

# Modulhandbuch für den Studiengang Maschinenbau - Produktionstechnik (Bachelor) (MPB)

Nr.	Modulname	Koordinator/in
M01	<a href="#">Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I</a>	Kalus
M02	<a href="#">Mathematik / Analysis II, Physiklabor</a>	Kalus
M03	<a href="#">Informatik im Maschinenbau</a>	Krämer
M04	<a href="#">Technische Mechanik / Statik</a>	Villwock
M05	<a href="#">Technische Mechanik / Festigkeitslehre</a>	Villwock
M06	<a href="#">Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre</a>	Villwock
M07	<a href="#">Thermodynamik und Strömungslehre</a>	Korschelt
M08	<a href="#">Metallkunde und Kunststofftechnik</a>	Faust
M09	<a href="#">Ingenieurwerkstoffe</a>	Kühne
M10	<a href="#">Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen</a>	Bode
M11	<a href="#">Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente</a>	Bode
M12	<a href="#">Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung</a>	Bode
M13	<a href="#">Getriebe und Fertigungslabor</a>	Gerber
M14	<a href="#">CAE Anwendung</a>	Gerber
M15	<a href="#">Fertigungstechnik</a>	Paasch
M16	<a href="#">Fertigungssysteme</a>	Weiss
M17	<a href="#">Elektrotechnik / Grundlagen</a>	Veuhoff
M18	<a href="#">Elektrotechnik und Mechatronik</a>	Veuhoff
M19	<a href="#">Hydraulik und Pneumatik</a>	Paasch
M20	<a href="#">Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik</a>	Fritz
M21	<a href="#">Sicherheit und Betrieb</a>	Fritz
M22	<a href="#">Betriebswirtschaft</a>	Sokianos
M23	<a href="#">Wahlpflichtmodul: AWE</a>	Dekan/in FB I
M24	<a href="#">Steuerungs- und Regelungstechnik für die Produktionstechnik</a>	Krämer
M25	<a href="#">CAD / CAM / CNC-Prozesse</a>	Lehmann
M26	<a href="#">Produktionsanlagen</a>	Weiss
M27	<a href="#">Rechnereinsatz und Datennetze in der Produktion</a>	Krämer
M28	<a href="#">Qualitätssicherung und technisches Controlling</a>	Fritz
M29	<a href="#">Produktionsplanung und -steuerung</a>	Wieneke
M30	<a href="#">Technische Logistik</a>	Krämer
M31	<a href="#">Materialfluss und Fabrikenplanung</a>	Sokianos
M32	<a href="#">Instandhaltung und Projektmanagement</a>	Sokianos
M33	<a href="#">Produktherstellung - Projektübung CAM Produktherstellung</a>	Paasch
M34	<a href="#">Industrial Engineering - Projektübung Industrial Engineering</a>	Wieneke
M35	<a href="#">Innovative Produktion - Ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik</a>	Paasch
M36	<a href="#">Produktionsautomatisierung - Projektierung von Produktionsanlagen</a>	Krämer
M37	<a href="#">Prozess- und Maschinendatenverarbeitung</a>	Krämer
M38	<a href="#">Produktionstechnik-Produktionstechnische Übungen</a>	Sokianos
M39	<a href="#">Praxisphase</a>	Weiland
M40	<a href="#">Bachelor-Arbeit und mündliche Abschlussprüfung</a>	Krämer

Ansprechpartner für das Modulhandbuch:

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Krämer  
Tel.: 4504-2223  
kraemer@tfh-berlin.de

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 01
Titel	Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I Mathematics / Linear Algebra, Calculus I
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen,</li> <li>• können die Methoden der Vektoralgebra in der Mechanik und Geometrie anwenden,</li> <li>• beherrschen die Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen,</li> <li>• können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden lösen,</li> <li>• können geometrische Aufgabenstellungen lösen,</li> <li>• können Funktionen differenzieren und die Differentialrechnung anwenden,</li> <li>• haben ein Grundverständnis für den Integralbegriff.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur(en) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die mathematischen Inhalte werden mit Bezug zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kraft, Wirkungslinie und Drehmoment, Arbeit, Gleichgewicht, Kräftezerlegung, Schnittgrößen</li> <li>○ Stabile und labile Fachwerke</li> <li>○ Eigenfrequenzen, kritische Drehzahlen aus Determinantengleichung</li> <li>○ Hauptträgheitsmomente, Hauptträgheitsachsen</li> <li>○ CAD-Geometrie, glatter Kurvenanschluss</li> <li>○ Geschwindigkeit, Beschleunigung, Querkraft- und Momentenverlauf</li> <li>○ Gleichgewicht am infinitesimalen Stabelement</li> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reelle und komplexe Zahlen, Funktionen und ihre Eigenschaften</li> </ul> </li> <li>• Lineare Algebra und Geometrie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vektoralgebra, Skalarprodukt</li> <li>○ Lösung linearer Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus)</li> <li>○ Matrizenalgebra: Determinante, inverse Matrix, Eigenwert, Eigenvektor, Hauptachsentransformation (nur für 2*2 und 3*3Matrizen)</li> <li>○ Geraden-, Ebenengleichung, Koordinatensysteme</li> </ul> </li> <li>• Analysis <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Folge und Grenzwert (auch in Abgrenzung zur Algebra), Reihe</li> <li>○ Differentialrechnung (Ableitung, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion)</li> <li>○ Einführung in die Integralrechnung (Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung)</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Anwendungsbeispiele, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg Verlag.</li> <li>• P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag.</li> <li>• L. Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg Verlag.</li> <li>• H. J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser Verlag.</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 02
Titel	Mathematik / Analysis II, Physiklabor Mathematics / Calculus II, Physics laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und können ihre Ableitungen für die Anwendung einsetzen,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen,</li> <li>• können die komplexe Rechnung für Schwingungsprobleme anwenden,</li> <li>• können lineare Differentialgleichungen (DGL) 1. und 2. Ordnung lösen und kennen den Aufbau der Lösungen,</li> <li>• können DGLen <math>n</math>-ter Ordnung in DGLssysteme 1. Ordnung umformen,</li> <li>• können Kenntnisse der DGLen für Anwendungen einsetzen,</li> <li>• können physikalische Messungen durchführen und die Messergebnisse mit mathematischen Methoden auswerten.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I (M 01)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (Mathematik / Analysis II), Praktische Übung im Physiklabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur (Mathematik / Analysis II) und Laborversuche; erfolgreiche Laborversuche als Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%), Physiklabor (m. E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die mathematischen Inhalte werden mit Bezug zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fehler- und Ausgleichsrechnung, Vertrauensintervall bei Messungen</li> <li>○ Schwerpunkt, statisches Moment, Flächenträgheitsmoment, Deviationsmoment, Hauptflächenträgheitsachsen, schiefe Biegung</li> <li>○ Überlagerung mechanischer Schwingungen</li> <li>○ Querkraft- und Momentenverlauf, Biegelinie des Balkens</li> <li>○ Freier Fall mit Reibung, Differentialgleichung des Stabs und Balkens</li> <li>○ Schwingungsdifferentialgleichung, Eulersche Knicklast</li> <li>• Funktionen und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher <ul style="list-style-type: none"> <li>○ partielle und Richtungsableitung, Differential, Tangentialebene</li> </ul> </li> <li>• Integralrechnung (Fortsetzung von Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrationstechnik und einfache numerische Verfahren</li> </ul> </li> <li>• Eulersche Formeln (trigonometrische Funktionen, Exponential-Funktion)</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modellierung, gewöhnliche DLG erster Ordnung, Richtungsfeld, analytische Lösungsverfahren</li> <li>○ lineare DLGen 1-ter und 2-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>○ Behandlung von DLGen <math>n</math>-ter Ordnung durch Systeme 1-ter Ordnung</li> </ul> </li> <li>• Durchführung von Messungen im Physiklabor und Auswertung mit mathematischen Methoden</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Anwendungsbeispiele, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg Verlag.</li> <li>• P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag.</li> <li>• L. Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg Verlag.</li> <li>• H. J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser Verlag.</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 03
Titel	Informatik im Maschinenbau / Basics in computer science in mechanical engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Technologien und Methoden der Informatik sowie die Grundlagen der Rechnerarchitektur im Maschinenbau kennen. Sie können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls mit Rechnern und Softwareentwicklungsumgebungen umgehen und einfache Programme erstellen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I (M 01)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Rechnerübung im Labor für Informatik-Service (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Vorlesungszeit, Anwesenheitspflicht Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100%. Anwesenheit bei allen Übungsterminen, Lösung aller Hausaufgaben. Die Übungen werden mit Erfolg oder ohne Erfolg undifferenziert bewertet, kein zweites Prüfungsangebot. Die Übungen müssen mit Erfolg bestanden und die Hausaufgaben erfolgreich gelöst sein, damit die Klausurnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Darstellung von Daten und Nachrichten in Form digitaler Signale Digitalisierung, Zahlen, Codierung, Codesicherung Aufbau eines Rechners (CPU, Register, Ein-Ausgabegerät, Speichermedien) Beispielhafte Vorstellung einer Mikrorechner-Architektur Hardware- und Software-Schnittstellen (seriell, parallel, USB, ...) Programmiersprachen, Übersicht, prinzipielle Unterschiede Graphische Darstellung von Algorithmen (Struktogramm etc.) Einführung in die Programmierung in C und Java Strukturiertes Programmieren in C++, Typen, Variablen, Vektoren, Zeiger, Operatoren Klassen und Objekte, statische und dynamische Instanziierung, Templates Anweisungen, Funktionen, Ein/Ausgabe und Speicherung, Dateizugriff  Die Übungen erfolgen als Programmierübungen zum Unterricht begleitend anhand von Beispielen aus dem Maschinenbau. Die Studierenden lernen den Umgang mit einer Software-Entwicklungsumgebung
Literatur	Horstmann, Cornell, Grundlagen Java, Prentice Hall Kernighan/Ritchie, Programmieren in C, Hanser Verlag David Chapman, Visual C++ 6, Markt und Technik Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Umdruck RRZN C++ für C-Programmierer, Umdruck RZZN The C** Programming Language, Bjarne Stroustrup
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 04
Titel	Technische Mechanik / Statik Engineering Mechanics / Statics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Statik. Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Statik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Parallele Belegung von Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I (M01)
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung mit Anwendungen in der Mechanik</li> <li>• Definition von Kräften und Momenten</li> <li>• Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften und Momenten,</li> <li>• Prinzip des Freischneidens,</li> <li>• Zentrales und Allgemeines Kräftesystem,</li> <li>• Statisches Gleichgewicht</li> <li>• Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt</li> <li>• Stabkräfte am Fachwerk</li> <li>• Schnittgrößen am geraden Träger und Rahmentragwerken</li> <li>• Reibung</li> </ul>
Literatur	Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 1; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 1; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 05
Titel	Technische Mechanik / Festigkeitslehre Engineering Mechanics / Strength of Materials
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Festigkeitslehre. Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Festigkeitslehre. Erkennen von Schwachstellen von Konstruktionen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I (M01) sowie Technische Mechanik / Statik (M04), parallele Belegung von Mathematik / Analysis II (M02)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Werkstoffkonstanten</li> <li>• Zug- und Druckbeanspruchung: Flächenpressung, Wärmespannungen</li> <li>• Abscheren: Auslegen einfacher Verbindungen</li> <li>• Torsionsbeanspruchung: prismatische Bauteile mit kreisförmigen und nicht-kreisförmigen Querschnitten, offene und geschlossene Profile</li> <li>• Biegebeanspruchung gerader Träger: gerade und schiefe Biegung, Flächenmomente zweiter Ordnung, Widerstandsmomente, Berechnung der elastischen Durchbiegung, statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchungen: Mohrscher Spannungskreis, Festigkeitshypothesen mit Anwendungen</li> <li>• Stabilität: Knickfälle nach Euler</li> </ul>
Literatur	Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 2; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 06
Titel	Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre Engineering Mechanics / Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Kinetik und der Schwingungslehre Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Kinetik. Erkennen unterschiedlicher Lösungsansätze für einfache Anwendungen aus der Praxis.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik (M 01 und M 02) sowie Technische Mechanik / Statik (M 04) und Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 05)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Punktes: Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme, Beschreibung der Bewegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, allgemeine ebene Bewegung</li> <li>• Kinematik des Starren Körpers: Translation, Rotation, zusammengesetzte Bewegung, Momentanpol der Bewegung, Relativbewegung eines Punktes</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> <li>• Kinetik des Starren Körpers: Translation, Rotation, Massenträgheitsmoment, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> <li>• Schwingungen: gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> </ul>
Literatur	Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 3; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 2; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M07
Titel	Thermodynamik und Strömungslehre - Thermodynamik - Strömungslehre Thermodynamics and Fluid Mechanics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (3 SWS SU (Thermodynamik) + 2 SWS SU (Strömungslehre))
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Selbständiges Lösen von einfachen Problemen der Thermodynamik und der Strömungslehre. Problemlösungsstrategien; Teamwork
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik (M01 und M02)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Thermodynamik: Klausur Strömungslehre: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Thermodynamik: Klausurnote 60% Strömungslehre: Klausurnote 40% Beide Teile müssen jeweils mit mindestens ausreichend bestanden sein, damit die Gesamtnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Thermodynamik: Physikalische Größen; Wärmeausdehnung; Thermische und kalorische Zustandsgrößen, 1. und 2. Hauptsatz; Wärme und Arbeit; Ideales Gas; Gasgemische, Zustandsänderungen; p,v-Diagramm; T,s-Diagramm; Wirkungsgrad; Kreisprozesse : Carnot; Otto, Diesel, Seiliger; Joule; Kältemaschine, Wärmepumpe; Feuchte Luft: relative und absolute Feuchte; Trocknungsvorgänge; Wasserabscheidung; Strömungslehre: Hydrostatik: Kräfte auf Behälterwände; Auftrieb; Hydrodynamik : Bernoulli-Gleichung; Dimensionslose Kennzahlen; Impulssatz; Drallsatz; Gasdynamik; Potentialtheorie; Tragflügel;
Literatur	Thermodynamik: Cerbe / Hoffmann: Thermodynamik; Hanser-Verlag Baehr: Thermodynamik; Springer-Verlag Stephan / Mayinger: Thermodynamik, Springer-Verlag Knoche: Technische Thermodynamik; Vieweg-Verlag Strömungslehre: Korschelt / Lackmann: Strömungsmechanik; Fachbuchverlag Leipzig Siekmann: Strömungslehre; Springer-Verlag Schade / Kunz: Strömungslehre; Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 08
Titel	Metallkunde und Kunststofftechnik Materials Science of Metals and Polymers
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU (Metallkunde) + 2 SWS SU (Kunststofftechnik))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Metallkunde: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Struktur / Eigenschaftsbeziehungen metallischer Werkstoffe Kunststofftechnik: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Struktur / Eigenschaftsbeziehungen sowie Einsatz / Verarbeitung polymerer Werkstoffe
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Metallkunde: Klausur Kunststofftechnik: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar/ schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Metallkunde: Klausurnote 50% Kunststofftechnik: Klausurnote 50% Beide Teile müssen jeweils mit mindestens ausreichend bestanden sein, damit die Gesamtnote wirksam wird
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Metallkunde: Struktur der Werkstoffe, Kristallisation, Zustandsschaubilder und Legierungslehre, Mechanisches Werkstoffverhalten Kunststofftechnik: Struktur der Kunststoffe, Polyreaktionen, Modifikationen, Zustandsbereiche, Eigenschaften der Kunststoffe, Kunststoffverarbeitung, ausgewählte Kunststoffe, Kunststoffprüfung, Kunststoffrecycling
Literatur	Metallkunde: H.-J. Bargel, G. Schulze „Werkstoffkunde“, Springer, Berlin, W. Bergmann „Werkstofftechnik I“, Carl Hanser-Verlag, München Kunststofftechnik: Menges „Werkstoffkunde Kunststoffe“, Carl Hanser-Verlag, München, Ehrenstein „Polymer-Werkstoffe“, Carl Hanser-Verlag, München Michaeli "Einführung in die Kunststoffverarbeitung", Carl Hanser-Verlag, München, Werkstoffnormen
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 09
Titel	Ingenieurwerkstoffe Materials Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü (Laborpraktikum))
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Ingenieurwerkstoffe: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Eigenschaften / Eigenschaftsänderungen sowie Einsatz ausgewählter Ingenieur-Werkstoffe  Laborpraktikum: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Grundlagen und Techniken der Prüfung von Werkstoffen bei praktischer Durchführung der Versuche
Voraussetzungen	Empfehlung: Metallkunde und Kunststofftechnik (M 08)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übung (Laborpraktikum) in den Laboren Kunststoffverarbeitung und -prüfung sowie Werkstoffanalytik (2 SWS)
Status	Pflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Ingenieurwerkstoffe: Klausur  Laborpraktikum: Klausur, Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen als Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ingenieurwerkstoffe: Klausurnote 50%  Laborpraktikum: Klausurnote 50%  Beide Teile müssen jeweils mit mindestens ausreichend bestanden sein, damit die Gesamtnote wirksam wird
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht:  Festigkeitssteigerung von Metallen, Werkstoffschädigung, Wärmebehandlung, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe.  Laborpraktikum:  Mechanisch-technologische Werkstoffprüfung, zerstörungsfreie Werkstückprüfung, Kunststoffverarbeitung und -prüfung
Literatur	Ingenieurwerkstoffe:  H.-J. Bargel, G. Schulze „Werkstoffkunde“, Springer, Berlin, W. Bergmann „Werkstofftechnik I+II“, Carl Hanser-Verlag, München, Normen der Werkstoffe  Laborpraktikum:  H. Blumenauer "Werkstoffprüfung", Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, W. Grellmann, S. Seidler: „Kunststoffprüfung“, Hanser-Verlag  Normen der Werkstoffprüfung
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 10
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen - Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen - Konstruktionsübungen / Grundlagen Mechanical design and machine parts / basics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (1 SWS SU (Maschinenelemente) + 4 SWS Ü (Konstruktionsübungen))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Es soll die Fähigkeit erworben werden, die Grundlagen der Konstruktion bezüglich funktions- und fertigungsgerechter Tolerierung bei der Konstruktion anzuwenden. Für ein zu entwickelndes Produkt soll die Vorgehensweise des Methodischen Konstruierens eingesetzt werden können. Das Produkt soll in mehreren Baugrößen und auch an Kundenwünsche angepasst dimensioniert werden können.  Bei der Konstruktion sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt werden können.  Nach Erlernen der Grundlagen des Technischen Zeichnens und der Anwendung eines CAD-Systems sollen ein Bauteil und eine Baugruppe am CAD-System erstellt werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Vorpraktikum vollständig abgeschlossen
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung an Bauteilen und am Rechner (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Konstruktion und Maschinenelemente: Klausur  Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse während der Übung (Handskizzen ; Test, CAD-Zeichnungen, Baugruppenzeichnung), Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden, kein Angebot im zweiten Prüfungszeitraum für die Konstruktionsübung  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Konstruktion und Maschinenelemente: 30% Konstruktionsübungen: 70%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<b>Konstruktion und Maschinenelemente</b> <u>Konstruktionsgrundlagen</u> Maßtoleranzen, Passungssystem, Form- und Lagetoleranzen Oberflächenangaben <u>Einführung in das Methodische Konstruieren</u> Aufgabenklärung, Pflichtenheft, Funktionsstruktur Lösungsfindungsmethoden, Bewertungsmethoden  <u>Produktgestaltung</u> Baureihenkonstruktion, Variantenkonstruktion, Anpassungskonstruktion, Stücklistenstrukturen  <b>Konstruktionsübungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Technischen Zeichnens Vermittlung der maßgeblichen Normen Anwendung in Freihandskizzen nach vorgetragener Musterzeichnung Selbständige Anfertigung von Freihandskizzen von einfachen Maschinenteilen</li> <li>• Grundlagen des Arbeitens mit einem CAD-System Erläuterung des Systems Grundlagen der Erzeugung von geometrischen Elementen, Änderung, Bemaßung</li> </ul>

	Selbständige Übertragung der Freihandskizzen in das CAD-System Erzeugung von Einzelteilen, Baugruppen und einer Stückliste
Literatur	Konstruktion und Maschinenelemente Umdrucke als Lehrmaterial Dubbel. Berlin: Springer Köhler, Rößnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg Decker: Maschinenelemente. München: Hanser Haberhauer, Bodenstern: Maschinenelemente. Berlin: Springer Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth  Konstruktionsübungen Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente - Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente - Konstruktionsübungen / Übertragungselemente Mechanical design and machine parts / transmission parts
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (3 SWS SU (Maschinenelemente) + 2 SWS Ü (Konstruktionsübungen))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Bei der Konstruktion eines Produktes sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen (M10) und Technische Mechanik / Statik (M04)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen von einfachen Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Konstruktion und Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung; Bewertung der Entwurfsunterlagen Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Konstruktion und Maschinenelemente: 50% Konstruktionsübungen: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p><b>Konstruktion und Maschinenelemente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Achsen und Wellen</u> Aufgabe, Gestaltung (Berechnung in späteren Semestern)</li> <li>• <u>Wälzlager</u> Lagerbauformen, kennzeichnende Eigenschaften Gestaltung der Lagerung, Berechnung der Lebensdauer</li> <li>• <u>Gleitlager</u> Bauarten, hydrodynamische, hydrostat. und Mischreibung-Schmierung</li> <li>• <u>Welle-Nabe-Verbindungen</u> Kraftschlussverbindungen, Formschlussverbindungen Ausführungsformen, Anwendungen</li> <li>• <u>Kupplungen</u> Starre und nachgiebige Kupplungen (Schaltkupplungen im 3. Semester)</li> <li>• <u>Elastische Federn</u> Federarten, Anwendungen, Federkennlinie, Reibungseinfluss, Federschaltungen; exemplarisch für Schraubendruckfeder : Auslegung, Spannungen, Knickung, Dauerfestigkeit</li> <li>• <u>Verbindungs- und Sicherungselemente</u> Bolzen, Stifte, Sicherungsringe: Bauformen, Berechnung bezüglich Flächenpressung, Biegung, Abscherung Schrauben: Funktion, Gewindearten, Bezeichnungen, Schrauben- und Mutterarten, Werkstoffe, Scheiben und Schraubensicherungen, Herstellung (Berechnung in späterem Semester)</li> <li>• <u>Welle-Nabe-Verbindungen</u> (Fortsetzung) Berechnung Pressverband</li> </ul> <p><b>Konstruktionsübungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung des Inhaltes des Moduls</li> </ul>

	<p>Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen.  Für die Aufgabe sind mindestens zwei Lösungsvorschläge als Handskizze vorzulegen  Die Aufgabe soll unter Berücksichtigung funktions-, fertigungs- und montagegerechter Gestaltung einschließlich Toleranzwahl bis zur Fertigungsreife geführt werden.  Die Aufgabe soll in diesem Semester behandelte Maschinenelemente enthalten und Berechnungen zur Auslegung einschließen.  Es sind ein Entwurf mit Stückliste und Fertigungszeichnungen anzufertigen.</p>
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente</p> <p>Umdrucke als Lehrmaterial  Dubbel. Berlin: Springer  Köhler, Rögnitz: Maschinenteile. Stuttgart: Teubner  Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer  Roloff, Matek: Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg  Decker: Maschinenelemente. München: Hanser  Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer  Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <p>Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner  Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 12
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung - Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung - Konstruktionsübungen / Auslegung Mechanical design and machine parts / dimensioning
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (4 SWS SU (Maschinenelemente) + 2 SWS Ü (Konstruktionsübungen))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Bei der Konstruktion eines Produktes sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente (M 11) und Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 05)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen und Berechnen von Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Konstruktion und Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung ; Bewertung der Entwurfsunterlagen, Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden, kein Angebot im zweiten Prüfungszeitraum für Konstruktionsübungen Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Konstruktion und Maschinenelemente: 60% Konstruktionsübungen: 40%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><b>Konstruktion und Maschinenelemente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Festigkeitsnachweis, statisch und dynamisch</u> Bemessung gegen Bruch bzw. gegen plastische Verformung Zeitlicher Verlauf von Belastungen / Spannungen Zeitfestigkeit und Dauerfestigkeit (Wöhler) Einfluss von Mittelspannung, Oberflächen, Bauteilgröße, Kerbform bzw. Spannungsgefälle, Berechnung einachsig, mehrachsig</li> <li>• <u>Achsen und Wellen</u> Belastungen durch statische und dynamische Kräfte (Schwingungen, biege- und drehkritische Drehzahlen, Auswuchten) Vordimensionierung, Dauerhaltbarkeit, Gestaltungsregeln</li> <li>• <u>Schraubenverbindungen</u> Übersicht, Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen Beanspruchung und Festigkeitsklassen Verspannungsschaubild bei statischer und dynamischer Betriebskraft, Schraubensicherungen</li> <li>• <u>Schaltpkupplungen</u> Drehzahlverlauf, Schaltmoment, Schaltzeit, Reibarbeit</li> <li>• <u>Schweißverbindungen</u> Schrumpfung und Eigenspannungen, Gestaltungsregeln Berechnung von stat. u. dyn. belasteten Verbindungen (DIN 15018)</li> <li>• <u>Löt- und Klebeverbindungen</u> Wirkungsmechanismus, Adhäsion, Kohäsion Gestaltung und Berechnung der Fügestelle</li> </ul>

	<p><b>Konstruktionsübungen</b></p> <p>Eine Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung der Inhalte der Module Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen und Übertragungselemente sowie der in diesem Semester bis zum Bearbeitungszeitpunkt behandelten Gebiete</p> <p>Es sind mindestens zwei Lösungsvorschläge als Handskizzen vorzulegen. Die Lösungsalternativen sind nach wirtschaftlich-technischen Gesichtspunkten zu bewerten</p> <p>Eine ausgewählte Lösung ist bis zur Fertigungsreife (Entwurf, Fertigungszeichnungen, Stückliste) auszugestalten.</p> <p>Es sind Auslegungs- und Nachrechnungen durchzuführen (die Erstellung eigener Programme zu diesem Zweck wird empfohlen)</p>
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente</p> <p>Umdrucke als Lehrmaterial Dubbel. Berlin: Springer</p> <p>Köhler, Rögnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner</p> <p>Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer</p> <p>Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg</p> <p>Decker: Maschinenelemente. München: Hanser</p> <p>Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer</p> <p>Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <p>Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner</p> <p>Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 13
Titel	Getriebe und Fertigungslabor Transmission Systems / Production Systems - Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU (Getriebe) + 2 SWS Ü (Fertigungslabor))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Getriebe: Ziel ist die Fähigkeit die Auswahl von Getrieben für gestellte Antriebsaufgaben zu treffen, das Produkt zu entwerfen, so dass diese Getriebevarianten funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert werden können. Vernetzung und Ausbau des Grundlagenwissens aus Konstruktion und Maschinenelemente sowie aus Technischer Mechanik.  Fertigungslabor: Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse über die Funktionsweise von ausgewählten z. T. rechnergesteuerten Werkzeugmaschinen und Industrierobotern.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente (M 11), Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 05), abgeschlossenes Vorpraktikum, Fertigungssysteme (M 16)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Getriebe: Seminaristischer Unterricht Fertigungslabor: Praktische Übung im Labor für Produktionstechnik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Getriebe: Klausur Fertigungslabor: Versuchsprotokolle, Anwesenheitspflicht, Abschlusstest, kein zweites Prüfungsangebot.  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Getriebe: 50% Fertigungslabor: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<b>Getriebe</b> 1 <u>Übersicht über die Getriebearten</u> Gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe 2 <u>Zahnradgetriebe</u> Verzahnungsarten, Zahnradformen, Achslagen; mehrstufige Getriebe, Übersetzungen; Verzahnungsgesetz, Evolventen, Zykloiden; Profilverschiebung; Zahnfuß- und Wälzfestigkeit Toleranzen, Gestaltung, Schmierung 3 <u>Zugmittelgetriebe</u> Riemen- und Kettengertriebe Bauarten, Berechnung 4 <u>Reibradgetriebe</u> Bauarten, konstante und variable Übersetzung Berechnung <b>Fertigungslabor:</b> Praktische Übungen z.B an einer - CNC – Fräsmaschine - Drehmaschine - Hydraulikpresse - Schweißanlage - Industrieroboter  Diskussion der Ergebnisse

Literatur	<p><b>Getriebe</b></p> <p>Umdrucke als Lehrmaterial Beitz, Küttner : Dubbel. Berlin: Springer Köhler, Rögnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg Decker: Maschinenelemente. München: Hanser Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth Wie für Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente; Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung</p> <p><b>Fertigungslabor</b></p> <p>Manfred Weck : Werkzeugmaschinen-Fertigungssysteme, Band 1. Springer- Verlag Horst Witte : Werkzeugmaschinen . Vogel- Verlag H.B. Kief : NC/CNC Handbuch . Hanser Verlag Thärtsch; Charchut : Werkzeugmaschinen – Einführung in die Fertigungs- Maschinen der spanlosen und spanenden Formgebung</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 14
Titel	CAE-Anwendung / CAE-application
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Ziel ist die Fähigkeit zu erlangen, ein Produkt zu konstruieren (Berechnung und Zeichnung), so dass angegebene Getriebevarianten funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert werden können. Vernetzung und Ausbau des Grundlagenwissens aus Konstruktion und Maschinenelemente und Technischer Mechanik sowie Getriebe und Fertigungslabor. Dies im kritischen Vergleich der Anwendung des erworbenen Wissens mit Resultaten von vorhandenen Programmpaketen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente (M 11), Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung (M 12) und Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 05)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Übung am Rechner (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung ; Bewertung der Entwurfsunterlagen und ausgearbeiteten Übungsaufgaben sowie erstellten Programmen, Teilnahmepflicht.  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% CAE-Übungsaufgabe
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion eines Produktes (z. B. eines Getriebes).</li> <li>• Entwurf und Fertigungszeichnung eines komplexen Bauteils.</li> <li>• Erstellung der Zeichnungen auf einem CAD-System.</li> <li>• Erarbeitung eines Programms unter Nutzung eines Tabellenkalkulationssystem zur Auslegung einschließlich Varianten- bzw. Optimierungsberechnungen.</li> <li>• Handrechnung und nachfolgende Berechnung von Standardmaschinenelementen wie Wellen, Schrauben, Übermaßpassungen, Federn usw., einschließlich Dimensionierung, Festigkeitsnachweis, und Lebensdauerberechnung.</li> </ul>
Literatur	Umdrucke als Lehrmaterial Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner System-Handbücher Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen Wie für Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente; Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung, Getriebe
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 15
Titel	Fertigungstechnik Production Engineering
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende kennt die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, kennt die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Er kann die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und ist in der Lage, die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, generierende Verfahren)</li> <li>• Umformtechnik (allgemeine Verfahrensgrundlagen wie Umformfestigkeit, Fließkurve, Umformgrad, Umformkraft und Umformarbeit, Umformverfahren wie Tiefziehen, Gesenkformen, Biegen und Fließpressen)</li> <li>• Fügen (Schweißtechnik mit Nahtarten, Fugenformen, Schweißpositionen, Zusatzwerkstoffen, Schweißstromquellen und den Schweißverfahren, Löten mit Verbindungsmechanismus und Verfahren, Kleben mit Verbindungsmechanismus, Verfahrensvarianten und Verbindungsformen)</li> </ul>
Literatur	<p>Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. VDI-Verlag Düsseldorf</p> <p>Beitz, W., Küttner, K. H.: Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag</p> <p>Fischer, K. F. u. a.: Taschenbuch der technischen Formeln. Fachbuchverlag Leipzig / Carl Hanser Verlag</p> <p>Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. Band 1 Urformen, Band 2 Umformen und Zerteilen, Band 5 Fügen, Handhaben und Montieren. Carl Hanser Verlag</p> <p>Ambos, E.: Fertigungsgerechtes Gestalten von Gussstücken. Hoppenstedt-Verlag</p> <p>Roller, R.: Fachkunde für gießereitechnische Berufe. Europa-Verlag</p> <p>Brunhuber, E.: Gießereilexikon. Verlag Schiele und Schön</p> <p>Matthes K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Matthes K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik – Überblick – Löten – Kleben – Fügen durch Umformen. Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Gebhardt, A.: Rapid Prototyping, Werkzeuge für die schnelle Produktentstehung. Carl Hanser Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 16
Titel	Fertigungssysteme Production Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü (Labor))
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Kenntnisse der Verfahren, der verfahrensunabhängigen Grundlagen der Verfahrensauswahl, der Berechnungsgrundlagen und der Anwendungsgrenzen der in der 3.Hauptgruppe der Fertigungsverfahren zusammengefassten Trennverfahren;</b></li> <li>- Wissen über den Aufbau, die Funktionsweise, die Kenngrößen und die Anwendungsbereiche von meist computergesteuerten Werkzeugmaschinen als Einzel- oder als Mehrmaschinensysteme.</li> </ul> Laborübung: Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse zur fertigungsgerechten Gestaltung von Gussstücken und zur Auswahl eines geeigneten Gießverfahrens unter Berücksichtigung von Werkstoff, Stückzahl, geometrische Gestalt. Maßtoleranzen und Oberflächengüte
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (4 SWS) Praktische Übung im Labor für Gießereitechnik (1 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Seminaristischer Unterricht: Klausur Laborübung: Versuchsprotokolle, schriftliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote ( 100 % ) Laborübung: Undifferenziert; muss mit Erfolg bestanden werden, damit die Klausurnote wirksam wird. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <b>Trennverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Historische Entwicklung der Trennverfahren</b></li> <li>- <b>Zerteilen; insbesondere Scherschneiden Schneidkraft und Schneidarbeit, Werkzeugführungen, Gesamtschnitt, Folgeschnitt</b></li> <li>- <b>Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide; Schneidengeometrie, Schnittkraftberechnung, Spanbildung, Schneidstoffe, Verschleiß und Standzeit, Kühlschmierstoffe, Verfahren: Drehen, Fräsen Bohren, Senken, Reiben, Räumen, Hobeln, Stoßen, Sägen</b></li> <li>- <b>Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, Schleifmittel und Aufbau von Schleifscheiben, Verfahren: Schleifen, Honen, Läppen, Strahlspanen, Gleitschleifen</b></li> <li>- <b>Weitere Trennverfahren; Funkenerosives Abtragen, Chemisches Abtragen, Ätzen, Wasserstrahlschneiden</b></li> <li>- <b>Fertigung von Zahnrädern und Gewinden</b></li> </ul> Übersicht über den Aufbau, die Funktionsweise, die Steuerung, die Kenngrößen und Anwendungsbereiche von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umformmaschinen zur Warm- und Kaltumformung ( z.B. Hämmer, Pressen, Walz- und Drückmaschinen )</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schneidmaschinen ( z. B. Stanz-, Laserschneid- und Wasserstrahl-Schneidmaschinen.)</li> <li>- Spanabhebende Maschinen ( z. B. Dreh-, Fräß-, Bohr-, und Schleif-Maschinen )</li> <li>- Integrierte Maschinenkonzepte</li> </ul> <p>Laborübung: Praktische Übungen zur Erzeugung von Gussstücken mit dem Sandformverfahren, dem Maskenformverfahren, dem Kokillenguss, dem <b>Schleuderguss</b> und dem Feinguss. Weitere Schwerpunkte sind die Kernherstellung und Folgetechniken beim Rapid Prototyping.</p>
Literatur	<p>Fritz, .A.H.; Schulze, G.: <b>Fertigungstechnik. Springer-Verlag</b></p> <p>König, W.; Glocke, F.: <b>Fertigungsverfahren 1. (Drehen, Fräsen, Bohren), Springer-Verlag</b></p> <p>König, W.; Glocke, F.: <b>Fertigungsverfahren 2. (Schleifen, Honen, Läppen), Springer-Verlag</b></p> <p>König, W.; Glocke, F.: <b>Fertigungsverfahren 3. (Abtragen und Generieren), Springer-Verlag</b></p> <p>Bergner, O.; u. a.: <b>Metalltechnik (Zerspantechnik-Fachbildung). Europa-Lehrmittel</b></p> <p><b>Weck, M. : Werkzeugmaschinen-Fertigungssysteme</b> Band 1. Springer- Verlag</p> <p><b>Witte, H. : Werkzeugmaschinen . Vogel- Verlag</b></p> <p>H.B. Kief : <b>NC/CNC Handbuch . Hanser Verlag</b></p> <p>Thärtsch; Charchut : <b>Werkzeugmaschinen – Einführung in die Fertigungs-Maschinen der spanlosen und spanenden Formgebung</b></p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 17
Titel	Elektrotechnik / Grundlagen Electrical Engineering / Principles
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende soll die Kriterien zur Auslegung und Berechnung von elektrischen Schaltungen und Maschinen kennen und auf praktische Problemstellung anwenden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I (M 01)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristisches Lernen, Lehrvortrag mit zahlreichen kleinen Aufgaben, selbstständig zu bearbeiten
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 % Klausur
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Gleichstromtechnik: Atommodell, Ladung, Strom, Stromstärke, Stromdichte, Leiter und Nichtleiter, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit von Widerständen, Leistung, Wirkungsgrad, Joulesche Wärme, Kirchhoff'sche Gesetze, Zusammenfassen von Widerständen (keine Y / D - Transformation), Berechnung von Netzwerken auch mit mehreren Quellen.</p> <p>Wechselstromtechnik mit sinusförmigen Größen: Die Eigenschaften der Wechselstromverbraucher am sinusförmigen Netz: Ohmscher Widerstand, induktiver Widerstand und Kondensator, Grundbegriffe der Wechselstromtechnik: Scheitelwert, Mittelwert, Effektivwert, Frequenz, Periodendauer, Nullphasenwinkel, Phasenverschiebung.</p> <p>Zeigerdarstellung, Vor- und Nacheilung, ohmscher, induktiver und kapazitiver Widerstand, Zusammenfassung von Widerständen, Berechnung einfacher Wechselstromkreise mit ca. vier Wechselstrom-Widerständen und einer Quelle,</p> <p>Wechselstromleistungen : Schein-, Blind- und Wirkleistung, Leistungsfaktor , Blindleistungskompensation.</p> <p>Drehstromtechnik: Symmetrisches Spannungssystem, Stern- und Dreieckschaltung bei symmetrischer Last, Störfälle, die zu Lastunsymmetrie führen.</p> <p>Schutzmaßnahmen (VDE 0100) Überblick über netzabhängige Schutzmaßnahmen, Schutzklassen von Geräten, Schutzeinrichtungen.</p>
Literatur	Führer, Heidemann, Nerreter, Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Hanser Verlag Altmann, Schlayer, Lehr – und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 18
Titel	Elektrotechnik und Mechatronik / Electrical Engineering and Mechatronics - Elektrotechnik Labor (undifferenziert) - Elektronik (50%) - Mechatronik (50%)
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (Elektrotechnik Labor 2 SWS Ü + Elektronik 2 SWS SU + Mechatronik 2 SWS SU)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende soll die Wirkungsweise von Baugruppen der Elektronik und Mechatronik kennen lernen und deren Anwendungsbereiche in der Praxis vermittelt bekommen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Für die Laborübung: Elektrotechnik / Grundlagen (M 17)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Elektrotechnik Labor : Praktische Übung im Elektrotechnik Labor Elektronik : Seminaristischer Unterricht Mechatronik : Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	- Elektrotechnik Labor Versuchsdurchführung, Bericht, Rücksprache - Elektronik Klausur - Mechatronik Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Elektrotechnik Labor undifferenziert Klausur - Elektronik (50%) Klausur - Mechatronik (50%) - Klausurnoten nur wirksam bei Labor „mit Erfolg“
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><b>Elektrotechnik-Labor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den Laborbetrieb: Laborordnung, Sicherheitsvorschriften, Anleitung zur Versuchsvorbereitung, Durchführung und Auswertung.</li> <li>- Einführung zur Auswahl, Schaltung und Handhabung von Spannungs-Strom- und Leistungsmessern.</li> <li>- Versuche zur Anwendung von Spannungs-, Strom- und Leistungsmessern in einfachen Schaltungen.</li> <li>- Messung von Mischgrößen mit analogen und digitalen Geräten.</li> <li>- Reihen- und/oder Parallelschaltung von Wechselstromverbrauchern</li> <li>- Leistungsmessung im Drehstromsystem</li> <li>- Sternschaltung bei unsymmetrischer Last</li> <li>- Bedienung des Oszilloskops</li> <li>- Leuchtstofflampe mit Blindstromkompensation.</li> <li>- Schützensteuerung (Selbsthaltung, Verriegelung etc.)</li> <li>- Übungen zu Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 am Netzmodell</li> <li>- Gleichrichterschaltungen</li> </ul> <p><b>Elektronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Halbleiterbauelemente</li> <li>- 1.1 Diode: Kennlinien, Anwendung (Prinzip), Sonderformen (Z-Diode, Opto-Bauelemente)</li> <li>- 1.2 Transistor: Kennlinienfeld, daraus abgeleitet: Analoges Element und Schalter mit Anwendungshinweisen</li> <li>- 1.3 Thyristor: Kennliniendarstellung, daraus abgeleitet: Anwendungsprinzip für Gleichrichter, (Wechselrichter) Wechselstrom- und Drehstromsteller sowie Halbleiterrelais</li> <li>- 1.4 Löschbare Ventile: Hinweis auf moderne Bauelemente als Ersatz für Thyristor</li> <li>- 2. Informationselektronik: Operationsverstärker, Betriebsverhalten bei unterschiedlicher Beschaltung, (Verstärker, Integrator, Komparator, Rege-</li> </ul>

	<p>lungstechnik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3. Antriebstechnik</li> <li>- 3.1 Gleichstromantriebe: Kennlinie der Gleichstrommaschine Drehzahlsteller über Stromrichter, Gleichstromsteller und Hinweis auf Bausteine</li> <li>- 3.2 Drehstromantriebe : Kennlinien der Asynchron- und Synchronmaschine , Drehzahlsteller, Umrichter.</li> </ul> <p><b>Mechatronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensortechnik,</li> <li>- integrierte mechanisch-elektronische Systeme, intelligente Sensoren</li> <li>- Von der Diode abgeleitet: Optoelektronik mit Hinweisen auf Bauformen</li> <li>- Hall-Effekt: Generator, Feldplatte mit Anwendungshinweis auf digitale Geber</li> <li>- Bauelemente zur Kraft-, Weg-, Längen- und Winkelmessung</li> <li>- Sensortechnik in der Anwendung, Miniaturisierung (Probleme und Lösungen)</li> <li>- Sensorschnittstellen, A/D, DA Wandlung,</li> <li>- Temperaturverhalten, Kompensation, Linearisierung</li> <li>- Bewegungsbezogene Größen</li> <li>- Spannungsanalyse, Kraftbezogene Größen</li> <li>- Schalldruck, Magnetische Größen</li> <li>- Integrierte/miniaturisierte Näherungsschalter</li> <li>- Elektromotoren und Antriebsverfahren</li> <li>- Kleinmotoren, Elektronikmotor, Linearantrieb</li> <li>- Hydraulische und pneumatische Systeme in der Mechatronik</li> <li>- Steuern mit hydraulischen Ventilen</li> <li>- Pneumatische Systeme, Druckluftmotor</li> <li>- Elektrischen Messen mechanischer Größen</li> <li>- Druck, Beschleunigung, Strömung, Temperatur</li> </ul>
Literatur	<p>Bernstein, H.: Elektrotechnik Elektronik für Maschinenbauer. Vieweg Verlag  Bernstein, H.: Grundlagen der Mechatronik. VDE-Verlag  Schanz, G.W.: Sensoren. Hüthig Verlag  Isermann, R., Mechatronische Systeme, Springer Verlag</p>
Weitere Hinweise	<p>Veranstaltung in deutscher Sprache</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 19
Titel	Hydraulik und Pneumatik Hydraulics and Pneumatics
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Seminaristischer Unterricht Der/die Studierende kann hydraulische und pneumatische Antriebe zielgerichtet einsetzen, kennt die Anwendungsgrenzen, kann hydraulische und pneumatische Schaltpläne erstellen und interpretieren. Der/die Studierende kennt die wesentlichen Berechnungsalgorithmen und kann diese beim Entwurf hydraulischer und pneumatischer Systeme anwenden.  Laborübung Der/die Studierende kann aus einer technologischen Aufgabenstellung ein fluidisches System Entwerfen, die Auslegung der Komponenten berechnen, die Schaltung aufbauen und die Funktionsfähigkeit nachweisen. Sensoren können zweckgerecht eingesetzt werden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Praktische Übung im Labor für Produktionstechnik (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Seminaristischer Unterricht: Klausur Laborübung: Versuchsprotokolle, schriftliches oder mündliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Seminaristischer Unterricht: Klausurnote (100%)  Laborübung: Undifferenziert, muss mit Erfolg bestanden werden, damit die Klausurnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung von elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Antrieben</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von hydraulischen und pneumatischen Bauelementen (z.B.: Ventile, Pumpen, Kompressoren, Arbeitszylinder, Druckluft- und Hydraulikmotoren, Luftaufbereitung, Druckumsetzer, Druckspeicher usw.)</li> <li>• Auslegung der Baugröße von Geräten für hydraulische und pneumatische Steuerungen</li> <li>• Lageplan, Funktionsplan, Hydraulik- und Pneumatikschaltplan</li> <li>• Steuerungstechnik für hydraulik- und Pneumatikanlagen</li> <li>• Eilgangsysteme</li> <li>• Sensoren für hydraulische und pneumatische Antriebe</li> <li>• Wartung hydraulischer und pneumatischer Anlagen</li> </ul> Laborübung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf, Aufbau und Erprobung hydraulischer oder pneumatischer Steuerungen und Antriebe</li> <li>• Aufnahme von Kennlinien hydraulischer oder pneumatischer Bauelemente</li> </ul>
Literatur	Will, D. u.a.: Hydraulik. Springer Verlag Grollius, h. W.: Grundlagen der Hydraulik. Fachbuchverlag Leipzig Bauer, G.: Ölhydraulik. Teubner Studienskribten. Teubner Stuttgart

	<p>Steuern und Regel für Maschinenbau und Mechatronik. Europa-Verlag</p> <p>Croser, P.; Ebel, F.: Pneumatik – Grundstufe. Springer-Verlag</p> <p>Schmitt, A.: der Hydraulik-Trainer. Rexroth – Vogel-Buchverlag Würzburg</p> <p>Krist, Th.: Hydraulik – Fluidtechnik, Hydraulische Steuerungen. Vogel - Buchverlag Würzburg</p> <p>Hesse, S.: 99 Beispiele für Pneumatikanwendungen. Blue Digest on Automation, Festo AG und Co</p> <p>Hesse, S.: Sensoren in der Fertigungstechnik. Blue Digest on Automation, Festo AG und Co</p> <p>Hesse, S.: Spannen mit Druckluft und Vakuum. Blue Digest on Automation, Festo AG und Co.</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 20
Titel	Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik - Qualitätsmanagement - Industrielle Messtechnik und Statistik Quality Management, Statistics and Industrial Metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (3 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Qualitätsmanagement (QM) Der/die Studierende kennt Grundstrukturen eines zeitgemäßen Qualitätsmanagements sowie von Qualitätsmanagement Systemen. Er/sie kennt die Wirkungsprinzipien von Quality Engineering-Methoden, die im Produktlebenszyklus zur Anwendung kommen und kann sie geocacht anwenden. Industrielle Messtechnik und Statistik Ziel ist die Erlangung von theoretischen Kenntnissen von und die praktische Arbeit mit industriellen Mess- und Prüfsystemen. Der/die Studierende ist in der Lage, Messreihen zur Entscheidungsfindung für industrietypische Aufgaben aufzubereiten und die geförderten Qualitätsaussagen darzustellen. Darüber hinaus werden theoretische Kenntnisse zu und die praktische Anwendung von ausgewählten statistischen Methoden zur Auswertung von Messreihen und zur Qualitätssicherung erworben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Qualitätsmanagement: 2 SWS Seminaristischer Unterricht Industrielle Messtechnik und Statistik: 1 SWS Seminaristischer Unterricht + 2 SWS Übung im Labor für Produktionstechnik (Bereich Messtechnik)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Qualitätsmanagement: Klausur Industrielle Messtechnik und Statistik: benotete Versuchsberichte, Anwesenheitspflicht bei den Übungen, Klausur (beinhaltet SU + Ü) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Qualitätsmanagement: Klausurnote 50 % Industrielle Messtechnik: Klausur und Versuchsberichte zusammen 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Qualitätsmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen des Qualitätsmanagements (Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätsverbesserung, Qualitätsprüfung);</li> <li>• Qualitätsmanagement Systeme und DIN EN ISO 9001</li> <li>• Grundlagen der Qualitätsmanagement-Methoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen- und Prozessfähigkeit, Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA), statistische Prozesslenkung (SPC), Stichprobensysteme nach DIN ISO 2859.</li> </ul> </li> </ul> Industrielle Messtechnik und Statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mess- und Prüftechnik</li> <li>• Charakterisierung von Messtechniken</li> <li>• Messunsicherheit, Fehlerfortpflanzung, Messgerätefähigkeit</li> <li>• Übungen: Längenmesstechnik (inkl. Koordinatenmesstechnik), Funktionsmessung und -prüfung, Bildverarbeitung</li> <li>• Statistische Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>○ Binominal-, Poisson- und Normalverteilung sowie deren Anwendung</li> </ul> </li> </ul> Methoden zur Prüfung auf Normalverteilung

Literatur	Linß, G. Qualitätsmanagement für Ingenieure, fv Fachbuchverlag Timischl, W. Qualitätssicherung- statistische Verfahren Hanser Verlag Deutsche, W. Fertigungsmesstechnik Vieweg Verlag Dietrich, E/Schulze, A. Statistische Verfahren zur Qualifikation von Messmitteln, Maschinen und Prozessen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 21
Titel	Sicherheit und Betrieb - Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft Occupational Safety and Industrial Science  - Arbeitsvorbereitung Process planning
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU (Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft) + 2 SWS SU (Arbeitsvorbereitung))
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb von Fähigkeiten, um die Grundzüge von Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik im Betrieb sowie der rechtlichen Grundlagen dazu und der Arbeitswissenschaft zu verstehen und diese auf die Anwendungsgebiete zu übertragen Erwerb von Fähigkeiten, die Grundzüge der Arbeitsvorbereitung zu verstehen und auf die Anwendungsgebiete zu übertragen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft: Durchführung von zwei Tests im Semester. Arbeitsvorbereitung: Durchführung von zwei Tests im Semester.  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	50% Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft Mittelwert aus beiden Tests. Beide Tests müssen bestanden sein. 50% Arbeitsvorbereitung Mittelwert aus beiden Tests. Beide Tests müssen bestanden sein.  Prüfungsform für den 2. Prüfungszeitraum ist jeweils eine Klausur.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<b><u>Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Arbeitsschutz</u></b> Historische Entwicklung des Arbeitsschutzes, Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes, Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen (Arbeitsmittel und Gefahrstoffe), Sicherheitstechnische Anforderungen an Maschinen, Arbeits- und Gesundheitsschutz als integraler Bestandteil eines integrierten Managementsystems, OHSAS 18001</li> <li>• <b><u>Rechtliche Grundlagen:</u></b> Arbeitsschutzsystem BRD, Gesetzliche und Berufsgenossenschaftliche Rechtsvorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (insbesondere BetrSichV, ArbStättV, GefStoffV und ArbSchutzG), Sicherheitstechnische und betriebsärztliche Betreuung von Betrieben, Verantwortung und Rechtsfolgen bei Verstößen gegen Arbeitsschutzvorschriften, Definition Arbeits- und Wegeunfall sowie Berufskrankheit,</li> <li>• <b><u>Arbeitswissenschaft</u></b> (Grundlagen der Arbeitswissenschaft): Einführung in die Arbeitsbiologie, Arbeitstechnologie, und Arbeitswirtschaft. Definition und Ziele der Ergonomie, Einführung in die Arbeitssystemlehre, Arbeitsstrukturierung, Anforderungsermittlung (REFA), Physiologische Arbeitsplatzgestaltung, menschliche Leistung und Leistungsparameter, Belastung und Beanspruchung, Beleuchtung im Betrieb, Lärm und Lärm-minderungsmaßnahmen, Klima, Vibrationen, Stellteile.</li> </ul> <b><u>Arbeitsvorbereitung:</u></b> <b>Einführung:</b> Grundbegriffe der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung <b>Organisationsform Betrieb:</b> Ausprägungen von Fertigungs- und Montageprozessen, Produkt-Quantumanalyse, Break-Even-Analyse, Pro-

	<p>duktlebenszyklus und ABC-Wertanalyse, Organisationsprinzipien der betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche, Planungshorizonte. <b>Unternehmensstruktur:</b> Aufbaustrukturen, Ablaufprozessstrukturen und neuere Ansätze, Diversifikationsstrategien und Outsourcing. <b>Grunddatenermittlung der Arbeitsvorbereitung:</b> Erzeugnisarten, Erzeugnisgliederungen, (Stoffklassen und Normierung, Allgemeine und spezifische Anforderungen an Nummernsysteme, Identifikations- und Klassifikationsschlüssel, Listenarten, Arbeitsplandatenerstellung. <b>Arbeitsplanung:</b> Zeitermittlungsmethoden, Kostenplanung, Werkzeug- und Vorrichtungsorganisation. <b>Arbeitssteuerung:</b> Überblick Arbeitssteuerungssysteme, C- und PPS- Module im Systemeinsatz, Absatz-, Programm- und Fertigungsplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Werkstattsteuerung, Produktionscontrolling.</p>
Literatur	<p>Binner: Prozessorientierte Arbeitsvorbereitung  Kettner: Fabrikplanung  Wenzel/Fischer: Industriebetriebslehre  Sokianos: Produktion im Wandel  Sokianos: Lexikon Produktionsmanagement  Spur: Fabrikbetrieb  OHSAS 18001  Gesetzestexte in jeweils aktueller Fassung</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 22
Titel	Betriebswirtschaft - Betriebswirtschaftslehre - Kosten- und Investitionsrechnung Business Administration
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU (Betriebswirtschaftslehre) + 2 SWS SU (Kosten- und Investitionsrechnung))
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Betriebswirtschaftslehre: Die Studierenden lernen, technologiebezogene Aufgabenstellungen der Unternehmenspraxis aus kaufmännischer Sicht zu betrachten. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche Zielsetzungen in Industriebetrieben und das Zusammenwirken unterschiedlicher betrieblicher Funktionsbereiche zur Erreichung dieser Zielsetzungen nachzuvollziehen. Kosten- und Investitionsrechnung: Darüber hinaus gewinnen die Studierenden einen Überblick über grundlegende Fragestellungen und praxistypische Methoden der industriellen Investitions- und Kostenrechnung.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Betriebswirtschaftslehre: Klausur Kosten- und Investitionsrechnung: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Betriebswirtschaftslehre: Klausurnote 50% Kosten- und Investitionsrechnung: Klausurnote 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Betriebswirtschaftslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Gegenstand, Grundbegriffe)</li> <li>• Wirtschaftliche Ziele in Unternehmen</li> <li>• Betriebliche Funktionsbereiche in Industrieunternehmen</li> <li>• Aufgaben, Rechengrößen und Bestandteile des betrieblichen Rechnungswesens</li> </ul> Kosten- und Investitionsrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung)</li> <li>• Systeme der Vollkostenrechnung und der Teilkostenrechnung</li> <li>• Grundlagen der Investitions-Planung /-Rechnung</li> </ul>
Literatur	Coenberg, A. G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse Däumler, K.-D.: Anwendung von Investitionsrechnungsverfahren in der Praxis Haberstock, L.: Kostenrechnung, Band 1: Einführung Händler, J. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre Thommen, J.-P. / Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Weber, J. / Weißenberger, B. Einführung in das Rechnungswesen Weber, W.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Luger, A.E. : Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Band 1 und 2 Olfert : Kostenrechnung Wöhe, G. : Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 23
Titel	Allgemeinwissenschaftliches Modul Obligatory Option General Studies
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS oder 2+2 SWS
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen, wie z. B. Technik, Wirtschaft, Politik und Recht, unter besonderer Berücksichtigung genderspezifischer Fragestellungen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, .....
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen werden in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt
Ermittlung der Modulnote	Die Ermittlung der Modulnote für die beiden Teilleistungsnachweise wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel (50%/50%) der Leistungsnachweise beider Lehrveranstaltungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Die Lehrinhalte kommen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Politik und Sozialwissenschaften</li> <li>- Geisteswissenschaften</li> <li>- Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>- Fremdsprachen</li> </ul> <p>Bevorzugte Veranstaltungsform ist das Seminar mit studentischen Eigenbeiträgen, damit zugleich die Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit geschult wird.</p> <p>Die semesterweise aktualisierten Inhalte sind strukturiert und detailliert beschrieben unter der URL: <a href="http://www.tfh-berlin.de/FBI/AW">http://www.tfh-berlin.de/FBI/AW</a></p>
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24
Titel	Steuerungs- und Regelungstechnik für die Produktionstechnik Automation and Control for Production Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende kann einfache Steuerungen und einfache Regelungen verstehen und projektieren. Er/Sie kennt die Zusammenhänge zwischen Steuerung, Regelung, Kommunikationstechnik und Automation im betrieblichen Alltag und kann sie auch praktisch bewerten.  Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende ein kompetenter Ansprechpartner in der Diskussion um fertigungs- und produktionstechnische Anlagen mit einfachen Automatisierungselementen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum, Informatik im Maschinenbau (M 03) sowie Elektrotechnik und Mechatronik (M 18)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 2 SWS  Übungen 2 SWS, Entwicklung von Steuerungen und Regelungen anhand praktischer Anlagenbeispiele
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur, Anwesenheitspflicht, die Übungen erfolgen studienbegleitend  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100 %, die Übungen müssen mit Erfolg bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<b>Steuerungstechnik:</b> Grundlagen der Steuerungstechnik, Einordnung in die betriebliche Umgebung Rahmen der Steuerung und Regelung, Steuerungstechnische Komponenten Signale, Sensorik, Aktorik, Messumformer, Kommunikations- und Leittechnik Einführung in die Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung Funktionspläne, Kontaktplan, Stromlaufplan, Logikplan, Ablaufplan Schaltungsoptimierung über Boole'sche Algebra, Karnaugh-Diagramme Einführung in Speicher- und Verzögerungsglieder Einführung in die SPS, Programmiersprachen IEC 1131, Realisierung von Steuerungen in den begleitenden Übungen <b>Regelungstechnik:</b> Grundlagen der Regelungstechnik, Statik, Dynamik, Regelkreise, Signale, Modellierung im Zeit- und Frequenzbereich, Übertragungsverhalten von Regelstrecken, Laplace-Transformation, Übertragungsverhalten von Regelkreisgliedern und Reglern, Analyse- und Entwurfsmethodik, Berechnung von einfachen Übertragungsfunktionen, Aufbau und Bewertung einfacher Regelkreise Berechnungen zu Regelungen in den begleitenden Übungen
Literatur	Bergmann, Jürgen, Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Fachbuchverlag Leipzig  H. Bernstein, Soft-SPS für PC und IPC, VDE-Verlag  Habermann, Weiß, Step 7 Crashkurs, VDE-Verlag  Töster, F., Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 25
Titel	CAD/CAM/CNC-Prozesse CAD/CAM/CNC-Processes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	CAD/CAM/CNC-Prozesse Befähigung, das Zusammenwirken von CAD- und CAM-Komponenten innerhalb der Prozesskette sowie die Generierung von NC-Daten für die Fertigung zu verstehen und zu gestalten. CAD/CAM/CNC-Prozesse (Übung) Vertiefung der Kenntnisse zur Programmierung von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen. Befähigung zur systematischen Vorgehensweise beim Lösen prozessrelevanter Probleme in der Prozesskette.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen / Übertragungselemente / Auslegung (M 10, M 11, M 12)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übungen im Labor für Produktionstechnik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	CAD/CAM/CNC-Prozesse: Klausur am Ende der Vorlesungszeit CAD/CAM/CNC-Prozesse (Übung): Anwesenheitspflicht, Test- und/oder Projektaufgaben (wird zu Semesterbeginn festgelegt), kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	CAD/CAM/CNC-Prozesse: Klausurnote 50% CAD/CAM/CNC-Prozesse (Übung): Test- und/oder Projektaufgaben 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	CAD/CAM/CNC-Prozesse - CAD/CAM-Kopplung - Grundlagen der NC-Technik - NC-Programmierung / Rapid Prototyping - Konzepte flexibler Automatisierung CAD/CAM/CNC-Prozesse (Übung) - Behandlung praktischer Beispiele in der Prozesskette (unterschiedliche Schwerpunkte)
Literatur	Kief, H.B.: NC/CNC-Handbuch. Hanser Benkler, H.: Grundlagen der NC-Programmiertechnik. Hanser Schmid, D.: Automatisierung in der Fertigung. Europa Lehrmittel
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 26
Titel	Produktionsanlagen Manufacturing Equipment
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Wissen über Aufbau, Konstruktionsmerkmale, Programmierung und Betrieb von computergesteuerten Produktionsanlagen als Einzelmaschine und im Rechnersystemverbund
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungssysteme (M 16)
Niveaustufe	5. Studiensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht , 4 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Vorlesungszeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote ( 100 % )
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Konstruktionsmerkmale und Komponenten der Subsysteme von CNC – gesteuerten Produktionsanlagen, wie das <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitungssystem</li> <li>- Werkzeugflusssystem</li> <li>- Werkstückflusssystem</li> <li>- Informationsflusssystem</li> </ul> Dazu gehören z.B. die Gestellbauformen ; Führungen ; Antriebe mit Getriebe, E-Motoren, Wegmeßsysteme, Übertragungsglieder ; NC- und SPS- Steuerungskomponenten ; Betriebsdatenerfassung und Handhabungskomponenten  NC - Programmierung und Programmierverfahren für CNC – gesteuerte Produktionsanlagen Vernetzung der Produktionsanlagen
Literatur	Manfred Weck : Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme ; Band1 2,3,5 : Springer Verlag Horst Witte : Werkzeugmaschinen ; Vogel- Verlag H. Benkler : Grundlagen der NC – Technik ; Hanser- Verlag H.B. Kief : CNC-DNC – Handbuch ; Hanser-Verlag D. Schmid : Automatisierung in der Fertigung ; Verlag Europa- Lehrmittel, Haan-Gruiten
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 27
Titel	Rechnereinsatz und Datennetze in der Produktion / Computers and Communication in production processes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende kann den Rechnereinsatz in der Produktion eigenständig bewerten, versteht den Nutzen und den Umfang des jeweiligen Rechnereinsatzes, kann die Komplexität der Realisierung rund um Rechnerstrukturen richtig abschätzen und ist fähig, bei der Strukturierung von Daten für den Rechnereinsatz fundiert mit zu agieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum, Informatik im Maschinenbau (M 03)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Vorlesungszeit, Anwesenheitspflicht Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Einordnung und Stand des Rechnereinsatzes in der betrieblichen Umgebung Betriebliche Informationssysteme: Analyse, Planung, Realisierung Einführende Übersicht über betrieblich Abläufe vertikal und horizontal Übersicht Rechnerarten, Betriebssysteme, Programmiersprachen Einführung in Rechner- und Datennetze, Kommunikationsarten, Datenübertragung, Vernetzungsarten TCP-IP Netzwerkkomponenten und Internet-Protokolle Einführung in Bussysteme (Profibus, ASI-Bus, Can-Bus, ...) Informationslogistik, Vernetzung, Konfigurierung und Bedienung Sicherheit von Rechnernetzen, IP-Routing und Firewall Planungsgrundlagen eines Rechnereinsatzes (Analyse, Lasten-, Pflichtenheft) Strukturierung von Zusammenhängen mittels ER, SADT Einführung in die CIM-Struktur, Produktionsplanungssysteme
Literatur	Warnecke, Der Produktionsbetrieb, Springer Verlag H. Bernstein, Soft-SPS für PC und IPC, VDE-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 29
Titel	Produktionsplanung und -steuerung Production Planning and Control
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Verständnis der Grundlagen der PPS hinsichtlich der erforderlichen Daten und Abläufe. Vertiefte Kenntnisse der Zeit- und der Materialwirtschaft in ihren unterschiedlichen Ausprägungen sowohl in KMU als auch in großen Unternehmen. Kenntnisse der Unterschiede zwischen Einzel- und Kleinserienproduktion und Massenproduktion und deren Auswirkungen auf die Gestaltung der PPS. Tiefgreifendes Verständnis des Dilemmas der Ablaufplanung und entsprechender Gestaltungsansätze.</p> <p>Die Studierenden können moderne Gestaltungsprinzipien und Integrationskonzepte im Rahmen der PPS erkennen, analysieren und praxisorientiert gegenüberstellen. Sie sind mit mindestens einer modernen PPS-Software theoretisch vertraut und haben sie im Betrieb gesehen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungssysteme (M 16)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 4 SWS, Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausur 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Grundlagen</li> <li>2. Artikelstamm und Stücklisten</li> <li>3. Produktkonfiguration</li> <li>4. Artikelklassifizierung</li> <li>5. Zeitwirtschaft</li> <li>6. Arbeitsplanung</li> <li>7. Materialwirtschaft</li> <li>8. Systeme zur Planung und Steuerung der Produktion</li> <li>9. Einführung in eine PPS-Software</li> <li>10. Schnittstellen</li> <li>11. Vorgehensweise bei der Einführung und Änderung von PPS-Systemen</li> <li>12. PPS und Interkulturalität</li> </ol>
Literatur	<p>Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure.</p> <p>Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik 3. Arbeitsvorbereitung</p> <p>Westkämper: Einführung in die Organisation der Produktion</p> <p>Goldratt: The Goal</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 30
Titel	Technische Logistik / Technical logistic
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Der/die Studierende lernt die Bedeutung der Logistik in der Produktion und Fertigung sowie in der Distribution technisch einzuschätzen und kennt die Technologien, die zur Realisierung einer funktionierenden Logistik nötig sind.</p> <p>Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende fähig, mit allen Ansprechpartnern zum Thema technische Logistik zusammenzuarbeiten, Lösungskonzepte zu entwickeln, Technologien auszuwählen und einzusetzen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (M 03), Fertigungssysteme (M 16) sowie Steuerungs- und Regelungstechnik (M 24)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<p>Klausur am Ende der Vorlesungszeit, Anwesenheitspflicht</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100%.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Grundlagen Produktion, Fertigung und Logistik</p> <p>Einordnung Materialfluss und Logistik in die betriebliche Umgebung,</p> <p>Darstellung der Abläufe in Produktion/Fertigung unter Einbindung der Logistik</p> <p>Technische Elemente der Logistik (Objekte der Logistik, Materialflussmittel,...)</p> <p>Automation und Logistik – Einsatz und Grenzen</p> <p>Lagertechnik, Fördertechnik, Transport-, Umschlag-, Kommissioniertechnik</p> <p>Kennzeichnungs- und Identifikationstechnik</p> <p>Material- und Sendungsverfolgung, der Datensatz der Logistik</p> <p>Aufbau von Logistiksystemen (Technologien und Informationstechnik)</p> <p>Informations- und Steuerungssysteme</p>
Literatur	<p>Jünemann, Materialfluss und Logistik, Springer Verlag.</p> <p>Arnold, Materialflusslehre, Vieweg Verlag</p> <p>Tempelmeier, Produktion und Logistik, Springer Verlag</p> <p>Krämer, K., Automatisierung in Materialfluss und Logistik, Gabler Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 31
Titel	Materialfluss und Fabrikplanung / Material flow and plant layout
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen die analytische und synthetische Fabrikplanung sowie die Methoden der Materialflussanalyse und -gestaltung.</p> <p>In Arbeitsgruppen werden konkrete Übungsbeispiele mit konkreter Relevanz zur Praxis durchgeführt; die Übungen umfassen sowohl Neuplanung als auch Reorganisation und Restrukturierung bestehender Fabriken und Produktionsnetzwerke.</p> <p>Logistische Aspekte für nicht - produzierende Unternehmen (Handel, Kundendienst) werden mit integriert und vermittelt.</p> <p>Die Aspekte der „Digitalen Fabrik“ (Voraussetzungen, Nutzen, Grenzen und Perspektiven) werden projektbezogen dargestellt.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung anhand Begehungen ausgewählter Betriebe
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ schriftliche Prüfung</li> <li>○ Beteiligung an Projektarbeit (individuell, im Team, im Labor oder im Unternehmen)</li> </ul> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	60% Klausur, 40% Projektarbeit
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definitionen und allgemeiner Überblick.</li> <li>· Definition der Anforderungen (Produkte, Prozesse, Zeitplan, Materialfluss, Arbeitsplatzgestaltung, Raumplanung, Personalplanung)</li> <li>· Entwicklung von Planungsalternativen (Layout)</li> <li>· Entwicklung von Planungsalternativen (Funktion / Funktionalität)</li> <li>· Quantitative Planung</li> <li>· Standortwahl (Internationale Aspekte)</li> <li>· EDV Unterstützung</li> <li>· Fallstudien</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Kettner/Schmidt/Greim: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung</li> <li>· Dolezalek/Warnecke: Planung von Fabrikanlagen</li> <li>· Grundig, C.-G.: Fabrikplanung</li> <li>· J.A.Tompkins et al: Facilities Planning. John Wiley &amp; Sons, New York</li> <li>· N. Sokianos et al: Lexikon Produktionsmanagement. Verlag moderne industrie, Landsberg</li> <li>· Spur, G.: Fabrikbetrieb</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 32
Titel	Instandhaltung und Projektmanagement / Maintenance and Projectmanagement
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Methoden der Instandhaltung und des Projektmanagements
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<ul style="list-style-type: none"> <li>- schriftliche Prüfung</li> <li>- Hausarbeit / Projektarbeit</li> <li>- Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	70% Klausur, 30% Hausarbeit / Projektarbeit
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen und allgemeiner Überblick über Instandhaltung und Projektmanagement.</li> <li>- Instandhaltung (Ziele, Anforderungen an Organisation und Personal, Durchführung, Prozesse, Methoden und Vorgehensweisen, Zeitplanung, Personalplanung, Dokumentation, technische und organisatorische Hilfsmittel, betriebswirtschaftliche Aspekte)</li> <li>- Projektmanagement (Ziele, Prozesse, Methoden, technische und organisatorische Hilfsmittel, Voraussetzungen, Dokumentation und Information, Internationale Aspekte, multikulturelle Sichtweisen und Voraussetzungen, Grenzbereiche)</li> <li>- EDV Unterstützung</li> <li>- Fallstudien</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N. Sokianos et al: Lexikon Produktionsmanagement. Verlag moderne Industrie, Landsberg</li> <li>- Al-Radhi, Mehdi: Total productive maintenance : Konzept, Umsetzung, Erfahrung, Hanser</li> <li>- Hirano, Hiroyuki: Poka-Yoke, Verlag moderne Industrie</li> <li>- Hahn, Rolf: Projektmanagement für Ingenieure, Weinheim: Wiley</li> <li>- Madauss, Bernd: Handbuch Projektmanagement : mit Handlungsanleitungen für Industriebetriebe, Unternehmensberater und Behörden, Stuttgart : Schäffer-Poeschel</li> <li>- Müller, Sebastian: Informationsvisualisierung im Projektmanagement, Berlin, TFH, Dipl.-Arb., 2004</li> <li>- Müller, Christian (2003): Projektmanagement in FuE-Kooperationen : eine empirische Analyse in der Biotechnologie, Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Diss.</li> <li>- Buzan, Toni: Business Mindmapping, Carl Ueberreuter</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 33
Titel	Produktherstellung – Projektübung; CAM Produktherstellung Manufacturing of products
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende wird in die Lage versetzt, die im rechnergestützten Konstruktionsprozess (CAD) erzeugten Geometriedaten von Erzeugnissen, in Steuerdaten für die numerisch gesteuerte Fertigung zu überführen und das Erzeugnis auf einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine herzustellen, wobei das besondere Augenmerk auf den Gebieten: Schnittstellen, Werkzeugsystematik, Bearbeitungsstrategien, Oberflächen- und Maßtoleranzen und der möglichen Abbildungsgenauigkeit von Software und Werkzeugmaschine liegt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik (M 15), Fertigungssysteme (M 16) und CAD / CAM / CNC –Prozesse (M 25)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projektübung CAM – Produktherstellung 4 SWS, Labor für Produktionstechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Projektübung CAM – Produktherstellung Versuchsprotokolle, schriftliches oder mündliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Projektübung CAM – Produktherstellung: Versuchsprotokolle und/oder mündliches oder schriftliches Kolloquium (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Beschreibung der Lehrinhalte, inhaltliche Schwerpunkte der Veranstaltung sind <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modellierung eines Werkstückes bzw. Nutzung der Arbeitsergebnisse aus den Konstruktionsübungen</li> <li>○ Definierung der Bearbeitungsmaschine (mit Festlegung eines Werkzeugsatzes)</li> <li>○ Erzeugung der technologischen Parameter</li> <li>○ Erzeugen der Werkzeugwege</li> <li>○ graphisch dynamische Prozesssimulation</li> <li>○ Post Prozessing</li> <li>○ Numerisch gesteuerte Fertigung und Qualitätskontrolle (Oberflächengüte, Form- und Lageabweichungen)</li> <li>○ Erprobung unterschiedlicher Bearbeitungsstrategien</li> <li>○ Schnittstellen</li> </ul>
Literatur	Kief, H. B.: NC / CNC Handbuch 2003/2004. Carl Hanser Verlag Obermann, K.: CAD CAM PLM Handbuch 2003. Hanserverlag Beuke / Conrad: CNC-Technik und Qualitätsprüfung; Grundlagen und Anwendungen. Carl Hanser Verlag Pfeifer, T.: Koordinatenmesstechnik und CAX-Anwendungen in der Produktion. Hanserverlag Steuern und Regel für Maschinenbau und Mechatronik. Europa-Verlag Keller, E. u.a.: Werkzeugbau. Europa-Verlag Zeitschriften:

	<p>CAD – CAM, Magazin für Computeranwendung in Design und Engineering. Carl Hanser Verlag</p> <p>Integrierte Produktion. Springer-Verlag</p> <p>Form + Werkzeug – Das Branchenmagazin für den Formen und Werkzeugbau. Carl Hanser Verlag</p> <p>Werkstatt und Betrieb. Carl Hanser Verlag</p> <p>Dima (die Maschine) Internationale Fachzeitschrift für Fertigungstechnik und Konstruktion. AGT-Verlag Thum GmbH</p> <p>Handbücher zur eingesetzten Software</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 34
Titel	Industrial Engineering - Projektübung Industrial Engineering / Produktionsplanung und -steuerung Industrial Engineering / Production Planning and Control
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können für unterschiedliche Ausgangssituationen ablauforganisatorische Verbesserungen entwickeln, bewerten und präsentieren. Dabei lernen sie auch, mit unvollständigen Daten und unsicheren Annahmen zielgerichtet zu arbeiten.  Zudem gewinnen sie vertiefte Erkenntnisse hinsichtlich der Beobachtung der Gruppendynamik, der Kommunikation in der Gruppe und der erfolgsorientierten Präsentation von Ergebnissen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Produktionsplanung und -steuerung (M 29)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung 4 SWS, Gruppenarbeit anhand von Projektaufgaben
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Präsentationen über die Projektaufgaben  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausur 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Es werden drei bis vier größere Fallbeispiele, möglichst aus aktuellen Projekten mit Industrieunternehmen, mit Themen des Industrial Engineering (Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsablaufgestaltung) und des PPS (Zeit- und Materialwirtschaft) in Gruppen bearbeitet. Dabei werden neben den fachlichen Inhalten auch die Teamarbeit, die Kommunikation in der Gruppe und Präsentationstechniken thematisiert.
Literatur	Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure. Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik 3. Arbeitsvorbereitung Westkämper: Einführung in die Organisation der Produktion Goldratt: The Goal.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 35
Titel	Innovative Produktion – ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik / New Procedures of Mechanical Engineering
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Innovative Produktion – ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Der/die Studierende wird in die Lage versetzt, sich in ein abgegrenztes Gebiet neuer und innovativer Fertigungsverfahren einzuarbeiten und dieses Wissen gezielt für die Lösung einer technologischen Aufgabe einzusetzen Innovative Produktion – ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik Labor: Übung / Praktikum 2 SWS Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Entwurf eines Konzeptes zur Erfassung der Prozessrelevanten Einflussgrößen und Umgang mit der Prozessmesstechnik, Visualisierung der Prozessparameter
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik (M 15) und Fertigungssysteme (M 16)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Innovative Produktion Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Innovative Produktion Labor: Übung 2 SWS im Labor für Produktionstechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Innovative Produktion – ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik Vorlesung: Klausur am Ende der Vorlesungszeit Innovative Produktion – ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik Labor: Versuchsprotokolle, schriftliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Innovative Produktion Vorlesung: Klausurnote (60%) Gewichtung Innovative Produktion Labor: Versuchsprotokolle und/oder mündliches oder schriftliches Kolloquium (40%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Es werden Themenschwerpunkte zum neuesten Entwicklungsstand und zu den Tendenzen in der Fertigungstechnik angeboten, wie zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neue Entwicklungen in der Schweiß- und Fügetechnik, wie Lasertechnik, Hybridtechnologien, Gütesicherung in automatischen Schweißanlagen, neue Geräte in der Schweißtechnik, Schweißen von höherfesten Stählen, Normen und Regelwerke in der Schweißtechnik, neue Entwicklungen in der thermischen Trenntechnik.</li> <li>- Stufenarme Prozesse in der Fertigungstechnik</li> </ul> Labor: Übung / Praktikum 2 SWS Die Übungen werden vorzugsweise in Projektform durchgeführt und beschäftigen sich mit den Innovationen in der Fertigungstechnik, wie zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf und Erprobung eines Qualitätssicherungskonzeptes für das MAG-Schweißen</li> <li>- Entwurf und Erprobung eines Qualitätssicherungskonzeptes für das Widerstandspunktschweißen</li> </ul>
Literatur	Matthes K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Fachbuchverlag Leipzig Matthes K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik – Überblick – Löten – Kleben – Fügen durch Umformen. Fachbuchverlag Leipzig

	<p>Gebhardt, A.: Rapid Prototyping, Werkzeuge für die schnelle Produktentstehung. Carl Hanser Verlag</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren. Band 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, VDI-Verlag</p> <p>Dilthey, U., Tube, S.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren. Band 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, VDI-Verlag</p> <p>Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren. Band 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, Springer-Verlag</p> <p>Weck, M.: Werkzeugmaschinen – Fertigungssysteme. Band 4: Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, VDI-Verlag</p> <p>Weber Marin, A. K.: Graphische Methoden der Prozessanalyse. Carl Hanser Verlag</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 36
Titel	Produktionsautomatisierung – Projektierung von Produktionsanlagen Studies in development of production systems
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende eignet sich Grundlagenwissen und praktische Erfahrung im Umgang mit Produktionsmaschinen und deren Automatisierung an. Zudem werden Kenntnisse im Umgang mit Rechnern, Software und der Datenübertragungssystemen erworben.  Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende fähig, eigene Automatisierungslösungen zu erstellen und an praktischen Anlagen zu realisieren. Er/sie kann kompetent mit dem Wissen um die Automatisierung von Anlagen praktisch umgehen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Steuerungs- und Regelungstechnik (M 24) und Rechnereinsatz und Datennetze in der Produktion (M 27)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übungen 4 SWS im Labor für Produktionstechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Übungszeit, Anwesenheitspflicht  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100%. Die einzelnen Übungen werden zudem mit Erfolg oder ohne Erfolg undifferenziert bewertet, kein zweites Prüfungsangebot. Alle Übungen müssen mit Erfolg bestanden sein, damit die Klausurnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vertiefung des Vorlesungsstoffes zur Steuerung- und Regelung,  Aufbau, Konstruktionsmerkmale und Komponenten von Produktionsmaschinen werden direkt an den Maschinen gelehrt,  zudem lernen die Studenten die zugehörigen Produktions- und Fertigungsverfahren kennen, deren Verknüpfung untereinander sowie mit den zugehörigen Sensoren und der Steuerung.  Der/die Studierende projektieren selbst Abläufe, wählen Sensoren aus und legen den Programmablauf in der zugehörigen Steuerung fest.  Es werden eigene Steuerungen einschließlich der Gestaltung und Berechnung von Maschinen-Baugruppen im Hinblick auf statisches und dynamisches Verhalten entwickelt und an den Maschinen des Fachbereichs realisiert.  Eingesetzt werden moderne SPS-, CNC oder Pneumatik Steuerungen.
Literatur	Hesse, S. Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag Pfeiffer, F., Roboterdynamik, Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 37
Titel	Prozess- und Maschinendatenverarbeitung / Process- and Maschine data processing
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Der/die Studierende lernt in der Datengewinnung, der Datenhaltung, der Strukturierung und der Datenverarbeitung, mit Daten und den verbundenen Technologien umzugehen. Er/Sie kennt die Zusammenhänge zwischen Datengewinnung auf Basis von Prozessen und auf der Basis von Maschinen, kann Erfassungstechnologien auswählen und fundiert einsetzen.  Er/Sie kann nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, Prozesse, Abläufe, Daten und Datennetze analysieren, systematisch bewerten und Verbesserungsvorschläge erarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (M 03), Elektrotechnik und Mechatronik (M18), Steuerungs- und Regelungstechnik (M24), Rechnereinsatz und Datennetze in der Produktion (M 27)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Übungen 2 SWS im Labor für Computereinsatz in der Produktion
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Vorlesungszeit, Anwesenheitspflicht  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100%. Die Übungen werden mit Erfolg oder ohne Erfolg undifferenziert bewertet, kein zweites Prüfungsangebot. Die Übungen müssen mit Erfolg bestanden sein, damit die Klausurnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen der Prozess- und Maschinendatenverarbeitung Einordnung in die betriebliche Umgebung, Def. Prozess- Maschinendaten Einführung in die Sensorik im Prozess bzw. an Maschinen, Einführung in die physikalische Grundlagen von Sensoren zum Steuern, Regeln, Überwachen, Dokumentieren und zur Qualitätssicherung in automatisierten Maschinen und Anlagen Übergang vom Sensor zum Sensorsystem Einführung in die Inhalte und Geräte der Betriebsdatenerfassung Datenübertragung vom Sensor zum DV-System, Schnittstellen und Diagnosesysteme, technische Infrastruktur, der intelligente Sensor und die Verbindung über Feldbussysteme Datenhaltung und Datenverarbeitung von Prozess- und Maschinendaten  Die Übungen erfolgen Unterrichtsbegleitend oder an den Anlagen des Fachbereichs
Literatur	Hesse, S. Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag Lauber, R. Prozessautomatisierung, Springer Verlag Polke, M., Prozessleittechnik, Oldenbourg Verlag REFA-Verband, Datenermittlung, Hanser Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 38
Titel	Produktionstechnik – Produktionstechnische Übungen Production engineering lab
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen in geführter Teamarbeit ein Produkt konzipieren, konstruieren, entwickeln, produzieren und testen. Hierzu ist die Erstellung der gesamten Technischen Dokumentation sowie die Präsentation und kritische Würdigung der Arbeitsergebnisse aller Gruppen erforderlich. Somit wird als explizites Lernziel die Erlangung der sozialen Kompetenz, in Teams Produkte zu realisieren, trainiert. Dies muss in begrenzter Zeit und mit limitierten Ressourcen erfolgen. Jedes Team verfügt über ein kleines Budget, um erforderliche Halbfertigteile oder Anbauteile zu kaufen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Produktionstechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Übung / Prototypenerstellung in Teamarbeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Bewertung der Übungsergebnisse (Technische Dokumentation und Prototypen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Marktforschung</li> <li>○ Ideenanalyse und –bewertung</li> <li>○ Konstruktion alternativer Entwürfe</li> <li>○ Werkstoffauswahl</li> <li>○ Variantenentwicklung und Stücklisten</li> <li>○ Arbeits- und Qualitätsplanung</li> <li>○ Make or Buy Analyse und Entscheidung</li> <li>○ Definition der Null-Serie und Prototypenentwicklung</li> <li>○ Fertigung und Montage</li> <li>○ Messtechnik und Test</li> <li>○ Verpackungskonstruktion und Realisierung</li> <li>○ Marketingbroschüreneerstellung</li> <li>○ Präsentation Prototypen, Entwicklungsprozess, Manöverkritik</li> </ul>
Literatur	<p>Sekine, Kenichi: Entwickeln ohne Verschwendung  Erlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung  Klein: Einführung in die DIN Normen  Hoischen: Technisches Zeichnen  Orloff: Grundlagen der klassischen TRIZ  Petrovic: Bauformen moderner Fertigungssysteme  Fritsch: Fertigungstechnik  Mayer / Demleitner: Werkzeugmaschinen  Sokianos, N.: Produktion im Wandel</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 39
Titel	Praxisphase Internship
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	10 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Mit der Praxisphase wird eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis hergestellt. Der/die Studierende wird an die Tätigkeit des Ingenieurs / der Ingenieurin durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen herangeführt.
Voraussetzungen	Nach der OPp müssen dem Beauftragten für die Praxisphase erfolgreich absolvierte Module im Umfang von mindestens 80 Cr. nachgewiesen werden.  Es wird empfohlen, möglichst alle Module der Semester 1 bis 6 bestanden zu haben, damit im Anschluss an die Praxisphase direkt die Bachelor-Arbeit begonnen werden kann.
Niveaustufe	7. Semester
Lernform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der TFH.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Praxisbericht
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung des Praxisberichts / Rücksprache 100%  Zeugnis der Ausbildungsstelle undifferenziert (m.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Qualitative Kriterien</p> <p>Der/die Studierende soll möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. Von Vorteil wäre, wenn der/die Studierende in strukturierende Aufgaben und in die Ausführung/Realisierung derselben einbezogen würde, damit ein ingenieurmäßiges Vorgehen antrainiert wird.</p> <p>Hierdurch soll er/sie folgende Fähigkeiten erlangen:</p> <p>Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge, Anwenden der erlernten Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Anwenden der Fähigkeit, die Aufgabe zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden und gegeneinander abzuwägen, Erkennen der Notwendigkeit, eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</p> <p>Inhaltliche Gestaltung</p> <p>Die Inhalte der Praxisphase ergeben sich aus den Tätigkeiten in den verschiedenen Betriebsbereichen und den Möglichkeiten der Ausbildungsstelle. Entsprechend dem Studienziel sollte sich die Ausbildung auf Aufgaben aus dem Maschinenbau, möglichst aus dem Bereich der Produktionstechnik, der Produktionsautomatisierung, dem Anlagenbau, der Produktionsinformatik oder der Produktionslogistik beziehen.</p> <p>Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Praxisphase geeignet sind, gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektierung, Vertrieb,</li> <li>- Automatisierung, - Produktionsplanung,</li> <li>- Produktionssteuerung,</li> <li>- Instandhaltung und Service, Anlagenwartung, Montage</li> <li>- Layout, - Basic- und Detailengineering,</li> <li>- Materialflussoptimierung,</li> </ul>

	<p>- Berechnung, - Entwicklung, - Logistik oder - Projektierung von Produkten bzw. Anlagen des Maschinenbaus.</p> <p>- Versuchsfeld Prototypen, F&amp;E Abteilung</p> <p>Der Praxisbericht ist entsprechend zu gestalten und hat folgende Mindestgliederungspunkte zu enthalten:</p> <p>1 Beschreibung der Arbeitsstelle</p> <p>1.1 Kurzbeschreibung der Firma</p> <p>1.2 Produktpalette; Dienstleistungspalette</p> <p>1.3 Einordnung des Arbeitsplatzes in den organisatorischen Ablauf</p> <p>2 Beschreibung der gestellten Aufgabe / Aufgaben</p> <p>3 Einbindung der Aufgabe und Bedeutung der Aufgabe für die Firma, Rahmenbedingungen und Schnittstellen zu anderen Gewerken</p> <p>4 Beschreibung der Lösungsfindung und der Lösungswege</p> <p>5 Beschreibung der Lösung incl. Vor- und Nachteile</p> <p>6 Kritischer Rückblick, aus der Aufgabenbearbeitung gewonnene Erfahrungen</p>
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<p>Die Ordnung für Praxisphasen an der TFH Berlin (OPp) ist zu beachten.</p> <p>Der Ausbildungsvertrag ist von der Firma und dem/der Studierenden unterzeichnet im Sekretariat abzugeben, damit der Beauftragte für die Praxisphase ebenfalls unterzeichnen kann. Ein vom Studierenden gewünschter Betreuer/Betreuerin kann nach Absprache angegeben werden. Sollte kein Betreuungswunsch angegeben sein, wird ein Betreuer/Betreuerin von dem Beauftragten für die Praxisphase festgelegt.</p> <p>Innerhalb von einer Woche nach Aufnahme der Praxisphase hat sich der/die Studierende bei dem Betreuer/ der Betreuerin grundsätzlich per E-Mail zu melden.</p> <p>Innerhalb von zwei Wochen nach Aufnahme der Praxisphase hat der /die Studierende die Aufgabenbeschreibung (Ausbildungsplan) von der Firma dem Betreuer der Praxisphase zu übergeben bzw. zu übersenden.</p> <p>Bei Praxisplätzen außerhalb von Berlin meldet sich der Student / die Studentin ebenfalls per E-Mail bei der Lehrkraft der TFH, und es erfolgt die Betreuung auf diesem Wege.</p> <p>Der Bericht kann in Deutsch oder Englisch geschrieben werden.</p> <p>Es wird empfohlen, die Bachelor-Abschlussarbeit zeitlich und thematisch an die Praxisphase anzuschließen (Hinweis gleich bei der Bewerbung!).</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 40
Titel	Bachelor-Arbeit und mündliche Abschlussprüfung / Bachelor Thesis (Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung gemäß RPO III)
Credits	15 Cr (12 Cr Bachelor-Arbeit + 3 Cr mündliche Abschlussprüfung)
Präsenzzeit	1 SWS S + ca. 45 - 60 Minuten für mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten und einer Lösung zuführen. innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und dieses präsentieren.  Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, Berechnungen, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren, und anschließend unter Verwendung von Präsentationstechniken vorstellen.
Voraussetzungen	Zulassung zur Abschlussarbeit gemäß Prüfungsordnung Zulassung zur mündlichen Abschlussprüfung gemäß geltender RPO
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Selbständige Arbeit + begleitendes Seminar + mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Schriftliche Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung gemäß geltender RPO
Ermittlung der Modulnote	80% Bachelor-Arbeit + 20% mündliche Abschlussprüfung Benotung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Abschlussarbeit: Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.  Seminar zur Bachelor-Arbeit: Gespräche und Diskussionen zur Vorgehensweise und zum jeweiligen Stand und Fortgang der Arbeit.  Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation der Abschlussarbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion unter Einbeziehung auch allgemeiner produktionstechnischer Aspekte.
Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.
Weitere Hinweise	Besondere Bedingungen dieses Moduls: siehe Prüfungsordnung. Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Im Einvernehmen mit dem/der Betreuer/in kann die Bachelor-Arbeit in englischer Sprache verfasst werden.