung (max. 45 Minuten), Hausarbeit (max. 50 Seiten), Projekt (schriftliche Ausarbeitung max. 25 Seiten und Vortrag max. 30 Minuten) Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) und Laborpraktikum (1 SWS), Tafel/Beamer, praktische sowie rechnergestützte Demonstrationsbeispiele, Selbststudium.
Literatur	Gross, Hauger u.a., Technische Mechanik 4, Springer Verlag. Magnus, Popp, Schwingungen, Teubner Verlag. Kneabel, Jäger, Mastel, Technische Schwingungslehre, Vieweg + Teubner.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Simulation in der Produktentwicklung
Modulkennziffer	SimPrE
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Peter Wulf
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundlegende CAE- und Programmier-Kenntnisse wie Angewandte Informatik (speziell Matlab), Finite Elemente (FEM), Technische Mechanik mit Computer (TMC)
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben praktische und methodische Kompetenzen, um souverän diverse Berechnungs-, Programmier- und Simulationsmethoden in den heute typischen integrierten und digitalen Umgebungen für die virtuelle Produktentwicklung einzusetzen, sinnvoll zu verknüpfen und fachgerecht zu kommunizieren. Damit sind sie in der Lage, grundlegende Methoden zur Modellierung und Simulation eines mit Unstetigkeiten behafteten technischen Systems anzuwenden, ein mechanisches System durch Parametrisierung der Aufgabenstellung zu optimieren, block- als auch objektorientierte Simulationsmodelle für unterschiedliche Anwendungsszenarien zu erstellen, beliebige Hardware mit geeigneten Hilfsmitteln in ein HIL-Simulationsprogramm einzubinden und die Methoden der statistischen Versuchsplanung in der Simulation praktisch einzusetzen sowie die Ergebnisse zielgerichtet zu interpretieren. Die in diesem Modul erworbenen Kompetenzen erweitern das Verständnis für den praktischen Einsatz von Simulationsmethoden in der Produktentwicklung und unterstützen die Studierenden bei der nachhaltigen Auslegung maschinenbaulicher und mechatronischer Produkte in einem internationalen Umfeld.

Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen der Modellbildung und Systembeschreibung Unstetigkeiten bei Anfangswertproblemen Blockorientierte Modellierung von Mehrkörpersystemen Blockorientierte Modellierung von HIL-Systemen (Hardware in the Loop) Interfaces und Datenformate Parametrisierung, Design of Experiments (DoE) und Optimierung Objektorientierte Modellierung</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (1 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS), E-Learning, Selbststudium</p> <p>Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts</p> <p>Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts</p>
Literatur	<p>Adamski: Simulation in der Fahrwerktechnik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Springer. Georgi, Metin: Einführung in LabVIEW, Hanser. Hoffmann, Quint: Simulation technischer linearer und nichtlinearer Systeme mit MATLAB/Simulink, De Gruyter. Kleppmann: Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren, Hanser. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Spektrum Akademischer Verlag. Pietruszka: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer. Siebertz et al.: Statistische Versuchsplanung, Springer-VDI. Stein: Programmieren mit MATLAB, Hanser. Stein: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB - Klassen, Vererbung, Polymorphie, Hanser.</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Solare Energiebereitstellung
Modulkennziffer	SEB
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Heike Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Thermodynamik 1, Technische Thermodynamik 2, Wärme- und Stoffübertragung
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, grundlegende Gleichungen und Beziehungen der solaren Energiebereitstellung bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung der verschiedenen Arten der Bereitstellung von solarer Energie verstehen und Probleme der solaren Energiebereitstellung grundsätzlich verstehen und lösen können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz. Anhand praxisnaher Beispiele werden Methoden der Berechnung erarbeitet. Für die Übertragung von Kenntnissen auf dem Gebiet der solaren Energiebereitstellung in die Anwendungsfächer und in die Berufstätigkeit wird der Sinn für das Wesentliche geschärft und die mathematische Gewandtheit geschult.
Inhalte des Moduls	Solare Grundlagen: Globalstrahlung, Direktstrahlung, Diffuse Strahlung, Strahlungsgesetze, Strahlungsverluste, Sonnenbahndiagramm; Niedertemperaturanlagen: Kollektoraufbau, Verluste, Kollektorwirkungsgrad, selektive Absorberschichten, Aufbau und Funktion der Gesamtanlage, Energiebilanz, Reihen- und Parallelschaltung, Speichersysteme Hochtemperaturanlage: Aufbau und Wirkungsweise der Kollektoren, Energiebilanz, Wirkungsgrade, Aufbau der Anlagen, Speichersysteme Fotovoltaikanlagen: Solarzelle, Solarmodul, Systemtechnik, Netzanschluss

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Mdl. Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software
Literatur	Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme, 6. Aufl., Hanser Verlag München, 2009; Kaltschmitt, Martin, et.al.: Erneuerbare Energien, 4. Aufl., Springer – Verlag Berlin Heidelberg 2006

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Strömungslehre 1
Modulkennziffer	StL 1	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Jan Piatek	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 3. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	3 LP/ 2.50 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 45 h und Selbststudium 45 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse		
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Gesetze und Prinzipien der Strömungslehre zu erfassen und anzuwenden. - Kräfte in stehenden Flüssigkeiten und Gasen zu ermitteln. - den Energiesatz bzw. die Bernoulli-Gleichung bei einfachen Strömungsproblemen anzuwenden. - zwischen reibungsfreier und reibungsbehafteter Strömung zu unterscheiden. - inkompressible und kompressible Strömungen zu unterscheiden. - reibungsbehaftete Rohrströmungen für einfache Fälle zu berechnen. - Ziel der Vorlesung ist das Erlernen der Methoden, wie mit strömungsmechanischen Problemen umgegangen wird, und welche Lösungsmöglichkeiten dazu zur Verfügung stehen. - In Laborversuchen werden Teilbereiche aus der Vorlesung untersucht. Der Umgang mit Prüfständen, die Auswertung von Messwerten und die Versuchsdokumentation werden exemplarisch geübt. 	
Inhalte des Moduls	Hydrostatik, Berechnung von Kräften auf Flächen Aufbau der Atmosphäre, Grundgesetz der Aerostatik, Beschreibung von Strömungen, eindimensionale Stromfadentheorie, Kontinuitätsgleichung, Energiesatz und Bernoulli-Gleichung, 2. Hauptsatz, Begriff der Dissipation, Beispiele reibungsfreier Strömungen, Einführung in die reibungsbehafteten Strömungen, Überblick Reibungsbehaftete Rohrströmung, Massen- und Volumenstrommessung	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborpraktikum (0,5 SWS) Selbststudium, Übungsaufgaben Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software
Literatur	<p>Klaus Gersten: Einführung in die Strömungsmechanik. 6., überarb. Auflage, Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 1991, ISBN3-528-43344-2</p> <p>Bruno Eck: Technische Strömungslehre. Band 1: Grundlagen, 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo 1988, ISBN 3-540-18746-4</p> <p>Bruno Eck: Technische Strömungslehre. Band 2: Anwendungen, 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo 1988, ISBN 3-540-53426-1</p> <p>I. E. Idel'chik: Handbook of Hydraulic Resistance. 2. Auflage, Springer-Verlag, 1986.</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Strömungslehre 2 und CFD (EA)
Modulkennziffer	StL2CFD
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Peter Wulf
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 5.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 90 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Strömungslehre 1, Technische Thermodynamik 1, Wärme- und Stoffübertragung
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Erhaltungsprinzipien und weiterführende Modelle der Fluidodynamik kennen und anzuwenden. Sie setzen sich mit grundlegenden Modellvorstellungen, Ansätzen und Berechnungsmethoden auseinander und erlangen ein vertieftes theoretisches Verständnis der Fluidodynamik, das sie bei der praktischen Beurteilung, Berechnung und Modellierung von technischen Strömungen anwenden und fachgerecht kommunizieren können. Die Studierenden lernen zudem die grundsätzlichen Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Simulation von Strömungen kennen und wenden diese anhand von Praxisbeispielen in den Laborpraktika an. Mit den erworbenen Kenntnissen zur Finiten-Volumen-Methode werden die Teilnehmer befähigt, einen Strömungsprozess mithilfe eines modernen CFD-Tools in einem digitalen Workflow zu modellieren und zu simulieren und anschließend die Ergebnisse graphisch darzustellen, zu interpretieren und fundiert zu beurteilen. Die erworbenen Kenntnisse und Methoden erweitern das Verständnis für energetische sowie verfahrenstechnische Prozesse und unterstützen die Studierenden bei der Auslegung nachhaltiger maschinenbaulicher und anlagentechnischer Produkte in einem internationalen Umfeld.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Lehrveranstaltung Strömungslehre 2: Transporttheorem und Erhaltungsgleichungen der Fluidodynamik Ähnlichkeitstheorie, Kennzahlen, Dimensionsanalyse Modellbildung für ausgewählte Strömungssituationen Wirbelbehaftete und wirbelfreie Strömungen Laminare und turbulente Grenzschichten Umströmung von Körpern und Tragflügeln, Auftrieb und Widerstand Kompressible Strömungen</p> <p>Lehrveranstaltung CFD: Möglichkeiten und Grenzen der CFD Transporttheorem und Erhaltungsgleichungen der Fluidodynamik Finite-Volumen-Methode, Interpolationsansätze Rand- und Anfangsbedingungen Iterationsverfahren, Druck- und Geschwindigkeitskopplung, Lineare Gleichungssysteme Zeitintegrationsverfahren Netzqualität, Fehlergrößen Modellierung turbulenter Strömungen</p> <p>Laborpraktikum CFD: Geometrieerstellung für den Fluidbereich und Netzgenerierung Auswahl von physikalischen und numerischen Modellen sowie von Stoffgrößen Setzen von Rand- und Anfangsbedingungen Durchführung und Überwachung der CFD-Berechnung Visualisierung und Auswertung der Ergebnisse durch Analyse und Vergleich</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (3,5 SWS), Laborpraktikum (1,5 SWS), E-Learning, Selbststudium</p> <p>Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts</p> <p>Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareeinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts</p>

Literatur

Literatur Strömungslehre 2:

Bschorer: Technische Strömungslehre - Lehr- und Übungsbuch, Springer-Vieweg.

Kuhlmann: Strömungsmechanik, Pearson Studium.

Kundu, Cohen, Dowling: Fluid Mechanics, Academic Press.

Oertel: Prandtl – Führer durch die Strömungslehre, Springer-Vieweg.

Schlichting, Gersten: Grenzschicht-Theorie, Springer.

Sigloch: Technische Fluidmechanik, Springer.

Spurk, Aksel: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer-Vieweg.

Truckenbrodt: Fluidmechanik 1 und 2, Springer.

White: Fluid Mechanics, McGraw-Hill.

Literatur CFD:

Andersson et al.: Computational Fluid Dynamics for Engineers, Cambridge University Press.

Blazek: Computational Fluid Dynamics - Principles and Applications, Elsevier.

Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer.

Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, Springer-Vieweg.

Moukalled et al.: The finite volume method in computational fluid dynamics, Springer.

Schwarze: CFD-Modellierung - Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer.

Versteeg, Malalasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics - The Finite Volume Method, 2nd ed., Prentice Hall.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Strömungsmaschinen
Modulkennziffer	Ströma
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Franz Vinnemeier
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Anlagenentwicklung - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion</p> <p>Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.</p> <p>Empfohlen: Strömungslehre 1 und 2, Technische Thermodynamik 1 und 2</p>
Lehrsprache	<p>Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> -die grundlegenden Prinzipien und Arbeitsweisen der Strömungsmaschinen zu erfassen und anzuwenden. -den grundlegenden Unterschied zwischen Turbinen und Pumpen bzw. Verdichtern zu erfassen und anzuwenden. -die wesentlichen konstruktiven Merkmale dieser Maschinen zu kennen und umzusetzen. -den Betrieb dieser Maschinen über die Wirkungsgraddefinitionen, die Energiewandlung auf ihre Effizienz hin zu berechnen und zu bewerten sowie Maßnahmen zu Steigerung der Energieeffizienz abzuleiten. -anhand von Kenngrößen die Turbomaschinen für die Auslegung und in ihrem Betriebsverhalten zu beschreiben und zu bewerten. -den Zusammenhang zwischen dem Betrieb der Strömungsmaschine und der Anlage zu beschreiben und zu bewerten und Rückschlüsse für die Optimierung zu ziehen. <p>Ziel der Vorlesung ist das Erlernen der Methoden, wie die Probleme mit Strömungsmaschinen angegangen werden, und welche Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.</p> <p>Im begleitenden Labor werden das Betriebsverhalten verschiedener Maschinentypen durch die Messung von Kennfeldern untersucht.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Aufbau und Arbeitsweise der Strömungsmaschine, Anwendung und Einsatzgebiete der Strömungsmaschine, Eulergleichung und Drallsatz, Geschwindigkeitsdreiecke, Durchströmrichtung und Konstruktionsmerkmale aus Sicht der Strömungsmechanik und der Thermodynamik, Methodik der Kenngrößenbildung, dimensionslose Geschwindigkeitsdreiecke, Aufbau von Gittern, Stufen und Maschinen und ihre Kenngrößen, Verallgemeinerung der Kenngrößen zur universellen Anwendung auf alle Typen, Zusammenstellung der Strömungsmaschinen im Cordier-Diagramm, Kennfelder und Betriebsverhalten, allgemeine Regelgesetze und -möglichkeiten</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Selbststudium, Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software</p>

Literatur

Fister, Werner: Fluidenergiemaschinen. Band 1: Physikalische Voraussetzungen, Kenngrößen, Elementarstufen der Strömungs- und Verdrängermaschinen. Springer-Verlag, 1984, ISBN 3-540-12864-6.

Fister, Werner: Fluidenergiemaschinen. Band 2: Auslegung, Gestaltung, Betriebsverhalten ausgewählter Verdichter- und Pumpenbauarten. Springer-Verlag, 1986, ISBN 3-540-15478-7.

Pfleiderer, Carl; Petermann, Hartwig: Strömungsmaschinen. Springer-Verlag, Berlin, 1991, ISBN 3-540-53037-1

Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen. Band 1, 3. Auflage, 1977, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 3-540-07939-4

Horlock, J.H.: Axialkompressoren. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1967

Eckert, Bruno; Schnell, Erwin: Axial- und Radialkompressoren. Springer-Verlag, Berlin, 1980, ISBN 3-540-02646-0

Eck, Bruno: Ventilatoren. Springer-Verlag, Berlin, 1972, ISBN3-540-05600-9

Schulz, Hellmuth: Die Pumpen. Springer-Verlag, Berlin, 1977, ISBN3-540-08098-8

Thomas, Hans-Joachim: Thermische Kraftanlagen. Grundlagen, Technik, Probleme. Springer-Verlag, Berlin, 1985, ISBN 3-540-15142-7

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Studienarbeit
Modulkennziffer	SA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 0.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility, Energietechnik und Produktionstechnik und -management Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme Pflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 0 h und Selbststudium 150 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Abgeschlossene Lehrveranstaltungen des 1. bis 4.-ten Semesters
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen und erweitern im Rahmen der Studienarbeit die bisher erworbenen Kenntnisse anhand einer konkreten Aufgabenstellung. Sie modellieren Systeme, Verfahren und Prozesse mit Hilfe moderner Rechentechnik und Rechenverfahren oder führen an Laboranlagen Versuche durch, werten sie aus und stellen die Ergebnisse zusammenhängend dar. Die Studierenden lernen komplexe Zusammenhänge in schriftlicher Form, möglichst umfassend darzustellen, und das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Die Studierenden erlernen die wissenschaftliche Darstellung ihrer Ergebnisse in schriftlicher Form. Die Studierenden sind in der Lage - sich in ein fachliches Thema selbstständig unter Nutzung der Primar- und Sekundärliteratur zu vertiefen und einzuarbeiten, - sich den Stand der Technik zur Lösung der Aufgabenstellung zu erarbeiten und bei der Lösung der Aufgabenstellung zu berücksichtigen, - betriebswirtschaftliche Aspekte in die Lösungen mit einzubeziehen und zu bewerten, - dem Systemgedanken in der Lösung mit zu berücksichtigen und fachlich übergreifende Lösungen zu erarbeiten.
Inhalte des Moduls	Vertiefte Inhalte aus den Modulen des 1.-4. Semesters zu verschiedenen Themenstellungen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Hausarbeit (PL)

Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Eigenständiges Selbststudium
Literatur	Anforderungen an die schriftliche Fassung von studentischen Arbeiten, Leitfaden des Departments Maschinenbau und Produktion Entsprechend den Modulen der Aufgabenstellung, Zeitschriften, Normen, Merkblätter

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Technische Mechanik 1
Modulkennziffer	TM 1	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Grätsch	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	4 LP/ 4.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 48 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Brückenkurs Mathematik, vertiefte Kenntnisse Physik, Mathematik, praktisches Verständnis für technische Zusammenhänge	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statisch bestimmte Konstruktionen bzw. deren Bauteile freischneiden und die Lager- und Verbundreaktionen berechnen. • Schnittgrößenverläufe der inneren Kräfte und Momente in Bauteilen berechnen und zeichnen. • Den Schwerpunkt von Linien und Flächen sowie die Trägheitsmomente von Flächen anhand tabellierter Werte für Elementarflächen bestimmen. <p>Durch die Lehrform des seminaristischen Unterrichts werden die Studierenden zur Diskussion technischer Problemstellungen angeregt. Zusätzlich wird ein Tutorium angeboten, in dem Aufgaben zur selbständigen Vorbereitung gestellt und diskutiert werden. Die Studierenden werden motiviert, zum Nacharbeiten des theoretischen Stoffes sowie zur Lösung der Übungsaufgaben Lerngruppen zu bilden.</p>	

Inhalte des Moduls	Gegenstand des Moduls ist die Statik der Starrkörper mit folgenden Inhalten: 1. Grundbegriffe und Axiome der Statik starrer Körper, Begriff der Kraft, Prinzip des Freischnitts 2. Zentrale Kräftesysteme, Gleichgewicht in der Ebene, Resultierende, Kräftegruppen 3. Kräftegruppen am starren Körper, Kräftepaar und Moment, Gleichgewicht ebener und räumlicher Kräftegruppen, Freischnitt und Bestimmen von Lagerreaktionen. 4. Schwerpunkt (Körper, Flächen, Linien) und Flächenmomente (ebene Querschnitte) 5. Ebene Systeme starrer Körper, Freischnitt an Lagern und Gelenken, Gleichgewicht 6. Ebene Fachwerke: Statische Bestimmtheit, Nullstäbe, Knotenpunktverfahren, Ritterschnittverfahren 7. Schnittverläufe an Balken und Rahmen bei Beanspruchung durch ebene und räumliche Kräfte und Momente: Definitionen, Berechnung durch inneren Freischnitt, differentielle Beziehungen zwischen den Schnittgrößen 8. Haftung und Reibung: Grundprinzipien, Coulomb'sche Gesetze, Seilreibung 9. Mechanische Arbeit und Energie, Prinzip der virtuellen Arbeit, Anwendung zur Berechnung von Lagerreaktionen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (4SWS), Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Praxis-Beispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab), Demonstrations- Experimente
Literatur	Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 1: Statik, Springer Hibbeler, Technische Mechanik 1, Pearson Studium Dankert, Dankert, Technische Mechanik, Springer Wriggers et al, Technische Mechanik kompakt, Teubner Brommundt, Sachs, Sachau: Technische Mechanik: Eine Einführung, Oldenbourg

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
B.Sc. Produktionstechnik und -management

Technische Mechanik 2	
Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik 2
Modulkennziffer	TM 2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Grätsch
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 2. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none">• Die Spannungen und Verformungen in bzw. von Stäben und Balken für Beanspruchung auf Zug/Druck, Torsion sowie ebene und räumliche Biegung berechnen.• Die räumlichen Spannungs- und Verzerrungstensoren definieren, ebene Spannungs- und Verzerrungszustände mit rechnerischen und grafischen Methoden (z.B. Mohr'scher Spannungskreis) analysieren sowie die Vergleichsspannung bei kombinierter Beanspruchung von Balken berechnen.• Das Risiko des Ausknickens einzelner Bauteile in Konstruktionen erkennen und die Knicklasten von Stäben berechnen. <p>Durch die Lehrform des seminaristischen Unterrichts werden die Studierenden zur Diskussion technischer Problemstellungen angeregt. Der theoretische Lehrstoff wird durch angewandte Aufgaben illustriert, die von den Teilnehmern vorab gelöst und in den Übungen präsentiert werden. Zusätzlich wird ein Tutorium angeboten, in dem Aufgaben zur selbständigen Vorbereitung gestellt und diskutiert werden. Die Studierenden werden motiviert, zum Nacharbeiten des theoretischen Stoffes und zur Lösung von Übungsaufgaben Lerngruppen zu bilden.</p>

Inhalte des Moduls	<p>Gegenstand des Moduls ist die Statik der Festkörper mit folgenden Inhalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe: Starrkörper, Festkörper, Verformung, Spannung und Dehnung bzw. Verzerrung 2. Stäbe: Verformung, Spannung und Dehnung (einschl. Wärmedehnung) bei Beanspruchung auf Zug und Druck 3. Spannungs- und Verzerrungszustand: Spannungstensor, Verzerrungstensor, verallgemeinertes Hooke'sches Gesetz, Hauptspannungen und –richtungen, maximale Schubspannungen, Festigkeits-Hypothesen und Vergleichsspannungen, ebener Spannungszustand: Transformation und Mohrscher Spannungskreis 4. Balken: Biegespannungen, Differentialgleichung der Biegelinie (Bernoulli-Theorie), Einfluss der Querkraft (Schubspannung und schubweiche Biegung), Bestimmung von Biegelinie und Lagerreaktionen an statisch unbestimmten Balken, insbesondere mittels Superposition aus Biegetabelle, schiefe Biegung, Trägheitstensor, Hauptrichtungen, zusammengesetzte Beanspruchung 5. Torsion dünnwandiger Profile: Schubfluss, Bredt'sche Formeln, maximale Spannung, geschlossene und offene Profile 6. Knicken von Stäben: Euler'sche Knickfälle, kritische Last, kritische Spannung 7. Verformungen an Fachwerken und Rahmen: Verformungsenergie, Arbeitssatz und Prinzip der virtuellen Arbeit, Bestimmung von Lagerreaktionen in statisch unbestimmten Systemen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3SWS), Übungen (1SWS), Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Praxis-Beispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab, FEM), Demonstrations-Experimente</p>
Literatur	<p>Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer</p> <p>Hibbeler, Technische Mechanik 2, Pearson Studium</p> <p>Dankert, Dankert, Technische Mechanik, Springer</p> <p>Wriggers et al, Technische Mechanik kompakt, Teubner</p> <p>Brommundt, Sachs, Sachau: Technische Mechanik: Eine Einführung, Oldenbourg</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Technische Mechanik 3
Modulkennziffer	TM 3	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ulf Teschke	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 3. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik 1, Mathematik 1+2, Experimentalphysik	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Absolut- und Relativbewegung von Punkten, Punktsystemen und Starrkörpern in kartesischen und Polarkoordinaten beschreiben und rechnerisch analysieren • das dynamische Gleichgewicht von Massepunkten und Körpern aufstellen sowie den Zusammenhang zwischen Kraft- und Bewegungsgrößen beschreiben und rechnerisch analysieren • die kinematische und energetische Interaktion von Massepunkten und Körpern bei Stoßkontakt beschreiben und berechnen • die Bewegungsgleichung für schwingfähige Systeme mit einem Freiheitsgrad aufstellen und deren Eigenfrequenz und Dämpfungseigenschaften berechnen <p>Durch die Lehrform des seminaristischen Unterrichts sollen die Teilnehmer zur Diskussion technischer Problemstellungen angeregt werden. Zusätzlich wird ein Tutorium angeboten, in dem Aufgaben zur selbstständigen Vorbereitung gestellt und diskutiert werden. Die Studierenden werden motiviert, zum Nacharbeiten des theoretischen Stoffes und zur Lösung von Übungsaufgaben Lerngruppen zu bilden.</p>	

Inhalte des Moduls	Gegenstand des Moduls ist die Dynamik des starren Körpers 1. Kinematik und Kinetik des Massenpunktes: Kinematik der geradlinigen Bewegung, Bewegung auf gekrümmter Bahn, Newtonsche Axiome, Impulssatz, Stoß, Drehimpuls, Momentensatz, Arbeitssatz, Energiesatz 2. Kinetik des Massenpunktsystems: Schwerpunktsatz, Impulssatz, Stoß, Momentensatz, Arbeits- und Energiesatz 3. Kinematik des starren Körper: Translation, Rotation, allgemeine Bewegung, Momentanpole ebener Körper und Systeme 4. Kinetik des starren Körpers in der Ebene: Impulssatz, Stoß, Rotation um eine feste Achse, Massenträgheitsmoment, Momentensatz, Arbeitssatz, Energiesatz, Erhaltungsgrößen 5. Kinetik des starren Körpers im Raum: Kräftesatz, Momentensatz, Trägheitstensor, Eulersche Gleichungen 6. Relativbewegungen: Kinematik und Kinetik bei Translation und Rotation des Bezugssystems 7. Schwingungen: Freie Schwingungen des Masse-Feder-Systems Einfluss der Dämpfung, Eigenfrequenz, harmonische Anregung, und Resonanz
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Tafel, Beamer für Illustrationen, Praxis-Beispiele und Berechnungen (z.B. mit Matlab, FEM), Demonstrations-Experimente
Literatur	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 3, Springer Verlag, Berlin und Gross, Ehlers, Wriggers: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer Verlag Hibbeler, Technische Mechanik 3, Pearson Studium (Original: Engineering Mechanics) Dankert, Dankert: Technische Mechanik, Springer Verlag, Wriggers u.a.: Technische Mechanik kompakt, Teubner Verlag Brommundt, Sachs, Sachau: Technische Mechanik - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik mit Computer
Modulkennziffer	TMC
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Andreas Baumgart
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Mechanik 1, 2, und 3, Mathematik 1 und 2.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Aufbauend auf den Vorlesungen Technische Mechanik 1-3 und Mathematik 1-2 werden im Kurs die Grundlagen der numerischen Mechanik vermittelt. Ausgehend von analytischen Lösungen der Mechanik werden numerische Lösungsverfahren für statische und dynamische Probleme behandelt. Die Teilnehmer erlangen ein grundlegendes Verständnis von Näherungsverfahren der Mechanik und können Näherungslösungen sachgerecht interpretieren. Die praktische Anwendung der numerischen Lösungsverfahren erfolgt in den Laboren. Im seminaristischen Unterricht werden die Teilnehmer zur selbständigen Lösung von Aufgaben und zur Diskussion angeregt. Die Bearbeitung der Laboraufgaben erfolgt in Einzel- und Gruppenarbeit.
Inhalte des Moduls	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Energiemethoden der Mechanik: Prinzip vom Minimum der Potentiellen Energie, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Lagrangesche Bewegungsgleichungen Näherungsverfahren für Randwertprobleme mit Stab- und Balkenmodellen: <ul style="list-style-type: none"> • Dehnstab, Euler-Bernoulli-Balken, Torsionsstab, Timoshenko-Balken; • Das Verfahren von Ritz • Steifigkeitsmethode • Galerkin-Verfahren • Methode der Finiten Elemente Näherungsverfahren für Anfangswertprobleme: <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare / lineare Bewegungsgleichungen • Verfahren zur Numerischen Integration von Anfangswertproblemen (z.B. Euler-Cauchy, Runge-Kutta, Newmark) • Optional: Rayleigh'sche Differentialgleichung • Optional: Phasendiagramme, Stabilität, Selbsterregung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Laborpraktikum (1,5 SWS), Praxis-Beispiele und #Berechnungen (z.B. mit Matlab), Demonstrations-Experimente
Literatur	[1] Dankert J, Dankert H: Technische Mechanik, Teubner [2] Gross, D et al: Technische Mechanik Band 1-4, Springer [3] Papula. L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Springer [4] Stein U: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Carl Hanser [5] Mahnken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik – Elastostatik

Course of study/ focus of study:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Module name / title	
Technische Thermodynamik 1(engl.)	
Module number	TTD 1e
Module coordinator/ person responsible	Frau Prof. Dr. Heike Frischgesell
Duration of the module/ semester/ frequency	1 Semester/ third semester/ each semester
Credits (CP)/ semester hours per week (SHW)	5 LP/ 4.00 SWS
Type of module , Applicability of the module	Pflichtfach im Kernstudium
Workload	Contact hours: 72 h and Self-study: 78 h (Basis: 18 semester weeks (incl. exam time), 1 SHW = 60 minutes)
Module prerequisites Requirements for participation/ previous knowledge	
Teaching language	Teaching language: Englisch Alternate teaching language: Deutsch If there is more than one teaching language, the used teaching language will be announced by the lecturer.
Competencies gained/ Learning Outcome	The students shall be qualified to perform thermodynamic balances of machines and facilities within the project stages planning, calculation, design and operation. They shall understand the meaning of energy conversion and the quality of different forms of energy. Furthermore, they shall have a consolidated knowledge of thermodynamic properties of different working fluids. The module's task is to mediate expertise as well as methodical competence. Methods for thermodynamical calculations will be developed by using practical examples. In order to transfer the thermodynamical knowledge into engineering applications the view for the essentials is sharpened.

Content of the module	<ul style="list-style-type: none"> • General basics/introduction • Task of thermodynamic • System and state, system border, variables of state, fluid phases, equation of state • Temperature, thermal balance, ideal gas thermometer, thermal equation of state (ideal and real gases), standard volume • First law of thermodynamic • Closed systems • Internal energy, caloric equation of state • Energy balances • Heat and work, volume change work, shaft work, heat and heat flux, heat transfer • Open systems (unsteady processes, steady state systems) • Enthalpy • Second law of thermodynamic • Entropy, entropy balances for open and closed systems • Irreversibility of heat transfer phenomena, cooling processes • Thermal engine • Entropy as state variable, T,s-diagram • Limited conversion ability of energy • Thermodynamic cycles • Heat pumps, cooling machines • Carnot-cycle • Clausius-Rankine process
Requirements for the award of credit points (Study and exam requirements)	<p>Regular examination type for module testing: Written exam (PL) Further possible examination types: oral exam Where more than one possible examination type is used in the module, the examination type to be used is to be made known by the responsible lecturer at the start of the course.</p>
Learning and teaching types/ methods/ media types	<p>Tuition in seminars, blackboard, slides</p>
Literature	<p>Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. 13. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag 2006.</p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag 2005.</p> <p>Doering, E.; Schedwill, H.; Dehli, M.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 5. Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2005.</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion
 B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)
 B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
 B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
 B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Technische Thermodynamik 1
Modulkennziffer	TTD 1	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Heike Frischgesell	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 3. Semester/ jedes Semester	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1+2	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, einige thermodynamische Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung, Umwandelbarkeit und Wertigkeit der verschiedenen Energieformen verstehen und Kenntnisse über einige thermodynamische Eigenschaften von Arbeitsfluiden besitzen. # Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz. Anhand von praxisnahen Beispielen werden Methoden der Berechnung erarbeitet. Für die Übertragung von Thermodynamik-Kenntnissen in die Anwendungsfächer und in die Berufstätigkeit wird der Sinn für das Wesentliche geschärft und die mathematische Gewandtheit geschult.</p>	

Inhalte des Moduls	Allgemeine Grundlagen - Aufgabe der Thermodynamik, System und Zustand, Systemgrenze, Zustandsgrößen, fluide Phasen, Zustandsgleichungen - Temperatur, thermisches Gleichgewicht, ideales Gasthermometer, thermische Zustandsgleichung idealer und realer Gase, Normvolumen Erster Hauptsatz - Erster Hauptsatz für geschlossenen Systeme - Innere Energie, kalorische Zustandsgleichung, Energiebilanz - Arbeit und Wärme, Volumenänderungsarbeit, Wellenarbeit, Wärme und Wärmestrom, Wärmedurchgang - Energiebilanzgleichungen für geschlossene und offene Systeme, instationäre Prozesse offener Systeme, - Erster Hauptsatz für stationäre Fließprozesse, Enthalpie, Zweiter Hauptsatz - Entropie, Entropiebilanzen für geschlossene und offene Systeme, Irreversibilität des Wärmeübergangs, Abkühlvorgänge, Wärmekraftmaschine - Entropie als Zustandsgröße, T,s-Diagramm - Beschränkte Umwandelbarkeit der Energie Kreisprozesse, Wärmepumpe und Kältemaschine, Wärmekraftmaschine, Carnot-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (4 SWS) Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software
Literatur	Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. 13. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag 2006. Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag 2005. Doering, E.; Schedwill, H.; Dehli, M.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 5. Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2005.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Technische Thermodynamik 2 (EA)
Modulkennziffer	TTD 2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Achim Schmidt
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 5.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 90 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Thermodynamik 1, Strömungslehre 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, thermodynamische Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung, Umwandelbarkeit und Wertigkeit der verschiedenen Energieformen verstehen und Kenntnisse über thermodynamische Eigenschaften von reinen Stoffen, idealen Gasgemischen und Gas-Dampf-Gemische besitzen. Sie sollen thermodynamische Prozesse berechnen können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz. Anhand von praxisnahen Beispielen werden Methoden der Berechnung erarbeitet. Für die Übertragung der Thermodynamik-Kenntnisse in die Anwendungsfächer und in die Berufstätigkeit wird der Sinn für das Wesentliche geschärft und die mathematische Gewandtheit geschult.

Inhalte des Moduls	<p>Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide: Thermische Zustandsgrößen, p,v,T-Fläche, Nassdampfgebiet, nasser Dampf, Dampfdruck, Siedetemperatur, Zustandsgrößen im Nassdampfgebiet, inkompressible Fluide, Zustandsdiagramme, Berechnung von Enthalpie und Entropie</p> <p>Stationäre Fließprozesse: Technische Arbeit, Dissipationsenergie und Zustandsänderung des strömenden Fluids, Arbeitsprozesse, adiabate Turbinen und Verdichter, nichtadiabate Verdichtung, Strömungsprozesse</p> <p>Kreisprozesse: Wärmepumpe und Kältemaschine, Wärmekraftmaschine, Clausius-Rankine-Prozess</p> <p>Ideale Gasgemische: Zustandsgleichungen, Mischungsgrößen, Ideale Gas-Dampf-Gemische</p> <p>Feuchte Luft: Sättigungspartialdruck und Taupunkt, Feuchte, Wasserbeladung, Volumen, Enthalpie und Entropie feuchter Luft, h,x- Diagramm, einfache Prozesse mit Gas-Dampf-Gemischen und feuchter Luft</p> <p>Verbrennungsprozesse: Mengenberechnung bei vollständiger Verbrennung, Verbrennungsgleichungen, Verbrennungsluftmenge, Zusammensetzung des Verbrennungsgases, Energetik der Verbrennungsprozesse, Energiebilanz, Heizwert, Brennwert, h,t-Diagramm, Abgasverlust, Kesselwirkungsgrad, adiabate Verbrennungstemperatur, Exergie der Brennstoffe, Exergieverlust bei der Verbrennung, Methode der absoluten Enthalpie/Entropie</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), E-Learning, Selbststudium</p> <p>Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts</p> <p>Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareeinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts</p> <p>Laborpraktikum, Arbeit am Rechner, Selbststudium, Laborübungen</p>
Literatur	<p>Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer Verlag</p> <p>Schmidt, A.: Technical Thermodynamics for Engineers, Springer-Verlag</p> <p>Lucas, K.: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer Verlag</p> <p>Geller, W.: Thermodynamik für Maschinenbauer - Grundlagen für die Praxis, Springer Verlag</p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag</p> <p>Herwig, H., Kautz, C.H.: Technische Thermodynamik, Pearson Studium</p> <p>Hahne, E.: Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung, De Gruyter Oldenbourg</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion

B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Technisches Produktmanagement
Modulkennziffer	TPrM	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Irmhild Heinemann	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produkt- und Produktionsmanagement - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Lehrveranstaltung Technisches Produktmanagement (TPrM) soll den Studierenden die Ziele und Grundlagen des internationalen / nationalen Produktmanagements von Investitionsgütern vermitteln und sie in die Lage versetzen ihre Produktlinie für ihr Unternehmen wirtschaftlich erfolgreich zu führen, um mit Fokus auf den Kundennutzen jeweils eine optimale Win-win-Situation zu erzielen. Die Sozial- und Selbstkompetenz wird durch Teamarbeit, Moderation von Arbeitsgruppen und Präsentationen bei TPrM weiterentwickelt.	
Inhalte des Moduls	Die Lehrveranstaltung TPrM führt systematisch und praxisorientiert in die Grundlagen des internationalen Produktmanagements ein und stellt die Strategien und die zentralen Instrumente vor. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Schwerpunkte: - Grundlagen des internationalen Technischen Produktmanagements - Unternehmerisches Denken und Handeln als PM - Strategische Produktmanagement-Aufgaben über den Produkt- lebenszyklus (PLM) - Trendanalysen, Kundenproblem- und Kundennutzenanalysen, Markt- und Wettbewerbsbeobachtungen, Konkurrenz- und Produktanalysen - Produktentwicklung, Normungsgrundsätze, Ökobilanzen, Nachhaltigkeit - Gewährleistung, Garantie, Produkthaftung, Datenschutz - Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitsinhalte, die Arbeitsumgebung und die Beschäftigungsbedingungen - Ausgewählte Fallstudien (Optimierung der TPrM Organisationsstruktur, Generieren und Bewerten von neuen Produktideen, Produktkonzeption und Produktpositionierung)	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Referat / mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborpraktikum (1 SWS) Beamer, Folie, Tafel, Flipchart, Videokamera, Tablet
Literatur	<p>Hofbauer, G., Sangl, A., Professionelles Produktmanagement, Der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien, Publicis Publishing, Erlangen 2017</p> <p>Kairies, P.; Professionelles Produktmanagement für die Investitionsgüterindustrie, Praxis und moderne Arbeitstechniken, Expert Verlag, Renningen 2017</p> <p>Matys, E.; Praxishandbuch Produktmanagement, Grundlagen und Instrumente, Campus, Frankfurt a. M. 2018</p> <p>Aumayr, K.; Erfolgreiches Produktmanagement, Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing, Springer Gabler, Wiesbaden 2016</p> <p>Pepels, W.; Grundprinzipien des Produktmarketings: 20 Bausteine zum professionellen Management von Produkten und Programmen, Duncker & Humblot, Berlin 2017</p> <p>Meffert, H., Burmann, C., Becker, C., Internationales Marketing Management, Ein marktorientierter Ansatz, W. Kohlhammer, Stuttgart 2010</p> <p>Kotler, P.; Keller, K. L.; Opresnik, M. O., Marketing-Management, Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos 2015</p> <p>Vogl, E.; Crowdsourcing-Plattformen als neue Marktplätze für Arbeit, Die Neuorganisation von Arbeit im Informationsraum und ihre Implikationen, Rainer Hampp Verlag München 2018</p>

Studiengang:

B.Sc. Maschinenbau und Produktion

B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)

B.Sc. Produktionstechnik und -management

Modulbezeichnung / Titel		Umformtechnik
Modulkennziffer	UMFT	
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Enno Stöver	
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich	
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS	
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management	
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)	
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum, Vorlesung/Labor Fertigungstechnik, Vorlesung Produktionsmittel (vorteilhaft)	
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden im Vertiefungsstudium Produktionstechnik des Maschinenbaus können umformtechnische Fertigungsverfahren nach gängigen Kriterien (Qualität, Wirtschaftlichkeit, Funktionserfüllung Produkt, Machbarkeit, Kennwerte) unter Nutzung von digitalen Methoden beurteilen, in einen Gesamtprozess einordnen und die Bestandteile der formgebenden Werkzeugelemente anordnen, um im Fertigungsbetrieb umformtechnische Fertigungsverfahren auslegen und optimieren zu können (umformtechnische Fertigungsverfahren entwerfen, Analogien finden / antizipieren), indem sie Analysemethoden (FMEA, Ishikawa, SIPOC, Flussdiagramm), plastomechanische Berechnungen und werkstofftechnische Kennwerte anwenden, Versuche an Produktionsmaschinen vorbereiten, durchführen und auswerten und dazu digitale Werkzeuge (z.B. Simulation) anwenden.	

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick der Fertigungsverfahren der Umformtechnik und Grundlagen - ganzheitliche Betrachtung System des Umformprozesses - Sonder-Verfahren der Umformtechnik - Plastomechanik und Beschreibung des Werkstoffverhaltens unter Last - Werkstoffkennwerte für die Auslegung umformtechnischer Prozesse inkl. Ansätze zur mathematischen Beschreibung der Fließkurve - weitergehende Berechnung umformtechnischer Fertigungsprozesse - Simulation in der Umformtechnik - Überblick Werkzeugmaschinen und Werkzeugbau - Überblick Trends und Forschung in der Umformtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio-Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS) (Digitale Präsentation, Tafelanschriften), Gruppenarbeit, Laborpraktikum (1 SWS), Labor mit eigenständiger Versuchsdurchführung und Laborbericht, Selbststudium</p>
Literatur	<p>Unterrichtsmaterialien werden als Kopiervorlage und/oder in digitaler Form zur Verfügung gestellt.</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <p>E. Doege, B.-A. Behrens: Handbuch Umformtechnik – Grundlagen, Technologien, Maschinen. 2. bearb. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 2010</p> <p>A. H. Fritz, G. Schulze (Hrsg.): Fertigungstechnik. 10. neu bearb. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 2012</p> <p>F. Klocke, W. König: Fertigungsverfahren 4 – Umformen. 5. neu bearb. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 2006</p> <p>K. Lange (Hrsg.): Umformtechnik – Grundlagen (Band 1-4) 2. Aufl., Berlin, Springer-Verlag, 1984</p> <p>H. Tschätsch: Praxis der Umformtechnik – Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. 6. aktual. und erw. Aufl., Braunschweig, Vieweg, 2001</p> <p>E. Westkämper, H.-J. Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik. 8. Aufl., Wiesbaden, Vieweg + Teubner, 2010</p>

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Unternehmensführung und Personalmanagement (PP)
Modulkennziffer	UFPM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Richters
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 4.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 81 h und Selbststudium 99 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Industriebetriebslehre, Kostenrechnung.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen Antriebe und Erfolgsfaktoren der Unternehmensführung und des Personalmanagements. Mit Hilfe von verschiedenen Techniken, Modellen und Managementinstrumenten sind sie in der Lage, typische Herausforderungen und Probleme beispielhaft zu bearbeiten, die Ergebnisse unter verschiedenen Rahmenbedingungen zu bewerten und deren Konsequenzen abzuschätzen. Zudem können die Studierenden - unter Anwendung unterschiedlicher Aspekte unternehmerischen Denkens und Handelns und auch unter Berücksichtigung ethischer Konzepte - eigene Vorgehensweisen entwickeln und vertreten. Zum Beispiel zur Reorganisation eines Unternehmensbereiches, für Änderungen von Technologie-Marktstrategien, für den Aufbau von Geschäftsmodellen und für Personalentscheidungen.
Inhalte des Moduls	Unternehmensführung und Personalmanagement umfassen unter anderem die Gestaltung, Steuerung und Entwicklung des Unternehmens unter Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen unterschiedlicher Personengruppen in vielfältigen und dynamischen Umgebungsbedingungen. Wichtige Kernaufgaben sind dabei Entscheiden, Koordinieren, Planen und Kontrollieren, Personal führen und entwickeln. Themen des Moduls sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftsordnung und Unternehmensverfassung - Planung und Kontrolle sowie Entscheidungen in Unternehmen - Organisationsformen und -gestaltung - Grundlagen des Personalmanagements - Personalführung und Führungsstile - weitere Themen des Personalmanagements wie Personalgewinnung, -koordination, -honorierung und -entwicklung - Ausgewählte Aspekte der Organisation der Unternehmensführung - Start-Up Unternehmen (von der Idee über das Geschäftsmodell zum Businessplan mit Finanzierung)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur 60 Minuten (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Präsentation und Diskussion.</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS),</p> <p>Laborpraktikum (1,5 SWS),</p> <p>Übungsaufgaben, Fallstudien, Gruppenarbeit.</p>
Literatur	<p>Hungenberg, Harald; Wulf, Torsten (2015): Grundlagen der Unternehmensführung. 5. Auflage.</p> <p>Berthel, Jürgen; Becker, Fred G.: (2017): Personalmanagement. 11. Auflage.</p> <p>Scholz, Christian (2013): Personalmanagement. Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen. 6. Auflage.</p>

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Unternehmensplanspiel mit Investitionsrechnung
Modulkennziffer	UPSIR
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Richters
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Kostenrechnung, Industriebetriebslehre.
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Unternehmensplanspiel: Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe von etlichen unterschiedlichen Instrumenten und Methoden (Produktionsplanung und -steuerung, Kosten- und Investitionsrechnung, Preistheorie, Projektmanagement etc.), ein simuliertes (vereinfachtes) Unternehmen im Team erfolgreich zu führen. Dazu kennen und verstehen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Entscheidungen und Planungen bezüglich Produktportfolio, Marktportfolio, Kosten, Produktion und Absatz, Marketing-Mix, Marktanteilen, Umsatz in verschiedenen Märkten, Konjunktur, Finanzierung und Investition, Instandhaltung, Maschinen- und Personalkapazitäten sowie Risiken und Unternehmenserfolg. Zudem besitzen die Studierenden die Kompetenz, angesichts der Markt- und auch der Konkurrenzsituation eine eigene spezifische Geschäftsstrategie zu entwickeln und diese gegebenenfalls angemessen anzupassen oder durchzusetzen. Investitionsrechnung: Die Studierenden können mit Hilfe von verschiedenen Methoden der statischen und der dynamischen Investitionsrechnung Geschäftsvorhaben analysieren, Investitionsentscheidungen treffen sowie die Konsequenzen bewerten und interpretieren. Sie sind zudem in der Lage, die Unsicherheit, das Risiko und die Sensitivität der Konsequenzen der Ergebnisse zu analysieren, zu berechnen und zu beurteilen.

Inhalte des Moduls	<p>Unternehmensführungsplanspiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen der Parameter, Instrumente und Zusammenhänge der Unternehmensführung - Erstellen von Planungs- und Entscheidungstools per Excel und deren kontinuierliche Verbesserung - Führen von Unternehmen in kleinen Teams über etwa 12 Geschäftsperioden - Berücksichtigung von saisonalen, markt- und konkurrenzbezogenen sowie konjunkturellen Umwelteinflüssen - Reporting und Erörterung der zwischenzeitlichen Geschäftsergebnisse nach jeder Geschäftsperiode mit dem Lehrpersonal - Strategieentwicklung im Kontext der Konkurrenz, der Konjunktur und des regulatorischen Umfelds - Ziel ist eine insgesamt profitable Geschäftsentwicklung. <p>Investitionsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Investitionsrechnung - Statische Investitionsrechnung: Kostenvergleichsrechnung, Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsrechnung, Statische Amortisationsrechnung - Dynamische Investitionsrechnung: Kapitalwertmethode, Annuitätenmethode, Interner Zinsfuß Methode, Dynamische Amortisationsrechnung - Unsicherheit, Risiko, Sensitivitätsanalyse
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Laborpraktikum (1,5 SWS), Unternehmensführungsplanspiel (Simulation), Gruppenarbeit, Case Studies, Übungsaufgaben.</p>
Literatur	<p>Unternehmensführungsplanspiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hungenberg, Harald; Wulf, Torsten (2015): Grundlagen der Unternehmensführung. 5. Auflage. <p>Investitionsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Götze, Uwe (2014): Investitionsrechnung. Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben. 7. Auflage. - Olfert, Klaus (2015): Investition. 13. Auflage.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Wärme- und Stoffübertragung (EA)
Modulkennziffer	WSUe
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Frau Prof. Dr. Heike Frischgesell
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 5.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 90 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1+2, Thermodynamik 1, Strömungslehre 1
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, einige Wärme- und Stoffübertragungs-Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung der verschiedenen Wärme- und Stoffübertragungsarten verstehen und Probleme der Wärme- und Stoffübertragung grundsätzlich verstehen und lösen können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz. Anhand praxisnaher Beispiele werden Methoden der Berechnung erarbeitet. Für die Übertragung von Wärme- und Stoffübertragungs-Kenntnissen in die Anwendungsfächer und in die Berufstätigkeit wird der Sinn für das Wesentliche geschärft und die mathematische Gewandtheit geschult.
Inhalte des Moduls	Allgemeines und Arten der Wärmeübertragung Stationäre Wärmeleitung Grundgleichung der Wärmeleitung Anwendung: ebene Wand, Zylinder, Wärmequellen Analogie zur Leitung von elektrischem Strom Wärmedurchgang geschichtete ebene Wände, Rohre, berippte Wände Quasistatische instationäre Wärmeübertragung, Abkühlen und Erwärmen dünnwandiger Behälter Instationäre Wärmeleitung Fouriersche Differentialgleichung der Wärmeleitung Anwendungsbeispiele Wärmeübergang Grundlagen Wärmeübergangskoeffizienten und Ähnlichkeitstheorie Wärmeübergang bei erzwungener Konvektion Wärmeübergang bei freier Konvektion Wärmeübergang bei Kondensation und Verdampfung Wärmeübertrager Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom Verschmutzung von Wärmeübertragungsflächen Wärmestrahlung Allgemeines zur Strahlung Wärmestrahlung zwischen festen Oberflächen Die verschiedenen Arten der Stoffübertragung: Diffusion, konvektiver Stoffübergang; Filmtheorie, Grenzschichttheorie, Differentialgleichung für das Konzentrationsfeld, Konvektiver Wärme- und Stoffübergang, Einphasige Strömungen, Bilanzgleichungen, Grenzschichtgleichungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3, 5 SW); Tafel, Folien, PPT / Beamer Laborpraktikum (1,5 SWS)
Literatur	<p>Böckh, P. v.: Wärmeübertragung. Grundlagen und Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag 2004.</p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14.Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag 2005.</p> <p>Doering, E.; Schedwill, H.; Dehli, M.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 5. Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2005.</p> <p>Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. 5. Auflage. Wiesbaden: Vieweg-Verlag 2004.</p> <p>Schlünder, E.-U.; Martin, H.: Einführung in die Wärmeübertragung. 8. Auflage. Wiesbaden: Vieweg-Verlag 1995.</p> <p>Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik. Bd 1: Einstoffsysteme. Grundlagen und technische Anwendungen. 15. Auflage. Berlin: Springer-Verlag 1998.</p> <p>Wagner, W.: Wärmeübertragung. 3. Auflage. Würzburg: Vogel-Verlag 1991.</p> <p>Baehr, Hans Dieter; Stephan, Karl: Wärme- und Stoffübertragung 7., bearb. Aufl., Berlin: Springer Verlag, 2010</p>

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Werkstoffkunde mit Chemie
Modulkennziffer	WKC
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Gerhard Biallas
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 2/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	7 LP/ 7.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Kernstudium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 126 h und Selbststudium 84 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundsätzlich verschiedenen Eigenschaften von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe aus dem atomaren Aufbau, den Bindungsarten und dem Gefüge ableiten. Sie können die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe gezielt beeinflussen: Mechanismen, die zu hohen Werkstofffestigkeiten führen - das Vergüten von Stählen, das Ausscheidungshärten von Aluminiumlegierungen und das Verstärken von Kunststoffen durch Fasern, stehen hierbei im Vordergrund. Die Studierenden können typische Verfahren der Werkstoffprüfung an Metallen und Kunststoffen praktisch anwenden.
Inhalte des Moduls	Werkstoffgruppen Atomarer Aufbau, Bindungsarten Grundlagen der Metallkunde Metalle unter Belastung Stähle und Gusseisen Wärmebehandlung von Stählen Aluminiumwerkstoffe Wärmebehandlung von Aluminiumwerkstoffen Grundlagen der Polymerkunde Verbundwerkstoffe Zerstörende Werkstoffprüfung Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Metallographische Untersuchungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (5,5 SWS) praktische Versuche im Labor (1,5 SWS)

Literatur	H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, VDI-Verlag W. Bergmann: Werkstofftechnik I & II , Hanser Verlag E. Macherauch, H.-W. Zoch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg Verlag E. Roos, K. Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag W. Seidel: Werkstofftechnik, Hanser Verlag W. Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion	
Modulbezeichnung / Titel	Werkstoffprüfung
Modulkennziffer	WP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Friedrich Ohlendorf
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Konstruktionstechnik - Konstruktion energetischer Anlagen Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Entwicklung und Konstruktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Werkstoffkunde
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können durch ein fundiertes Wissen über die Prüfmethode von Metallen und Kunststoffen die Rolle der Werkstoffprüfung in der Qualitätssicherung einordnen und die Anwendungsbereiche der Verfahren und Geräte beurteilen. Darüber hinaus lernen sie Werkstoffprüfung als Entscheidungshilfe für Nachhaltigkeit einzusetzen, da sie sich mittels der Verfahren der Werkstoffprüfung für einen fortgesetzten und somit nachhaltigeren Einsatz von Bauteilen entscheiden können.
Inhalte des Moduls	Anforderungen an die Prüfverfahren Prüfung physikalischer Eigenschaften Prüfung mechanisch-technologischer Eigenschaften Charakterisierung von Werkstoffen Prüfung metallischer Werkstoffe Prüfung von Kunststoffen Prüfung keramischer Werkstoffe Prüfung von Verbundwerkstoffen Aussagefähigkeit der Werkstoffprüfung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), praktische Versuche im Labor

Literatur	<ul style="list-style-type: none">- M. F. Ashby, D. Jones: Werkstoffe 1: Mechanismen und Anwendungen, Elsevier Verlag- E. Fuhrmann u.a.: Einführung in die Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Expert Verlag- E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg Verlag- W. Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag- W. Grellmann, S. Seidler: Kunststoffprüfung, Hanser Verlag
------------------	---

Studiengang: B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Werkzeugmaschinen (PP)
Modulkennziffer	WZM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Christian Müller
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ Einmal im Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 5.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management, Studienrichtung Produktionstechnik
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 99 h und Selbststudium 81 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Grundpraktikum, Fertigungstechnik, Produktionsmittel und -logistik
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Der / Die Absolvent/in besitzt einen Überblick über die Werkzeugmaschinen für zerspanende und umformende Fertigungsverfahren, deren technischen Eigenschaften, Einsatzbereiche sowie Auswahlkriterien im Rahmen der Arbeitsvorbereitung, Fertigungsplanung und Produktion. Vertiefende Kenntnisse werden zum Betriebsverhalten der Werkzeugmaschinen unter Last ebenso erworben wie deren Vernetzungen in übergeordneten Produktionsstrukturen. Mit diesem fundierten Grundwissen verfügt er/sie über die Fähigkeit, das Verhalten komplexer technischer Werkzeugmaschinensysteme unter verschiedenen Belastungs- und Einsatzbedingungen zu analysieren sowie im voraus abzuschätzen und zu optimieren. Sie sind in der Lage, Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen so auszuwählen und einzustellen, dass die Genauigkeit der zu bearbeitenden Werkstücke sowie die Produktivität und Wirtschaftlichkeit ein Optimum erreichen. Zusammengefaßt sind die Studierenden in der Lage, komplexe technische Sachverhalte zu erfassen, zu analysieren und präzise darzustellen sowie deren Zusammenhänge und Wechselwirkungen hinsichtlich Ursachen und Wirkungen zu erklären. Das Gelernte kann auf konkrete Praxisbeispiele angewendet und in technischen Lösungen realisiert werden.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>1. Allgemeiner Teil: Aufbaukomponenten von Werkzeugmaschinen (Gestellformen, Spindel-Lager-Systeme, Führungen, Antriebseinheiten usw.). Bauformen von Werkzeugmaschinen, ausgewählte Beispiele von Werkzeugmaschinenkonzepten. Auswahlkriterien entsprechend der Bedarfsplanung, Beschaffung, Aufstellung und Abnahme von Werkzeugmaschinen. Betrieb von Werkzeugmaschinen, Sicherheitsbestimmungen. Reale und virtuelle Werkzeugmaschinen, logistische und digitale Vernetzung.</p> <p>2. Spanende Werkzeugmaschinen: Einsatzverhalten von Werkzeugmaschinen unter Last (statisches, dynamisches und thermisches Verhalten). Störeinflüsse auf das Betriebsverhalten der Werkzeugmaschinen (statische, dynamische und thermische Verformungen, Ursachen und Wirkungen). Verbesserungsmaßnahmen zur Optimierung des Einsatzverhaltens der Werkzeugmaschinen.</p> <p>3. Umformende Werkzeugmaschinen und Werkzeuge: Grundlagen für Auslegung und Beurteilung umformender Werkzeugmaschinen inklusive Schneidprozesse (Stanzen). Erfordernisse, Grenzen, Hinweise bezüglich der Konstruktion der Antriebe, Gestelle, Führungsbahnen, Energieumsetzung, Werkzeuge sowie anderer Elemente (z.B. Ziehkissen, Schnittschlagdämpfung, Fundamente). Kraftbedingte und thermische Deformationen von Gestellen, Werkzeugen und deren Kompensation.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (4,5 SWS) (Präsentation digital und an der Tafel, Diskussion), Laborpraktikum (1 SWS) mit eigenständiger Versuchsdurchführung (eigenständige Vorbereitung anhand von Versuchsbeschreibungen, Durchführung im Labor an ausgewählten Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen, Auswertung in der Gruppe, Protokollerstellung), Selbststudium Exkursion</p>

<p>Literatur</p>	<p>Unterrichtsmaterialien werden als Kopiervorlage und in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Ergänzendes Schrifttum (Auswahl):</p> <p>G. Spur: Die Genauigkeit von Maschinen – Eine Konstruktionslehre. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1996</p> <p>K. Tönshoff: Werkzeugmaschinen – Grundlagen. Berlin: Springer, 1995</p> <p>M. Weck, C. Brecher: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme - Band 1-5. Berlin: Springer, 2005 ff.</p> <p>J. Milberg: Werkzeugmaschinen. Berlin, Heidelberg: Springer, 1995</p> <p>B. Perovic: Handbuch Werkzeugmaschinen – Berechnung, Auslegung und Konstruktion. München: Hanser, 2006</p> <p>E. Doege, B.-A. Behrens: Handbuch Umformtechnik – Grundlagen, Technologien, Maschinen. 2. bearbeitete Auflage, Berlin: Springer, 2010</p> <p>H. Tschätsch: Praxis der Umformtechnik – Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage, Braunschweig: Vieweg, 2001</p> <p>K.-J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. München: Hanser, 2006</p> <p>S. Hesse: Umformmaschinen. Würzburg: Vogel-Verlag, 1995</p> <p>Schuler GmbH: Handbuch der Umformtechnik Springer-Verlag, 1996</p>
-------------------------	---

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel	Windenergieanlagen
Modulkennziffer	WEA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Peter Dalhoff
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Kenntnisse der technischen Mechanik, Konstruktion und Strömungslehre
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, selbständig Windenergieanlagen hinsichtlich ihres Energieertrages, ihrer Belastungen und Lebensdauer vereinfacht zu modellieren, rechnerisch auszulegen und zu konstruieren. Die Studierenden lernen Grundlagen der Aerodynamik auf die Windenergieanlage anzuwenden, um mit analytischen Methoden grundlegende Beziehungen zwischen Wind, Leistung, Energieertrag und Belastung herzustellen. Auf dieser Basis sind die Studierenden in der Lage, Anlagenkonzepte und deren konstruktive Ausführung zu verstehen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktive Grundprinzipien und –konzepte von Windenergieanlagen • Konstruktiver Aufbau und Komponenten/Systeme von Windenergieanlagen zur Stromerzeugung • Aerodynamische Grundlagen und maximaler Leistungsbeiwert nach Betz • Aerodynamische Verluste und realer aerodynamischer Leistungsbeiwert • Mechanische, elektrische Verluste und Leistungskurve • Standortbedingungen und Energieertrag • Strukturbelastung und Strukturmechanik von Windenergieanlagen • Auslegung, allgemeine Festigkeit und Betriebsfestigkeit ausgewählter Anlagenkomponenten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mdl. Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Selbststudium, ggf. Gastvorträge, projektbezogene Arbeit / Tafel, Folien, PC, Beamer
Literatur	Gasch, R; Twele, J.: Windkraftanlagen. Teubner Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Burton, T. et. al.: Wind Energy Handbook. Wiley

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Wirtschaftsinformatik und Simulation
Modulkennziffer	Winf
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Markus Stallkamp
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produkt- und Produktionsmanagement - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	In diesem Modul erlernen die Studierenden Grundlagen der Wirtschaftsinformatik für Industrieunternehmen und die Simulation einfacher Produktionssysteme. Dazu gehören sowohl grundlegende Kenntnisse über Rechner und Rechnernetze als auch Kenntnisse über Management-Support-Systeme, Data Warehouse, Decision-Support-Systeme sowie Group-Support-Systeme. Die Studierende sollen lernen, wie solche Systemen funktionieren, wie sie entwickelt und eingesetzt werden, wo die Chancen liegen und die Risiken. Darüber hinaus sollen die Studierenden den grundsätzlichen und selbstständigen Umgang mit einer professionellen Simulationssoftware an geführten und freien Fallstudien üben. Typische Simulationskonstrukte zum Modellieren einfacher stochastischer Produktionsprozesse sollen sie kennen und anwenden können.
Inhalte des Moduls	Wirtschaftsinformatik in Produktionsbetrieben - Rechner und Rechnernetze - Management-Support-Systeme - Datenbanken (Data Warehouse) - Decision-Support-Systeme - Software-Entwicklung (zum Beispiel mit UML) - IT-Sicherheit - Fallstudie: Wirtschaftsinformatik eines Produktionsbetriebes Simulation von Produktionsprozessen - Grundlagen - geführte Fallstudie - freie Fallstudie

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), Problemorientiertes Lernen (POL), Beamer, Tafel, Rechner
Literatur	Folien des Dozenten, Fallstudien, Artikel, Zusatzmaterial, Software-Dokumentationen, Lehrbücher, z. B.: - Hansen und Neumann: Wirtschaftsinformatik - Mertens et al.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) B.Sc. Produktionstechnik und -management	
Modulbezeichnung / Titel	Zerspantechnik
Modulkennziffer	ZSPAN
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Dietmar Pähler
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Produktionstechnik und –management Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Produktionstechnik - Digitale Produktion - Energieeffiziente Produktion Wahlpflichtfach im Studiengang Produktionstechnik und -management
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Fertigungstechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten praxisorientierte technologische Einblicke in ausgewählte wichtige spanende Fertigungsverfahren für die industrielle Herstellung von Bauteilen sowie der jeweils zum Einsatz kommenden Fertigungsmittel. Die Studierenden setzen dabei den Fokus auf wichtige Zerspantechnologien mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. Sie verstehen zunächst die Funktionsprinzipien und die wesentlichen Prozesscharakteristika der unterschiedlichen Technologien. Anschließend können sie verfügbare Schneidstoffe, Werkzeuggeometrien/-spezifikationen und Prozessparameterfelder gezielt typischen Anwendungsfällen zuordnen. Darauf aufbauend wenden Sie die vermittelten Zusammenhänge für die Ermittlung der wichtigsten, verfahrensspezifischen Prozesskenngrößen an, um mit Ihrer Hilfe die Verfahren hinsichtlich technologischer, qualitativer und wirtschaftlicher Kriterien zu beurteilen. Die Studierenden können die Auswirkungen der Prozesseingangs- auf die Prozessergebnisgrößen qualitativ und/oder quantitativ analysieren und hieraus grundlegende Maßnahmen für eine mögliche Prozessoptimierung ableiten. Letztendlich werden sie befähigt, die exemplarisch behandelten spanenden Verfahren mit Konstruktions- und Produktionsfachleuten zu diskutieren, und später eine Werkstückfertigung unter Berücksichtigung von Zeit-, Qualität- und Kostenaspekten zu veranlassen.

Inhalte des Moduls	<p>Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkzeug Eingriffssituation; Werkzeug Bezugssystem; Zerspanbarkeitskriterien: Spanbildung, Oberflächentopographie, Zerspankräfte, Werkzeugverschleiß; Klassifizierung von Schneidstoffen, Schneidstoffspezifikation; Methoden zur Bestimmung der Prozesskräfte, Leistungsbedarfe, Werkzeugstandzeiten, Fertigungskosten; Möglichkeiten der Simulation der Spanbildung; grundlegende Möglichkeiten für eine Prozessoptimierung - Exemplarisch ausgewählte Zerspantechnologien: Drehen, Bohren, Fräsen, Reiben, Räumen, Sägen <p>Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (insb. Schleifen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Prinzip des Korneingriffs, Interaktionen zwischen Werkzeug und Werkstück, Verfahrensübersicht und Nomenklatur, Prozesskühlung - Werkzeuge: Spezifikation konventioneller und superabrasiver Werkzeuge bzgl. Kornwerkstoff, -größe und -konzentration sowie Bindungssystem und Werkzeuggeometrie; Anwendungen für unterschiedliche Kornwerkstoffe und Bindungssysteme - Technologie: Einfluss der Werkzeug- und Prozessparameter auf wichtige Prozesskenngößen für exemplarisch ausgewählte Prozesse (z.B. Rund-/Flachschleifen) - Werkzeugkonditionierung: Konditionierwerkzeuge, Kenngößen, Technologie <p>Unterstützende Tutorien/Laborübungen</p> <p>Die Modulinhalte werden durch Tutorien und/oder Laborversuche begleitet. Diese greifen gezielt Aspekte der Veranstaltung in Form exemplarischer Berechnungen wichtiger Prozesskenngößen im Rahmen von Tutorien und/oder praktischer Versuche an Maschinen im Labor auf. Ggf. Werksbesichtigungen/Exkursionen.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Referat, Test, Portfolioprüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS);</p> <p>Laborpraktikum (1 SWS);</p> <p>vertiefende Übungen, Tutorien, Laborversuche und/oder Hausaufgaben;</p> <p>Einsatz von Tafel, Beamer, Smartscreen</p>
Literatur	<p>Unterrichtsmaterialien werden in digitaler Form zur Verfügung gestellt.</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - B. Denkena: Spanen Grundlagen, Springer-Verlag - A. Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag - F. Klocke: Fertigungsverfahren in 5 Bänden; Band 1: Drehen, Fräsen, Bohren; Band 2: Schleifen, Honen, Läppen; Springer-Verlag - E. Paucksch e.a.: Zerspantechnik, Vieweg+Teubner - G. Spur: Handbuch Spanen, Carl Hanser-Verlag