

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science
Materialwissenschaft
und Werkstofftechnik

(Prüfungsordnungsversion: 2010)

für das Wintersemester 2025/26

Inhaltsverzeichnis

Fundamentals of Materials Simulation (46231).....	4
Advanced Materials Simulation (46232).....	5
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Biomaterialien (46420).....	7
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	9
Biomaterialien (46420).....	11
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	13
Biomaterialien (46420).....	15
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46280).....	17
Polymerwerkstoffe (46350).....	19
Biomaterialien (46420).....	21
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Biomaterialien (46420).....	23
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	25
Biomaterialien (46420).....	27
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Biomaterialien (46420).....	29
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	31
Biomaterialien (46420).....	33
1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)	
Polymerwerkstoffe (46280).....	35
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Biomaterialien (46420).....	38
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Biomaterialien (46420).....	40
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	42
Biomaterialien (46420).....	44
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	46
Biomaterialien (46420).....	48
1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)	
Werkstoffe in der Medizin (46300).....	50
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	52
Biomaterialien (46420).....	54
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	56
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Biomaterialien (46420).....	59
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	61
Biomaterialien (46420).....	63
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	65

Biomaterialien (46420).....	67
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Polymerwerkstoffe (46350).....	69
Biomaterialien (46420).....	71
Wahlfach	
Kunststofftechnik - Technologie der Verbundwerkstoffe (46900).....	73
Seminar: Physik in der Medizin (67164).....	75
Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (HL I) (92521).....	77
Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (HL V) (92525).....	79
Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik (95150).....	81
Karosseriebau - Werkzeugtechnik (95370).....	83
Karosseriebau - Warmumformung und Korrosionsschutz (95380).....	84
Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (95940).....	86
Grundlagen der Koordinatenmesstechnik (97085).....	88
Technische Produktgestaltung (97110).....	90
Qualitätsmanagement (97246).....	95
Fertigungsmesstechnik I (97247).....	97
Prozess- und Temperaturmesstechnik (97248).....	107
Halbleitertechnik II - CMOS-Technik (HL II) (92522).....	111
Halbleitertechnik III - Leistungshalbleiterbauelemente (HL III) (92523).....	113

1	Modulbezeichnung 46231	Fundamentals of Materials Simulation Fundamentals of materials simulation	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Zaiser	
5	Inhalt	1. Einführung in Modellierung und Programmierung 2. Atomistische Simulation - Molekulardynamik 3. Mesoskalige Simulation - Monte-Carlo-Methoden 4. Mesoskalige Simulation - Versetzungsdynamik 5. Kontinuumsmodellierung von Werkstoffen und Einführung in die Finite-Elemente-Methode	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erlernen typische Arbeitsabläufe in der rechnergestützten Werkstoffwissenschaft. Zugleich erhalten sie einen Überblick über die auf verschiedenen Längen- und Zeitskalen verwendeten Simulationsverfahren. Durch praktische Umsetzung von Simulationsaufgaben in den Übungen entwickeln sie ein Verständnis der Zusammenhänge von physikalischer Modellbildung auf verschiedenen Skalen, algorithmischer Umsetzung, Programmierung, Simulationsdurchführung, Datenanalyse und werkstoffwissenschaftlicher Interpretation von Simulationsergebnissen.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Leistungsschein	
11	Berechnung der Modulnote	Leistungsschein (bestanden/nicht bestanden)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch	
16	Literaturhinweise		

1	Modulbezeichnung 46232	Advanced Materials Simulation	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Zaiser	
5	Inhalt	1. Materials Modelling - Von der werkstoffwissenschaftlichen Frage zum physikalischen Modell; 2. Mathematische Formulierung und algorithmische Umsetzung physikalischer Modelle; 3. Planung und Umsetzung komplexer Simulationsaufgaben; 4. Analyse und Visualisierung komplexen Materialverhaltens	
6	Lernziele und Kompetenzen	Dieses Modul wendet sich an Studierende mit Vorkenntnissen in der Werkstoffsimulation und strebt ein vertieftes Verständnis der Formulierung und Umsetzung physikalischer Modelle im Prozess von Modellierung und Simulation an. Die Studierenden lernen, ausgehend von einer werkstoffwissenschaftlichen Problemstellung physikalische Modelle auszuwählen und zu formulieren. Sie verstehen, wie solche Modelle in Simulationsalgorithmen umgesetzt und programmiert werden und können die entsprechenden Arbeitsabläufe in Einzel- und Gruppenarbeit selbständig organisieren und am Rechner umsetzen.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Studienleistung	
11	Berechnung der Modulnote	Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46280	Polymerwerkstoffe Polymer materials	30 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Übung: Exercises Rheology (0 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer Materials for Medical Applications (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Rheology - Fundamentals and Measurement Technology (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Herstellung und Eigenschaftsprofil von dünnen Polymerfilmen, Fasern und Nanofasern Einfluss der Größenskala auf Eigenschaften Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ erwerben ein wichtiges Grundlagenverständnis (Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen) sind in der Lage, Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften zu erarbeiten und durchzuführen haben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethodiken gewonnen kennen wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich Leistungsschein	

11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%) Leistungsschein (bestanden/nicht bestanden)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 345 h Eigenstudium: 555 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

1.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

1	Modulbezeichnung 46280	Polymerwerkstoffe Polymer materials	30 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Übung: Exercises Rheology (0 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer Materials for Medical Applications (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Rheology - Fundamentals and Measurement Technology (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Herstellung und Eigenschaftsprofil von dünnen Polymerfilmen, Fasern und Nanofasern Einfluss der Größenskala auf Eigenschaften Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ erwerben ein wichtiges Grundlagenverständnis (Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen) sind in der Lage, Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften zu erarbeiten und durchzuführen haben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethodiken gewonnen kennen wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich Leistungsschein	

11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%) Leistungsschein (bestanden/nicht bestanden)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 345 h Eigenstudium: 555 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

1.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

1	Modulbezeichnung 46300	Werkstoffe in der Medizin Materials in medicine	30 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Gerhard Frank
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Leistungsschein mündlich
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (bestanden/nicht bestanden) Leistungsschein (bestanden/nicht bestanden) mündlich (100%)
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

2.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

3.

Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

1	Modulbezeichnung 46350	Polymerwerkstoffe Polymer Materials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Polymers - I (2 SWS, WiSe 2025)	3 ECTS
		Vorlesung: Applied Rheology for MWT and Nano (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Vorlesung: Polymer and Interface Physics in Theory and industrial Application (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
		Übung: Exercises Polymer 1 (1 SWS, WiSe 2025)	1,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Dirk Schubert Michael Redel Dr.-Ing. Joachim Kaschta	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Schubert	
5	Inhalt	Polymerwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über Polymere Werkstoffe" in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 255 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 46420	Biomaterialien Biomaterials	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Aldo Boccaccini Dr.-Ing. Gerhard Frank	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!	
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3) Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)	
14	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

Wahlfach

1	Modulbezeichnung 46900	Kunststofftechnik - Technologie der Verbundwerkstoffe Fiber Composites	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer	
5	Inhalt	<p>Das Modul Technologie der Verbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor. Im Einzelnen werden dabei folgende Inhalte vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Verstärkungsfasern • Matrix • Fasern und Matrix im Verbund • Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste) • Auslegung (klassische Laminattheorie) • Gestaltung und Verbindungstechnik • Simulation • Mechanische Prüfung und Inspektion 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe. • Kennen die verschiedenen Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung. • Kennen und Verstehen die Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen. • Kennen die Struktur und die besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix und können diese erläutern. • Verstehen die Auslegung, die Verbindungstechnik und die Simulation von faserverstärkten Bauteilen. • Können ein werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteil auslegen und konstruieren. • Können Faserverbundbauteile hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion beurteilen. • Können Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen beurteilen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Klausur, 60 Minuten
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> Ehrenstein, G.W.: Faserverbund-Kunststoffe, München Wien, 2006

1	Modulbezeichnung 67164	Seminar: Physik in der Medizin Seminar: Physics in medicine	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Seminar: Physik in der Medizin (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Ben Fabry Prof. Dr. Moritz Zaiß Prof. Dr. Armin Michael Nagel Prof. Dr. rer. nat Christoph Bert Prof. Dr. Frederik Bernd Laun Prof. Dr.-Ing. Jana Hutter Prof. Dr. Bernhard Hensel	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat Christoph Bert Prof. Dr. Ben Fabry Prof. Dr. Bernhard Hensel
5	Inhalt	In this seminar, topics in physics in medicine will be discussed. Participants will present their topic of choice in a seminar talk and have a discussion with the audience. Suitable topics will be provided by the supervisors. See the StudON page for the list of topics and further information.
6	Lernziele und Kompetenzen	Students <ul style="list-style-type: none"> comprehend an interesting physical topic in a short time frame identify and interpret the appropriate literature select and organize the relevant information for the presentation compose a presentation on the topic at the appropriate level for the audience give a presentation to a scientific audience and use the appropriate presentation techniques and tools criticize and defend the topic in a scientific discussion
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung (45 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	Unregelmäßig
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch

16	Literaturhinweise	Primary literature will be provided by the supervisors of the individual topics.
----	--------------------------	--

1	Modulbezeichnung 92521	Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (HL I) Semiconductor technology I - Bipolar technology (HL I)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht (Raumladungszonen, Poisson-Gleichung, Depletion-Näherung und Built-in-Spannung), • Beschreibung eines p-n-Übergangs im Nicht-Gleichgewicht (I-U-Charakteristik des idealen p-n-Übergangs, Rekombinationsmechanismen in p-n-Übergängen, I-U-Charakteristik des realen p-n-Übergangs, Durchbruchmechanismen in p-n-Übergängen), • Dioden-Spezialformen: Schottky-Diode und Ohmscher Kontakt, Z-Dioden (Zener-Diode und Avalanche-Diode), IMPATT-Diode (Impact-Ionization-Avalanche-Transit-Time-Diode), Gunn-Diode, Uni-Tunnelodiode, Esaki-Tunnelodiode, Shockley-Diode, DIAC (Diode for Alternating Current), • Aufbau und Funktionsweise von Bipolar- und Heterobipolartransistoren: Ideales und reales Verhalten und Hochfrequenzbetrieb, • Thyristor und lichtgezündeter Thyristor, TRIAC (Triode for Alternating Current). <p>Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate wie dem Gate-Turn-Off-Thyristor (GTO-Thyristor) und dem Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) und auf BiCMOS-Schaltungen eingegangen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Bauelement-Modellierung, kennen die ideale und die reale Funktionsweise und den Aufbau diverser Halbleiterdioden und haben ein umfassendes Verständnis vom Aufbau und vom idealen/ realen Verhalten eines Bipolar- und eines Heterobipolartransistors. Darüber hinaus kennen sie die prinzipielle Funktionsweise von Thyristoren und haben erste Grundkenntnisse von der Funktionsweise von Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate und von BiCMOS-Schaltungen (BiCMOS: Schaltungstechnik, bei der Bipolar- und Feldeffekttransistoren miteinander kombiniert werden). Außerdem kennen sie die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente und HLT I - Technologie Integrierter Schaltungen von Vorteil	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Schaumburg: Halbleiter, Teubner Verlag, 1991 • Löcherer: Halbleiterbauelemente, Teubner Verlag, 1992 • Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer Verlag, 2005 • Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 1981 • Roulsten: An Introduction to the Phys. of Sem. Devices, Oxford Univ. Press, 1999 • Chang: ULSI Devices, John Wiley & Sons, 2000

1	Modulbezeichnung 92525	Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (HL V) Semiconductor technology V - Semiconductor and component measurement technology (HL V)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
5	Inhalt	Im Modul Halbleiter- und Bauelementemesstechnik werden die wichtigsten Messverfahren, die zur Charakterisierung von Halbleitern und von Halbleiterbauelementen benötigt werden, behandelt. Zunächst wird die Messtechnik zur Charakterisierung von Widerständen, Dioden, Bipolartransistoren, MOS-Kondensatoren und MOS-Transistoren behandelt. Dabei werden die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Bauelemente kurz wiederholt. Im Bereich Halbleitermesstechnik bildet die Messung von Dotierungs- und Fremdatomkonzentrationen sowie die Messung geometrischer Dimensionen (Schichtdicken, Linienbreiten) den Schwerpunkt.
6	Lernziele und Kompetenzen	Fachkompetenz Anwenden erklären physikalische und elektrische Halbleiter- und Bauelementemess- und Analysemethoden vergleichen die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der verschiedenen Verfahren Analysieren analysieren, welches Verfahren für welche Fragestellung geeignete ist Evaluieren (Beurteilen) bewerten die mit den unterschiedlichen Verfahren erzielten Messergebnisse
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Basiswissen zur Physik (Abitur) notwendig • Grundkenntnisse zu Halbleiterbauelementen
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h

14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Dieter K. Schroder: Semiconductor Material and Devices Characterization, Wiley-IEEE, 2006 • W.R. Runyan, T.J. Shaffner: Semiconductor Measurements and Instrumentations, McGraw-Hill, 1998 • A.C. Diebold: Handbook of Silicon Semiconductor Metrology, CRC, 2001

1	Modulbezeichnung 95150	Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik Forming technologies: Machines and tools	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein	
5	Inhalt	Es werden aufbauend auf die in dem Modul Umformtechnik" behandelten Prozesse begrenzt auf die sog. zweite Fertigungsstufe, d.h. Stückgutfertigung - die dafür erforderlichen Umformmaschinen und Werkzeuge vertieft. Im Bereich der Umformmaschinen bilden arbeitsgebundene, kraftgebundene und weggebundene Pressen wie auch die aktuellen Entwicklungen zu Servopressen den Schwerpunkt. In der Thematik der Werkzeuge werden Aspekte wie Werkzeugauslegung, Werkzeugwerkstoffe und Werkzeugherstellung betrachtet, insbesondere auch Fragen der Lebensdauer, Beanspruchung und Beanspruchbarkeit sowie die Möglichkeiten zur Verschleißminderung und Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit. Dabei werden auch hier neben den Grundlagen auch aktuelle Entwicklungen angesprochen, wie z.B. in Bereichen der Armierung, Werkstoff und Beschichtungssysteme.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden können das erworbene Wissen anwenden, um für die Bandbreite umformtechnischer Prozesse (Blech/Massiv, Kalt/Warm) mit den unterschiedlichsten Anforderungen (Bauteilgröße, Geometriekomplexität, Losgröße, Hubzahl, etc.) für den jeweiligen Fall geeignete Maschinen und Werkzeuge auszuwählen. Evaluieren (Beurteilen) Die Studierenden sind in der Lage, die Wirkprinzipien der Maschinen zu beschreiben, zu differenzieren, zu klassifizieren und mit Hilfe von Kenngrößen zu bewerten - Die Studierenden können die getroffene Auswahl an Werkzeugmaschinen und Werkzeugen entsprechend der vermittelten Kriterien begründen bzw. gegenüber Alternativen bewerten und abgrenzen. - Die Studierenden sind in der Lage, Werkzeuggestaltung, Werkzeugwerkstoffauswahl entsprechend den unterschiedlichen Prozessen der Blech- und Massivumformung einzuordnen und zu bewerten 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 95370	Karosseriebau - Werkzeugtechnik Body construction - Tool technology	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein	
5	Inhalt	Es wird die Prozesskette der Blechteilerstellung für den Karosseriebau dargestellt. Nach der ersten Machbarkeitsanalyse der Bauteile durch Umformsimulation und Prototypenbau folgt letztendlich die Serienfertigung. Dabei stehen insbesondere die Werkzeugtechnik im Fokus, sowie der stückzahlgerechte Werkzeugbau in der Prototypenphase und der Aufbau robuster Serienwerkzeuge. Zur Vorlesung gehört darüber hinaus eine Exkursion zum PT- und Serienwerkzeugbau der Mercedes Car Group in Sindelfingen.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Fachkompetenz Wissen Die Studierenden erwerben Wissen über die Prozesskette, die von der Idee zur Serienfertigung durchlaufen wird. Evaluieren (Beurteilen) <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage Bauteilanforderungen anhand des Einsatzbereichs zu evaluieren. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise		

1	Modulbezeichnung 95380	Karosseriebau - Warmumformung und Korrosionsschutz Body construction - Product forming and corrosion protection	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Karosseriebau - Warmumformung und Korrosionsschutz (2 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Peter Feuser Annette Sawodny Prof. Dr. Paul Dick	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein	
5	Inhalt	<p>Die Entwicklung neuer, hochfester Stahlbleche für den Karosseriebau erfordert eine Anpassung der Umformprozesse. Es werden die Grundlagen der Warmumformung behandelt und deren Prozesskette von der Machbarkeitsanalyse bis hin zum Fertigungsprozess dargestellt. Dabei werden u. a. die Fertigungstechnologien für den Prototypenbau und die Serienproduktion vorgestellt. Als letzten Produktionsschritt werden Möglichkeiten zum Korrosionsschutz für die Karosserie und warmumgeformte Bauteile erläutert. Abschließend wird die Prototypen- und Serienfertigung für das Warmumformen bei einer Exkursion zu einem Serienlieferanten von warmumgeformten Bauteilen live erlebt.</p> <p>AutoForm Workshop Ab dem Wintersemester 15/16 wird im Rahmen des Moduls ein zweitägiger AutoForm Workshop integriert. AutoForm ist ein konventionelles Simulationsprogramm aus dem Bereich der Blechumformung, welches vor allem in der Automobilindustrie sehr häufig eingesetzt wird. Im Rahmen des Workshops wird der grundlegende Umgang mit der Simulationssoftware durch Mitarbeiter der Firma AutoForm vermittelt. Neben theoretischen Schulungsanteilen ist ausreichend Zeit dafür vorgesehen, in Partnerarbeit eigenständig Umformsimulationen (Kalt- und Warmumformung) und Auswertungen durchzuführen. Als Demonstratorbauteil dient ein reales Karosseriebauteil der aktuellen C-Klasse. Der Inhalt des Workshops ist klausurrelevant.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben Wissen über Warmumformung von Blechen und deren Einsatz in der Industrie. • Die Studierenden erwerben Wissen über Korrosionsschutz im Automobilbau, dessen Funktion und mittels welcher Prozesse dieser aufgebracht werden kann. <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen das Wissen auf spezifische Problemstellungen zu übertragen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 95940	Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung Quality management I - Quality engineering in the product development process	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Qualitätstechniken - QTeK - vhb (2 SWS)	-
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Begriffe • Grundwerkzeuge des Qualitätsmanagements • Erweiterte Werkzeuge des Qualitätsmanagements • Qualitätsmanagement in der Produktplanung (QFD) • Qualitätsmanagement in der Entwicklung und Konstruktion (DR, FTA, ETA, FMEA) • Versuchsmethodik • Maschinen- und Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten • Zuverlässigkeitstechniken • Qualitätsmanagementsystem - Aufbau und Einführung • Grundwerkzeuge des QM (Einsendeaufgabe) • QFD und FMEA (Einsendeaufgabe) • Versuchsmethodik (Einsendeaufgabe) • SPC (Einsendeaufgabe) 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Teilnehmenden in der Lage, Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ die Werkzeuge, Techniken und Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Produktlebenszyklus darzustellen ◦ die Zuverlässigkeit von Systemen zu beschreiben ◦ den Aufbau und die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen darzustellen ◦ die grundlegenden Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeuge auf ein anderes Problem zu übertragen ◦ Prozesse mit Hilfe der statistischen Prozesslenkung (SPC), Qualitätsregelkarten und Prozessfähigkeitsindizes zu beschreiben ◦ mit Hilfe der Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeugen Probleme zu analysieren ◦ statistische Versuchspläne auf praktische Probleme zu übertragen und aus den Ergebnissen die Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren zu interpretieren ◦ statistische Auswertungen zu interpretieren und neue Probleme auf statistische Auffälligkeiten zu testen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ DIN (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie, Beuth-Verlag, Berlin 1994 ◦ Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München 2007

1	Modulbezeichnung 97085	Grundlagen der Koordinatenmesstechnik Fundamentals of coordinate measurement technology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	
5	Inhalt	<p>Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um einen begleiteten Onlinekurs, in dem die Grundlagen der Koordinatenmesstechnik erlernt werden. Diese Inhalte sind nach dem Arbeitsablauf eines Messtechnikers gegliedert und umfassen Themen von der Planung einer Messung über die Auswahl eines geeigneten Messsystems bis hin zur Auswertung der Messdaten und Ermittlung der Messergebnisse. Dabei werden neben klassischen, taktilen Koordinatenmessgeräten auch neuere Messsysteme wie industrielle Computertomografen näher betrachtet.</p> <p>Diese Online-Inhalte sind Modular strukturiert und werden von den Studierenden eigenständig bearbeitet und anschließend in Kleingruppen besprochen.</p> <p>Die Lerninhalte sind dabei wie folgt strukturiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretation einer Konstruktionszeichnung, • Prüfplanung, • Geräteauswahl, • Vorbereitung des Werkstücks, • Vorbereitung des Messsystems, • Messung durchführen, • Auswertestrategie, • Messunsicherheit, • Dokumentation, • Infrastruktur und Umgebung. <p>Der Onlinekurs beruht auf einem herstellerunabhängigen Blended Learning" Kurs Ausbildungsstufe 1 CMM-User von CMTrain (www.cm-train.org). Die Lerninhalte stellen einen in der Industrie anerkannten, international vergleichbaren Ausbildungsstandard für Messtechniker im Bereich der Koordinatenmesstechnik sicher.</p> <p>Durch einen zusätzlichen, kostenpflichtigen, eintägigen Workshop ist es möglich die CMTrain Ausbildungsstufe 1" und das zugehörige Zertifikat zu erlangen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können das Grundprinzip der Koordinatenmesstechnik beschreiben. • Die Studierenden können Messresultate vollständig angeben. <p>Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten der berührenden und berührungslosen 3D-Koordinatenmesstechnik beschreiben. Analysieren Die Studierenden können den Aufwand zur Durchführung von Messungen mittels Koordinatenmessgerät ermitteln. Evaluieren (Beurteilen) Die Studierenden können die Umsetzbarkeit einer Messaufgabe mittels Koordinatenmessgerät beurteilen. Erschaffen Die Studierenden können Messstrategien für Messaufgaben in der Koordinatenmesstechnik planen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Im Rahmen des Moduls müssen zwei Vorträge zu je 20 Minuten gehalten werden. Die Teilnahme an den Vorträgen der anderen Teilnehmenden wird vorausgesetzt.
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Korrigierte Fassung 2012, Beuth Verlag GmbH, 4. Auflage 2012 • Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 9. Auflage, Springer Verlag, 2018 ISBN 978-3-658-17755-3

1	Modulbezeichnung 97110	Technische Produktgestaltung Technical product design	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sandro Wartzack	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Technische Produktgestaltung • Baustrukturen technischer Produkte • Fertigungsgerechte Werkstückgestaltung • toleranzgerechtes Konstruieren • kostengerechtes Konstruieren • beanspruchungsgerechtes Konstruieren • werkstoffgerechtes Konstruieren • Leichtbau • umweltgerechtes Konstruieren • nutzerzentrierte Produktgestaltung 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz Wissen</p> <p>Im Rahmen von TPG erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Entwicklung technischer Produkte. Nach der erfolgreichen Teilnahme kennen sie die jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehörige Methoden. Dies sind im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen über Möglichkeiten zur Umsetzung des Leichtbaus und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen des Leichtbaus zu berücksichtigen sind, hierzu: Beanspruchungsgerechtes Konstruieren (Kraftfluss, Prinzip der konstanten Gestaltfestigkeit, Kerbwirkung, Prinzip der abgestimmten Verformung, Prinzip des Kräfteausgleichs) • Wissen über werkstoffgerechtes Konstruieren (Anforderungs- und Eigenschaftsprofil, wirtschaftliche Werkstoffauswahl, Auswirkung der Werkstoffwahl auf Fertigung, Lebensdauer und Gewicht) • Wissen über die Auswirkungen eines Produktes (und insbesondere der vorhergehenden Konstruktion) auf Umwelt, Kosten und den Nutzer, hierzu: Umweltgerechtes Konstruieren (Recycling, Einflussmöglichkeiten in der Produktentwicklung, Strategien zur Berücksichtigung von Umweltaspekten, Life Cycle Assessment, Produktinstandsetzung, Design for Recycling) • Wissen über kostengerechtes Konstruieren (Beeinflussung der Lebenslauf-, Herstell- und Selbstkosten in der Produktentwicklung, Auswirkungen der Stückzahl und der Fertigungsverfahren, Entwicklungsbegleitende Kalkulation) 	

- Wissen über nutzerzentrierte Produktentwicklung (Anthropometrie, Nutzerintegration in der Produktentwicklung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Beeinträchtigungen im Alter, Universal Design, Gestaltungsrichtlinien nach dem SENSI-Regelkatalog, etc.)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des Urformens" (Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des Umformens" (Schmieden, Walzen, Biegen, Scheiden, Tiefziehen, Stanzen, Fließpressen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des Trennens" (Zerteilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Erodieren)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des Fügens" (Schweißen, Löten, Nieten, Durchsetzfügen, Kleben, Fügen durch Urformen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des Beschichtens und Stoffeigenschaften ändern" (Schmelztauchen, Lackieren, Thermisches Spritzen, Physical Vapour Deposition, Chemical Vapour Deposition, Galvanische Verfahren, Pulverbeschichten, Vergüten, Glühen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien des montagegerechten Konstruierens bzgl. der Baustruktur technischer Produkte (Integral-, Differential und Verbundbauweise, Produktstrukturierung, Variantenmanagement, Modularisierung) und des Montageprozesses (Gestaltung der Fügeteile und Fügestellen, Automatisches Handhaben und Speichern, Toleranzausgleich, DFMA)
- Wissen über spezifische Inhalte des toleranzgerechten Konstruierens (insbesondere Grundlage der geometrischen Tolerierung und die Vorgehensweise zur Vergabe von Toleranzen)

Verstehen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Technische Produktgestaltung" verfügen die Studierenden über Verständnisse hinsichtlich der technischen und nicht-technischen Einflussfaktoren und deren Abhängigkeiten bei der Gestaltung technischer Produkte ausgehend von der Produktstruktur bis zur konstruktiven Bauteilgestaltung. Hierbei stehen besonders die folgenden

Verständnisse im Fokus:

- Verständnis über die Spezifikation von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung deren Auswirkungen auf Fertigung, Montage und den Betrieb des Produktes, hierzu: Verständnis der Vorgehensweise zur Toleranzspezifikation sowie erforderlicher Grundlagen zur Tolerierung von Bauteilen (Allgemeintoleranzen, wirkliche und abgeleitete

Geometrielemente, Hüllbedingung, Unabhängigkeitsprinzip, Inklusion verschiedener Toleranzarten, Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte, statistische Toleranzanalyse, etc.)

- Verständnis über Fertigung und Montage sowie über die Bedeutung des Design-for-X und insbesondere des fertigungsgerechten Konstruierens im Produktentwicklungsprozess
- Verständnis über die Berücksichtigung nicht-technischer Faktoren, wie beispielsweise Umwelt-, Kosten- und Nutzeraspekten, und deren Wechselwirkungen bei der Gestaltung technischer Produkte.

Anwenden

Die Studierenden wenden im Rahmen von Übungsaufgaben Gelerntes an. Dabei werden bestehende Entwürfe und Konstruktionen durch die Studierenden entsprechend der vermittelten Gestaltungsrichtlinien optimiert und neue Konstruktionen unter Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinien erschaffen. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Erstellung der fertigungsgerechten und montagegerechten Tolerierung von Bauteilen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Bestimmen der zugrundeliegenden Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte; Bestimmen des Tolerierungsgrundsatzes. Integration von, durch Normen definierte Toleranz- und Passungsvorgaben in bestehende Tolerierungen; Zusammenfassen kombinierbarer Form- und Lagetoleranzen zu Zeichnungsvereinfachung; Festlegung der Größen der Toleranzzonen aller vergebenen Toleranzen.
- Optimierung der Tolerierung anhand der statistischen Toleranzanalyse. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erkennen und Ableiten der analytischen Schließmaßgleichungen; Definition der zugrundeliegenden Toleranzwerten und zugehörigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen Beitragsleistung mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).
- Änderung der Gestaltung von Bauteilen, bedingt durch die Änderung der zu fertigenden Stückzahl der Baugruppe. Dies umschließt die folgenden Tätigkeiten: Bestimmung des konstruktiven Handlungsbedarfs; Anpassung der Gestaltung der Bauteile insbesondere hinsichtlich der fertigungsgerechten und der montagegerechten Gestaltung. Gestaltung der erforderlichen Werkzeuge zur Fertigung der Bauteile und Bewertung dieser bzgl. der resultierenden Kosten.

Analysieren

- Aufzeigen von Querverweisen zu den im Modul Produktionstechnik zu erwerbenden Kompetenzen über die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580
- Aufzeigen von Querverweisen zu den im Modul Handhabungs- und Montagetechnik zu erwerbenden Kompetenzen über montagegerechtes Konstruieren
- Aufzeigen von Querverweisen zu den im Modul Umformtechnik zu erwerbenden Kompetenzen über Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Umformen nach DIN 8580

Evaluieren (Beurteilen)

Anhand der erlernten Grundlagen über unterschiedliche Aspekte des Design-for-X, deren Berücksichtigung bei der Gestaltung technischer Produkte durch Gestaltungsrichtlinien, Methoden, und Vorgehensweisen sowie den dargelegten Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung können die Studierenden kontextbezogene Richtlinien für die Gestaltung technischer Produkte in unbekanntem Konstruktionsaufgaben auswählen und deren Anwendbarkeit einschätzen. Zudem sind sie in der Lage konträre Gestaltungsrichtlinien aufgabenspezifisch abzuwägen.

Erschaffen

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, konkrete Verbesserungsvorschläge zu bestehenden Konstruktionen hinsichtlich unterschiedlicher Design-for-X Aspekte eigenständig zu erarbeiten. Zudem sind sie in der Lage technische Produkte so zu gestalten, dass diese verschiedenste technische und nicht-technische Anforderungen (fertigungsbezogene Anforderungen, Kostenanforderungen, Umweltaforderungen, Nutzeranforderungen, etc.) bedienen. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Gestaltungsrichtlinien für neuartige Fertigungsverfahren aus grundlegenden Verfahrenseigenschaften abzuleiten und bei der Gestaltung technischer Produkte anzuwenden.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Befähigung zur selbständigen Gestaltung von Produkten und Prozessen gemäß erlernter Vorgehensweisen und Richtlinien sowie unter verschiedensten Design-for-X-Aspekten sowie zur objektiven Bewertung bestehender Produkte und Prozesse hinsichtlich gestellter Anforderungen des Design-for-X.

Selbstkompetenz

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der gelehrten Richtlinien des Design-for-X in der Konstruktion) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team).

Sozialkompetenz

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der

		gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wertschätzendes Feedback.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 97246	Qualitätsmanagement Quality management	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Qualitätstechniken - QTeK - vhb (2 SWS) Vorlesung: Qualitätsmanagement QMaK (2 SWS)	- -
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	
5	Inhalt	<p>*Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung [QM I]*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Begriffe • Grundwerkzeuge des Qualitätsmanagements • Erweiterte Werkzeuge des Qualitätsmanagements • Qualitätsmanagement in der Produktplanung (QFD) • Qualitätsmanagement in der Entwicklung und Konstruktion (DR, FTA, ETA, FMEA) • Versuchsmethodik • Maschinen- und Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten • Zuverlässigkeitstechniken • Qualitätsmanagementsystem - Aufbau und Einführung • Grundwerkzeuge des QM (Einsendeaufgabe) • QFD und FMEA (Einsendeaufgabe) • Versuchsmethodik (Einsendeaufgabe) • SPC (Einsendeaufgabe) <p>*Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement [QM II]*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagementsystem - Auditierung und Zertifizierung • Total Quality Management und EFQM-Modell • Ausbildung und Motivation • Kontinuierliche Verbesserungsprogramme und Benchmarking • Problemlösungstechniken und Qualitätszirkel • Qualitätsbewertung • Qualität und Wirtschaftlichkeit • Six Sigma • Qualitätsmanagement bei Medizinprodukten • Qualitätsbewertung (Übung) • Qualitätsbezogene und Wirtschaftlichkeit (Übung) 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Nach dem Besuch des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage, Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ die Werkzeuge, Techniken und Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Produktlebenszyklus darzustellen ◦ die Zuverlässigkeit von Systemen zu beschreiben ◦ Wissen zu Qualitätsmanagement als unternehmens- und produktlebenszyklusübergreifende Strategie zu veranschaulichen 	

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Anforderungen, Aufbau, Einführung sowie die Auditierung und Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen darzustellen ◦ die grundlegenden Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeuge auf ein anderes Problem zu übertragen ◦ Prozesse mit Hilfe der statistischen Prozesslenkung (SPC), Qualitätsregelkarten und Prozessfähigkeitsindizes zu beschreiben ◦ Business Excellence anhand Total Quality Management (TQM), Unternehmensbewertungsmodelle wie EFQM und kontinuierlicher Verbesserungsprozesse im Unternehmen auszuführen ◦ die Wirtschaftlichkeit von Qualitätsverbesserungsmaßnahmen zu demonstrieren ◦ die Methodik Six Sigma" zu beschreiben und dem Kontext der Qualitätsverbesserung zuzuordnen ◦ mit Hilfe der Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeugen Probleme zu analysieren ◦ statistische Versuchspläne auf praktische Probleme zu übertragen und aus den Ergebnissen die Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren zu interpretieren ◦ Handlungsgrundlagen hinsichtlich Ausbildungs-, Motivations- und Organisationsverbesserung zu ermitteln ◦ statistische Auswertungen zu interpretieren und neue Probleme auf statistische Auffälligkeiten zu testen ◦ die Qualität mit etablierten Vorgehensweisen zu bewerten
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Kamiske, G. F.; Brauer, J.-P.: Qualitätsmanagement von A - Z, Carl Hanser Verlag, München 2011 • Pfeifer, T.; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser, München 2021

1	Modulbezeichnung 97247	Fertigungsmesstechnik I Manufacturing metrology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Fertigungsmesstechnik I - Übung (2 SWS) Vorlesung mit Übung: Vorlesung Fertigungsmesstechnik I (4 SWS)	- 5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Teilgebiete der industriellen Messtechnik, Grundaufgaben der Fertigungsmesstechnik, Messbedingungen und Zeitpunkte, Methoden und Teilaufgaben der Fertigungsmesstechnik, Ziele der Fertigungsmesstechnik; Begriffsdefinitionen: Messen, Überwachen, Prüfen, Überwachen, Lehren, Geschichte der Fertigungsmesstechnik, Ausrüstung in der Fertigungsmesstechnik, Grundeinteilung der Mess- und Prüfmittel, klassische Fertigungsmesstechnik, Koordinatenmesstechnik; Begriffe der Messtechnik (Wiederholung aus Grundlagenvorlesung): Messgröße, Größenwert, Messergebnis, Messwert, Messprinzip, Messmethode, Messverfahren, Empfindlichkeit, Messbereich, Auflösung (Orts- bzw. Skalenauflösung vs. Strukturauflösung, Amplituden-Wellenlängen-Diagramm), wahrer Wert, vereinbarter Wert, systematische und zufällige Messabweichung, Kalibrierung, Verifizierung, Eichung, Validierung, Messpräzision, Messgenauigkeit, Messrichtigkeit, Messunsicherheit • Längenmesstechnik (Handmessmittel und Normale): Aufgaben und Einsatz der Längenmesstechnik, Messschieber (Aufbau, Ablesung), Nonius, Parallaxenabweichung, Abweichung 1.- Ordnung, Abbe'sches Komparatorprinzip, Messvarianten mit Messschiebern, Bauformen von Messschiebern, Messschrauben (Aufbau, Ablesung), Abweichung 2.- Ordnung, Bauformen von Messschrauben, Messuhr, Feinzeiger, Fühlhebelmessgerät, induktive Messtaster (Aufbau, Kennlinie), Ursachen von Messabweichungen: Messkreis, Temperatureinflüsse, Ausdehnungskompensation, Flächenpressung und Abplattung, Deformation von Messplatten und langen Teilen, Kippungs- und Führungsabweichungen, Formabweichungen und -änderungen (Gleichdick bzw. Reuleaux-Polygone), Ellipse und Dreibogengleichdick, Dreipunktmessung, Zentrierfehler und Zentrierhilfen; Werkstoffe für Messkreise: Aluminium, Stahl, Invar 36, Super Invar 32-5, Naturstein, Polymerbeton, Keramiken, Gesintertes Siliziumcarbid, NEXCERA N113G, Titanium-Silikatglas ULE, Zerodur, mechanische Spannungen und Kriechen; Maßverkörperungen: Parallelendmaße, Fühlerlehren, Grensrachenlehren

- Längenmesstechnik (Maßstäbe und Encoder):
Maßstäbe mit visueller Ablesung: Maßstäbe mit Skalen, Auflösungsvermögen des Auges, Spiralokular, Abweichung 1.- und 2.-Ordnung (Messmikroskop), Abbe Komparator, Eppensteinprinzip; optische inkrementelle Encoder: Längenmessungen mit inkrementellen Encodern, Teilungsbreite vs. Detektorgröße, Moiré-Effekt, Prinzip eines optischen inkrementellen Encoders, Ermittlung Bewegungsrichtung Inkremental-Encoder, Quadratursignale und richtungsabhängige Zählung (Abtastplatte), Netzwerkinterpolatoren (Auflösungserhöhung), Demodulation für Encodersignale, Demodulationsabweichungen (Quantisierungs-, Amplituden-, Offset- und Phasenabweichungen), Heydemannkorrektur, Differenzsignale, Abtastung (abbildendes Prinzip, Durchlicht und reflektiertes Licht), kodierte Referenzmarken, Einfeldlesekopf, Abtastung (interferentielles Prinzip, reflektiertes Licht), Drei-Achsen-Verschiebungssensoren; optische absolute Encoder: absolut codierte Maßstäbe, V- und U-Anordnung und Gray Code, Pseudo Random Code; magnetische, induktive und kapazitive Linearencoder: magnetische Linearencoder, induktive Linearencoder, kapazitive Linearencoder; Längenmessgeräte: Universallängenmessgerät, Höhenmessgerät
- Längenmesstechnik (Interferometer): Interferenz und Interferometer: Interferometrie, Michelson Versuch, Interferenz, Wellengleichung, transversale elektromagnetische Welle (TEM), Polarisierung des Lichtes, Überlagerung von Wellen (konstruktive und destruktive Interferenz), Voraussetzung für die interferometrische Längenmessung, Interferenz von Lichtwellen, Homodynprinzip, Heterodynprinzip, Interferenz am Michelson-Interferometer, Interferenz am Homodyninterferometer, Abstand der Interferenzlinien, Einteilung von Interferometern; Demodulation von Interferometersignalen: Demodulation am Homodyninterferometer, Demodulation am Heterodyninterferometer, Vergleich der Homodyn- und Heterodyninterferometer, Luftbrechzahl, parametrische und interferometrische Erfassung, Totstreckenkorrektur, praktische Realisierung der Demodulation am Homodyninterferometer, Quantisierungsabweichungen, Demodulationsabweichungen durch Quadratursignalrauschen, Längenabweichungen durch Offset-, Amplituden- und Phasenabweichungen, Kompensation der statischen Abweichungen, verbleibende dynamische Abweichungen; Kohärenz: räumliche und zeitliche Kohärenz, Kohärenzlänge von Einfrequenz- und Zweifrequenzlasern sowie Weißlicht; He-Ne-Laser und Rückführbarkeit: spontane und stimulierte Emission, Laser (Aufbau, Resonator und Entstehung der Lasermoden),

Resonatoranordnungen, Gauß-Strahlen, Transformation von Gauß-Strahlen (dünne Linsen), He-Ne-Laser (Energiezustände, Aufbau, Prinzip, Verstärkungskurve und Lasermoden, Frequenzstabilität), Methoden zur Stabilisierung von He-Ne-Lasern (Lamb-dip, externe Absorptionszelle, Intensitätsgleichheit bei Zeeman-Aufspaltung, Intensitätsgleichheit orthogonal linear polarisierter Moden), Messung der Beatfrequenz, optischer Frequenzkamm, Rückführbarkeit der Längenmessung (kurze Strecken), Realisierung der Meterdefinition, Rückführbarkeit der Längenmessung (große Strecken); Absolutinterferometrie: Mehrwellenlängeninterferometer; Interferometeraufbauten: Oberflächenspiegel, Prismen, Retroreflektoren, Strahlteiler, planparallele Platte, Drehkeilpaar, Linearpolarisatoren - strahlteilende Polarisatoren, $\lambda/2$ - und $\lambda/4$ -Platten, Faraday-Isolator, Baukastensysteme, Aufbauvarianten, Messabweichungen und Messkreise, Kompaktinterferometer (z. B. Homodyninterferometer), Kombination von Kippinvarianz und lateraler Verschiebung, Justage von Interferometern; Anwendung von Interferometern: Präzisions-Längenkomparator, Kalibrierinterferometer, Laser Tracer, Multilateration, Laser Vibrometrie, Interferenzkomparator

- Winkel- und Neigungsmesstechnik: Winkelmessung und Aufgaben: ebener Winkel, Raumwinkel, Messaufgaben; Winkelmaßverkörperungen: Einzelwinkelnormale, Winkelendmaße, Sinuslineal, Sinus-Winkel-Einstellgerät, Tangenslineal, Winkelprisma verstellbar, mechanische Kreisteilungsnormale, optische Kreisteilungsnormale, Winkelencoder (optisch oder induktiv), Spiegelpolygon, Pentaprisma; Winkelmessgeräte: Winkelmesser, Universalwinkelmesser, Winkelencoder (inkrementell absolut codiert); Messabweichungen: Scheitel- und Schenkeldeckung, Doppelablesung (180° -Ablesung); Neigungsmessung: Wasserwaagen, Libellen, Koinzidenzlibelle, Schlauchwaage, Klinometer/ Inklinometer (MEMs, Kraftkompensationssensoren); optische Winkelmessgeräte: Fernrohr, Kollimator, Strichplatten, Kollimator und Fernrohr, Autokollimator (visuelle und elektronische Ablesung), Autokollimator-Anwendungen (Winkelverschiebung, Geradheitsmessung, Rechtwinkligkeitsmessung, Kalibrierung von Drehtischen), Sextant, Theodolit und Tachymeter, Lasertracker, Winkelmessung mit Laserinterferometern, Kalibrierinterferometer
- Geometrische Produktspezifikation und Verifikation (GPS): Grundlagen der GPS: Systematik der Gestaltabweichungsarten (Maß-, Form-, Lageabweichungen und Abweichung der Oberflächenbeschaffenheit), Ordnungssystem für Gestaltabweichungen, geometrischen Toleranzen, Entwicklung der Normung und Messtechnik,

System der geometrischen Produktspezifikation, ISO-GPS-Matrix, Grundsätze, Dualitätsprinzip, Operatoren, Begriffsdefinition von Geometrieelementen (Nenn-, wirkliches, erfasstes und zugeordnetes Geometrieelement, ...), Standardgeometrieelemente; Toleranzen von Längenmaßen: Größenmaße, Spezifikationsmodifizierer für Längenmaße, Toleranzen von Längenmaßen, Nennmaß, Grenzmaß, Abmaß, Grenzabmaß, ISO-Toleranzsystem für Längenmaße ISO-Passungen; Toleranzen von Winkelmaßen: Spezifikationsmodifizierer für Winkelmaße, Winkelgrößenmaße; Entscheidungsregeln für Konformitäts- und Nichtkonformitätsnachweis: Kennwerte für Messabweichungen, „Goldene Regel“ der Messtechnik nach Berndt (ca. 1924), Prüfung auf Konformität, Prüfung auf Nichtkonformität; Bezüge, Form-, Richtungs-, Orts- und Lauftoleranz, zusätzliche Spezifikationen (grundlegende GPS-Spezifikationen, Unabhängigkeitsprinzip, Maximum-Material-Bedingung, Minimum-Material-Bedingung, Reziprozitätsbedingung, Hüllbedingung, "Taylor'scher Grundsatz", freier Zustand; Allgemeintoleranzen, Welligkeit und Rauheit, Kanten mit unbestimmter Gestalt, definierte Übergänge zwischen Geometrieelementen (Kante bestimmter Gestalt), Produktionsprozessspezifische Normen (Gußteile, Kunststoff-Formteile, thermisches Schneiden)

- Taktile Koordinatenmesstechnik: Historie, Gerätetechnik: Grundanordnung, konventionelle und unkonventionelle Bauarten, Gerätetechnik (Antriebe, Führungen, Längenmesssysteme), Tastsysteme (Übersicht, Messung der Auslenkung, Messsignale, Antastung, Einzelpunktantastung, Scanning, Richtungsempfindlichkeit, Erzeugung der Antastkraft, Kinematik, Bestandteile, kinematische Kopplungen, Dreh-Schwenk-System, Taster, Arten von Tastsystemen, mechanische Filterwirkung), Steuereinheit, Zusatzeinrichtungen (Drehtisch, Taster- und Messkopfwechselbank, Werkstückfixierung); Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Messung: Beschreiben und Festlegen der Messaufgabe inkl. Bezugssystem, Feststellen Einflüsse auf das Messergebnis, Vorbereitung der Messung, Aufspannen des Werkstücks, Auswahl des Messkopfes und Tasters, Einmessen des Tasters, Festlegen der Messstrategie, Auswertung der Messergebnisse (Ausgleichsverfahren, Operatoren, Messunsicherheitsbestimmung); Spezifikation, Parameter und Prüfung (Annahme- und Bestätigungsprüfung, Überwachung von Koordinatenmessgeräten, Normale, Spezifikation)
- Taktile Oberflächenmesstechnik: Oberflächen, Charakterisierung von Oberflächen, Oberflächenmessprinzipien, Wechselwirkung und Einflussgrößen, Oberflächenmessverfahren; taktile

Messverfahren: Tastschnittgeräte, Diamant-Tastspitze, Messumformer, morphologische Filterwirkung, Bauarten; Überblick Oberflächenparameter; Profilparameter (2D; DIN EN ISO 4287 und DIN EN ISO 21920-2): Auswertung eines Oberflächenprofils, Filterung, Messstrecke und Einzelmessstrecken, Senkrechtkenngößen, Waagrechtkenngößen, gemischte Kenngößen, Kenngößen aus charakteristischen Kurven, Motifkenngößen; Flächenparameter (3D; DIN EN ISO 25178-2): Auswertung einer Flächentopographie, Höhenparameter, Hybridparameter, flächenhafte Materialanteilkurve, Topographische Elemente; Streulichtparameter: Varianz der Verteilungskurve

Content:

- Basics: Sub-areas of industrial metrology, basic tasks of manufacturing metrology, measuring conditions and points in time, methods and subtasks of manufacturing metrology, objectives of manufacturing metrology; definitions of terms: measuring, monitoring, testing, checking, gauging, history of manufacturing metrology, equipment in manufacturing metrology, basic classification of measuring and testing equipment, classical manufacturing metrology, coordinate metrology; terms of metrology (repetition from fundamental lecture): measured quantity, quantity value, measurement result, measured value, measurement principle, measurement method, measurement procedure, sensitivity, measurement range, resolution (spatial or scale resolution vs. structural resolution, amplitude-wavelength diagram), true value, agreed value, systematic and random measurement deviation, calibration, verification, validation, measurement precision, measurement accuracy, measurement correctness, measurement uncertainty
- Length measuring technique (hand-held measuring devices and standards): tasks and use of length measuring technique, caliper (construction, reading), vernier, parallax deviation, error of the 1st order, Abbe's comparator principle, measuring variants with calipers, types of calipers, micrometers (construction, reading), error of the 2nd order, types of micrometers, dial gauge, vernier pointer, lever gauge, inductive probes (construction, characteristic curve), causes of measuring errors: measuring circuit, temperature influences, expansion compensation, surface contact pressure and flattening, deformation of measuring plates and long parts, tilting and guiding deviations, shape deviations and changes (equal thickness or Reuleaux polygons), ellipse and three-arc equal thickness, three-point measurement, centring errors and centring aids; materials for measuring circuits: Aluminium, steel, Invar 36, Super Invar 32-5, natural stone, polymer concrete, ceramics, sintered silicon carbide, NEXCERA N113G, titanium silicate glass ULE, Zerodur, mechanical

stresses and creep; Dimensional standards: gauge blocks, feeler gauges, limit gauges

- Length measuring technique (scales and encoders): scales with visual reading: scales with graduations, resolving power of the eye, spiral eyepiece, 1st and 2nd order error (measuring microscope), Abbe comparator, Eppenstein principle; optical incremental encoders: length measurement with incremental encoders, graduation width vs. detector size, Moiré effect, principle of an optical incremental encoder, determination of direction of movement incremental encoder, quadrature signals and direction-dependent counting (scanning plate), network interpolators (resolution increase), demodulation for encoder signals, demodulation deviations (quantisation, amplitude, offset and phase deviations), Heydemann correction, differential signals, scanning (imaging principle, transmitted and reflected light), coded reference marks, single-field reading head, scanning (interferential principle, reflected light), three-axis displacement sensors; optical absolute encoders: absolute coded scales, V and U arrangement and Gray code, pseudo random code; magnetic, inductive and capacitive linear encoders: magnetic linear encoders, inductive linear encoders, capacitive linear encoders; linear encoders: universal linear encoder, height encoder
- Length measurement technique (interferometer): interference and interferometer: interferometry, Michelson experiment, interference, wave equation, transverse electromagnetic wave (TEM), polarisation of light, superposition of waves (constructive and destructive interference), prerequisite for interferometric length measurement, interference of light waves, homodyne principle, heterodyne principle, interference at the Michelson interferometer, interference at the homodyne interferometer, distance of interference lines, classification of interferometers; demodulation of interferometer signals: demodulation at the homodyne interferometer, demodulation at the heterodyne interferometer, comparison of homodyne and heterodyne interferometers, air refractive index, parametric and interferometric acquisition, dead-path correction, practical realisation of demodulation at the homodyne interferometer, quantisation deviations, demodulation deviations due to quadrature signal noise, length deviations due to offset, amplitude and phase deviations, compensation of static deviations, remaining dynamic deviations; coherence: spatial and temporal coherence, coherence length of single-frequency and dual-frequency lasers and white light; He-Ne laser and traceability: spontaneous and stimulated emission, lasers (structure, resonator and origin of laser modes), resonator arrangements, Gaussian beams, transformation of Gaussian beams (thin lenses), He-Ne lasers (energy states, structure, principle, gain curve and laser modes,

frequency stability), methods for stabilising He-Ne lasers (Lamb-dip, external absorption cell, intensity equality with Zeeman splitting, intensity equality of orthogonally linearly polarised modes), measurement of beat frequency, optical frequency comb, traceability of length measurement (short distances), realisation of metre definition, traceability of length measurement (long distances); absolute interferometry: multi-wavelength interferometer; interferometer set-ups: surface mirrors, prisms, retroreflectors, beam splitters, plane-parallel plate, rotating wedge pair, linear polarisers - beam-splitting polarisers, $\lambda/2$ and $\lambda/4$ plates, Faraday isolator, modular systems, set-up variants, measurement errors and measurement circuits, compact interferometers (e.g. homodyne interferometer), combination of tilt invariance and lateral displacement, adjustment of interferometers; application of interferometers: precision length comparator, calibration interferometer, laser tracer, multilateration, laser vibrometry, interference comparator

- Angle and inclination measuring technology: angle measurement and tasks: plane angle, solid angle, measuring tasks; angle measuring standards: single angle standards, angle end measures, sine ruler, sine angle adjuster, tangent ruler, angle prism adjustable, mechanical circular graduation standards, optical circular graduation standards, angle encoder (optical or inductive), mirror polygon, pentaprism; angle measuring instruments: protractor, universal protractor, angle encoder (incremental absolute coded); measurement deviations: vertex and limb coverage, double reading (180° reading); inclination measurement: spirit levels, bubble levels, coincidence bubble, hose level, clinometer/ inclinometer (MEMS, force compensation sensors); optical angle measuring instruments: Telescope, collimator, graticules, collimator and telescope, autocollimator (visual and electronic reading), autocollimator applications (angular displacement, straightness measurement, squareness measurement, calibration of rotary tables), sextant, theodolite and tachymeter, laser tracker, angle measurement with laser interferometers, calibration interferometer
- Geometric product specification and verification (GPS): fundamentals of GPS: systematics of shape deviation types (dimensional, form, positional and surface quality deviations), classification system for shape deviations, geometric tolerances, development of standardisation and metrology, system of geometric product specification, ISO GPS matrix, principles, duality principle, operators, definition of terms of geometry elements (nominal, real, recorded and assigned geometry element, ...), standard geometry elements; tolerances of length dimensions: size dimensions, specification modifiers for length dimensions, tolerances of length

dimensions, nominal dimension, limit dimension, allowance, limit allowance, ISO tolerance system for length dimensions ISO fits; tolerances of angle dimensions: specification modifiers for angular dimensions, angular size dimensions; decision rules for proof of conformity and non-conformity: characteristic values for measurement deviations, "Golden Rule" of metrology according to Berndt (ca. 1924), verification of conformity, verification of non-conformity; references, shape, direction, location and running tolerance, additional specifications (basic GPS specifications, independence principle, maximum material condition, minimum material condition, reciprocity condition, envelope condition, "Taylor's principle", free state; general tolerances, waviness and roughness, edges of indeterminate shape, defined transitions between geometry elements (edge of determinate shape), production process specific standards (castings, moulded plastic parts, thermal cutting)

- Tactile coordinate measuring technology: history, instrument technology: basic arrangement, conventional and unconventional designs, machine technology (drives, guideways, length measuring systems), tactile systems (overview, measurement of deflection, measuring signals, probing, single-point probing, scanning, directional sensitivity, generation of probing force, kinematics, components, kinematic couplings, rotary-tilt system, probes, types of tactile systems, mechanical filter effect), control unit, additional equipment (rotary table, probe and measuring head changing bench, workpiece fixing); preparation, execution and evaluation of the measurement: describing and specifying the measuring task incl. reference system reference system, determining influences on the measurement result, preparing the measurement, clamping the workpiece, selecting the measuring head and probe, calibrating the probe, determining the measurement strategy, evaluating the measurement results (compensation methods, operators, determining the measurement uncertainty); specification, parameters and testing (acceptance and confirmation testing, monitoring coordinate measuring machines, standards, specification)
- Tactile surface metrology: surfaces, characterisation of surfaces, surface measuring principles, interaction and influencing variables, surface measuring methods; tactile measuring methods: tactile measuring methods: stylus instruments, diamond stylus tip, transducer, morphological filter effect, types; overview of surface parameters; profile parameters (2D; DIN EN ISO 4287 and DIN EN ISO 21920-2): evaluation of a surface profile, filtering, measuring section and individual measuring sections, perpendicular parameters, horizontal parameters, mixed parameters, parameters from characteristic curves, motif parameters; surface parameters

		(3D; DIN EN ISO 25178-2): evaluation of an area topography, height parameters, hybrid parameters, area material proportion curve, topographic elements; scattered light parameters: variance of the distribution curve
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Fertigungsmesstechnik darlegen. • Die Studierenden können die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von dimensionellen und geometrischen Größen an Werkstücken nennen. • Die Studierenden können Messaufgaben, deren Durchführung und Auswertung von Messungen beschreiben. <p>Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Messergebnisse und das zugrunde liegenden Verfahren angemessen kommunizieren und interpretieren. <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Messaufgaben durch das Erlernte implementieren. • Die Studierenden können geeignete Verfahren im Bereich Fertigungsmesstechnik eigenständig auswählen. <p>Analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Messaufgaben in der Fertigungsmesstechnik beurteilen und analysieren. • Die Studierenden können Schwachstellen in der Planung und Durchführung selbstständiges erkennen. • Die Studierenden können Messergebnissen aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik bewerten
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Für eine optimale Vorbereitung empfiehlt sich eine Belegung des Moduls "Grundlagen der Messtechnik". Dies ist jedoch keine Teilnahmevoraussetzung für das Modul "Fertigungsmesstechnik I".
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch

16 **Literaturhinweise**

- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 ISBN 3-486-24219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 ISBN 978-3-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 ISBN 3-540-11784-9
- Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik. 3. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2006 ISBN 978-3-937889-51-2
- Neumann, Hans Joachim: Koordinatenmesstechnik im der industriellen Einsatz. Verlag Moderne Industrie, 2000 ISBN 3-478-93212-2
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 ISBN 3-478-93264-5
- Joza, Jan: Messen großer Längen. VEB Verlag Technik Berlin, 1969
- Henzold, Georg: Form und Lage. 3. Auflage, Beuth Verlag GmbH Berlin, 2011 ISBN 978-3-410-21196-9
- Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik: Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- [Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präzision überall]http://youtu.be/tQgvr_Y3GI0
- [Multisensor-Koordinatenmesstechnik]<http://www.koordinatenmesstechnik.de/>
- [E-Learning Kurs AUKOM Stufe 1]<http://www.aukom-ev.de/deutsch/elearning/content.html>

1	Modulbezeichnung 97248	Prozess- und Temperaturmesstechnik Process and temperature metrology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Vorlesung Prozess- und Temperaturmesstechnik (4 SWS) Übung: Prozess- und Temperaturmesstechnik - Übung (2 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tino Hausotte
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturmesstechnik: Messgröße Temperatur: (thermodynamische Temperatur, Symbole, Einheiten, Neudefinition der SI Einheiten, Temperatur als intensive Größe, Prinzip eines Messgerätes, direkte Messung und Voraussetzungen, indirekte Temperaturmessung und Voraussetzungen, Überblick primäre Temperaturmessverfahren, unmittelbar und mittelbare Temperaturmessung) Prinzipielle Einteilung der Temperaturmessverfahren, Temperaturskalen: praktische Temperaturskalen (Tripelpunkte, Schmelz- und Erstarrungspunkte), klassische Temperaturskalen (Benennung und Fixpunkte), ITS 90 (Bereich, Fixpunkte, Interpolationsinstrumente) Grundlagen der Temperaturmessung mit Berührungsthermometer Mechanische Berührungsthermometer Widerstandsthermometer (Pt100, NTC, PTC, Kennlinie, Messschaltungen) Thermoelemente (Grundlagen, Aufbau, Vergleichsstelle, Bauformen) Spezielle Temperaturmessverfahren (Rauschtemperaturmessung, Quarz-Thermometer) Strahlungsthermometer (Grundlagen, Prinzip, Schwarzer Strahler) • Wägetechnik: Messgrößen Masse und Gewicht, Prototypen, Rückführung und Masseableitung, Neudefinition des kg, Einflüsse auf Massenmessung, Balkenwaagen, Federwaagen, Elektromagnetische Kraftkompensationswaage, Komparatoren • Messen der Dichte: Messgröße Dichte, Einteilung der Dichtemessverfahren, Messverfahren für feste, flüssige und gasförmige Stoffe • Messen des Druckes: Messgröße Druck, Einteilung der Druckmessverfahren, Druckwaagen, Flüssigkeitsmanometer und Barometer, federelastische Druckmessgeräte, Druckmessumformer, Druckmittler, piezoelektrische Druckmessgeräte • Messen des Durchflusses: Messgröße Durchfluss, Einteilung der Durchflussmessverfahren, Volumetrische Messverfahren, Massendurchflussmessung • Messen des Füllstandes und Grenzstandes: Grundlagen (Messgrößen Füllstand und Grenzstand, Behälter, Einteilung), Messverfahren

		<ul style="list-style-type: none"> • Messen der Feuchte: Grundlagen (Messgröße Feuchte), Gasfeuchtemessung, Materialfeuchtemessung <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperature measurement: Measure "temperature (thermodynamic temperature, symbols, units, temperature and intensive quantity, principle of a measuring instrument, and direct measurement conditions, indirect temperature measurement and conditions Overview primary temperature measurement methods, direct and indirect temperature measurement) Basic classification of temperature measurement methods Temperature scales: practical temperature scales (triple points, melting and solidification points), classical temperature scales (naming and fixed points), ITS 90 (range, fixed points, interpolating instruments) Mechanical contact thermometers Resistance thermometer (Pt100, NTC, PTC, characteristic, measurement circuits) Thermocouples (foundations, structure, junction, mounting positions) Special methods of temperature measurement (noise temperature measurement, quartz thermometer) Pyrometer Static and dynamic thermal sensors • Weighing technology: Mass and weight, prototypes, traceability of mass, new definition of the kg, influences on mass measurement, beam balances, spring scales, electromagnetic force compensation, comparators • Measurement of density: Measurand density, Classification of density measurement methods, measurement procedures for solid, liquid and gaseous substances • Measurement of pressure: Measurand pressure, Classification of pressure measuring method, Pressure balances Liquid manometers and barometers, Resilient pressure gauges, Pressure transmitters, Diaphragm seals, Piezoelectric pressure gauge • Measurement of flow: Measurand flow, Classification of flow measurement methods, Volumetric measurement methods, Mass flow measurement • Measurement of filling level and limit state: Fundamentals (Measurands filling level and limit state, tanks, classification), Measuring methods • Measurement of humidity: Fundamentals (Measurand humidity), Gas humidity measurement, Material humidity measurements
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Prozessmesstechnik. • Die Studierenden können Messaufgaben, die Durchführung und Auswertung von Messungen beschreiben. <p>Verstehen</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Messergebnissen und der zugrundeliegenden Verfahren angemessen kommunizieren und interpretieren. Die Studierenden verstehen die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von nicht-geometrischen Prozessgrößen. <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Messaufgaben in den genannten Bereichen analysieren und beurteilen. Die Studierenden können Messergebnissen aus dem Bereich Prozessmesstechnik bewerten. Die Studierenden können geeignete Verfahren im Bereich Prozess- und Temperaturmesstechnik eigenständig auswählen. <p>Analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können das Erlernte auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben übertragen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen Grundlagen der Messtechnik (GMT) wird empfohlen.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 ISBN 978-3-446-42736-5 Bernhard, Frank: Technische Temperaturmessung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2004 ISBN 3-540-62672-7 Freudenberger, Adalbert: Prozeßmeßtechnik. Vogel Buchverlag, 2000 ISBN 978-3802317538 Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3 DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete

Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- [Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präzision überall]http://youtu.be/tQgvr_Y3GI0

1	Modulbezeichnung 92522	Halbleitertechnik II - CMOS-Technik (HL II) Semiconductor technology II - CMOS technology (HL II)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Halbleitertechnik II CMOS-Technik (2 SWS) Übung: Übung zu Halbleitertechnik II - CMOS-Technik (2 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze Julian Schwarz Dr.-Ing. Tobias Dirnecker	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung eines Langkanal-MOSFETs • Ideales und reales Verhalten eines Langkanal-MOSFETs • Mooresches Gesetz und ITRS Roadmap • Skalierung eines MOSFETs und Kurzkanaleffekte: Vom Langkanal- zum Kurzkanal-MOSFET • Strategien zur Minimierung von Kurzkanal-Effekten; Moderne CMOS-Prozesse 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis des Aufbaus und des Verhaltens eines idealen und eines realen Langkanal-MOSFETs und haben ein umfassendes Verständnis von den sogenannten Kurzkanaleffekten in Kurzkanal-MOSFETs bzw. in Nano-MOSFETs. Darüber hinaus kennen sie technologische Strategien zur Minimierung der Kurzkanaleffekte und kennen die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner CMOS-Prozesse. Außerdem besitzen die Studierenden die Kenntnis und das Verständnis des ITRS-Konzeptes der Halbleiterindustrie und der Notwendigkeit einer Post-CMOS-Ära".	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente und HLT I - Technologie Integrierter Schaltungen von Vorteil.	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	

16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005• Deleonibus (Ed.): Electronic Device Architectures for the Nano-CMOS Era, World Scientific, 2008
----	--------------------------	--

1	Modulbezeichnung 92523	Halbleitertechnik III - Leistungshalbleiterbauelemente (HL III) Semiconductor technology III - Power semiconductor components (HL III)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Halbleitertechnik III Leistungshalbleiterbauelemente (2 SWS) Übung: Übung zu Halbleitertechnik III - Leistungshalbleiterbauelemente (2 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Dr. Michael Jank Julian Schwarz Stephan Kühn	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Jank	
5	Inhalt	<p>Nach einer Einführung in die Anwendungsgebiete, die Historie von Leistungshalbleiterbauelementen und die relevante Halbleiterphysik, werden die heute für kommerzielle Anwendungen relevanten Ausführungsformen von monolithisch integrierten Leistungsbauelemente besprochen.</p> <p>Zunächst werden Bipolarleistungsdioden und Schottkydioden als gleichrichtende Bauelemente vorgestellt.</p> <p>Anschließend werden der Aufbau und die Funktion von Bipolartransistoren, Thyristoren, unipolaren Leistungstransistoren (MOSFETs) und IGBTs erörtert. Dabei wird neben statischen Kenngrößen auch auf Schaltvorgänge und Schaltverluste eingegangen sowie die physikalischen Grenzen dieser Bauelemente diskutiert.</p> <p>Nach einer Vorstellung von in Logikschaltungen integrierter Leistungsbauelemente (Smart-Power ICs) erfolgt abschließend die Diskussion von neuartigen Bauelementkonzepten auf Siliciumkarbid und Galliumnitrid, welche immer stärker an Bedeutung gewinnen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <p>Fachkompetenz</p> <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Aufbau und die Funktion sowie die elektrischen Eigenschaften gängiger Leistungshalbleiterbauelemente • vergleichen Leistungshalbleiterbauelemente auf "Wide-Bandgap"-Materialien (SiC, GaN). <p>Analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • klassifizieren Leistungsbauelemente hinsichtlich statischen und dynamischen Verlusten und Belastungsgrenzen • diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen gängiger Leistungshalbleiterbauelemente • unterscheiden Integrationskonzepte für Leistungshalbleiterbauelemente in integrierte Schaltungen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Neben den Grundkenntnissen in Physik, Chemie und Mathematik sollten die Teilnehmer die Grundlagen der Halbleiterphysik und der Halbleiterbauelemente beherrschen. Es wird empfohlen die Lerninhalte	

		des Moduls "Halbleiterbauelemente" zu Beginn dieser Vorlesung zu wiederholen.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlfach Master of Science Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 2010
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Power Semiconductor Devices, B. J. Baliga, Springer, New York, 2008 ISBN: 978-0-387-47313-0 • Halbleiter-Leistungsbaulemente, Josef Lutz, Springer, Berlin, 2006 ISBN: 978-3-540-34206-9 • Leistungselektronische Bauelemente für elektrische Antriebe, Dierk Schröder, Berlin, Springer, 2006 ISBN: 978-3-540-28728-5 • Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove, Wiley, 1967, ISBN: 978-0-471-32998-5 • Power Microelectronics - Device and Process Technologies, Y.C. Liang und G.S. Samudra, World Scientific, Singapore, 2009 ISBN: 981-279-100-0 • Power Semiconductors, S. Linder, EFPL Press, 2006, ISBN: 978-0-824-72569-3 • V. Benda, J. Gowar, D. A. Grant, Power Semiconductor Devices, Wiley, 1999