

MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

MECHATRONIK

ABSCHLUSS: BACHELOR OF ENGINEERING

Gültigkeitszeitraum: 1. September 2026 bis 31. August 2027

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 20.01.2022

Mechatronik

Abschluss: Bachelor of Engineering

Modulplan | Studienverlauf | Variante Präsenz-/internationales Studium



Semester 7	Bachelorarbeit		Trends und Innovationen in der Mechatronik	Wahlpflichtmodul V	Wahlpflichtmodul VI	Personalführung und Projektmanagement
	CP 10		CP 5	CP 5	CP 5	CP 5
Semester 6	Projektarbeit		Angewandte Mathematik und Statistik	Wahlpflichtmodul III	Wahlpflichtmodul IV	Praxismodul V
	CP 10		CP 5	CP 5	CP 5	CP 5
Semester 5	Betriebswirtschaftslehre und Qualitätsmanagement	Mess- und Regelungstechnik	Elektronik II	Wahlpflichtmodul I	Wahlpflichtmodul II	Praxismodul IV
	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5
Semester 4	Praxis-/Auslands-/ Didaktiksemester					CP 30
Semester 3	Mathematik III	Konstruktionstechnik	Elektronik I	Elektrotechnik II	Werkstoffkunde	Praxismodul III
	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5
Semester 2	Mathematik II	Technische Mechanik II	Informatik II	Elektrotechnik I	English for Engineers	Praxismodul II
	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5
Semester 1	Mathematik I	Technische Mechanik I	Informatik I	Physik	Technisches Zeichnen und CAD	Praxismodul I
	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5	CP 5

Hochschule Hamm-Lippstadt | info@hshl.de | www.hshl.de

Änderungen vorbehalten/Stand: 01/2022

Mechatronik

Abschluss: Bachelor of Engineering

Modulplan | Studienverlauf | Variante dual-ausbildungsintegriert



5. Jahr	Semester 7	Bachelorarbeit CP 10		Trends und Innovationen in der Mechatronik CP 5	Wahlpflichtmodul V CP 5	Wahlpflichtmodul VI CP 5	Personalführung und Projektmanagement CP 5
	Semester 6	Projektarbeit CP 10		Angewandte Mathematik und Statistik CP 5	Wahlpflichtmodul III CP 5	Wahlpflichtmodul IV CP 5	Praxismodul V Praxisphase 5 im Partnerunternehmen CP 5
4. Jahr	Semester 5	Betriebswirtschaftslehre und Qualitätsmanagement CP 5	Mess- und Regelungstechnik CP 5	Elektronik II CP 5	Wahlpflichtmodul I CP 5	Wahlpflichtmodul II CP 5	Praxismodul IV Praxisphase 4 im Partnerunternehmen CP 5
	Semester 4	Betriebliche Ausbildung mit Vorbereitung auf die IHK-Abschlussprüfung/IHK Teil 2 - anschließend : Betriebliche Praxis CP 30					
3. Jahr	Semester 3	Mathematik III CP 5	Konstruktionstechnik CP 5	Elektronik I CP 5	Elektrotechnik II CP 5	Werkstoffkunde CP 5	Praxismodul III Ausbildungsphase 3 im Partnerunternehmen CP 5
	Semester 2	Mathematik II CP 5	Technische Mechanik II CP 5	Informatik II CP 5	Elektrotechnik I CP 5	English for Engineers CP 5	Praxismodul II Ausbildungsphase 2 im Partnerunternehmen CP 5
2. Jahr	Semester 1	Mathematik I CP 5	Technische Mechanik I CP 5	Informatik I CP 5	Physik CP 5	Technisches Zeichnen und CAD CP 5	Praxismodul I Ausbildungsphase 1 im Partnerunternehmen CP 5
	1. Jahr	Betriebliche Ausbildung einschließlich Berufsschule					

Hochschule Hamm-Lippstadt | info@hshl.de | www.hshl.de

Änderungen vorbehalten/Stand: 03/2024

Inhalt

Mathematik I	5
Technische Mechanik I	7
Informatik I	9
Physik	11
Technisches Zeichnen und Praktikum CAD	14
Praxismodul I	16
Mathematik II	19
Technische Mechanik II	21
Informatik II	23
Elektrotechnik I	25
English for Engineers	27
Praxismodul II	30
Mathematik III	33
Konstruktionstechnik	35
Elektronik I	37
Elektrotechnik II	39
Werkstoffkunde	41
Praxismodul III	43
Praxis-/ Auslands-/ Didaktiksemester	47
BWL und Qualitätsmanagement	52
Mess- und Regelungstechnik	55
Elektronik II	57
Praxismodul IV	59
Embedded Systems (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	63
Antriebs- und Sensortechnik (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	66
Produktionstechnik I (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)	69
Arbeitsgestaltung und Arbeitswirtschaft (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)	71
Lichttechnik I (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	73
Technische Optik I (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	75
Projektarbeit	77
Angewandte Mathematik und Statistik	79
Praxismodul V	81

Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	85
Systementwicklung (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	89
Montage - Handhabung - Robotik (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)	92
Ganzheitliche Produktionssysteme (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)	94
Lichttechnik II (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	97
Technische Optik II (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	99
Bachelorarbeit einschließlich Bachelorseminar	102
Trends und Innovationen in der Mechatronik	104
Personalführung und Projektmanagement	107
Lichtsysteme (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	110
Optikdesign und Lichtmessung (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)	112
Reliability Engineering (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	114
Multisensorsysteme (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)	117
Industrielle Produktion 4.0 (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)	121

Modulbezeichnung	Mathematik I
Modulkürzel	MTR-B-2-1.06
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1. Semester
--	--

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verwenden die grundlegenden mathematischen Handwerkszeuge, die in den weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen benötigt werden. Die Studierenden berechnen mathematische Aufgabenstellungen im ingenieurwissenschaftlichen Kontext. Sie wenden die kennengelernten Rechenregeln der Mathematik an und können diese begründen. Die Studierenden können formal und systematisch arbeiten und die formalisierten Zusammenhänge kommunizieren und strukturelle Zusammenhänge in Einzel- und Gruppenarbeit erschließen.
Studieninhalte	- Grundlagen (Aussagen, Mengen, Gleichungen) - Elementare Vektorrechnung in der Ebene und im Raum - Verschiedene Koordinatensysteme (Kartesische Koordinaten, - Polarkoordinaten, Kugelkoordinaten, Zylinderkoordinaten etc.) - Folgen und Grenzwerte - Funktionen und Stetigkeit - Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen mit Anwendungen insbesondere aus den Bereichen der Physik, der Technischen Mechanik und der Elektrotechnik
Veranstaltungsart	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (5 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgabenpaketen, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die

	Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner 2019 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner 2020

Modulbezeichnung	Technische Mechanik I
Modulkürzel	MTR-B-2-1.07
Modulverantwortlicher	Jürgen Krome

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Technischen Mechanik. Mit Hilfe der Definitionen für Kräfte und Momente und den Gleichgewichtsbedingungen der Statik lösen die Studierenden Aufgaben der ebenen Statik und berechnen einteilige ebene Tragwerke und Fachwerke auch unter Berücksichtigung von Reibung. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Festigkeitslehre und führen für Stäbe, Balken sowie für torsions- und schubbeanspruchte Bauteile Festigkeitsnachweise durch, um dadurch Aussagen über die Tragfähigkeit von Strukturen zu erhalten und deren Einsatz in der Praxis abzusichern.
Studieninhalte	- Kräfte, Momente und ihre Wirkungen - Lösen von Fragestellungen der ebenen Statik - Einteilige ebene Tragwerke, ebene Fachwerke - Schwerpunkt, Reibung - Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetze - Stäbe, Balken und balkenartige Tragwerke - Schubbeanspruchungen, Torsion von Wellen und Tragstrukturen
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Es kann auch eine Exkursion stattfinden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)

Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wirtschaftsingenieurwesen, Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Richard/Sander: Technische Mechanik Band I Statik, Vieweg Verlag - Richard/Sander: Technische Mechanik Band II Festigkeitslehre, Vieweg Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 Statik, Springer Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer Verlag

Modulbezeichnung	Informatik I
Modulkürzel	MTR-B-2-1.08
Modulverantwortlicher	Axel Thümmeler

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1. Semester
--	--

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die Funktionsweise von Mikrorechnersystemen und wissen, wie Informationen der realen Welt im Rechner kodiert und verarbeitet werden. - können selbstständig einfache Problemstellungen durch den Entwurf und die Implementierung geeigneter Algorithmen lösen. - beherrschen den Umgang mit einer Software-Entwicklungsumgebung und können selbstständig Softwarefehler mit einem Debugger finden und beheben. - können eine geeignete Problemlösung für einen gegebenen realen bzw. realitätsnahen Anwendungsfall auswählen sowie diese mit Hilfe von Programmierparadigmen umsetzen.
Studieninhalte	Es werden die für Mechatronik relevanten Themengebiete der Informatik behandelt. Dabei wird von Grund auf in eine objektorientierte Programmiersprache (i.d.R. C / C++) eingeführt und der Entwurf sowie die Analyse von Algorithmen werden vermittelt. Die Inhalte umfassen die folgenden Themen: - Einführung in die Informatik - Zahlensysteme - Rechnerarchitekturen und Betriebssysteme - Darstellung von Informationen im Rechner - Programmiersprachen und Algorithmen - Datentypen und Variablen - Kontrollstrukturen wie Selektionen, Schleifen und Sprunganweisungen - Zeigervariablen / dynamischer Speicher - Funktionen - Gültigkeitsbereiche und Speicherklassen - Modulare Programmgestaltung, Header-Dateien

Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und oftmals durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgaben, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Übungsblätter besprochen. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu präsentieren und dadurch Bonuspunkte zu erlangen. Des Weiteren werden in den Übungen bei Bedarf praktische Präsenzaufgaben bearbeitet und besprochen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) Während des Semesters können Studierende bis zu 10% klausurrelevanter Bonuspunkte erreichen.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - D. Louis, C++ – Das komplette Starterkit für den einfachen Einstieg in die Programmierung, Hanser, 2. Auflage, 2018. - M. Dausmann, J. Goll, C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2014. - D. Duschl, Softwareentwicklung mit C++ – Einführung mit Visual Studio, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2017. - A. Böttcher, F. Kneißl, Informatik für Ingenieure – Grundlagen und Programmierung in C, Oldenbourg, 3. Auflage, 2012. - H. P. Gumm, M. Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenbourg, 10. Auflage, 2013. - B. W. Kernighan, D. Richie, The C Programming Language, Prentice Hall, 2nd Edition, 1988. - B. Stroustrup, The C++ Programming Language, Addison-Wesley, 3rd Edition, 1997.

Modulbezeichnung	Physik
Modulkürzel	MTR-B-2-1.09
Modulverantwortlicher	Peter Kersten

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1. Semester
---	--

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Handwerkzeuge, die in den weiterführenden Natur- und Ingenieurdisziplinen benötigt werden. Die Studierenden berechnen physikalische Aufgabenstellungen im ingenieurwissenschaftlichen Kontext. Sie wenden die Grundgesetze der Physik an und können diese begründen. Die Studierenden können formal und systematisch Arbeiten und die formalisierten Zusammenhänge kommunizieren und strukturelle Zusammenhänge in Einzel- und Gruppenarbeit erschließen.
Studieninhalte	Klassische Mechanik - Physikalische Größen, Maßeinheiten, Dimensionen, Naturkonstanten und das internationale Einheitensystem - Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung - Newtonsche Gesetze - Energie, Arbeit und Impuls - Drehbewegung: Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung, Kinetische Energie - Harmonische Schwingungen Elektrizität und Magnetismus: - Elektrische Ladung - Coulombsches Kraftgesetz und elektrisches Feld - Elektrisches Potenzial - Elektrischer Strom - Spannung, elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz und elektrische Energie - Magnetisches Feld und Induktion - Licht als elektromagnetische Welle Thermodynamik:

	- Temperatur und thermische Ausdehnung - Kinetische Gastheorie - Wärmekapazität und spezifische Wärmekapazität - Hauptsätze der Thermodynamik - Carnotscher Kreisprozess: Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen - Entropie und Wahrscheinlichkeit - Enthalpie und Gibbs Energie - Diffusion: Ficksches Diffusionsgesetz
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit physikalischen Techniken herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert.
Prüfungsform(en)	Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Peter Kersten, Skript zur Vorlesung - Paul A. Tipler, Gene Mosca (Autoren), Kersten, Peter, Wagner, Jenny (Hrsg.), Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer Spektrum, 2019. - David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Halliday Physik Bachelor Edition, Wiley-VCH Verlag, 2007. - Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, 2007. - Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme, Springer Verlag, 2008.

	- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik, Springer Verlag, 2009. - Dirk Labuhn, Oliver Roberg, Keine Panik vor Thermodynamik!, Vieweg und Teubner, 2009. - Peter Kersten, Mechanik – smart gelöst, Einstieg in die Physik mit Wolfram Alpha, MATLAB und Excel, Springer Spektrum, 2017
--	---

Modulbezeichnung	Technisches Zeichnen und Praktikum CAD
Modulkürzel	MTR-B-2-1.10
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Grundlagen der technischen Kommunikation. Sie erstellen selbstständig und lesen Zeichnungen von Einzelteilen und technischen Baugruppen, um komplexe Aufgabenstellungen der modernen Konstruktionspraxis zu lösen.
Studieninhalte	Technisches Zeichnen: - Zeichentechnische Grundlagen (Formate, Stücklisten, Linienarten, Maßstäbe, Projektionen) - Darstellungen, Schnitte - Bemaßung - Toleranzen, Passungen und Oberflächen - Maschinen- und Konstruktionselemente, Darstellung und Normung CAD Praktikum: - Einführung zu den Möglichkeiten des CAD - Übersicht zu verschiedenen CAD-Programmen - Einführung und Arbeiten mit SolidWorks
Veranstaltungsart	Technisches Zeichnen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS) CAD Praktikum: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Technisches Zeichnen: Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Es kann auch eine Exkursion stattfinden.

	CAD Praktikum: Die Lerninhalte werden teilweise anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen vermittelt. Die Veranstaltungen finden in PC-Poolräumen statt. Die CAD-Software SolidWorks wird praktisch vorgestellt und die Studierenden erlernen den praktischen Umgang anhand von Konstruktionsbeispielen.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur „Technisches Zeichnen“ (60 Minuten). Bewertung des CAD-Praktikums: bestanden/nicht bestanden. Das CAD-Praktikum muss bestanden sein, um das Modul insgesamt bestehen zu können.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und bestandenenes CAD Praktikum
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Technisches Zeichnen: - Kurz, Ulrich, Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, 26. Auflage, SpringerVieweg, 2014 - Labisch, Susanna, Wählich, Georg: Technisches Zeichnen: Eigenständig lernen und effektiv üben, 5. Auflage, SpringerVieweg, 2017 CAD Praktikum: - Michale Schabacker, Sandor Vajna (Hrsg.): SolidWorks, kurz und bündig, Grundlagen für Einsteiger; Vieweg/Teubner Verlag

Modulbezeichnung	Praxismodul I
Modulkürzel	MTR-B-2-1.11
Modulverantwortlicher	Mirek Göbel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4 / 2 / 2*	Präsenzzeit	60 h / 30 h / 30 h*
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 h / 120 h / 120 h*

*Ringvorlesung/ Praxisphase I/ Ausbildungsphase I

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / variabel
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen in der beruflichen Praxis bzw. in vergleichbaren Aufgabenstellungen anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz. Die Studierenden können praxisorientierte Aufgaben analysieren und geeignete Problemlösungsmethoden im Kontext der Ingenieurdisziplinen anwenden. Nach Durchführung des Informatik Praktikums 1 können die Studierenden - strukturiert Software planen. - mit einem SW-Versionierungstool umgehen. - Aufgaben der Informatik systematisch lösen. - mit einem SW-Entwicklungstool umgehen. - Ergebnisse anschaulich und verständlich präsentieren. - Ergebnisse nachhaltig dokumentieren. - mit dem Simulationstool MATLAB/Simulink umgehen.
Studieninhalte	Pflichtfächer: Informatik Praktikum 1: - Umgang mit einer Versionskontrolle - Softwareplanung (z. B. Programmablaufplan) - Einführung in die Mikrocontrollerplattform Arduino - Einlesen und Bewertung von Sensoren - Digitale Messdatenverarbeitung - Ansteuerung von Aktoren - Programmiertechniken und Debugging Wahlpflichtfächer: Ringvorlesung (Studenten Präsens, International Lehramt Berufskolleg):

	In dieser Vorlesung lernen die Studierenden verschiedene Forschungs- und Lehrschwerpunkte aus dem Bereich der Mechatronik kennen. Lernort ist die Hochschule. Praxisphase 1 (Studientracks Dual Praxisintegriert, Dual Praxisintegriert International): In diesem Wahlpflichtfach lernen die Studierenden ihr Partnerunternehmen kennen, sie lernen Basistätigkeiten der Ingenieure kennen oder führen selbstständig erste kleinere Projekte durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Die Praxisphase wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Lernort ist das Partnerunternehmen. Ausbildungsphase 1 (Studientrack Dual Ausbildungsintegriert): In diesem Wahlfach führen die Studierenden die berufliche Ausbildung in ihren Ausbildungsbetrieben weiter. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Ausbildungsbetrieb unterstützt. Die Studierenden reflektieren und vertiefen das an der Hochschule erworbene Wissen und bringen dieses mit dem in der Ausbildung erworbenen Wissen zusammen. Lernort ist der Ausbildungsbetrieb/ das Partnerunternehmen.
Veranstaltungsart	Informatik Praktikum 1: 2 SWS Praktikum (2 SWS) Ringvorlesung: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Praxisphase 1: Praktikum im Partnerunternehmen Ausbildungsphase 1: Praktikum im Ausbildungsbetrieb/ Partnerunternehmen
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	Informatik Praktikum 1: regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitskontrolle), Vorbereitung des Praktikumstags und Überprüfung in Form von mündlichen Antestaten, semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Projekten zu je 45 Minuten Ringvorlesung: Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) Praxisphase 1: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten Ausbildungsphase 1: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten

Teilnahmeempfehlungen	Informatik Praktikum 1: Informatik I Ringvorlesung: keine Praxisphase 1: keine Ausbildungsphase 1: abgeschlossenes erstes Ausbildungsjahr
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Praktikumsordnung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009) - D. Braun, Roboter programmieren mit NXC für LEGO MINDSTORMS NXT. Robotersysteme, Entwurfsmethodik, Algorithmen, mitp, Heidelberg, 2. Auflage, 2010. - O. Beucher, MATLAB und Simulink: Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis, Pearson, 4. Auflage, 2008. - T. Brühlmann, Arduino Praxiseinstieg. Heidelberg: mitp, 2. Auflage 2012

Modulbezeichnung	Mathematik II
Modulkürzel	MTR-B-2-2.06
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die erworbenen mathematischen Kompetenzen auf die Zusammenhänge in der Mechatronik anwenden. Die Studierenden können mit komplexen Zahlen arbeiten, mit Vektoren und Matrizen (insbesondere im Zusammenhang mit Zeigerdiagrammen bzw. linearen Transformationen) und lineare Gleichungssysteme (insbesondere im Zusammenhang mit Schaltungen) lösen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Grundlagenwissen in Matrix- und Vektorrechnung und können dieses zur Lösung linearer Gleichungssysteme oder in der analytischen Geometrie anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, komplexe eindimensionale Funktionszusammenhänge mit Hilfe von Taylorpolynomen anzunähern, so dass Steuerungen von Anlagen in der Nähe des Arbeitspunktes mit elementaren Grundrechenarten möglich ist. Die Studierenden können einfache Differentialrechnungen in mehreren Dimensionen durchführen. Damit ist der Grundstock gelegt, um im dritten Fachsemester beispielsweise Linienintegrale zu berechnen.
Studieninhalte	- Analytische Geometrie - Matrizen und Determinanten - Lineare Gleichungssysteme - Taylorentwicklung - Mehrdimensionale Differentialrechnung
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Motivierender Ausgangspunkt einer Lerneinheit ist in der Regel der Stoff der Vorlesung "Grundlagen der Elektrotechnik" oder ein technologischer Prozess im Umfeld aus der Praxis. Davon ausgehend wird der Lerninhalt an der Tafel/am Smartboard vorgestellt. Jeder Lernabschnitt wird durch Beispiele illustriert. In einer vertiefenden Aufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. In den Übungen werden die

	Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet bzw. präsentiert. Die Lösung mathematischer Probleme mit dem Werkzeug MATLAB von Mathworks wird angeregt. Die Studierenden vertiefen so ihre MATLAB-Kenntnisse und können in nachfolgenden Veranstaltungen darauf aufbauen.
Prüfungsform(en)	Sommersemester: Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) Wintersemester: Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Mathematik 1
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - T. Arens et al., Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage, 2018. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie, Spektrum Akademischer Verlag 2011 - Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer 2008 - Weltner, K.: Mathematik für Physiker 1, Springer 2010

Modulbezeichnung	Technische Mechanik II
Modulkürzel	MTR-B-2-2.07
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Grundbegriffe aus der Kinematik und Kinetik und lösen kinematische Grundaufgaben zur Bestimmung des Zeitverlaufs von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für Massenpunkte und starre Körper. Mit Hilfe der Newtonschen Axiome stellen sie die Bewegungsgleichungen einfacher mechanischer Systeme auf, um das zeitliche Verhalten eines technischen Systems zu charakterisieren, damit die dynamischen Kenngrößen bei der Dimensionierung der Bauteile in der Praxis berücksichtigt werden. Aufbauend auf den Grundbegriffen der Schwingungslehre berechnen die Studierenden technische Systeme mit wenigen Freiheitsgraden, um das Verhalten solcher Systeme unter realen Beanspruchungen vorherzusagen.
Studieninhalte	- Einführung in die Dynamik - Kinematik und Kinetik des Massenpunktes - Bewegungen von Massenpunktsystemen - Kinematik und Kinetik des starren Körpers - Grundbegriffe der Schwingungslehre und Berechnung von Systemen mit wenigen Freiheitsgraden
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Es kann auch eine Exkursion stattfinden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)

Teilnahmeempfehlungen	Technische Mechanik I
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Richard/Sander: Technische Mechanik Band 3 Dynamik, Vieweg Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 Kinetik, Springer Verlag

Modulbezeichnung	Informatik II
Modulkürzel	MTR-B-2-2.08
Modulverantwortlicher	Axel Thümmeler

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die objektorientierte Sichtweise von Problemstellungen und deren Umsetzung in einer Programmiersprache. - können komplexe Problemstellungen formal beschreiben und in effiziente Algorithmen und problemadäquate Datenstrukturen überführen. - beherrschen Verfahrensweisen, um den algorithmischen Kern von Problemstellungen zu identifizieren, Algorithmen zu entwerfen, zu implementieren, zu verifizieren und ihre Güte zu bewerten.
Studieninhalte	Es werden Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (i.d.R. C / C++) sowie der Entwurf und die Analyse von Algorithmen vertieft. Die Inhalte umfassen die folgenden Themen: - Rekursive Algorithmen - Objektorientierte Programmierung (Klassen, Vererbung, Polymorphie) - Generische Programmierung (z. B. Templates) - Entwicklung graphischer Benutzeroberflächen - Elementare Datenstrukturen und Algorithmen (Stack, Queue und verkettete Liste) - Analyse der Komplexität von Algorithmen (O-Notation) - Hierarchische Datenstrukturen (z. B. Bäume, Heaps) - Graphen und Graphalgorithmen
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und oftmals durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit

	maßgeschneiderten Aufgaben, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Übungsblätter besprochen. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu präsentieren und dadurch Bonuspunkte zu erlangen. Des Weiteren werden in den Übungen bei Bedarf praktische Präsenzaufgaben bearbeitet und besprochen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) Während des Semesters können Studierende bis zu 10% klausurrelevanter Bonuspunkte erreichen.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - D. Louis, C++ – Das komplette Starterkit für den einfachen Einstieg in die Programmierung, Hanser, 2. Auflage, 2018. - D. Duschl, Softwareentwicklung mit C++ – Einführung mit Visual Studio, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2017. - M. Dausmann, J. Goll, C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2014. - A. Böttcher, F. Kneißl, Informatik für Ingenieure ? Grundlagen und Programmierung in C, Oldenbourg, 3. Auflage, 2012. - R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithms, Addison Wesley, 4. Auflage, 2011. - T. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Algorithmen – Eine Einführung, Oldenbourg, 4. Auflage, 2013. - M. Dietzfelbinger, K. Mehlhorn, P. Sanders, Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2014.

Modulbezeichnung	Elektrotechnik I
Modulkürzel	MTR-B-2-2.09
Modulverantwortlicher	Nicolas Heuck

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit den physikalischen Grundbegriffen der Elektrotechnik vertraut und beherrschen unterschiedliche Verfahren zur Analyse und Berechnung von Gleichstromnetzwerken. Sie sind mit dem Feldbegriff vertraut und haben Kompetenzen zur Beschreibung von stationären elektrischen sowie magnetischen Feldern. Die Studierenden können elektrische Feldverteilungen einfacher Ladungsanordnungen berechnen und kennen verschiedene Kondensatoranordnungen.
Studieninhalte	- Grundbegriffe: Ladung, Strom, Spannung, Energie und Leistung - Widerstand, Ohmsches Gesetz - Kirchhoffsche Gleichungen, Parallel- und Reihenschaltungen - Lineare Zweipole, Wirkungsgrad, Leistungsanpassung - Netzumwandlung, Netzwerkberechnung - Elektrostatische Felder, Ladungsverteilungen, Influenz - Kapazität, Kondensatoren, Energie im elektrischen Feld - Laden und Entladen von Kondensatoren - Stationäre Magnetfelder - Ausführungsformen und Aufbau passiver Bauelemente
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieurdisziplinen werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams

	erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (75 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. Muenchen: Addison- Wesley, Pearson Studium. 2. Auflage: 2008. - Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998 - Moeller et. al.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Verlag, 18.Auflage 1996 - Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. München: Carl Hanser- Verlag. 1. Aufl.: 2006. ISBN: 3-446-40414-7 - Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik. Heidelberg: Hüthig Verlag. 6. Auflage: 2001. ISBN-13: 978-3778528679 - Steffen H., Bausch, H.: Elektrotechnik Grundlagen. Wiesbaden: Teubner Verlag. 6. Auflage: 2007. ISBN 978-3-8351-0014-5 - Wolff, I.: Grundlagen der Elektrotechnik. Verlagshaus Nellissen-Wolff, 1997 - Zastrow, D.: Elektrotechnik. Ein Grundlagenlehrbuch. Wiesbaden: Teubner Verlag. 16. Auflage: 2006. ISBN-13: 978-3834800992

Modulbezeichnung	English for Engineers
Modulkürzel	MTR-B-2-2.10
Modulverantwortlicher	Birte Horn

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Technical English: Die Studierenden können sich sowohl mündlich als auch schriftlich adäquat in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Berufen verständigen. Darüberhinaus analysieren und diskutieren sie naturwissenschaftliche und technische Texte in der englischen Sprache und erzeugen eigene Texte, die kompetent beurteilt und spezifischen Sachverhalten zugeordnet werden können. Durch die im Kurs „Technical English“ praktisch geübten Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage, Situationen im Studium und im Beruf mit einem technischen oder naturwissenschaftlichen Hintergrund auch in englischer Sprache erfolgreich zu bewältigen. English Communication: Die Studierenden demonstrieren ihre allgemein- und fachsprachlichen Englischkenntnisse, indem sie diese zielgerichtet in typischen Kommunikationsszenarien anwenden. Hierbei beweisen sie ihre Fähigkeit, sich sowohl mündlich als auch schriftlich angemessen zu verständigen. Die Studierenden entdecken die Grundzüge der interkulturellen Kommunikation und können und können situationsbezogene Szenarien beurteilen. Hierdurch bereiten sie sich auf eine berufliche Tätigkeit in international Teams vor. Durch die im Kurs „English Communication“ praktisch geübten Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage, während des Studiums und in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch in englischer Sprache adäquat zu kommunizieren und zu korrespondieren.
---------------------------------------	--

Studieninhalte	Technical English: - Auffrischung und Vertiefung grammatikalischer und allgemeinsprachlicher Kenntnisse - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Grundlagen Technical English und studiengangsbezogenes Fachvokabular - Bearbeiten und Verfassen naturwissenschaftlicher und technischer Texte und Artikel - Technische Konversation und Kommunikation - Präsentationen und Vorträge English Communication: - Auffrischung und Vertiefung grammatikalischer und allgemeinsprachlicher Kenntnisse - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Grundlagen Business English und wirtschaftliches Fachvokabular - Bewerbungen - Bearbeiten und Verfassen wirtschaftlicher Texte und Artikel - Mündliche und schriftliche Kommunikation - Präsentationen und Vorträge - Interkulturelle Kommunikation
Veranstaltungsart	Technical English: 2 SWS Seminar (2 SWS) English Communication: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur/elektronischer Klausur / Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (120 Minuten, 80% der Gesamtnote). Das Modul beinhaltet eine seminarbegleitende Präsentation von ca. 10 Minuten (20% der Gesamtnote). Bonuspunkte können vergeben werden. Die genauen Modalitäten werden spätestens in der zweiten Sitzung erklärt. Die Wiederholungsprüfung besteht ebenfalls aus einer Präsentation (20%) während der Prüfungsphase und einer Klausur (80%)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein

Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Technical English: - Armer, Tamzen. Cambridge English for Scientists. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. - Bauer, Hans-Jürgen: English for technical purposes. Berlin: Cornelsen, 2008 - Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English Vocabulary and Grammar. München: Langenscheidt, 2004 - Busch, Bernhard u.a.: Technical English Basics. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel, 2010 - Clarke, David: Technical English at work. Berlin: Cornelsen, 2009 - Day, Jeremy and Mark Ibbotson. Cambridge English for Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. - Freeman, Henry G.; Glass, Günter: Taschenwörterbuch Technik, Englisch-Deutsch. Ismaning: Max Hueber, 2008 - Ibbotson, Mark. Professional English in Use. Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. - Wallwork, Adrian. User Guides, Manuals and Technical Writing. New York: Springer, 2014. English Communication: - Butzphal, Gerlinde; Maier-Fairclough, Jane: Career-Express - Business English: B2 - Kursbuch mit Hör-CD's und Phrasebook. Berlin: Cornelsen, 2010. - Dignen, Bob und James Chamberlain: 50 ways to improve your Intercultural Skills. Oxford: Summertown, 2009. - Dignen, Bob: Communicating Across Cultures. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. - Geisen, Herbert; Hamblock, Dieter; Poziemski, John; Wessels, Dieter: Englisch in Wirtschaft und Handel. Berlin: Cornelsen, 2004 - Sweeney, Simon: Communicating in Business. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. - Downes, Colm. Cambridge English for Job-hunting. Cambridge: CUP, 2008. - Schürmann, Klaus und Mullins Suzanne. Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular. Frankfurt/Main: Eichborn, 2012.
---------------------------------------	--

Modulbezeichnung	Praxismodul II
Modulkürzel	MTR-B-2-2.11
Modulverantwortlicher	Jürgen Krome

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4 / 2 / 2*	Präsenzzeit	60 h / 30 h / 30 h*
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 h / 120 h / 120 h*

*Praxisseminar II/ Praxisphase II/ Ausbildungsphase II

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / variabel
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen in der beruflichen Praxis bzw. in vergleichbaren Aufgabenstellungen anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz. Die Studierenden können praxisorientierte Aufgaben analysieren und geeignete Problemlösungsmethoden im Kontext der Ingenieurdisziplinen anwenden. Informatik Praktikum 2: Aufbauend auf das Informatik Praktikum 1 können die Studierenden - strukturiert Software planen und visualisieren. - mit einem SW-Versionierungstool kollaboriert im Kleinteam Software entwickeln. - komplexe Aufgaben der Informatik systematisch lösen. - Fehler analysieren und beheben.
Studieninhalte	Pflichtfächer: Informatik Praktikum 2: - Einführung in die mobile Robotik - Planung, Umsetzung, Testen und Dokumentation von Software - Praktische Umsetzung der Programmierkenntnisse in Kleinprojekten (messen, steuern, regeln) Wahlpflichtfächer: Praxisseminar 1 (PR, IN, LBK): In diesem Wahlpflichtfach reflektieren und vertiefen die Studierenden in einem Seminar das an der Hochschule erworbene

	Wissen durch Seminarthemen aus dem Bereich der Mechatronik. Alternativ können auch studiengangsübergreifende Lehrveranstaltungen angeboten werden. Lernort ist (überwiegend) die Hochschule. Praxisphase 2 (DP, DPI): In diesem Wahlpflichtfach lernen die Studierenden ihr Partnerunternehmen kennen, lernen Basistätigkeiten der Ingenieur*innen kennen oder führen selbstständig erste kleinere Projekte durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Die Praxisphase wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Lernort ist das Partnerunternehmen. Ausbildungsphase 2 (DA): In diesem Wahlpflichtfach führen die Studierenden die berufliche Ausbildung in ihren Ausbildungsbetrieben weiter. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Ausbildungsbetrieb unterstützt. Die Studierenden reflektieren und vertiefen das an der Hochschule erworbene Wissen und bringen dieses mit dem in der Ausbildung erworbenen Wissen zusammen. Lernort ist der Ausbildungsbetrieb/ das Partnerunternehmen.
Veranstaltungsart	Informatik Praktikum 2: 2 SWS Praktikum* (2 SWS) Praxisseminar 1: 2 SWS Seminar* (2 SWS) Praxisphase 2: Praktikum im Partnerunternehmen Ausbildungsphase 2: Praktikum im Ausbildungsbetrieb/ Partnerunternehmen *zusätzlich können Exkursionen stattfinden
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	Informatik Praktikum 2: regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitskontrolle), Vorbereitung des Praktikumstags und Überprüfung in Form von mündlichen Antestaten, semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Projekten zu je 45 Minuten Praxisseminar 1: regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitskontrolle), Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von ca. 5 Seiten

	Praxisphase 2: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten Ausbildungsphase 2: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten
Teilnahmeempfehlungen	Informatik Praktikum 2: - Informatik I, Informatik Praktikum 1 - Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind hilfreich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden. Praxisseminar 1: keine Praxisphase 2: keine Ausbildungsphase 2: abgeschlossenes erstes Ausbildungsjahr
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - D. Braun, Roboter programmieren mit NXC für LEGO MINDSTORMS NXT. Robotersysteme, Entwurfsmethodik, Algorithmen, mitp, Heidelberg, 2. Auflage, 2010. - O. Beucher, MATLAB und Simulink: Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis, Pearson, 4. Auflage, 2008. - T. Brühlmann, Arduino Praxiseinstieg. Heidelberg: mitp, 2. Auflage 2012

Modulbezeichnung	Mathematik III
Modulkürzel	MTR-B-2-3.10
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Aufbauend auf den Lehrveranstaltungen Mathematik I und Mathematik II berechnen die Studierenden in der Lehrveranstaltung Mathematik III Lösungen von Differentialgleichungen unter Verwendung von Standardmethoden wie Trennung der Veränderlichen sowie Methoden für lineare Differentialgleichungen, um in der Praxis besonders relevante naturwissenschaftlich-ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und zu beantworten. Die Studierenden nutzen Laplace-Transformationen zur Lösung von Anfangswertproblemen. Sie wenden die Grundlagen mehrdimensionaler Integralrechnung an, indem sie Doppel- und Dreifachintegrale berechnen, um z.B. Fragestellungen aus Mechanik und Optik zu untersuchen. Sie können die Grundbegriffe der Vektoranalysis verbinden, indem sie Divergenzen, Gradienten und Rotationen berechnen, um z.B. Linien oder Oberflächenintegrale in Anwendungen insbesondere von Elektrotechnik und Technischer Mechanik zu berechnen.
Studieninhalte	- Komplexe Zahlen, verschiedene Darstellungsweisen, Rechenmethoden und Anwendungen mit Bezug zu Elektro- und Regelungstechnik (z.B. Bode-Diagramme) - Mehrdimensionale Integralrechnung (Doppel- und Dreifachintegrale mit Anwendungen z.B. zur Berechnung von Trägheits- und Widerstandsmomenten in Technischer Mechanik sowie zur Lösung von Problemstellungen in der Elektrotechnik) - Vektoranalysis, Linien- und Oberflächenintegrale mit Anwendungen insbesondere aus dem Bereich der Elektrotechnik - Differentialgleichungen und Anwendungen mit Bezug zu Elektrotechnik und Technischer Mechanik - Laplace-Transformationen und Anwendungen mit Bezug zu Elektro- und Regelungstechnik

Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgabenpaketen, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen «Mathematik 1» und «Mathematik 2» aus dem ersten bzw. zweiten Semester. In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg+Teubner 2015 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner 2016 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner 2019 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner 2020

Modulbezeichnung	Konstruktionstechnik
Modulkürzel	MTR-B-2-3.11
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen den allgemeinen Konstruktionsprozess nach VDI- Richtlinie 2221 und wenden zugehörige Regeln und Prinzipien bei der Lösung technischer Aufgaben / Problemstellungen an, z. B. bei einer systematischen Produktentwicklung. In den Lehrveranstaltungen lernen die Studierende wichtige Maschinenelemente kennen, die bei modernen Konstruktionen verwendet werden. Anhand technischer Normen führen die Studierenden die Berechnungen einfacher, ausgewählter Maschinenelemente durch, um die zugehörigen Bauteile grob zu dimensionieren und damit die fertigungsrelevanten Informationen zu erhalten.
Studieninhalte	- Allgemeiner Konstruktionsprozess - Anforderungsermittlung - Konzeptentwicklung - Bewerten von Lösungen - Gestaltung - Festigkeit der Maschinenelemente - Schraubverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Achsen und Wellen - Wälzlager - Zahnräder - Kupplungen und Bremsen - Stoffschlüssige Verbindungen - Sonstige Konstruktionselemente
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen

	Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Es kann auch eine Exkursion stattfinden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Bender, Beate, Gericke, Kilian (Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung, 9.Auflage, SpringerVieweg, 2021 - Wittel, Herbert, Spura, Christian, Jannasch, Dieter: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 25. Auflage, SpringerVieweg, 2021

Modulbezeichnung	Elektronik I
Modulkürzel	MTR-B-2-3.12
Modulverantwortlicher	Nicolas Heuck

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Funktionsweise und Einsatzgebieten elektronischer Bauelemente. Die Studierenden kennen die Grundlagen des Schaltungsentwurfs und sind mit der Anwendung von Schaltungssimulationsprogrammen vertraut.
Studieninhalte	- Eigenschaften von Halbleitern - pn-Übergang & Diode - Aufbau, Herstellung und Funktionsweise aktiver elektronischer Bauelemente (Bipolar-Transistoren, Feldeffekttransistoren, IGBT) - Transistor-Grundsaltungen - Ersatzschaltbilder und SPICE-Modelle elektronischer Bauelemente - Ausgewählte analoge Grundsaltungen & Operationsverstärker - Digitale Grundsaltungen, CMOS - Grundzüge der Digitaltechnik
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Vorlesung wird im seminaristischen Stil gehalten. Als Medien kommen ein Beamer und Whiteboards für erklärende Berechnungen und Skizzen zum Einsatz. Die Theorie wird mit vielen anschaulichen Anwendungsbeispielen aus der Praxis untermauert. Zum Einsatz kommt ein umfangreicher Fundus aus Bauelementen, um den Studierenden einen Einblick in die Praxis zu gewähren. In den Übungen werden die Studierenden angeleitet, das Gelernte anhand von Aufgaben zu üben und in Kombination mit dem Praxismodul III (MTR-B-2-3.15) Schaltungen computergestützt zu entwickeln.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)

Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Cordes, K.-H., u.a.: Integrierte Schaltungen. München: Pearson Verlag. 2011 - Hartl, H., u.a.: Elektronische Schaltungstechnik. München: Pearson Verlag. 2008 - Heinemann, R.: PSPICE Einführung in die Elektrosimulation. München: Hanser Verlag. 6. Auflage, 2009 - Tietze, U., Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Heidelberg: Springer. 13. Auflage, 2010

Modulbezeichnung	Elektrotechnik II
Modulkürzel	MTR-B-2-3.13
Modulverantwortlicher	Aleksandra Saša Bukvić-Schäfer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich des Magnetismus und der Anwendung der Gesetze der Gleichstromtechnik auf die Wechselstromtechnik und kennen lineare Zweitore (Vierpole) als Vorbereitung auf die Fragenstellungen in der Regelungstechnik.
Studieninhalte	- Magnetismus, Magnetisches Feld, Magnetischer Kreis, Materie und Energie im Magnetfeld, Kräfte im Magnetfeld, Induktion - Wechselstromschaltungen, R-L-C Schaltungen, Komplexe Netzwerke - Analogien zur Gleichstromtechnik - Drehstromsystem - Transformator und Elektrische Maschinen - Lineare Zweitore/ Vierpole - Übertragungsverhalten, Hoch- und Tiefpass, Durchlassbereich, Sperrbereich, Dezibel
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Motivierender Ausgangspunkt einer Lerneinheit ist in der Regel der Stoff der Vorlesung Physik, ein technologischer Prozess oder ein Naturphänomen. Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und durch Beispiele erläutert. Zusätzlich werden digitale Lernsequenzen verwendet, die den Studierenden und dem Lehrenden eine Möglichkeit der kontinuierlichen Wissensstandsüberprüfung bieten. In der Übung werden die Lösungen der Übungsaufgaben gemeinsam besprochen und weitere Präsenzaufgaben unter individueller Betreuung direkt bearbeitet.

Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. München: Addison-Wesley, Pearson Studium. 2. Auflage, 2008. - Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998 - Moeller et. al.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Verlag, 18. Auflage 1996 - Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. München: Carl Hanser- Verlag. 3., vollständig überarbeitete Auflage 2020, ISBN: 978-3-446-46456-8 - Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik. VDE Verlag, Berlin. 9. Auflage. 2016. ISBN: 978-3-800-74206-6 - Poppe, M: Prüfungstrainer Elektrotechnik. 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2018, ISBN: 978-3-662-56649-7 - Weißgerber, W: Elektrotechnik für Ingenieure 2. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden. Auflage 6 2007, ISBN: 978-3-8348-9172-3

Modulbezeichnung	Werkstoffkunde
Modulkürzel	MTR-B-2-3.14
Modulverantwortlicher	Tim Wibbeke

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in den Bereichen Aufbau und Besonderheiten von Werkstoffen und der gezielten technischen Beeinflussung der jeweils gewünschten Werkstoffeigenschaften. Die Studierenden können das erworbene Grundlagenwissen von Struktur und Werkstoffeigenschaften anwenden sowie für eine bestimmte mechatronische Aufgabenstellung geeignete Werkstoffe auswählen.
Studieninhalte	- Werkstoffe - Grundlagen, Einführung (Motivation und Überblick) - Atomaufbau, Atomare Bindung (Aufbau v. Feststoffen, Defekte, Diffusion in Feststoffen) - Verfestigung, Legierungen, Eisen-Kohlenstoffdiagramm - Wärmebehandlung Stahl, Stahlwerkstoffe - Nichteisenmetalle - Keramische Werkstoffe und Gläser - Polymere - Verbundwerkstoffe - Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften von Materialien - Werkstoffprüfung
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung* (4 SWS) *zusätzlich kann eine Exkursion stattfinden
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.

Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*. *Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters sowie auf der Lernplattform bekannt gegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Die Inhalte des Moduls „Mathematik I und II“, „Grundlagen Elektrotechnik I“, sowie „Grundlagen Physik“ werden vorausgesetzt.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Weißbach: Werkstoffkunde - Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Springer Verlag, 19. Auflage, 2015 - Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum Verlag, 2010 - William D. Callister and David G. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik : eine Einführung, Wiley-VCH, 2012 - Kalpakjian, Schmid, Werner: Werkstofftechnik -Herstellung Verarbeitung Fertigung, Pearson ,2011 - Schwab: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, Wiley-VCH, 2019

Modulbezeichnung	Praxismodul III
Modulkürzel	MTR-B-2-3.15
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2 + 2/ 2/ -/ -/ 2*	Präsenzzeit	30 h + 30 h / 30 h / 5 h / 5 h / 30 h*
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	30 h + 30 h / 30 h / 55 h / 55 h / 120 h*

*ET Grundpraktikum + Praxisseminar 2/ Interkulturelles Training/ Praxisphase 3/
Ausbildungsphase 3/ Unterricht und Allgemeine Didaktik

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / variabel
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen in der beruflichen Praxis bzw. in vergleichbaren Aufgabenstellungen anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz. Die Studierenden können praxisorientierte Aufgaben analysieren und geeignete Problemlösungsmethoden im Kontext der Ingenieurdisziplinen anwenden. Studierende der internationalen Studientracks verfügen über interkulturelle Kompetenzen und können berufliche und soziale Interaktionen mit Menschen anderer Kulturkreise zielgerichtet einsetzen. Sie können die an der Hochschule erworbenen instrumentalen, systemischen und kommunikativen Kompetenzen in einem internationalen Umfeld anwenden. Die Studierenden kennen die Gestaltungsmöglichkeiten des Praxis-/ Auslandssemesters und können diese zielgerichtet einsetzen. Studierende des Studientracks Lehramt Berufskollegs verfügen über didaktische Grundlagenkenntnisse. Sie verfügen über Kenntnisse des beruflichen Bildungssystems und können unterrichtliche Prozesse analysieren und geeignete Planungs- und Handlungsmöglichkeiten entwickeln. Die Studierenden können digitale Kommunikationstechnologien funktional einsetzen und erfahren ihre individuelle Kompetenzentwicklung als gestalt- und steuerbaren Prozess. Speziell in Bezug auf das ET Grundpraktikum: Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen zu den Grundlagen der Elektrotechnik in der Praxis anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz.
Studieninhalte	Pflichtfach: ET Grundpraktikum:

	- Basisversuche aus der Elektrotechnik - Elektrische Felder - Gleichstromkreise - Schaltungssimulation Wahlpflichtfächer: Praxisseminar 2 (PR): In diesem Wahlpflichtfach reflektieren und vertiefen die Studierenden in einem Seminar mit praktischen Anteilen das an der Hochschule erworbene Wissen durch Seminarthemen aus dem Bereich der Elektrotechnik. Alternativ können auch studiengangsübergreifende Lehrveranstaltungen angeboten werden. Lernort ist die Hochschule. Interkulturelles Training (IN,DPI): - Soziale Interaktion mit Menschen anderer Kulturkreise - Anwenden der instrumentalen, systemischen und kommunikativen Kompetenzen in einem internationalen Umfeld - Gestaltungsmöglichkeiten des Praxis-/Auslandssemesters Praxisphase 3 (DP): In diesem Wahlpflichtfach lernen die Studierenden ihr Partnerunternehmen kennen, lernen Basistätigkeiten der Ingenieure kennen oder führen selbstständig erste kleinere Projekte durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Die Praxisphase wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Lernort ist das Partnerunternehmen. Ausbildungsphase 3 (DA): In diesem Wahlpflichtfach führen die Studierenden die berufliche Ausbildung in ihren Ausbildungsbetrieben weiter. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Ausbildungsbetrieb unterstützt. Die Studierenden reflektieren und vertiefen das an der Hochschule erworbene Wissen und bringen dieses mit dem in der Ausbildung erworbenen Wissen zusammen. Lernort ist der Ausbildungsbetrieb/ das Partnerunternehmen. Unterricht und Allgemeine Didaktik (LBK): - Kurzüberblick zu Lerntheorien - didaktische Modelle und Konzepte - Planungsmodelle von Unterricht - Reflexion von Unterrichtsqualität - Kompetenzorientierung
--	---

	- strukturelle Grundzüge im Aufbau eines Berufskollegs
Veranstaltungsart	ET Grundpraktikum: 2 SWS Praktikum (2 SWS) Praxisseminar 2: 2 SWS Seminar (2 SWS) Interkulturelles Training: 2 SWS Seminar (2 SWS) Praxisphase 3: Praktikum im Partnerunternehmen Ausbildungsphase 3: Praktikum im Ausbildungsbetrieb/ Partnerunternehmen Unterricht und Allgemeine Didaktik: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten ET Grundpraktikum: Versuchsunterlagen beschreiben die Kleingruppenversuche. Antestate zur Vorbereitung, aktive Mitarbeit durch Abtestate. Jede Gruppe wird von einer Laborleitung durch den Versuch geführt und angeleitet.
Prüfungsform(en)	ET Grundpraktikum: Erfolgreiche Teilnahme als Voraussetzung zu einer der u.g. Modulabschlussprüfungen Interkulturelles Training: Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Hausarbeit im Umfang von 5-10 Seiten Praxisseminar 2: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten und Ergebnispräsentation im Rahmen des Seminars in einem Umfang von 15 Minuten (Präsenzvortrag). Gewichtung: Praxisbericht 50% / Präsenzvortrag 50% Praxisphase 3: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten Ausbildungsphase 3: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten Unterricht und Allgemeine Didaktik: Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (15 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	ET Grundpraktikum: Kenntnisse aus Modul „Elektrotechnik I“ Praxisseminar 2: keine Interkulturelles Training: keine Praxisphase 3: keine Ausbildungsphase 3: abgeschlossenes erstes Ausbildungsjahr

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Praktikumsordnung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009) - Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele, Dagmar Kumbier und Friedemann Schulz von Thun, rororo (2006) - Interkulturelle Kommunikation: Missverständnisse und Verständigung (German Edition), Edith Broszinsky-Schwabe, VS Verlag für Sozialwissenschaften (2011) - Interkulturelle Kommunikation: Grundlagen und Konzepte, Hans- Jürgen Heringer, UTB, Stuttgart (2010) - Interkulturelle Kompetenzen, Astrid Erll und Marion Gymnich, Klett (2013) - Interkulturelle Kommunikation: Texte und Übungen zum interkulturellen Handeln in der Wirtschaft, Jürgen Bolten und Claus Ehrhardt, Wissenschaft & Praxis (2003) - Interkulturelles Coaching: Coaching-Tools für 17 Kulturkreise, Ronald Franke (Hrsg.) und Julia Milner (Hrsg.), Manager Seminare Verlags GmbH (2013) - Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation: Alexander Thomas von Vandenhoeck & Ruprecht (2003) - Interkulturelle Kommunikation: Weltbilder, Normen, Symbole, Rituale und Tabus, Stefan Müller und Katja Gelbrich, von Vahlen (2013) - Handbuch interkulturelle Kommunikation und Kompetenz: Grundbegriffe - Theorien - Anwendungsfelder, Jürgen Straub, Arne Weidemann und Doris Weidemann von Metzler, J B (2007) ET Grundpraktikum: - Literaturhinweise sind in den Versuchsbeschreibungen angegeben

Modulbezeichnung	Praxis-/ Auslands-/ Didaktiksemester
Modulkürzel	MTR-B-2-4.02
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	30	Workload gesamt	900 Stunden
SWS	-/ -/ 8*	Präsenzzeit	10 h / 450 h / 120 h*
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	890 h / 450 h / 780h*

*Praxissemester/ Auslandssemester / Didaktiksemester

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen auch im Umfeld außerhalb der Hochschule anwenden und verfügen über Kenntnisse in den Bereichen der interkulturellen und instrumentellen Kompetenzen. Durch das Anwenden des erworbenen Wissens in der beruflichen Praxis verfügen die Studierenden darüber hinaus über berufsqualifizierende Erfahrungen. Durch die Berufsfeldorientierung, die Vertiefung der wissenschaftlichen Qualifikationen und der Selbstreflexion verfügen die Studierenden über viele Impulse zur weiteren Studiengestaltung. Als Grundlage hierfür können sie die Kenntnisse aus dem Bereich der Steuerungskompetenzen anwenden. Didaktiksemester: Studierende des Studientracks Lehramt Berufskollegs analysieren mithilfe von Diagnoseinstrumenten Faktoren, die auf die individuelle wie kooperative Kompetenzentwicklung Einfluss haben. Sie können Lernende mit besonderem Förderbedarf individuell unterstützen und kennen die Bedeutung von Diversität und Inklusion in Kompetenzentwicklungsprozessen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Teile des beruflichen Bildungssystems, erkennen Phänomene des Wandels und lernen Grundlagen der betrieblichen und schulischen Bildungsarbeit kennen. Sie erwerben Kenntnisse über Grundlagen und Konzepte digitaler Lernumgebungen und reflektieren den Medieneinsatz in der beruflichen Bildung. Im Eignungs- und Orientierungspraktikum erkunden die Studierenden die Komplexität des schulischen Handlungsfeldes, stellen erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen Theorieansätzen und pädagogischer Praxis her, erproben und zu reflektieren pädagogische
---------------------------------------	--

	Handlungsmöglichkeiten und gestalten die eigene professionelle Entwicklung in reflektierter Art und Weise . Das Berufsfeldpraktikum eröffnet den Studierenden konkretere berufliche Perspektiven oder gewährt Einblicke in außerschulische Tätigkeitsfelder.
Studieninhalte	Wahlpflichtfächer: Praktikum im Industrieunternehmen Inland (PR): Die Studierenden wählen konkrete Aufgabenstellungen außerhalb der Hochschule, die sich durch die praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen ergeben. Idealerweise gehören die Studierenden zu einem Team mit festem Aufgabenbereich. In diesem Rahmen übernehmen sie klar definierte Aufgaben bzw. Teilaufgaben und erhalten somit die Gelegenheit, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen einzuordnen. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule unterstützt. Lernort: Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw. Hochschulsemester bzw. Praktikum im Industrieunternehmen im Ausland (PR, IN): Die Inhalte des Praktikums bei einem Industrieunternehmen im Ausland sind vergleichbar mit denen im Inland. Zusätzlich stellt die Vertiefung der interkulturellen Kompetenz einen weiteren Schwerpunkt dar. Wird ein Hochschulsemester im Ausland durchgeführt, so bildet das Absolvieren definierter Studienelemente einen Schwerpunkt. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule unterstützt. Lernort: Hochschule, Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw. im Ausland Praxissemester im Partnerunternehmen Inland (DP): Die Studierenden intensivieren die fachliche anwendungsbezogene Arbeit in ihrem Partnerunternehmen im Hinblick auf eine Berufsfeldorientierung. Sie führen erweiterte Tätigkeiten in Bereichen der Ingenieursdisziplinen aus. Durch den im Vergleich zu den Praxisphasen erweiterten Zeitrahmen besteht die Möglichkeit, selbstständig auch umfangreiche Projekte durchzuführen. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Lernort: Partnerunternehmen im Inland Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland (DPI): Die Inhalte des Praxissemesters bei einem Partnerunternehmen im Ausland sind vergleichbar mit denen im Inland. Zusätzlich stellt die Vertiefung der interkulturellen Kompetenz einen weiteren Schwerpunkt dar. Hierbei werden die Studierenden von einer

	Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Lernort: Partnerunternehmen bzw. kooperierendes Unternehmen im Ausland Praxissemester im Ausbildungsbetrieb (DA): Das Ausbildungssemester ist in zwei Phasen eingeteilt. In der ersten Phase bereiten sich die Studierenden intensiv auf ihre IHK Abschlussprüfung vor. Nach Absolvieren der IHK Abschlussprüfung wird ein Thema aus der beruflichen Praxis im Ausbildungsbetrieb /Partnerunternehmen wissenschaftlich vertieft. Hierzu eignet sich beispielsweise der sogenannte betriebliche Auftrag innerhalb der gewerblichen Ausbildung oder eine Projektarbeit in den Bereichen Entwicklung, Automatisierung, Produktions- und Fertigungstechnologie, Instandhaltung, Konstruktion, und Betriebs- und Arbeitsorganisation. Die Studierenden führen eigenständig ein Projekt in methodischer und systematischer Vorgehensweise durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Ausbildungsbetrieb/ Partnerunternehmen unterstützt. Lernort: Ausbildungsbetrieb/Partnerunternehmen Didaktiksemester: Seminare an der Hochschule und Praktika in Berufskollegs und Unternehmen (LBK): - Ursachen und Formen von Heterogenität - Konzepte der individuellen Förderung und Differenzierung für heterogene Lerngruppen sowie inklusionsrelevante Fragestellungen - digitale Lernumgebungen und Medien - Berufsbildungssystem, lernfeldorientierte Didaktik und berufliche Handlungskompetenz - curriculare Grundlagen - Grundlagen betrieblicher Bildung
Veranstaltungsart	Praktikum im Industrieunternehmen Inland, Praxissemester im Partnerunternehmen Inland, Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland, Praxissemester Ausbildungsbetrieb: Praxisanteil Hochschulsemester im Ausland: Projektarbeit und Lehrveranstaltungen an der ausländischen Hochschule Didaktiksemester: Seminare an der Hochschule und Praktika in Berufskollegs und Unternehmen: Berufliche Bildung I: 2 SWS Seminar Diagnose und Förderung: 2 SWS Seminar Berufliche Bildung II: 4 SWS Seminar

	Eignungs- und Orientierungspraktikum: 25 Tage Berufsfeldpraktikum: 4 Wochen
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	Praktikum im Industrieunternehmen Inland, Praxissemester im Partnerunternehmen Inland, Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland und Praxissemester im Ausbildungsbetrieb: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht, 20 Seiten) mit anschließender Präsentation* (15 Minuten) im Seminar. Bei Prüfungen zum Praxissemester muss die mündliche Prüfung in jedem Fall mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, damit das Modul Praxis-/Auslandssemester insgesamt bestanden werden kann. Die Gewichtung der mündlichen Prüfung ist in diesem Falle 1/5. Hochschulsemester im Ausland: Modulabschlussprüfung gemäß Leistungsvereinbarung Didaktiksemester: Seminare an der Hochschule und Praktika in Berufskollegs und Unternehmen: Mündliche Prüfung (45 Minuten) und im Rahmen der Praxisphasen führen die Studierenden ein „Portfolio Praxiselemente“ und fertigen jeweils einen Praktikumsbericht an, in dem sie ihre Praxiserfahrungen reflektieren. Das Portfolio wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet, die Modulnote ergibt sich ausschließlich aus der Note der mündlichen Prüfung. *Im Einvernehmen zwischen Dozierenden und Studierenden kann zu Semesterbeginn auch eine abweichende Form der Präsentation wie beispielsweise eine Videokonferenz oder eine digitale Aufzeichnung festgelegt werden.
Teilnahmeempfehlungen	Im Studententrack Lehramt Berufskollegs wird die Teilnahme am Seminar "Unterricht und Allgemeine Didaktik" empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Das Praxis- und Auslandssemester wird auch in allen anderen Bachelorstudiengängen durchgeführt.
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:

	- Praktikumsordnung der HSHL in der jeweils aktuellen Fassung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009)
--	--

Modulbezeichnung	BWL und Qualitätsmanagement
Modulkürzel	MTR-B-2-5.07
Modulverantwortlicher	Matthias Mayer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit den verschiedenen betriebswirtschaftlichen Teilbereichen und den dortigen Problemstellungen und eingesetzten Instrumenten vertraut. Die Studierenden verfügen über ein Basisfundament und ein allgemeines Verständnis der Betriebswirtschaft, sie sind mit den betriebswirtschaftlichen Begriffen und der Terminologie vertraut. Insbesondere im Bereich der Kosten- und Leistungsrechnung sowie der Investition und Finanzierung können die Studierenden die Methoden anhand von Beispielen anwenden. Die Studierenden kennen die hohe Bedeutung von Qualität und verfügen über das notwendige Basiswissen, indem das Bewusstsein anhand von Negativ- und Positivbeispielen geschärft wird. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Begriffen aus dem Bereich Qualität vertraut, beherrschen die grundlegenden Kenntnisse über die wichtigsten Qualitätsmanagementsysteme, Normen, Richtlinien und Qualitätsphilosophien. Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements in den verschiedenen Bereichen des Unternehmens, indem sie einzelne Methoden und Werkzeuge anhand von Beispielen in Kleingruppen oder einzeln anwenden, um später Qualitätsprobleme analysieren oder zu einem präventiven Qualitätsmanagement im Unternehmen beitragen zu können; hierzu gehören auch die für die spezifische Aufgabenstellung erforderlichen statistischen Basiskenntnisse.
Studieninhalte	Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre mit folgenden Schwerpunktthemen: - Einführung in die Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensrechtsformen - Unternehmensorganisation und -führung

	- Betriebliches Rechnungswesen, insbesondere Kosten- und Leistungsrechnung - Investition und Finanzierung - Leistungserstellung: Produktion, Beschaffung, Marketing und Vertrieb Qualitätsmanagement: Einführung in die Grundlagen des Qualitätsmanagements, u.a. mit folgenden Schwerpunktthemen: - Einführung - Die sieben statistischen Werkzeuge im Qualitätsmanagement - Qualitätsmanagementsysteme, ggf. Total Quality Management (TQM) - Statistische Grundlagen und mathematische Werkzeuge - Six Sigma - Statistische Versuchsplanung, Design of Experiments (DoE) - Risikomanagement am Beispiel der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) - Zuverlässigkeit und Prüfverfahren - Quality Function Deployment (QFD) - Qualität in der Produktentwicklung - Qualität in der Fertigung
Veranstaltungsart	Betriebswirtschaftslehre: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Qualitätsmanagement: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern vermittelt. Die Inhalte werden jederzeit in einen Bezug zur Praxis gestellt und durch praxisorientierte Beispiele vertieft. Das für das Verständnis erforderliche statistische Grundlagenwissen wird im Rahmen der Vorlesung vermittelt. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Ggf. werden Lerninhalte mittels (Gruppen-)Übungen verdeutlicht und vertieft (seminaristischer Stil). Einzelne Themen werden durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein

Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Betriebswirtschaftslehre: - Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Verlag Schäffer/Poeschel, 2015. - Müller, David: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. Springer, 2006. - Wöhe, Günther; Döring, Ulrich; Brösel, Gerrit: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Verlag Vahlen, 2020. Qualitätsmanagement: - Herrmann, Joachim; Fritz, Holger: Qualitätsmanagement - Lehrbuch für Studium und Praxis. Hanser Verlag, 2021. - Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Hanser, 2018. - Pfeifer, Tilo; Schmitt, Robert: Masing Handbuch Qualitätsmanagements. Hanser Verlag, 2021. - Schmitt, Robert; Pfeiffer, Tilo: Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Techniken; Hanser, 2015.
--------------------------------	--

Modulbezeichnung	Mess- und Regelungstechnik
Modulkürzel	MTR-B-2-5.08
Modulverantwortlicher	Mirek Göbel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit den erlernten Methoden und Werkzeugen in der Lage, regelungs- und messtechnische Systeme zu analysieren, zu entwerfen und auszulegen. Sie kennen die Standard-Regelkreise und Übertragungsglieder. Damit gelingt es ihnen, in Beruf und Wissenschaft regelungs- und messtechnische Anwendungen zu entwickeln und die Regler zielgerichtet auszulegen. Die Studierenden sollen nach Absolvierung der Lehrveranstaltung durch die erworbenen Fachkenntnisse in der Lage sein, - Systeme strukturiert mit Hilfe der erlernten systemtheoretischen Methoden zu analysieren, - Messsysteme zu erstellen und zu nutzen, - bei einer Messaufgabe das Ergebnis qualifiziert auszuwerten, - einen Regelkreis zu entwerfen, - einen Regler nach Standardmethoden auszuwählen sowie auszulegen, und einen Regelkreis auf seine Stabilität zu beurteilen.
Studieninhalte	Diese Lehrveranstaltungen setzt sich mit den Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik bis hin zur Anwendung dieser Systeme auseinander. Systemtheorie: - Darstellung von Systemen - Untersuchung von Systemen - Modellierung von Systemen Regelungstechnik: - Regelstrecke - Reglertypen und Eigenschaften unterschiedlicher Regler - Aufstellung und Analyse von Regelkreisen - Charakterisierung und Modellierung von Regelstrecken nach Methoden der Systemtheorie

	- Entwurf von Reglern - Besondere Regelkreise - Realisierung von Regelkreisen Messtechnik: - Was ist Messen? - Die Messkette - Grundbegriffe inkl. Anwendung statistischer Verfahren für die Messtechnik - Messeinrichtungen
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Außerdem können Video-Lektionen in der Methode des „umgekehrten Klassenraums“ in Kombination mit Hörsaal-Übungen und -Fragerunden zum Einsatz kommen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Anhand von ausgewählten regelungstechnischen Versuchen wird die praktische Regelungstechnik gelehrt.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) Zusätzlich kann eine Prüfungsteilleistung zu 20% im Rahmen von semesterbegleitenden wöchentlichen online-Tests zu je 15 Minuten im Veranstaltungssemester erfolgen. Dies wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse der Software MATLAB/Simulink
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt.

Modulbezeichnung	Elektronik II
Modulkürzel	MTR-B-2-5.09
Modulverantwortlicher	Nicolas Heuck

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen verschiedene Anwendungsbereiche der Leistungselektronik kennen. Sie bekommen die wesentlichen Grundlagen von Schaltungen und Topologien vermittelt und können diese berechnen. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, verschiedene Ausführungsformen der Elektronik industriell umzusetzen. Hierzu kennen sie die grundlegenden technologischen Lösungen zum Aufbau elektronischer Schaltungen und Systeme und sind in der Lage, spezifische Lösungen in Abhängigkeit der Anforderungen des jeweiligen Industriezweiges und des Einsatzbereiches zu entwickeln.
Studieninhalte	Leistungselektronik: - Grundfunktion der Leistungselektronikschaltungen und Anwendungsgebiete - Gleichrichterschaltungen (AC/DC-Umrichter): Netzgeführte Umrichter, Mittelpunktschaltungen (M1, M2, M3), Brückenschaltungen (B2, B6) - Gleichstromsteller (DC/DC-Steller): Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller - Wechselrichterschaltungen (DC/AC-Umrichter): 1-phasige Wechselrichter, 3-phasige Wechselrichter - Frequenzumrichter (AC/AC-Umrichter) Aufbau- und Verbindungstechnik: - Überblick über Gehäuseformen und Packages - Diffusion und Phasenbildung - Zuverlässigkeit - Technologien der Chipmontage & -kontaktierung: Löten, Kleben, Sintern, Drahtbonden, Flip-Chip - Baugruppenfertigung - Starre und flexible Leiterplatten, Mikro-Via Leiterplatten

	- Dreidimensionale Leiterplatten: MID-Technologie - Keramische Schaltungsträger und Hybridtechnik - Kühlung Im Rahmen der Lehrveranstaltung Aufbau- und Verbindungstechnik wird ein freiwilliger Praktikumsversuch im Chip-On-Board Labor der HSHL angeboten.
Veranstaltungsart	Leistungselektronik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)* Aufbau- und Verbindungstechnik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)* *zusätzlich kann eine Exkursion stattfinden
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse der Software MATLAB/Simulink
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Heuck, Nicolas & Kersten, Peter, Skript zur Vorlesung Aufbau- und Verbindungstechnik - Scheel, Wolfgang, Baugruppenteknologie der Elektronik, Verlag Technik, Berlin 1999 - Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik: Springer Vieweg, 2013

Modulbezeichnung	Praxismodul IV
Modulkürzel	MTR-B-2-5.10
Modulverantwortlicher	Christoph Puls

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2/ -/ 2*	Präsenzzeit	60 h / 10 h / 30 h*
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 h / 80 h / 120 h*

*Praxisseminar IV/ Praxisphase IV/ Technikdidaktik I

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / variabel
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen in der beruflichen Praxis bzw. in vergleichbaren Aufgabenstellungen anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz. Die Studierenden können praxisorientierte Aufgabenstellungen analysieren und geeignete Problemlösungsmethoden im Kontext der Ingenieurdisziplinen anwenden. Die Studierenden verfügen über eine hohe instrumentale Kompetenz, das erworbene Wissen in konkreten, spezifischen Bereichen der Berufspraxis anzuwenden. Sie verfügen über eine entsprechende Methodenkompetenz und können das ingenieurmäßige Vorgehen integral erfassen. Die Studierenden können Inhalte und Zusammenhänge abstrahieren, eine Aufgabe strukturieren und verschiedene Lösungswege aufzeigen. Darüber hinaus besitzen sie die Fähigkeit, eine praxisorientierte Aufgabe unter funktions-, kosten und termingerechten Anforderungen zu lösen. Studierende des Studenttracks Lehramt Berufskollegs gewinnen Kenntnisse in Technikdidaktik und können diese auf Lehr-/Lernsituationen übertragen und teilweise selbst anwenden. Sie können Ziele, Inhalte und Standards entsprechend dem Ausbildungsziel formulieren und begründen und sind in der Lage, exemplarisch fachliche Inhalte für heterogene Lerngruppen auszuwählen, zu strukturieren und hinsichtlich eines inklusiven Umgangs mit Heterogenität aufzubereiten, auch im Kontext digitaler Lernumgebungen.
Studieninhalte	Pflichtfächer: Fachpraktikum Mechatronik:

	Die Vertiefung in angewandter Mechatronik erfolgt in praktischen Laborversuchen und Projekten in Laboren mit umfangreicher Werkzeug-/Maschinen-/Werkstatteinrichtung. Die Versuche decken z. B. die nachfolgenden Bereiche ab: - Mess- und Regelungssysteme (z. B. Autonome Robotik auf dem Lego Mindstorms mit Simulink) - Schaltungssimulation und Leiterplattenentwurf - Rapid Control Prototyping (z. B. mit dSpace IO Hardware) - Einführung in Mikrocontroller (z. B. Arduino) Projekte: Je Kleingruppe ist ein mechatronisches Projekt zu bearbeiten. Dieses Projekt umfasst die Phasen: - Projektplanung und ggf. Schaltungsentwurf - Beschaffung der Bauteile und Materialien - Entwicklung (z. B. Platinenlayout) und Fertigung - Inbetriebnahme - Projektdemonstration, -abnahme und -dokumentation Die Phasen können je nach Projekt variieren. Die Projekte werden in der Einführungsveranstaltung zugeteilt und können von Semester zu Semester variieren. Wahlpflichtfächer: Praxisseminar 3 (PR, IN): In diesem Wahlfach reflektieren und vertiefen die Studierenden in einem Seminar das an der Hochschule erworbene Wissen durch Seminarthemen aus dem Bereich der Mechatronik. Hierbei steht die Wissensvertiefung im Vordergrund, sodass vorzugsweise Themen aus den Vertiefungsfächern und den Studienschwerpunkten aufgegriffen werden. Lernort ist die Hochschule. Praxisphase 4 (DP, DPI, DA): In diesem Wahlfach intensivieren die Studierenden die fachliche Arbeit in ihren Partnerunternehmen im Hinblick auf eine Berufsfeldorientierung. Sie führen erweiterte Tätigkeiten in Bereichen der Ingenieursdisziplinen aus oder führen selbstständig Projekte durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Die Praxisphase wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Lernort ist das Partnerunternehmen. Technikdidaktik 1 (LBK): Es werden Grundlagen und Begriffe der Technikdidaktik geklärt und schwerpunktmäßig technikdidaktische Methoden und Konzepte erarbeitet. Das Lernfeldkonzept wird auf technische Berufe angewandt, ebenso werden Rahmenlehrpläne und Richtlinien
--	--

	untersucht. Heterogenität und Inklusion werden im Kontext technischen Unterrichts spezifiziert.
Veranstaltungsart	Fachpraktikum Mechatronik: : 2 SWS Praktikum (2 SWS)* Praxisseminar 3: 2 SWS Seminar (2 SWS) Praxisphase 4: Praktikum im Partnerunternehmen Technikdidaktik 1: 2 SWS Seminar (2 SWS) *zusätzlich kann eine Exkursion stattfinden
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten Fachpraktikum Mechatronik: Bei den Pflichtversuchen arbeiten die Studierenden u. a. in den Laboren „Regelungstechnik“, „Robotik“ und „Autonome Systeme“ und erlernen vertiefte, praktische Kenntnisse, wie eine Projektidee in die Realität umgesetzt werden kann. Das eigene Projekt erarbeiten die Studierenden in den Mechatroniklaboren, in dem unter Anleitung und auch selbstständig gearbeitet werden kann. Diese besitzen die Ausstattung, um eigene Projekte prototypisch umzusetzen. Damit gelingt es den Studierenden, vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen zu erlangen.
Prüfungsform(en)	Fachpraktikum Mechatronik: Im Praktikum besteht die Prüfungsleistung aus Pflichtversuchen sowie einem Projekt, das in Kleingruppen absolviert wird. Beide Anteile sind gleich gewichtet und müssen beide einzeln bestanden werden. Das Praktikum findet nur im Wintersemester statt! – Pflichtversuche: An 4 Terminen müssen die Studierenden an den Versuchen teilnehmen. Die Leistung bei den 4 Terminen setzt sich aus Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung gemäß des jeweiligen Versuchsleitfadens zusammen. – Projekt: Das Projekt wird nach dem im Semester veröffentlichten Bewertungschema bewertet. Praxisseminar 3: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten und die Prüfungsteilleistung Präsentation im Rahmen des Seminars in einem Umfang von 15 Minuten (Präsenzvortrag) als Nachweis darüber, die erarbeiteten Ergebnisse im Team vorzustellen. Die Modulprüfung findet nur im Wintersemester statt. Gewichtung: Praxisbericht 50% / Präsenzvortrag 50% Praxisphase 4: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten

	Technikdidaktik 1: Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (15 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Praktikumsordnung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009) Fachpraktikum Mechatronik: - Quellen werden in den Versuchsbeschreibungen gegeben.

Modulbezeichnung	Embedded Systems (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.11
Modulverantwortlicher	Axel Thümmeler

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden
Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester		

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die Anwendungsgebiete von eingebetteten Systemen. - haben ein Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern - verfügen über praktische Erfahrungen bei der eigenständigen Entwicklung von Software für eingebettete Systeme. - kennen State-of-the-Art-Werkzeuge bei der Entwicklung von Software für eingebettete Systeme.
Studieninhalte	Im Einzelnen umfassen die Inhalte die folgenden Themen: - Repräsentation von Information im Rechner (u.a. Binär- und Hexadezimalzahlen, Zweikomplementdarstellung, Festkomma- und Fließkommazahlen) - Aufbau eines Mikroprozessors (u.a. Rechenwerk, Steuerwerk, Systembus, Register) - Speicherbausteine und Adressraumorganisation, Befehlssatzarchitekturen (u.a. RISC, CISC) - Befehlsformate und Programmierung von Mikroprozessoren (u.a. Maschinenbefehlssatz, Assemblersprache) - Adressierungsarten, besondere Betriebsarten (u.a. Interrupts, Exceptions) - Aufbau und Bausteine eines Mikrocontrollers (u.a. digitale I/O, Zähler/Zeitgeber, A/D-Wandler, USART). - Reminder zu Grundlagen der Softwareentwicklung in C (u.a. Datentypen, Kontrollstrukturen, Zeiger, Funktionen) - Schichtenmodell der Softwarearchitektur in eingebetteten Systemen - Modellierung und Implementierung von Steuerungsalgorithmen mit Hilfe endlicher Zustandsautomaten (u.a. Matlab / Simulink / Stateflow) - Besonderheiten bei hardwarenaher Softwareentwicklung - Praxiseinheit mit einem Microcontroller (z. B. Microchip AVR)

Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden den Studierenden Schritt für Schritt der Aufbau und die Funktionsweise eingebetteter Systeme vermittelt. In den Vorlesungen werden die Lerninhalte unter Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. In den Übungseinheiten zum ersten Teil der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte aus der Vorlesung unter Einsatz eines realen Mikroprozessors praktisch erfahrbar gemacht. An einem Experimentiersystem können die Studierenden dazu die Signalflüsse zwischen den einzelnen Komponenten eines Mikrorechners verfolgen und kleinere Algorithmen in Assembler realisieren und ausprobieren. In den Übungseinheiten zum zweiten Teil der Vorlesung realisieren die Studierenden zunächst einen Algorithmus zu einer Steuerungsaufgabe auf einem PC, den sie unter Einsatz einer Simulationsumgebung testen. Anschließend transferieren sie den entwickelten Steuerungsalgorithmus auf ein Mikrocontroller-Board mit einem aktuellen Mikrocontroller. Neben den praktischen Übungseinheiten erhalten die Studierenden Übungszettel mit Hausaufgaben zur Vertiefung der theoretischen Inhalte.
Prüfungsform(en)	Klausur (60 Minuten) und semesterbegleitende Prüfungsleistungen im Umfang von 40% der Prüfungsnote.
Teilnahmeempfehlungen	Für den Studienschwerpunkt System Design Engineering wird zwingend empfohlen die aufeinander aufbauenden Wahlpflichtmodule (Embedded Systems, Antriebs- und Sensortechnik, Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung, Systementwicklung, Reliability Engineering und Multisensorsysteme) zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Vieweg + Teubner, 4. Auflage, 2011. - U. Brinkschulte, T. Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, 3. Auflage, 2010.

	- M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Goll, C als erste Programmiersprache, Vieweg + Teubner, 7. Auflage, 2011. - J. Wiegelmann, Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, Hüthig Verlag, 5. Auflage, 2009. - G. Schmitt, Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC- Familie: Programmierung in Assembler und C - Schaltungen und Anwendungen, Oldenbourg, 5. Auflage, 2010.
--	---

Modulbezeichnung	Antriebs- und Sensortechnik (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.12
Modulverantwortlicher	Ulrich Schneider

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen - den Aufbau und die Funktion pneumatischer, hydraulischer, mechanischer und elektrischer Antriebssysteme. - die Wirkungsweise der klassischen Aktuatoren wie z. B. Druckzylinder, Riemen- und Kettenantriebe und Elektromotoren sowie neuartige Prinzipien wie piezoelektrische Materialien und Formgedächtnislegierungen. - die Fachbegriffe der Sensortechnik. - alle grundlegenden Messeffekte, - wichtige Parameter zur Auswahl von passenden Sensoren für eine Messaufgabe. - die Arbeitsschritte in denen Sensoren ausgewählt werden. - den Aufbau und die Wirkungsweise der meistverbreiteten Sensortypen. Die Studierenden sind in der Lage, das für die jeweilige Anwendung richtige Antriebs- und Sensorsystem auszuwählen, zu bewerten und eine erste Auslegung durchzuführen.
Studieninhalte	Antriebstechnik Einführung in die Antriebstechnik - Pneumatische und hydraulische Systeme - Funktion und Einsatz von Ventilen - Betätigungsmotoren - Mechanische Systeme und deren Bewegungsarten - Kinematische Übertragungsglieder (Nocken, Räder, Riementriebe, ...) - Mechanische Aspekte bei der Motorenauswahl - Elektrische Antriebssysteme - Magnetantriebe - Gleichstrommotoren - Wechselstrommotoren

	- Schrittmotoren Sensortechnik - Einführung in die Sensortechnik, - Wegsensoren (analog, digital), - Messung geometrischer und dynamometrischer Größen, - Thermometer (Kontaktthermometer, Thermoelement, Pyrometer), - Erfassung mechanischer Größen - Sensoren für Autonome Mobile Roboter (AMR) - Abbildung und Erkennung von Objekten. Optisch-visuelle Bildaufnahme - Erfassung kodierter und nichtkodierter Informationen - Sensoren im Kraftfahrzeug
Veranstaltungsart	Antriebstechnik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Sensortechnik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	- Der Lehrstoff umfasst alle Typen von Aktoren/Sensoren und schafft so einen globalen Überblick über die verschiedenen Technologien. - Aktoren und Sensoren werden dabei in Kategorien aufgeteilt, so dass der Studierende einen methodischen Überblick behält. - In den Lehreinheiten werden Exponate präsentiert, um den Bezug von Theorie zur Praxis herzustellen. - Im letzten Drittel der Veranstaltung werden die bis dahin erläuterten Prinzipien mit praktischen Anwendungsbeispielen vertieft. - Die Studierenden werden über Fragen und Aufgaben aktiv in die Vorlesung eingebunden. - Übungsaufgaben werden gemeinsam mit den Studierenden gelöst. - Sensortechnik: Invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB Grader und praktischen Übungen im Labor
Prüfungsform(en)	Prüfung im regulären Semester: - Antriebstechnik: Modulabschlussprüfung als Klausur (Umfang: 60 Minuten, Gewichtung: 50 %). Zusätzlich kann eine Prüfungsteilleistung im Rahmen von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referaten o. ä. erfolgen. Dies wird zu Semesterbeginn festgelegt. - Sensortechnik: semesterbegleitende Prüfungsleistung in zwei Prüfungen zu je 45 Minuten mit MATLAB Grader, semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar. Prüfung im Folgesemester:

	- Antriebstechnik: Mündliche Prüfung (Umfang: 15 Minuten, Gewichtung: 50 %) - Sensortechnik: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 50 %)
Teilnahmeempfehlungen	Für den Studienschwerpunkt System Design Engineering wird zwingend empfohlen die aufeinander aufbauenden Wahlpflichtmodule (Embedded Systems, Antriebs- und Sensortechnik, Systementwicklung, Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung, Reliability Engineering und Multisensorsysteme) zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Sensortechnik - Hesse, H., Schnell, G.: Sensoren für die Prozess und Fabrikautomation. Wiesbaden: Springer Vieweg, 7. Auflage 2018. ISBN 978-3-658-21173-8 (eBook) - Reif, K.: Sensoren im Kraftfahrzeug. Wiesbaden: Springer Vieweg, 3. Auflage, 2016. ISBN 978-3-658-11211-0 (eBook) - Lebelt, G., León, F. P.: Übungsaufgaben zur Messtechnik und Sensorik. Aachen: Shaker, 2008. ISBN 978-3-8322-7110-7 - Schiessle, E.: Industriesensorik. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1. Auflage 2010. ISBN 978-3-8343-3076-5 - Schiessle, E.: Sensortechnik und Meßwertaufnahme. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1. Auflage 1992. ISBN 3-8023-0470-5 - Schiessle, E. (Hrsg.) u.a.: Mechatronik 1. Würzburg: Vogel Buchverlag, 1. Auflage 2002. ISBN 3-8023-1860-9 Antriebstechnik: - Bolton William: Bausteine mechatronischer Systeme, Pearson Verlag, 2004 - Fuest, Klaus; Döring, Peter: Elektrische Antriebe, Vieweg Verlag, 2007 - Kallenbach, Eberhard; et. al.: Elektromagnete, 4. Auflage 2012 (E-Bibliothek der HSHL) - Kiel, Edwin: Antriebslösungen, Springer Verlag, 2007 (E-Bibliothek der HSHL)

Modulbezeichnung	Produktionstechnik I (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.13
Modulverantwortlicher	Michael Wibbeke

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse im Bereich der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Fertigungsverfahren. Sie verfügen über die Fähigkeit, innerhalb des mechatronischen Entwurfes das geeignete Verfahren für die Herstellung des geplanten Produktes auszuwählen.
Studieninhalte	Die inhaltliche Gliederungsgrundlage bildet die DIN 8580. - Einführung - Urformende Fertigungsverfahren - Umformende Fertigungsverfahren - Trennende Fertigungsverfahren - Fügende Fertigungsverfahren - Beschichtungstechnik - Additive Fertigungsverfahren - Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen - Qualität in der Fertigungstechnik
Veranstaltungsart	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (4 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1-2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bzw. auf der

	Lernplattform bekannt gegeben. Es können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der erreichbaren Bewertungspunkte erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (20 Minuten). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesungswoche bekannt gegeben..
Teilnahmeempfehlungen	Grundkenntnisse aus den Modulen Werkstoffkunde, Konstruktionstechnik und Mathematik (z.B. Integralrechnung) werden vorausgesetzt
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Springer Verlag 2010 - Koether, Sauer: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, 5. Auflage, Hanser, 2017. - Fritz, : Fertigungstechnik, Springer, 2018 - Kalpakjian, Schmid, Werner: Werkstofftechnik -Herstellung Verarbeitung Fertigung, Pearson 2011 - Awiszus, Bast, Dürr, Matthes: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser Verlag

Modulbezeichnung	Arbeitsgestaltung und Arbeitswirtschaft (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.14
Modulverantwortlicher	Matthias Mayer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können verschiedene Arbeitssysteme unter Berücksichtigung ergonomischer, technischer und arbeitsorganisatorischer Gesichtspunkte untersuchen, gestalten und optimieren. Hierbei können sie die Ist- und Soll-Daten ermitteln, wie z. B. Mengen und Zeiten.
Studieninhalte	- Das Arbeitssystem: Grundlagen und Prozesse - Systematik zur Planung und Gestaltung von Arbeitssystemen - Begriffe und Methoden der Zeitwirtschaft - REFA-Zeitaufnahme - Systeme vorbestimmter Zeit - Ermittlung von Planzeiten - Multimomentaufnahme - ggf. weitere Methoden der Zeitwirtschaft - Einführung in die Arbeitsgestaltung - Arbeitsplatzgestaltung - Gestaltung der Arbeitsmethode, der Arbeitsumgebung und der Arbeitsorganisation - Arbeitsschutz
Veranstaltungsart	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (4 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1-2 Veranstaltungstage) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.

Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Binner, Hartmut F.: Handbuch der prozessorientierten Arbeitsorganisation. Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung. Carl Hanser Verlag, 2010 - Bokranz, Rainer; Landau, Kurt: Handbuch Industrial Engineering: Produktivitätsmanagement mit MTM. Schäffer-Poeschel, 2012 - Binner: Handbuch der prozessorientierten Arbeitsorganisation. REFA: Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung. Carl Hanser Verlag, 2008 - Lotter, Bruno; Wiendahl, Hans-Peter: Montage in der industriellen Produktion: Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung. Springer Verlag, 2012 - REFA: Methodenlehre der Betriebsorganisation, Datenermittlung; Carl Hanser Verlag, 1997 - REFA: Industrial Engineering : Standardmethoden zur Produktivitätssteigerung und Prozessoptimierung. Carl Hanser Verlag, 2015 - Schlick, Christopher; Bruder, Ralph; Luczak, Holger: Arbeitswissenschaft. Springer Verlag 2018 - Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, 2019

Modulbezeichnung	Lichttechnik I (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.15
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Durch die Lichttechnik verfügen die Studierenden über Grundlagenkenntnisse, die ihnen eine Basiskompetenz zu optischen und lichttechnischen Technologien vermittelt. Die Studenten kennen die grundlegenden Größen der Radiometrie sowie Photometrie und sind mit unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von Licht vertraut. Außerdem können sie Bezüge zu aktuellen Fragestellungen auf dem Gebiet der Lichttechnik herstellen. Zur Erreichung der o.g. Qualifikationsziele vertiefen die Studierenden in einem Praktikum ihre Fachkompetenz und erwerben praktische Erfahrungen in der Durchführung von einfachen Experimenten der Lichttechnik.
Studieninhalte	Lichttechnik I: - Lichtquellen: von der Glühlampe zur (O)LED - Grundlagen der Lichtwahrnehmung - Licht und Strahlung messen: Radiometrie und Photometrie - Licht und Farbe: Farbmatrik Submodul Praktikum: - Optische Abbildung durch Linsen - Kollimation von Licht und Brennpunkt von Linsen - Laserlichtquellen und Polarisation - Versuche zu lichttechnischen Größen - Charakterisierung von Lichtquellen
Veranstaltungsart	Lichttechnik I: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum „Optik und Lichttechnik“: 1 SWS Praktikum (1 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1 Veranstaltungstag) durchgeführt werden.

Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, Optik für Ingenieure - Grundlagen, Springer 2005 - Roland Baer (Hrsg.), Beleuchtungstechnik Grundlagen, Verlag Technik 2020 - Optik, Licht und Laser Meschede, Dieter Vieweg+Teubner 2008 - D. Gall, Grundlagen der Lichttechni, Pflaum 2007 - B: Weis, Grundlagen der Beleuchtungstechnik, Pflaum 2001

Modulbezeichnung	Technische Optik I (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-5.16
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	In der Technischen Optik erwerben Studierende grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und zur Wirkweise optischer Elemente auf Basis einer geometrisch-optischen Beschreibung. Die Studierenden sind in die Lage, einfache optische Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendung oder die Auswirkung einfacher optischer Effekte und Methoden in der Technik zu beherrschen und diese Funktionsweisen in der Natur zu erkennen und technisch zu verstehen.
Studieninhalte	- Grundlagen der Optik, Beschreibungsformen des Lichts - Zusammenhang von Brechungsindex und elektrischen und magnetischen Feldkonstanten - Geometrische Optik, Licht als Strahlen - Fresnel-Reflexion - Optische Materialien und Absorption: Gläser, Polymere - Normale und Anomale Dispersion, die Abbe-Zahl und das Abbe-Diagramm, Sellmeier-Koeffizienten - Einfache Optikelemente: Linsen, Spiegel und Blenden - Die optische Abbildung - Einfache Zweilinsensysteme, Objektive und Kollimator - Einfache Abbildungsfehler: Öffnungsfehler, Farbfehler
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.

	Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 Minuten)* und Prüfungsteilleistung im Rahmen des Praktikums Lichttechnik als Nachweis der instrumentalen Kompetenz im Bereich der Lichttechnik. *Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Durch die Bearbeitung von ausgewählten Übungsaufgaben als semesterbegleitende Studienleistung können Bonuspunkte gem. §16 (5-7) RPO erworben werden. Einzelheiten werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben und danach auf der Lernplattform veröffentlicht.
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, Optik für Ingenieure - Grundlagen, Springer 2005 - Optik Hecht, E. Oldenbourg Verlag 2005 - Optik - Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen Haferkorn, Heinz Wiley-VCH 2002 - Technische Optik Schröder, Gottfried Vogel 2007 - Optik, Licht und Laser Meschede, Dieter Vieweg+Teubner 2008

Modulbezeichnung	Projektarbeit
Modulkürzel	MTR-B-2-6.07
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	---
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	---

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können eigenverantwortlich und selbständig erste komplexere praxisbezogene Projekte aus dem Berufsfeld der Absolventen des Studienganges unter Verwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens durchzuführen, sich dabei die erforderlichen Informationen erarbeiten und sie erkennen die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens. Die Studierenden haben ihr an der Hochschule erlangtes des erlangten Wissens in der konkreten Anwendung in der Berufspraxis deutlich vertieft. Erlernte Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Analyse einer gestellten komplexeren Aufgabe, Strukturierung der Zusammenhänge, Erarbeitung und vergleichende Bewertung verschiedener Lösungswege unter Verwendung weiterführender Literatur, Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge können angewendet werden, um eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die Projektdokumentation in Form einer Projektarbeit unter Verwendung der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens zu erstellen.
Studieninhalte	Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich durch die praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. Ideal ist es wenn der/die Studierende im Unternehmen 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.

	Alternativ ist auch eine entsprechende Projektarbeit an der Hochschule möglich solange diese mit industriellen Aufgabenstellungen direkt vergleichbar ist. Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Projektarbeit geeignet sind, gelten auch im Wesentlichen die einzelnen Schwerpunkte sowie allgemein Themen aus den Bereichen Entwicklung mechatronischer Systeme, Automatisierung, Produktions- und Fertigungstechnologie, allgemeine Konstruktion, Projektierung sowie Betriebs- und Arbeitsorganisation.
Veranstaltungsart	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Hochschule Hamm-Lippstadt.
Lehr- und Lernformen	Selbstorganisiertes Lernen, begleitetes Lernen in der Praxis
Prüfungsform(en)	Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp ca. 30 Seiten Textteil. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.
Teilnahmeempfehlungen	90 CP aus den Fachsemestern 1 bis 4
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Alle Bachelorstudiengänge
Bibliographie/Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

Modulbezeichnung	Angewandte Mathematik und Statistik
Modulkürzel	MTR-B-2-6.08
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen um die Existenz, Gefahr und Beherrschbarkeit von Fehlern. Sie können iterative Verfahren und einige Näherungsverfahren zur Lösung mathematischer Probleme mit dem Taschenrechner anwenden. Im Rahmen einfacher Beispiele können die Studierenden technische Aufgaben mathematisch beschreiben und lösen. Die Studierenden verfügen über fachlich fundierte Grundlagen im Bereich der Statistik. Sie kennen praxisrelevante statistische Kenngrößen wie etwa Mittelwerte und Standardabweichungen auf Basis von Stichprobendaten und können diese berechnen und interpretieren. Sie können mit Hilfe statistischer Methoden aussagekräftige Tests für die Qualitätssicherung in Produktionsprozessen entwerfen und zuverlässig durchführen.
Studieninhalte	Angewandte Mathematik Numerische Mathematik: - Fehlerarten - Iterative Verfahren, mögliche Beispiele: Fixpunktverfahren und Newton- Verfahren zum Lösen von Gleichungen - Polynominterpolation - Numerische Integration - Statistik Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (insbesondere Erwartungswerte und Varianzen von Zufallsvariablen, Normalverteilung) - Statistische Testverfahren (insbesondere Konfidenzintervalle für Parameterschätzungen, Signifikanztestverfahren) - Numerische und computergestützte Verfahren für die Statistik.
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehr- und Lernformen	Motivierender Ausgangspunkt einer Lerneinheit ist in der Regel ein motivierendes Beispiel aus dem Praxisumfeld. Davon ausgehend

	wird der Lerninhalt vorgestellt. In einer vertiefenden Aufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. In den Übungen werden die Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet. Dabei wird darauf geachtet, dass alle Studierenden einbezogen werden. Offenbare Verständnislücken werden sofort durch vertiefende Erläuterungen geschlossen.
Prüfungsform(en)	Klausur (90 Minuten) im Sommersemester, mündliche Prüfung (30 Minuten) im Wintersemester
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - W. Dahmen, A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008. - G. Engeln-Müllges, K. Niederdrenk, R. Wodicka, Numerik-Algorithmen, 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005. - M. Hanke-Bourgeois, Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, 3. Auflage Vieweg+Teubner GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009. - L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2014. - L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015. - L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2016. - M. Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 5. Auflage, Hanser, 2018. - R. Schaback, H. Wendland, Numerische Mathematik, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005. - H. R. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, 8. Auflage, Vieweg + Teubner, 2011. - G. Walz, Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2011. - T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, 5. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008.

Modulbezeichnung	Praxismodul V
Modulkürzel	MTR-B-2-6.09
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2/ -/ 2*	Präsenzzeit	60 h / 40 h / 60 h*
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 h / 110 h / 90 h*

*Praxisseminar V/ Praxisphase V/ Technikdidaktik II

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / variabel
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können das an der Hochschule erworbene Wissen in der beruflichen Praxis bzw. in vergleichbaren Aufgabenstellungen anwenden und verfügen daher über eine verbesserte instrumentale Kompetenz. Die Studierenden können praxisorientierte Aufgaben analysieren und geeignete Problemlösungsmethoden im Kontext der Ingenieurdisziplinen anwenden. Die Studierenden verfügen über eine hohe instrumentale Kompetenz, das erworbene Wissen in konkreten, spezifischen Bereichen der Berufspraxis anzuwenden. Sie verfügen über eine entsprechende Methodenkompetenz und können das ingenieurmäßige Vorgehen integral erfassen. Die Studierenden können Inhalte und Zusammenhänge abstrahieren, eine Aufgabe strukturieren und verschiedene Lösungswege aufzeigen. Darüber hinaus besitzen sie die Fähigkeit, eine praxisorientierte Aufgabe unter funktions-, kosten- und termingerechten Anforderungen zu lösen. Lehramt Berufskollegs: Die Studierenden erhalten erweiterte Kenntnisse in Technikdidaktik und können diese auf unterrichtliche Lehr-/Lernsituationen anwenden. Sie können geeignete (digitale) Medien hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen in Lernprozessen beurteilen und sie zur Unterstützung fachlichen Lernens und zur Differenzierung in heterogenen Lerngruppen begründet einsetzen. Vor dem Hintergrund betrieblicher Anforderungen können sie Ziele und Inhalte für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen formulieren. Sie sind in der Lage, exemplarisch ein für das künftige Berufsfeld relevantes didaktisches Thema bzw. Problem zu bestimmen und zu beschreiben, mit (sozial-)wissenschaftlichen Methoden zu erarbeiten und mithilfe digitaler Anwendungen zu präsentieren.
---------------------------------------	--

Studieninhalte	Pflichtfächer: Angewandte Mathematik und Statistik Praktikum: - Einführung in ein Programmpaket zur numerischen Lösung mathematischer Probleme, mögliche Beispiele: MATLAB und Simulink, Octave, PyLab - Modellierung und Lösen eines oder mehrerer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen am Computer, mögliche Beispiele: Ausrichtung von Solaranlagen, Auswertung von Elektromobilmfahrten, Laufdistanzen eines Fußballers aus Kamerabeobachtungen, Brechung von Licht an Linsen Wahlpflichtfächer: Praxisseminar 4 (PR, IN): In diesem Wahlfach reflektieren und vertiefen die Studierenden in das an der Hochschule erworbene Wissen durch ergänzende Themen aus dem Bereich der Mechatronik. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich moderner Werkstoffe, insbesondere nachhaltiger und ressourcenschonender Materialien. Lernort ist die Hochschule. Praxisphase 5 (DP, DPI, DA): In diesem Wahlfach intensivieren die Studierenden die fachliche Arbeit in ihren Partnerunternehmen im Hinblick auf eine Berufsfeldorientierung. Sie führen erweiterte Tätigkeiten in Bereichen der Ingenieursdisziplinen aus oder führen selbstständig Projekte durch. Hierbei werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule sowie einer Mentorin/ einem Mentor aus dem Partnerunternehmen unterstützt. Die Praxisphase wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Lernort ist das Partnerunternehmen. Technikdidaktik 2 (LBK): Inhalte der Lehrveranstaltung sind (digitale) Medien und Methoden der Differenzierung sowie Lernausgangslagen bzw. Präkonzepte. Außerdem werden Verfahren der didaktischen Reduktion und diagnostische Verfahren zur Leistungskontrolle thematisiert. Ein für das künftige Berufsfeld relevantes didaktisches Thema bzw. Problem wird erarbeitet. Mit diesem werden Verfahren (sozial-) wissenschaftlichen Arbeitens und digitale Präsentationstechniken verknüpft.
Veranstaltungsart	Angewandte Mathematik und Statistik Praktikum: 2 SWS Praktikum (2 SWS)

	Praxisseminar 4: 2 SWS Seminar (2 SWS) Praxisphase 5: Praktikum im Partnerunternehmen Technikdidaktik 2: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	Angewandte Mathematik und Statistik Praktikum: Erfolgreiches, semesterbegleitendes Bearbeiten von sechs Übungszetteln zur angewandten Mathematik und Statistik. (Gewichtung: 50 %) 50 % Gewichtung zählen auch die jeweiligen Leistungen Im Wahlpflichtbereich: Praxisseminar 4: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten (Gewichtung 50 % der Leistung im Wahlpflichtbereich, d.h. 25 % insgesamt für das Modul) und die Prüfungsteilleistung Präsentation im Rahmen des Seminars in einem Umfang von 15 Minuten (Präsenzvortrag, Gewichtung 50 % der Leistung im Wahlpflichtbereich, d.h. 25 % insgesamt für das Modul), im Team vorzustellen. Die Modulprüfung findet nur im Sommersemester statt. Praxisphase 5: Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) im Umfang von 5 Seiten Technikdidaktik 2: Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (15 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Vor der Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Technikdidaktik 2" wird die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Technikdidaktik 1" empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Praktikumsordnung

	- Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009) - Türk, O. (2014): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe : Grundlagen - Werkstoffe – Anwendungen
--	---

Modulbezeichnung	Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.10
Modulverantwortlicher	Ulrich Schneider

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die grundlegende Funktionsweise von Echtzeitbetriebs-systemen. - haben ein Verständnis für die grundlegende Funktionsweise von Rechnernetzen und Bussystemen im Kraftfahrzeug und der Automatisierungstechnik. - haben praktische Erfahrungen im Bereich der Datenkommunikation in verteilten Systemen und können selbstständig mit den State-of-the-Art Werkzeugen arbeiten. - kennen die fachspezifischen Begriffen aus dem Bereich der Bussysteme. - beherrschen die wesentlichen Algorithmen und Verfahren der digitalen Signal- und Bildverarbeitung und können diese anwenden. Nach Durchführung der LV Digitale Signal- und Bildverarbeitung können die Studierenden Signale mit einer mathematisch orientierten Syntax (z. B. MATLAB) einlesen, verarbeiten, analysieren und darstellen. - digitale Signale analysieren, filtern und Störungen reduzieren. - zwischen Bild-, Kamera- und Weltkoordinatensystem eine Koordinatentransformation und Perspektiventransformation ausführen. - extrinsische und intrinsische Kameraparameter kalibrieren. - mittels Fouriertransformation verschiebungsinvariante Bildfehler korrigieren. - Bildinformationen rückgewinnen und restaurieren. - Signale verbessern. - daten- und modellbasierte Segmentierungen durchführen und die Segmente klassifizieren. - Signalkanten erkennen und Rauschen unterdrücken.
Studieninhalte	Bussysteme:

	Steuerungs- und regelungstechnische Aufgaben werden heutzutage oft nicht nur von einem einzelnen eingebetteten System (Steuerungsgerät) bearbeitet sondern von einem ganzen Verbund solcher Systeme, die über ein Datennetzwerk miteinander kommunizieren. Als Innovationstreiber für eine Weiterentwicklung in diesem Bereich sind sowohl die Kraftfahrzeugtechnik als auch die Automatisierungstechnik zu nennen. Die Veranstaltung 'Bussysteme' orientiert sich daher an diesen Technologiezweigen. Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt: - Grundlagen von Echtzeitbetriebssystemen - Praxiseinheit zu Echtzeitbetriebssystemen (z. B. Einsatz von OSEK) - Grundlagen von Computernetzwerken (u.a. Netzwerktopologien, ISO/OSI Referenzmodell, Medienzugriffsverfahren) - Bussysteme im Kraftfahrzeug (z. B. CAN, LIN, FlexRay, MOST) - Praxiseinheit zu Bussystemen (z. B. Einsatz von CANalyzer) Digitale Signal- und Bildverarbeitung: - Digitale Signale und Bilder - Koordinatensysteme, Koordinatentransformation und Projektion - Orthogonale Funktionstransformationen (1D-, 2D-Fouriertransformation, diskrete Fouriertransformation, FFT, Fourieranalyse, Konvolution, Korrelation, Kosinustransformation, Wavelet-Transformation) - Rückgewinnung und Restauration (Anti-Aliasing, Interpolation, Inverse Filterung, PSF, Wiener-Filter) - Bildverbesserung (Histogramme, Kontrast, Entropie, Lineare Filterung, Rauschunterdrückung, Kantenerkennung, Medianfilter, Diffusionsfilter, Tiefpassfilter) - Segmentierung und Klassifikation
Veranstaltungsart	Bussysteme: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS) Digitale Signal- und Bildverarbeitung: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)
Lehr- und Lernformen	Bussysteme: In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten wird den Studierenden Schritt für Schritt die Funktionsweise verteilter Kommunikationssysteme vermittelt. In den Vorlesungen werden die Lerninhalte unter Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten an das Auditorium zur Interaktion animiert. In den Übungseinheiten werden die theoretischen Inhalte aus der Vorlesung unter Einsatz eines realen Bussystems praktisch erfahrbar gemacht. Die Studierenden realisieren dazu eine verteilte Steuerungsanwendung in einem CAN Bussystem unter Verwendung der Software CANalyzer und der C-ähnlichen Programmiersprache CAPL (CAN Access Programming Language). Neben den praktischen

	Übungseinheiten erhalten die Studierenden Übungszettel mit Hausaufgaben zur Vertiefung der theoretischen Inhalte. Digitale Signal- und Bildverarbeitung: Invertierter Klassenraum mit simulativen Übungen mit MATLAB Grader und praktischen Übungen im Labor
Prüfungsform(en)	Prüfung im regulären Semester: - Bussysteme: Klausur (Umfang: 60 Minuten, Gewichtung: 40 %) - Digitale Signal- und Bildverarbeitung: semesterbegleitende Prüfungsleistung mit MATLAB Grader (Umfang: 2x 45 Minuten, Gewichtung: 60 %) Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar. Prüfung im Folgesemester: - Bussysteme: Mündliche Prüfungsleistung (Umfang: 30 Minuten, Gewichtung: 40 %) - Digitale Signal- und Bildverarbeitung: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 60 %)
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind detaillierte Kenntnisse aus den SDE Wahlpflichtmodulen Embedded Systems, Antriebs- und Sensortechnik erforderlich. Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind erforderlich und können u. a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Bussysteme: - W. Zimmermann, R. Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, Vieweg + Teubner, 5. Auflage, 2014. - OSEK/VDX Operating System Specification 2.2.3, http://portal.osek-vdx.org/files/pdf/specs/os223.pdf.

	- K. Reif, Automobilelektronik, Vieweg + Teubner, 4. Auflage, 2012. - J. Scherff, Grundkurs Computernetzwerke, Vieweg + Teubner, 2. Auflage, 2010. - Ch. Marscholik, P. Subke, Datenkommunikation im Automobil: Grundlagen, Bussysteme, Protokolle und Anwendungen, Vde-Verlag, 2. Auflage, 2011. Digitale Signal- und Bildverarbeitung: - W. Burger, M.J. Burge: Digitale Bildverarbeitung. Berlin: Springer Verlag Berlin, 3. Auflage 2015. - B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung. Berlin: Springer Verlag, 7. Auflage 2012. K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. München: Pearson Studium, 2005
--	--

Modulbezeichnung	Systementwicklung (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.11
Modulverantwortlicher	Ulrich Schneider

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können einen Fachvortrag mit begrenztem Zeitrahmen vor einem Fachpublikum halten. Zur Vorbereitung können sie selbstständig eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema durchführen. Die Studierenden können Feedback geben und nehmen, eine Selbstreflexion durchführen sowie eine schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung zu einem vorgegebenen Thema anfertigen. Die Studierenden haben praktische Erfahrungen bei der eigenständigen Entwicklung eines umfangreichen mechatronischen Systems unter Einsatz geeigneter Methoden und Werkzeuge innerhalb eines Projektteams. Sie verfügen über die Kompetenzen im Bereich der Projektplanung und – leitung sowie in allgemeinen gruppendynamischen Prozessen innerhalb eines Entwicklungsteams (Teamfähigkeit). Die Studierenden können ihre Konzepte und Projektergebnisse vor einem Fachpublikum vorstellen und diskutieren.
Studieninhalte	Seminar Systementwicklung: - Es werden aktuelle Themen aus dem Bereich Systems Design Engineering bearbeitet mit folgenden Themenschwerpunkten: - Anforderungsmanagement - Modellbildung - Testverfahren - Systemtest - Sensoren und Aktoren - Rechnerarchitektur Praktikum Systementwurf: In den "System Design Engineering Praktika Systementwurf und -entwicklung" bearbeiten die Studierenden eine umfangreiche Problemstellung aus dem mechatronischen Umfeld wie z. B. die Konstruktion und Programmierung eines autonomen Fahrzeugs. Die

	Studierenden wenden dazu einerseits die in den ersten fünf Semestern erworbenen Grundlagen der Physik, Elektrotechnik, Mechanik, Informatik und des Projektmanagements an, aber ergänzen diese auch durch neu hinzukommendes themenspezifisches Wissen. Im Einzelnen sind die folgenden Inhalte für das Praktikum vorgesehen: - Projektvorstellung, Teamfindung (z. B. Belbin Test) - Projektplanung durch die Studierenden - Festlegung von Meilensteinen - Festlegung von Arbeitspaketen - Durchführen von Aufwandsabschätzungen - Erstellung eines Pflichtenheftes - Bearbeitung der Arbeitspakete in kleineren Einzelteams - Präsentation und Diskussion der Ergebnisse Die Betreuung der Studierenden kann auch durch mehrere Professoren/- innen erfolgen. Der Schwerpunkt in diesem Semester liegt auf dem methodischen Systementwurf und der Implementierung auf einem Rapid-Prototyping- System. Im Praktikum wird das Simulationstool MATLAB/Simulink eingesetzt und die Studierenden vertiefen den praktischen Umgang anhand eines Projektes.
Veranstaltungsart	Seminar Systementwicklung: 1 SWS Seminar (1 SWS) Praktikum Systementwurf: 3 SWS Praktikum (3 SWS)
Lehr- und Lernformen	Seminar Systementwicklung: Zu Semesterbeginn wählt jeder Studierende ein Thema. Zum Einstieg in dieses Thema gibt der Dozent Hilfestellung. Für die Ausarbeitung des Vortrags gibt es Meilensteine, zu denen der Dozent den Fortschritt mit den Studierenden bespricht. Die Studierenden absolviert einen Probenvortrag und einen Vortrag vor einem Fachpublikum. Anschließend werden inhaltliche Fragen zum Vortrag geklärt und ein Feedback gegeben. Mit den ggf. neuen Erkenntnissen wird eine schriftliche Dokumentation verfasst. Die Studierenden werden durch eine 1:1 Betreuung angeleitet sich in Fachthemen einzuarbeiten, wichtige Inhalte von unwichtigen zu separieren und einen dem Fachpublikum angemessenen Vortrag zu halten. Anschließend gibt es weitere Tipps und Hinweise in Form von konstruktiver Kritik und Verbesserungsvorschlägen. Final wird ein wissenschaftlicher Bericht verfasst. Die Studierenden vertiefen so das wissenschaftlich methodische Arbeiten. Praktikum Systementwurf: Das Praktikum wird in einem eigens dafür hergerichteten Labor durchgeführt. Für die Projektplanung, Konzeption und Realisierung von Steuerungs- und Regelungsalgorithmen stehen den Studierenden Multimedia-PCs mit aktueller Anwendungssoftware zur Verfügung. Für die prototypische Realisierung des mechatronischen Systems wird eine Rapid Control Prototyping-

	Plattform eingesetzt. Für die finale Realisierung sind aktuelle Mikrocontroller mit passenden Platinen vorgesehen.
Prüfungsform(en)	Prüfung nur im regulären Semester: Seminar Systementwicklung: Präsentation/Multimediapräsentation und Hausarbeit Praktikum Systementwurf : Prüfungsteilleistung im Rahmen des Praktikums Systementwurf als Nachweis, fachliche Ergebnisse einem Team vorstellen zu können. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden. Die Modulnote setzt sich aus den beiden Prüfungsteilen nach ihrem SWS-Anteil gewichtet zusammen: - Seminar Hausarbeit: 25 % Gewichtung - Seminar Präsentation/Multimediapräsentation: 25 % Gewichtung - Praktikum Systementwurf : 50% Gewichtung
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind detaillierte Kenntnisse aus den SDE Wahlpflichtmodulen Embedded Systems, Antriebs- und Sensortechnik, Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung erforderlich. Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Grundkenntnisse sind hilfreich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt.

Modulbezeichnung	Montage - Handhabung - Robotik (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.12
Modulverantwortlicher	Mirek Göbel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Grundprinzipien der technischen Anlagenplanung in der Produktionstechnik, das Verständnis über die praktische Anwendung der Elemente aus dem Baukasten der Produktionstechnik und verschiedenen Arten der Montage- und Handhabungstechnik. Die Studierenden kennen die Einsatzbereiche von Robotern, verstehen die Art und Weise der Berechnung dieser Mehrkörpersysteme und können dieses Wissen zur Berechnung/Simulation/Entwicklung von andersartigen Mehrkörpersystemen anwenden.
Studieninhalte	Der Inhalt dieser Lehrveranstaltung setzt sich beispielsweise aus den folgenden Themen zusammen: - Robotertechnik, Einführung in die Achsprinzipien - Grundrechenarten der Mehrkörpersysteme für starre Körper (Koordinatentransformation, Berechnung von 3D-Bewegungen, homogene Transformation), verwendet zur Berechnung von Bahnkoordinaten, Gelenkkoordinaten etc. - Anwendung von Robotern (in Montage, Handhabung, Fertigung und Transport) - Einordnung der Montage- und Handhabungstechnik in die betriebliche Umgebung - Grundsätze der Konzeption und Entwicklung von Produktionssystemen - Prinzipien der Montage- und Handhabungstechnik von der manuellen bis hin zur vollautomatischen Montage- und Handhabung - Montage- und Handhabungseinrichtungen z. B. zur Bereitstellung, Verkettung, Transfer - Grundlagen des Baukastens der Produktionstechnik

	Praktikum Montage, Handhabung und Robotik: Im Praktikum werden Inhalte aus der Vorlesung vertieft, z. B. - Anwendung von Robotern mit Planung, Programmierung, Simulation, Umsetzung - Anwendung von Komponenten des produktionstechnischen Baukastens - Anwendung von Komponenten der Montage und Handhabung
Veranstaltungsart	3 SWS Vorlesung (3 SWS), 1 SWS Praktikum, (1 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (je 1 Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) und Prüfungsteilleistung (25%) im Rahmen des Praktikums zum Nachweis der instrumentalen Kompetenzen im Bereich der Produktionssysteme.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Montage in der industriellen Produktion: Ein Handbuch für die Praxis: Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung, Bruno Lotter, Hans- Peter Wiendahl, VDI-Buch - Montageplanung – effizient und marktgerecht, P. Balve, Engelbert Westkämper, Hans-Jörg Bullinger u.A., Springer - Grundlagen der Handhabungstechnik; Stefan Hesse, Hanser Taschenbuch - Robotik – Montage – Handhabung, Stefan Hesse, Viktorio Malisa, Hanser - Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. (Band 5, Fügen, Handhaben und Montieren) Hanser.

Modulbezeichnung	Ganzheitliche Produktionssysteme (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.13
Modulverantwortlicher	Matthias Mayer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben den Überblick über ganzheitliche Produktionssysteme, insbesondere deren Grundgedanken, Philosophie und Methoden. Sie verfügen über das entsprechende Methodenwissen und beherrschen die Werkzeuge zur systematischen und optimalen Gestaltung von Produktionssystemen. Sie können die erworbenen Kenntnisse praktisch Anwenden und ein einfaches Produktionssystem selbstständig konzipieren. Die Studierenden können Untersuchungen, Bewertungen, Gestaltungen und Optimierungen von Produktionssystemen nach den Grundsätzen des 'Toyota Produktionssystems' und der 'schlanken Produktion' selbstständig durchführen.
Studieninhalte	- Einführung - Strukturierung von Erzeugnissen und Arbeitsabläufen - Montagesystemgestaltung - Leistungsabstimmung - Einzelstücksatzfluss und Fließprinzip - Ordnung und Sauberkeit (5 S) - Kanban und Warenkorb - Standardisierte Arbeit - Visuelles Management, Kennzahlen - Fehlervermeidung und Total Productive Maintenance (TPM) - Verkleinerung der Losgrößen Praktikum Ganzheitliche Produktionssysteme als Submodul: praktische Anwendung von Methoden und Werkzeugen der schlanken Produktion sowie Planung eines Montagesystems nach den Grundsätzen ganzheitlicher Produktionssysteme

Veranstaltungsart	Ganzheitliche Produktionssysteme: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Praktikum Ganzheitliche Produktionssysteme: 2 SWS Praktikum, (2 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1 Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Die Studierenden führen unter Anleitung des Dozenten in einer Lernfabrik ein Planspiel durch, bei dem einzelne Werkzeuge und Methoden, die in der Vorlesung behandelt werden, anhand einer Beispielproduktion schrittweise eingeführt und umgesetzt werden. (Hinweis: Das aktive Planspiel kann nur durchgeführt werden, wenn die Zahl der Teilnehmenden pro Gruppe zwischen 6 und 12 liegt.) Auf Basis der Kenntnisse aus der Vorlesung und aus dem Planspiel planen die Studierenden anschließend ein konkretes Produktionssystem nach Qualitäts-, Kosten- und Zeitaspekten, indem sie erlernte Methoden und Werkzeuge praktisch anwenden. Am Ende des Semesters erfolgt eine Abschlusspräsentation. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse zu ausgewählten Themen mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten, die zu Beginn des Praktikums vom Dozenten abgefragt werden. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten einzelne Aufgaben durch und erarbeiten weitergehende Fragestellungen im Selbststudium, die dann in einer Hausarbeit dokumentiert und bei einem Folgetermin dem Dozenten vorgestellt werden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) und Prüfungsteilleistung im Rahmen des Praktikums Ganzheitliche Produktionssysteme (Antestate, erfolgreiche Teilnahme an den Praktikumsterminen, Hausarbeit (ca. 2 Seiten Textteil) sowie 45-minütige Abschlusspräsentation in der Gruppe) zum Nachweis der praktischen Anwendung. Das Praktikum Ganzheitliche Produktionssysteme ist als Submodul organisiert, damit diese Leistung im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulabschlussprüfung erhalten bleibt. Dadurch verbessert sich die Studierbarkeit.
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind Kenntnisse aus dem Modul „Arbeitsgestaltung und Arbeitswirtschaft“ empfehlenswert.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und bestandenenes Praktikum „Ganzheitliche Produktionssysteme“
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Bokranz, Rainer; Landau, Kurt: Handbuch Industrial Engineering: Produktivitätsmanagement mit MTM. Schäffer-Poeschel Verlag, 2012 - Dombrowski, Uwe; Mielke, Tim (Hrsg.): Ganzheitliche Produktionssysteme : Aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen. Springer Vieweg, 2015 - Liker, Jeffrey K.: Der Toyota Weg - 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns. FinanzBuch Verlag, 2011 - Lotter, Bruno; Wiendahl, Hans-Peter: Montage in der industriellen Produktion: Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung. Springer Verlag, 2012 - Lotter, Edwin; Deuse, Jochen; Lotter, Edwin: Die Primäre Produktion – Ein Leitfaden zur verlustfreien Wertschöpfung. Springer Vieweg, 2016. - Ohno, Taiichi: Das Toyota Produktionssystem. Campus Verlag, 2013 - Rother, Mike; Kinkel, Silvia: Die Kata des Weltmarktführers - Toyotas Erfolgsmethoden. Campus Verlag, 2013 - Syska, Andreas: Produktionsmanagement - Das A - Z wichtiger Methoden und Konzepte für die Produktion von heute. Gabler Verlag, 2006 - Takeda, Hitoshi: Das synchrone Produktionssystem - Just-in-Time für das ganze Unternehmen. mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, 2012 - Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure; Carl Hanser Verlag, 2019

Modulbezeichnung	Lichttechnik II (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.14
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit unterschiedlichen Sensoren zur Lichtdetektion vertraut, sowohl mit als auch ohne Ortsauflösung. Sie haben Kenntnis vom Aufbau einfacher optischer Systeme, wie z. B. Kameras, und kennen die technischen Methoden sowie Anwendungsgebiete der Lichtmikroskopie und der Thermographie. Die Studierenden verfügen über praxisorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Lichtwahrnehmung und im Bereich physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flackern.
Studieninhalte	Lichttechnik II: - Lichtdetektion - Kameratechnik - Lichtmikroskopie - Thermographie Licht und Wahrnehmung: - Psychophysikalische Messmethoden - Physiologie des Auges - Dämmerungssehen Kontrastempfindlichkeit und Blendung
Veranstaltungsart	Lichttechnik II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Licht und Wahrnehmung: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter

	Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Im Sommersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus Klausur zu Licht und Wahrnehmung (Umfang: 45 Minuten, Gewichtung: 40%) sowie Präsentation (Umfang: 30 Minuten, Gewichtung: 30%) und Bearbeitung von Übungsaufgaben (Gewichtung: 30%) zu Lichttechnik II. Im Wintersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus mündlicher Prüfungsleistung (30 Minuten).
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014 - Romeis, Benno; Mulisch, Maria; Aescht, Erna; Welsch, Ulrich: Mikroskopische Technik, Spektrum Akad. Verl., 2010 - Löffler-Mang: Optische Sensorik; Vieweg+Teubner Verlag, 2012 - Haus: Optische Mikroskopie: Funktionsweise und Kontrastierverfahren; Wiley-VCH, 2014 - B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007 - D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008

Modulbezeichnung	Technische Optik II (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-6.15
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Aufbauend auf der "Technischen Optik I" lernen die Studierenden hier die Welleneigenschaften von Licht kennen, können Ursachen und Folgen von Beugungsphänomenen verstehen und wissen, wie und wofür Interferenz als optische Messmethode eingesetzt wird. Die Studierenden können eine Versuchsgestaltung im Bereich der Erfassung physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flackern durchführen.
Studieninhalte	Technische Optik II: - Grundlagen der Wellenoptik - Licht als elektromagnetische Welle - Polarisation - Interferenz, Kohärenz und Beugung - Einfach- und Doppelspalt - Fresnel- und Fraunhofer-Beugung, Fresnel-Zahl - Grundlagen der Interferometrie: Michelson- und Fizeau-Interferometer - Auflösung von Objektiven, Abbe-Bedingung und Rayleigh-Kriterium Praktikum Licht und Wahrnehmung: - Psychophysikalische Messmethoden - Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit - Messung und Wahrnehmung von Flimmern
Veranstaltungsart	Technische Optik 2: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Praktikum Licht und Wahrnehmung: 1 SWS Praktikum (1 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende

	Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Technische Optik II: Die Vorlesung findet in einem seminaristischen Stil statt. Die Grundlagen für die weiterführende Optik werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen vermittelt. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung im Rahmen der Vorlesung.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 Minuten)* und Prüfungsteilleistung im Rahmen des Praktikums Lichttechnik als Nachweis der instrumentalen Kompetenz im Bereich der Lichttechnik. *Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Durch die Bearbeitung von ausgewählten Übungsaufgaben als semesterbegleitende Studienleistung können Bonuspunkte gem. §16 (5-7) RPO erworben werden. Einzelheiten werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben und danach auf der Lernplattform veröffentlicht.
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen. Insbesondere das Modul Lichttechnik II enthält wichtige theoretische Grundlagen zum Praktikum „Licht und Wahrnehmung“.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:

	- Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014 - B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007 - Technische Optik II: G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007 - D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008 - F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002 - E. Hecht: Optik. Oldenbourg Verlag 2005
--	--

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit einschließlich Bachelorseminar
Modulkürzel	MTR-B-2-7.06
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	---
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	---

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können unter Verwendung der im Studium erworbenen Kompetenzen selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung unter Berücksichtigung fachpraktischer Aspekte innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens bearbeiten und einer Lösung zuführen. Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische und wissenschaftliche Konzepte, Systeme und Aufbauten, ggf. zugehörige Software, erreichte Ergebnisse sowie mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren, und anschließend unter Verwendung von Präsentationstechniken vorstellen.
Studieninhalte	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
Veranstaltungsart	Bachelorarbeit (10 ECTS) Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft Bachelorseminar Präsentation der Bachelorarbeit mit anschließender Fachdiskussion mit den Prüfern.
Lehr- und Lernformen	Selbstorganisiertes Lernen, Einzelarbeit
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als schriftliche Dokumentation (Bachelorarbeit) im Umfang von 30 bis 60 Seiten Textteil und Präsentation (15 Minuten) zzgl. Kolloquiumsdiskussion (15 Minuten)*. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.

	*Die Präsentation samt Kolloquiums-Diskussion kann im Einvernehmen zwischen Dozierenden und Studierenden auch als Videokonferenz durchgeführt werden, um beispielsweise Auslandsaufenthalte oder Praktika zu unterstützen.
Teilnahmeempfehlungen	Die erfolgreiche Teilnahme an allen Modulen der ersten 5 Studiensemester, sowie an der Projektarbeit wird sehr empfohlen. Es sollten mindestens 150 CP vor Anmeldung zur Bachelorarbeit erfolgreich absolviert sein.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Die Bachelorarbeit wird auch in allen anderen Bachelorstudiengängen durchgeführt.
Bibliographie/Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

Modulbezeichnung	Trends und Innovationen in der Mechatronik
Modulkürzel	MTR-B-2-7.07
Modulverantwortlicher	Peter Kersten

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Elektromobilität Die Studierenden kennen die verschiedenen Antriebskonzepte für Elektrofahrzeuge (PHEV – Plug-In Hybrid Electric Vehicle und BEV – Battery Electric Vehicle), hierbei bilden die Batterietechnologien einen Schwerpunkt. Die Studierenden kennen den Aufbau verschiedener Batteriesysteme, die Funktionsweise eines Batterie-Management-Systems (BMS) und das Alterungsverhalten verschiedener Batterietechnologien. Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: Die Studierenden - kennen den Aufbau und die Funktionsweise von neuronalen Netzen zur Klassifikation von Daten. - können neuronale Netze selbst mit einer State-of-the-Art Programmiersprache und zugehöriger Bibliotheken für unterschiedliche Anwendungsfälle entwerfen und trainieren. - kennen die physikalischen Grundlagen und Konzepte der Quantencomputer. - kennen grundlegende Quantenalgorithmen. - Können einfache QC-Programme selbstständig be-/erarbeiten
Studieninhalte	Elektromobilität: - Elektromobilität - Grundlagen: Was ändert sich und was muss sich ändern? - Elektrische Antriebskonzepte: Antriebsstrangkomponenten, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik - Batteriesysteme: Anforderungen an die Batterie, Batterietechnologie, Batterieaufbau, Anforderungen an ein Batterie-Management-System

	- Ladeinfrastruktur: Ladekonzepte, Anforderungen an Ladekonzepte - Nachhaltigkeit Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: - Einführung in Künstliche Intelligenz, Neuronale Netze, Maschinelles Lernen und Deep Learning - Unterscheidung: Supervised Learning, Unsupervised Learning, Reinforcement Learning - Aufbau und Arbeitsweise neuronalen Feed-Forward-Netze - Grundlagen zur Programmiersprache Python - Neuronale Netze mit TensorFlow / Keras - Einfache und mehrschichtige Netze - Convolutional Neural Networks - Anwendungen neuronaler Netze (z.B. Bilderkennung) - Einführung in das Quantencomputing - Physikalische Grundlagen - Superposition und Verschränkung - Quantenalgorithmen (Shor, Grover, Deutsch) - Anwendungen und Einsatzgebiete
Veranstaltungsart	Elektromobilität: 2 SWS Seminar (2 SWS) Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Elektromobilität: Die Veranstaltung wird als Seminar durchgeführt. Neben den Lehrvorträgen werden Einzel- und Gruppenarbeiten durchgeführt und präsentiert. Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: Die Veranstaltung ist ein Mix aus einem Powerpoint-Vortrag und praktischen Aufgaben die von den Studierenden direkt am (eigenen) Rechner bearbeitet werden.
Prüfungsform(en)	Elektromobilität: Semesterbegleitende Prüfung in Form von Praktikumsberichten als Nachweis, die erworbenen Kompetenzen auch an praktischen Beispielen anwenden zu können. Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: Semesterbegleitende Prüfung in Form von Praktikumsberichten als Nachweis, die erworbenen Kompetenzen auch an praktischen Beispielen anwenden zu können.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Elektromobilität: - A. Kampker, D. Vallée, A. Schnettler (Herausgeber): Elektromobilität, Springer Vieweg, 2013 - A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatorenrichtig einsetzen, MatrixMedia Verlag, Göttingen, 2019 Algorithmen für intelligente Systeme und Quantencomputing: - J. Steinwendner, R. Schwaiger, Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2020. - M. Deru, A. Ndiaye, Deep Learning mit TensorFlow, Keras und TensorFlow.js, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2020. - P. Perrotta, Machine Learning für Softwareentwickler, dpunkt.verlag, 2020. - J. Frochte, Maschinelles Lernen – Grundlagen und Algorithmen in Python, Hanser, 2. Auflage, 2019. - M. Homeister, Quantum Computing verstehen, Springer Vieweg, 6. Auflage, 2022. - R. Müller, F. Greinert, Quantentechnologien, Walter de Gruyter, 2023.

Modulbezeichnung	Personalführung und Projektmanagement		
Modulkürzel	MTR-B-2-7.08		
Modulverantwortlicher	Diana Circhetta		
ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Aufgaben und Herausforderungen der Personalführung sowie die damit verbundenen Anforderungen an die Persönlichkeit einer Führungskraft, um in ihrer beruflichen Laufbahn eine Führungsrolle übernehmen zu können. Sie verstehen ausgewählte führungstheoretische Ansätze, Führungsstile und -instrumente und sind in der Lage, diese kritisch zu reflektieren. Somit werden die Studierenden dafür sensibilisiert, situationsangemessen führen zu können. Theoretische Grundlagen der Mitarbeitermotivation sind ihnen vertraut. Die Studierenden kennen wesentliche Projektmanagement-Methoden und verfügen über fundierte Kenntnisse, um komplexe Aufgaben bereichs- und funktionsübergreifend erfolgreich und effizient abschließen zu können. Strategien und Techniken sowie theoretisches Wissen aus dem Bereich Teamarbeit ermöglichen es ihnen, sich in beruflichen, studentischen und privaten Situationen erfolgreich positionieren und ihre individuellen Ziele erreichen zu können. Sie sind in der Lage, ihre Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen in Teams zu reflektieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln.
Studieninhalte	Personalführung: - Die Rolle der Führungskraft - Führungstheoretische Ansätze und Führungsstile - Motivation und Zielorientierung - Personalbeurteilung und Personalentwicklung - Besondere Herausforderungen der Personalführung

	Projektmanagement und Teamarbeit: - Grundlagen des Projektmanagements - Projektziel, Ausschreibung und Angebot - Projektvorbereitung: Analyse und Marketing - Projektplanung und Projektstruktur: Ressourcen, Zeit und Risikoplanung - Projektsteuerung - Projektabschluss - Teambildung - Gruppendynamik - Besprechungsmanagement
Veranstaltungsart	Personalführung: 2 SWS Seminar (2 SWS) Projektmanagement und Teamarbeit: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche
Prüfungsform(en)	Semesterbegleitende Seminararbeit (ca. 8-10 Seiten) und Präsentation (mind. 10 und max. 15 Minuten), die Gewichtung zwischen Seminararbeit und Präsentation beträgt 50:50
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wirtschaftsingenieurwesen Computervisualistik und Design
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Personalführung: - Meinholz, Heinz; Förtsch, Gabi: Führungskraft Ingenieur. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2010 - Schwab, Adolf: Managementwissen für Ingenieure: Führung, Organisation, Existenzgründung. 4., neu bearbeitete Auflage. Berlin: Springer, 2008 - Dillerup, Ralf; Stoi, Roman: Unternehmensführung. 3., überarbeitete Auflage. München: Vahlen, 2011

	- Wunderer, Rolf: Führung und Zusammenarbeit. Eine unternehmerische Führungslehre. 9., neu bearbeitete Auflage. Köln: Luchterhand, 2011 - Sprenger, Reinhard; Pläßmann, Thomas: Mythos Motivation: Wege aus einer Sackgasse. 19. Auflage. Frankfurt am Main: Campus, 2010 - Schuler, Heinz: Lehrbuch der Personalpsychologie. Wien: Hogrefe, 2006 - Spieß, Erika; Rosenstiel, Lutz von: Organisationspsychologie: Basiswissen, Konzepte und Anwendungsfelder: Basiswissen, Konzept und Anwendungsfelder. München: Oldenbourg, 2010 Projektmanagement und Teamarbeit: - Bohinc, Tobias: Grundlagen des Projektmanagements: Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter. Offenbach: Gabal, 2010 - Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Erlangen: Publicis Corporate Publishing, 5. Auflage, 2007 - Pfitzing, Karl; Rohde, Adolf: Ganzheitliches Projektmanagement. Gießen: Versus, 2009 - Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement. München: Carl Hanser, 2007 - Hoffmann, Hans-Erland; Schoper, Yvonne-Gabriele; Fitzsimons, Conor John: Internationales Projektmanagement. München: Beck- Wirtschaftsberater im dtv, 2004 - DeMarco, Tom: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. München: Hanser Fachbuch, 1998 - Gellert, Manfred; Nowak, Claus: Teamarbeit, Teamentwicklung, Teambesprechung: Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams. Meezen: Verlag Christa Wimmer, 4., erweiterte Auflage, 2010 - Bender, Susanne: Teamentwicklung: Der effektive Weg zum 'WIR', München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2009 - Schultz von Thun, Friedemann: Miteinander reden 1-3: Störungen und Klärungen. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Das 'Innere Team' und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek: rororo, 2011 - Navarro, Joe: Menschen lesen: Ein FBI-Agent erklärt, wie man Körpersprache entschlüsselt. München: mvg, 2010 - Will, Franz: Emotionen am Arbeitsplatz: Teamkonflikte erkennen und lösen. Weinheim und Basel: Beltz, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 2008
--	---

Modulbezeichnung	Lichtsysteme (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.13
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich Automobilbeleuchtung unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Lichtquellen wie LED und OLED. Die Studierenden können Leuchten für spezielle Beleuchtungssituationen identifizieren und auswählen. Die Studierenden kennen sowohl den prinzipiellen Aufbau eines Lasers als auch konkrete Ausführungsformen. Sie haben grundlegendes Verständnis für die verschiedenen Anwendungsgebiete von Lasern.
Studieninhalte	- Lasertechnik - Scheinwerfer und Leuchten für Fahrzeuge - Human Centric Lighting - Tageslichtbeleuchtung - Straßenbeleuchtung, spezielle Beleuchtungslösungen (Sportstätten, Explosionsschutz) Praktikum Lichtsysteme: - Konzeption und Konstruktion von Lichtsystemen und Spektrometern
Veranstaltungsart	Lichtsysteme: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Praktikum Lichtsysteme: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.

	Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Die Studierenden arbeiten unter Aufsicht an ausgesuchten Projekten und erarbeiten eigenständig Problemlösungen zu den festgelegten Zielsetzungen.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) und Prüfungsteilleistung im Rahmen der Lehrveranstaltung "Projektpraktikum" zum Nachweis, eigene Projektergebnisse vor einem Team vorstellen zu können. Dieses Modul beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Projektpraktikums in Form eines Praktikumsberichts und dessen mündlicher Vorstellung (Einzel- oder Gruppenarbeit, ca. 1.500 Wörter). Der Bericht geht zu 20% in die Gesamtnote ein, die Klausur zu 80%.
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt, Optik für Ingenieure - Grundlagen, Springer 2005 - Roland Baer (Hrsg.), Beleuchtungstechnik Grundlagen, Verlag Technik 2006 - Dieter Meschede, Optik, Licht und Laser, Vieweg+Teubner 2008 - H. Wallentowitz, K. Reif, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg 2006 - K. Reif, Automobilelektronik - eine Einführung für Ingenieure, Vieweg+Teubner 2009 - B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007

Modulbezeichnung	Optikdesign und Lichtmessung (Wahlpflichtprofil „Innovative Lichtsysteme“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.14
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegendes Verständnis für das Design optischer Systeme sowohl auf Basis strahlen- als auch wellenoptischer Berechnungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die technisch- optische Auslegung von einfachen Lichtsystemen durch Simulations-Tools zu berechnen.
Studieninhalte	Optik-Design und Lichtmessung: - Grundlagen des Optik-Designs, optische Systemkenngrößen - Optik-Design einfacher Linsensysteme wie Objektiv, Dublett und Triplet - Optimierung und Performance Evaluation von Optiksyste men - Technische Eigenschaften und Berechnung von Bildfehlern Praktikum Optikdesign: - Simulation optischer systeme mit Raytracing im PC-Pool
Veranstaltungsart	Optikdesign und Lichtmessung: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Praktikum Optikdesign: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zum Design optischer Systeme mittels GUI-gestützter Software.

Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 Minuten)* und Prüfungsteilleistung im Rahmen des Praktikums Optik-Design *Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Es wird empfohlen die weiteren Wahlpflichtmodule zu Innovative Lichtsysteme zu besuchen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreich bestandenenes Praktikum
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Materialwissenschaften und Bionik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - E. Hecht, Optik Oldenbourg, Verlag 2005 - Heinz Haferkorn, Optik - Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, Wiley-VCH 2002 - Gottfried Schröder, Technische Optik, Vogel 2007 - J. Jahns, Photonik - Grundlagen, Komponenten und Systeme, Oldenbourg 2001

Modulbezeichnung	Reliability Engineering (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.09
Modulverantwortlicher	Mirek Göbel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, für mechatronische Systeme geeignete Absicherungsprozesse zu gestalten und können die Grundlagen des Risiko- und Fehlermanagements anwenden. Sie können Testfälle planen und erstellen, einen Überblick über die unterschiedlichen Methoden zur Absicherung aufzeigen und ein mechatronisches System verfizieren und validieren.
Studieninhalte	Praktikum Systementwicklung: Der zweite Teil des Praktikums im Schwerpunkt "Systems Design Engineering" fokussiert die Umsetzung der Modelle auf einer geeigneten Zielplattform. Neben der Implementierung liegt der Fokus auf dem systematischen Validieren der Algorithmen mit den Methoden des Reliability Engineerings. Reliability Engineering: Eng verzahnt mit dem u. g. Praktikum wird eine Auswahl der folgenden Themen theoretisch vorgestellt, erläutert und besondere Methoden praktisch geübt: - Fundamentale Prozessmodelle der Systementwicklung - Testprozess und Testplanung - Risikomanagement - Fehlermanagement - Testmethoden wie beispielsweise Hardware in the loop (HIL) - Validierung kritischer Systeme
Veranstaltungsart	Praktikum Systementwicklung: 3 SWS Praktikum (3 SWS) Reliability Engineering: 1 SWS Vorlesung (1 SWS)
Lehr- und Lernformen	Praktikum Systementwicklung:

	Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Übungen vertieft und angewendet. Das Praktikum wird in einem eigens dafür hergerichteten Labor durchgeführt. Für die Projektplanung, Konzeption und Realisierung von Steuerungs- und Regelungsalgorithmen stehen den Studierenden Multimedia-PCs mit aktueller Anwendungssoftware zur Verfügung. Für die prototypische Realisierung des mechatronischen Systems wird eine Rapid Control Prototyping-Plattform eingesetzt. Für die finale Realisierung sind aktuelle Mikrocontroller mit passenden Platinen vorgesehen. Reliability Engineering: Die Vorlesung verläuft im seminaristischen Stil. Die Grundlagen werden anhand von Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Anwendungen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben und Umsetzungsbeispiele integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. MATLAB wird als Simulationsumgebung zur veranschaulichung der Methoden genutzt. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme mit Verständnisfragen und Übungsaufgaben motiviert.
Prüfungsform(en)	Semesterbegleitende Prüfung in Form von Hausarbeiten, Programmierprojekten, Referanten o. ä. als Nachweis, die erworbenen Kompetenzen auch an praktischen Beispielen anwenden und die Ergebnisse vor einem Team vorstellen zu können. Die Form der semesterbegleitenden Prüfungsleistungen wird zu Semesterbeginn festgelegt. Somit werden die Inhalte aus „Reliability Engineering“ im Praktikum Systementwicklung an Beispielen erprobt und mit Hilfe der o. g. Teilleistungen geprüft.
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind detaillierte Kenntnisse aus den SDE Wahlpflichtmodulen Embedded Systems, Antriebs- und Sensortechnik, Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung erforderlich. Das Praktikum Systementwicklung baut auf das Modul Systementwicklung auf. Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Erweiterte Fachkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt.

Modulbezeichnung	Multisensorsysteme (Wahlpflichtprofil „Systems Design Engineering“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.10
Modulverantwortlicher	Ulrich Schneider

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen - klassische Verfahren zur datengetriebenen Signalverarbeitung. - moderne Verfahren zur modellbasierten Signalverarbeitung. - verschiedene Datenzuordnungsverfahren. - aktuelle Sensordatenfusionsverfahren. - praxisorientierte Beispiele im Bereich des Forschungsgebietes und haben einen Überblick über die Verfahren zur Multisensor-Datenfusion. Die Studierenden können - Rohdaten von Sensoren zur Weiterverarbeitung aufarbeiten - Algorithmen zur Objektverfolgung (Tracking) von Multisensorsystemen entwerfen und verfügen über ein vertieftes Verständnis der digitalen Signalverarbeitung in Multisensorsystemen. - rauschunterdrückende modellbasierte Trackingfilter (z. B. Kalman-Filter) auslegen, parametrieren und praktisch anwenden. - geeignete Methoden zur Multisensordatenfusion und zum Objekttracking auswählen und umsetzen. - geeignete Sensorkombinationen für ein Komplementärfilter erkennen und dieses erfolgreich anwenden. - Zustandsgrößen eines Objektes schätzen (Pos., Geschw. Besch.). - Signalrauschen modellbasiert eliminieren. Objekte in einem Videobild verfolgen.
Studieninhalte	Multisensorsysteme: - Einführung Multisensorsysteme

	- Datenbasierte Filterverfahren (gleitendes Mittelwertfilter, Tiefpassfilter, Hochpassfilter) - Auffrischung der statistischen Grundlagen (z. B. Satz von Bayes)Einführung in die Schätztheorie - Zustandsraum-Modell - Kalman-Filter - Komplementärfilter - Verfahren zur Multisensor-Datenzuordnung - Verfahren zur Multisensor-Datenfusion - Verfahren zum Objekttracking Praktikum Multisensorsysteme: Anwendung der Verfahren zur - Datenverarbeitung, - Datenzuordnung und - Multi-Sensor-Datenfusion
Veranstaltungsart	Multisensorsysteme: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Praktikum Multisensorsysteme: 1 SWS Praktikum (1 SWS)
Lehr- und Lernformen	Die Vorlesung verläuft im seminaristischen Stil. Die Grundlagen der Multisensor-Datenfusion werden anhand von Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Anwendungen vermittelt. In die Vorlesung sind Umsetzungsbeispiele integriert. MATLAB wird als Simulationsumgebung zur Veranschaulichung der Methoden genutzt. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme mit Verständnisfragen und Übungsaufgaben motiviert. Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Aufgaben vertieft und angewendet. Das Praktikum wird in einem eigens dafür hergerichteten Labor durchgeführt. Für die Projektplanung, Konzeption und Realisierung von Steuerungs- und Regelungsalgorithmen stehen den Studierenden Multimedia-PCs mit aktueller Anwendungssoftware zur Verfügung. Für die prototypische Realisierung des mechatronischen Systems wird eine Rapid Control Prototyping-Plattform eingesetzt.
Prüfungsform(en)	Prüfung im regulären Semester: - Multisensorsysteme: semesterbegleitende Prüfungsleistung mit MATLAB Grader (Umfang: 90 Minuten, Gewichtung: 75 %) - Praktikum Multisensorsysteme: regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitskontrolle), Vorbereitung des Praktikumstags und Überprüfung in Form von mündlichen Antestaten, Nachbereitung in Form von Versuchsberichten bzw. Protokollen (Hausarbeit). Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden. (Gewichtung: 25 %)

	Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit über eine Bonusaufgabe bis max. 15 % der Prüfungspunkte zu erreichen (gem. RPO §15 Abs. 5). Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar. Prüfung im Folgesemester: Multisensorsysteme: Hausarbeit (Umfang: 20 Seiten, Gewichtung: 75 %) Praktikum Multisensorsysteme: Anerkennung des in einem Vorsemester durchgeführten Praktikums (Gewichtung: 25 %)
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind detaillierte Kenntnisse aus den SDE Wahlpflichtmodulen Antriebs- und Sensortechnik, Systementwicklung, Bussysteme und digitale Signal- und Bildverarbeitung erforderlich. Dieses Modul nutzt als Werkzeug die Software MATLAB/Simulink. Erweiterte Fachkenntnisse sind erforderlich und können u.a. im für Studierende kostenlosen MATLAB Online-Kurs erworben werden.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Bar-Shalom, Y.: Multitarget-Multisensor Tracking : Advanced Applications. Norwood: Artech House, 1990 - Bar-Shalom, Y.; Li, X.-R.: Estimation and Tracking : Principles, Techniques and Software. Norwood: Artech House, 1993 - Blackman, S. S.: Multiple-Target Tracking with Radar Applications. Norwood: Artech House, 1986 - Blackman, S. S.; Popoli, R.: Design and Analysis of Modern Tracking Systems. Norwood: Artech House, 1999 - Brooks, R. R.; Iyengar, S. S.: Multi-Sensor Fusion : Fundamentals and Applications with Software. Upper Saddle River : Prentice-Hall, 1998 - Kim, P.: Kalman-Filter für Einsteiger: mit MATLAB Beispielen. CreateSpace Independent Publishing Platform, 1. Auflage 2016 - Mitchell, H.B.: Multi-Sensor Data Fusion: An Introduction. Berlin Heidelberg: Springer, 2010. ISBN 978-3540714637

	- Raol, J. R.: Multi-Sensor Data Fusion with MATLAB. Crc Pr Inc, 2009. ISBN 978-1439800034 - Thomas, C.: Sensor Fusion and Its Applications. URL: www.sciyo.com
--	--

Modulbezeichnung	Industrielle Produktion 4.0 (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.11
Modulverantwortlicher	Peter Degen

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen das Agieren eines produzierenden Unternehmens in einem globalen Entwicklungs- und Produktionsnetzwerk. Sie kennen Die Grundstruktur der Industrie 4.0 mit ihren Merkmalen und Reifegradstufen. Die Studierenden können einschätzen, wie Transformationsmodelle entstehen und wirken.
Studieninhalte	Grundlagen der cyberphischen Systeme, deren technische Elemente, wie digitaler Zwilling, smart factory, Montagelinienkonzepte, Lebenszyklus von 4.0 Netzwerken, QM in 4.0, . Grundbegriffe der Logistik und Produktionslogistik, Wertschöpfungs- und Kollaborationssysteme, IT Sicherheit und Zukunftsfelder der Industrie 4.0Autonomiegrade,
Veranstaltungsart	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (4 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1 Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)

	Die konkrete Prüfungsform wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben. Es können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der erreichbaren Bewertungspunkte erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (15 Minuten). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesungswoche bekannt gegeben.
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Wannenwetsch, H.; Integrierte Materialwirtschaft und Logistik: Beschaffung, Logistik, Materialwirtschaft und Produktion; Springer-Lehrbuch; 5. Auflage, 2014 - Wiendahl, H.P.; Auftragsmanagement der industrielle Produktion; Springer-Verlag Heidelberg 2011 - Eigner, Martin (hers.); Modellbasierte Produktentwicklung; Springer-Vieweg Berlin 2014 - Werner, Hartmut; Supply Chain Management - Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling 6. Auflage, Gabler Verlag 2017 - Steven, Marion: Industrie 4.0; W. Kohlhammer-Verlag Stuttgart 2019 - Pollmeier, Inga und Schade, Sonja; Logistik 4.0; W. Kohlhammer Verlag 2022, S. 16 - Bauernhansl, Thomas; ten Hompel, Michael; Vogel-Heuser, Birgit (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik; Springer-Vieweg Verlag Wiesbaden 2014 - Holtschulte, Andreas: Praxisleitfaden IoT und Industrie 4.0; Hanser Verlag München 2019

Modulbezeichnung	Produktionstechnik II (Wahlpflichtprofil „Produktionstechnik und -management“)
Modulkürzel	MTR-B-2-7.12
Modulverantwortlicher	Mirek Göbel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Die in den Fächern der vorherigen Semester erlangten Kenntnisse werden im Rahmen von Projektarbeiten an produktionstechnischen Anlagen und Geräten sowie in Praktikumsversuchen vertieft, so dass die Studierenden das theoretisch erlernte Wissen in der Anwendung realisieren. Dabei verstehen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen virtuellen und realen Prozessen.
Studieninhalte	Im Praktikum liegt der Fokus auf der praktischen Automatisierungstechnik mit Produktionsanlagen sowie der Fügetechnik mit wärmearmen Verfahren , z.B. - SPS-Programmierung an der Schulungsanlage oder weiteren Demonstrationsanlagen des Labors - Programmierung/Entwicklung/Ansteuerung/Verkabelung etc. von Komponenten der Automatisierungstechnik, z. B. zum Bau eines größeren produktionstechnischen Projekts - Übungen zur CAD-CAM-CNC-Kette und Fertigung von Teilen an den Werkzeugmaschinen des Labors - Einbindung (Entwicklung, Programmierung, Ansteuerung) von Robotern und Nutzung zur Montage und Handhabung - Fügeversuche (Kleben, selbststanzende Nietverfahren, Clinchen, Hybridfügen,...) - Prozessüberwachung und Beurteilung der Verbindungen mittels zerstörender Prüfungen
Veranstaltungsart	4 SWS Praktikum (4 SWS)

	Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (1 Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehr- und Lernformen	Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der in bisherigen Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. Die Studierenden arbeiten unter Aufsicht an ausgesuchten Projekten und erarbeiten eigenständig Problemlösungen zu den in der ersten Veranstaltung festgelegten Zielsetzungen. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum eigene Versuchsberichte (ca. 8 Seiten) an. Desweiteren werden die Projekt- bzw. Versuchsergebnisse im Forum präsentiert (20 Minuten).
Prüfungsform(en)	Die Praktikumsleistung findet in Form eines benoteten Versuchsberichtes (40%) und einer benoteten Präsentation der Projektergebnisse (60 %) statt.
Teilnahmeempfehlungen	Für die erfolgreiche Teilnahme sind detaillierte Kenntnisse aus den Modulen „Produktionstechnik I“, „Arbeitsgestaltung und Arbeitswirtschaft“ sowie „Ganzheitliche Produktionssysteme“ vorteilhaft.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Besonders relevant sind die Literturempfehlungen der produktionstechnischen Lehrveranstaltungen, z. B: Montage-Handhabung-Robotik, Produktionstechnik I, Ganzheitliche Produktionssysteme.