



**HOCHSCHULE
ESSLINGEN**

Nah an Mensch und Technik.

**Modulhandbuch
für den
Masterstudiengang
Angewandte Oberflächen-
und Materialwissenschaften**

Zuletzt aktualisiert: September 2023

Inhaltsverzeichnis

Studien- und Prüfungsordnung Master – Betriebswirtschaft, Ingenieur- und Naturwissenschaften vom 16. April 2019	3
Studien- und Prüfungsplan Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften	4
Gesamtziel des Studiengangs	6
Module im Theoriesemester 1 in Esslingen	7
Modulbeschreibung 1501 Funktionelle Schichten	7
Modulbeschreibung 1502 Organische Werkstoffe	9
Modulbeschreibung 1503 Verfahrenstechnik der Oberflächenbeschichtung (Wahlpflichtmodul).....	12
Modulbeschreibung 1504 Moderne Beschichtungssysteme (Wahlpflichtmodul).....	14
Modulbeschreibung 1505 Interdisziplinäres Projektlabor (Wahlpflichtmodul).....	17
Modulbeschreibung 1514 Fachenglisch (Zusatzfach)	20
Module im Theoriesemester 2 in Aalen	22
Modulbeschreibung 1527 Dünnschichttechnik.....	22
Modulbeschreibung 1528 Galvanotechnik	24
Modulbeschreibung 1529 Materialcharakterisierung.....	27
Modulbeschreibung 1506 Allgemeine Werkstoffe (Wahlpflichtmodul).....	30
Modulbeschreibung 1507 Metallische Werkstoffe (Wahlpflichtmodul)	33
Modulbeschreibung 1526 Advanced Materials (Wahlpflichtmodul)	35
Modulbeschreibung 1512 Produktmanagement (Wahlpflichtmodul).....	37
Modulbeschreibung 1525 Projektarbeiten zu akuten Forschungsthemen der Hochschule (Wahlpflichtmodul)	40
Modulbeschreibung 1530 Abschlussarbeit	42

Studien- und Prüfungsordnung Master – Betriebswirtschaft, Ingenieur- und Naturwissenschaften vom 16. April 2019

Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften SPO (OMM, SPO-Version 5.1)

- (1) Der Studiengang wird kooperierend durchgeführt von
 - der Hochschule Esslingen, Fakultät Angewandte Naturwissenschaften
 - der Hochschule Aalen, Fakultät Maschinenbau.Die Hochschule Esslingen ist federführend.
- (2) Die Ausbildung verbindet die beiden Wissensgebiete
 - Materialien und ihre Eigenschaften,
 - Grenzflächen und Oberflächentechnologie und deren Verfahrenstechnik.Dadurch werden die Absolventinnen und Absolventen befähigt, neue Materialien, Verbundwerkstoffe und ganze Bauteile mit an die Anwendung optimal angepassten Oberflächen zu entwickeln.
- (3) Durch den Erwerb von Management-Skills und Kenntnissen des Produktmanagements können die Masterabsolventinnen und -absolventen als Bindeglieder in interdisziplinären Teams arbeiten, in denen Betriebswirte, Maschinenbauer, Elektroingenieure, Physiker, Designer und andere gemeinsam an der Entwicklung neuer Produkte arbeiten, und sie können Führungspositionen einnehmen.
Absolventinnen und Absolventen des Studienganges sollen befähigt sein, in folgenden Berufsfeldern zu arbeiten:
 - Chemische Industrie, insbesondere Hersteller von Beschichtungsstoffen, metallischen und keramischen Überzügen, Druckfarben, Kleb- und Dichtstoffen,
 - Unternehmen, die Beschichtungen und Überzüge zur Funktionalisierung von Oberflächen anwenden, z.B. Automobilbau, Holz-, Metall- und Kunststoffverarbeitung, Elektro- und Elektronikindustrie, Bauindustrie, Verpackungsindustrie,
 - Öffentlicher Dienst,
 - Ingenieurbüros.
- (4) Das Theoriesemester 1 findet komplett an der Hochschule Esslingen statt, das Theoriesemester 2 komplett an der Hochschule Aalen. Die beiden Theoriesemester können in beliebiger Reihenfolge studiert werden. Die Masterarbeit kann wahlweise an einer der beiden Hochschulen oder in einem Betrieb der Branche angefertigt werden.
- (5) Voraussetzung für die Zulassung ist der Abschluss eines grundständigen Studiums in
 - Chemie
 - Chemieingenieurwesen
 - Physik
 - Werkstoffkunde
 - Oberflächentechnikoder einem verwandten naturwissenschaftlichen / technischen Studiengang.
Näheres regelt die Zulassungssatzung.
- (6) Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist, dass alle Module der Theoriesemester 1 und 2 mit maximal einer Ausnahme bestanden sind.
- (7) In allen Laborveranstaltungen ist ein Laborjournal zu führen.
- (8) Alle Modulprüfungen werden in jedem Semester im offiziellen Prüfungszeitraum angeboten. Ein Wiederholungstermin am Anfang des Semesters nach § 14 Absatz 2 findet nicht statt.
- (9) Der Prüfungsausschuss gemäß § 18 setzt sich zusammen aus je drei Mitgliedern der beiden Hochschulen und der / dem Vorsitzenden aus einer der Hochschulen.
- (10) Der Prüfungsanspruch und die Zulassung für den Studiengang erlöschen, wenn die Studien- und Prüfungsleistungen für die Masterprüfung nicht spätestens nach sechs Fachsemestern vollständig erbracht sind, es sei denn, die Fristüberschreitung ist von den Studierenden nicht zu vertreten. Abweichend von §4 Absatz 2 erhöht sich diese Frist für Studierende, deren Bachelor-Abschluss weniger als 210 Credits umfasst, und die somit bis zum Ende des Masterstudiums 30 Credits nachholen müssen, auf 7 Fachsemester.

Studien- und Prüfungsplan Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften

1 Modul- nummer	2 Modulname	3 Teilgebiet	4			5 Studien- Leistung	6 Prüfungs- Leistung (Ge- wicht)	7 Credit- punkte (Ge- wicht)
			Lehrumfang SWS je Semester					
			1	2	3			
Theoriesemester 1 an der Hochschule Esslingen								
Studierende wählen aus den Modulen 1503-1505 zwei aus. Alle anderen Module sind Pflicht.								
Modul 1503 wird allen Studierenden ohne verfahrenstechnische Grundlagen empfohlen.								
1501	Funktionelle Schichten	Funktionelle Schichten	2				KL 90 (80%) RE 20 (20%)	10
		Labor Korrosionsschutz	4			BE		
		Seminar Korrosionsschutz	2					
		Oberflächenanalytik	2					
1502	Organische Werkstoffe	Seminar Polymerwerkstoffe	2				KL 90 (85%) RE 20 (15%)	8
		Labor Polymerwerkstoffe	4			BE		
		Nachwachsende Rohstoffe/Biopolymere	2					
1503	Verfahrenstechnik der Oberflächenbeschichtung (Wahlpflichtmodul)	Verfahrenstechnische Grundlagen und Anwendungen	4				KL 90	6
		Ausgewählte Prozessmodellierungen und -simulationen	2					
1504	Moderne Beschichtungssysteme (Wahlpflichtmodul)	Waterborne Coatings	2				KL 90	6
		Druckfarben und Druckverfahren	2					
		Strahlhärtung	2					
1505	Interdisziplinäres Projektlabor (Wahlpflichtmodul)	Projektarbeit	4				BE (75%) MP 20 (25%)	6
		Projektseminar	2					
1514	Fachenglisch (Zusatzfach)		(2)				KL 60	(2)
Summen 1. Semester			30					30
Theoriesemester 2 an der Hochschule Aalen								
Studierende wählen aus den Modulen 1506, 1507, 1512, 1525 und 1526 drei aus. Alle anderen Module sind Pflicht. Modul 1506 wird allen Studierenden ohne werkstoffkundlichen Schwerpunkt im Studium empfohlen.								
1527	Dünnschichttechnik	Moderne Verfahren der Dünnschichttechnik mit Labor		5			KL 60 (60%) PLL**40 (40%)	5
1528	Galvanotechnik	Moderne Verfahren der Galvanotechnik mit Labor		5			KL 60 (60%) PLP 40 (40%)	5
1529	Materialcharakterisierung	Schichtprüfung		2			KL 90	5
		Charakterisierung von Grundwerkstoff und Randzone		2				
		Digitale Bild- und Signalanalyse		1				
1506	Allgemeine Werkstoffe (Wahlpflichtmodul) empfohlen allen Studierenden ohne werkstoffkundlichen Schwerpunkt im Bachelorstudium	Konstruktionswerkstoffe		4			KL 120	5
		Nichtmetallwerkstoffe und Verbundwerkstoffe		2				
1507	Metallische Werkstoffe (Wahlpflichtmodul)	Metallphysik		4			KL 90	5

1	2	3	4			5	6	7
Modulnummer	Modulname	Teilgebiet	Lehrumfang SWS je Semester			Studienleistung	Prüfungsleistung (Gewicht)	Creditpunkte (Gewicht)
1526	Advanced Materials (Wahlpflichtmodul)	Advanced Materials	2			RE	5	
		Sustainable Lubricants	2					
1512	Produktmanagement (Wahlpflichtmodul)	Produktmanagement	2			PLP	5	
		Innovationsmanagement	2					
1525	Projektarbeiten zu aktuellen Forschungsthemen der Hochschule (Wahlpflichtmodul) Begrenzte Teilnehmerzahl Begrenztes Themenangebot	- Korrosionsbeständige Metalle - Tribologie - Galvanotechnik - Dünnschichttechnik - Metallografie/Materialografie - Ultraschallmikroskopie/ Röntgen-Computer-Tomografie/ ZfP - Magnetwerkstoffe - Batteriewerkstoffe - weitere	4			PLP	5	
Summen 2. Semester			29-				30	

*

Semester 3							
1530	Abschlussarbeit	Kolloquium			X	MA*	30
		Masterarbeit			X		
Summen 3. Semester							30
Summen 1.-3. Semester							90

*MA= Masterarbeit

**PLL=Prüfungsleistung Labor

Gesamtziel des Studiengangs

Kenntnisse (Wissen):

Fundierte theoretische und praktische Kenntnisse zu(r)

- Funktionellen Schichten
 - Modernen Beschichtungssystemen
 - Konstruktionswerkstoffen
 - Funktionswerkstoffen
 - Korrosion und Korrosionsschutz
 - Verfahrenstechnik der Oberflächenbeschichtung
 - Organische Werkstoffe
 - Galvanotechnik
 - Dünnschichttechnik
 - Oberflächen- und Materialanalytik
 - Produkt- und Innovationsmanagement
-
- Wissen und Verstehen, das auf der Bachelor-Ebene in Chemie oder im Chemieingenieurwesen bzw. in Werkstoff- und Oberflächentechnik aufbaut und die Grundlage für Originalität in der Entwicklung und Umsetzung von Ideen innerhalb des Gebietes der Oberflächen- und Materialwissenschaften bildet
 - Einen Überblick über die wichtigsten Werkstoffe und Verfahren der Oberflächen- und Werkstofftechnik besitzen und deren Möglichkeiten in der Praxis einschätzen können

Fertigkeiten:

- Befähigung zur korrekten Auswahl und Beurteilung von Werkstoffen, Oberflächen und Beschichtungssystemen je nach späterer Beanspruchung
- Fähigkeit zur Modifikation bzw. Neuentwicklung von Werkstoffen, funktionellen Schichten, modernen Beschichtungssystemen und Verfahren zur Oberflächenbeschichtung
- Fähigkeit zum selbständigen Erarbeiten des Kenntnisstandes von Wissenschaft und Technik zu neuen Fragestellungen

Kompetenzen:

- Befähigung, Lösungen komplexer Probleme und Aufgabenstellungen in der Wissenschaft bzw. in Anwendungsfeldern der Industrie und Gesellschaft zu formulieren, diese kritisch zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.
- Fähigkeit, ihr Wissen und Verstehen anzuwenden, um Probleme in neuen und ungewohnten Situationen zu lösen, die Zusammenhänge im Bereich der Oberflächen- und Materialwissenschaften betreffen
- Fähigkeit, selbstständig Fachkenntnisse anzuwenden, komplexe Sachverhalte zu bearbeiten und Entscheidungen zu treffen, die sich auf unvollständige oder begrenzte Informationen stützen, und dabei ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus ihren Entscheidungen ergeben
- Fähigkeit, weiterführende Lernprozesse zu gestalten und selbstständig forschungs- oder anwendungsorientiert zu arbeiten

Module im Theoriesemester 1 in Esslingen

Modulbeschreibung 1501 Funktionelle Schichten

1	Modulnummer 1501	Studiengang OMM	Semester 1	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 300	ECTS Punkte 10
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Funktionelle Schichten		Vorlesung		2	30	150	deutsch
	b) Oberflächenanalytik		Vorlesung		2	30		
	c) Seminar Korrosionsschutz		Seminar		2	30		
	d) Labor Korrosionsschutz		Labor		4	60		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Chemie, Herstellung und Wirkmechanismen funktioneller Schichten verstehen und beschreiben. ... das Korrosionsschutz-Verhalten von Metallen verstehen und beschreiben. ... Korrosionsschutz-Maßnahmen und deren Wirkmechanismen verstehen und beschreiben. ... Methoden zur Auswahl und Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Werkstoffen verstehen und erklären. ... Methoden zur Auswahl und Beurteilung des Korrosionsschutzes von Werkstoffen verstehen und erklären. ... Methoden der chemischen und strukturellen Oberflächenanalytik verstehen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... geeignete Funktionelle Schichten für ausgewählte Anwendungen auswählen und bewerten. ... die Einflussfaktoren und die Gefahr von Korrosionsvorgängen in der Praxis bewerten. ... geeignete Werkstoffe für praktische Einsatzbedingungen auswählen und bewerten. ... geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen und bewerten. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen. ... Messdaten aus der chemischen und strukturellen Oberflächenanalytik auswerten und interpretieren. ... Methoden der Oberflächenanalytik zur Bearbeitung von Fragestellungen aus der praktischen Anwendung auswählen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Konzepte zur Auswahl von Werkstoffen und von Korrosionsschutz-Maßnahmen entwickeln. ... die erlernten Ansätze auf neue praktische Problemstellungen übertragen. ... eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. ... Methoden der Oberflächenanalytik für die Entwicklung von Werk- und Beschichtungsstoffen anwenden <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung im Bereich Korrosion und Korrosionsschutz heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... experimentelle Ergebnisse im Bereich Korrosion und Korrosionsschutz auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... an interdisziplinären Entwicklungsprojekten mitarbeiten. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. ... den Stand der Forschung/der Technik einer ingenieurwissenschaftlichen Problematik erarbeiten und darstellen 							

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung Funktionelle Schichten: Chemie, Herstellung, Analyse, Anwendung und Beurteilung von funktionellen Schichten. Korrosionsschutz-Maßnahmen, insbesondere der Einsatz funktioneller Schichten zum Korrosionsschutz Methoden zur Beurteilung von Korrosionsschutz-Maßnahmen Anwendung der Methoden auf praktische Fragestellungen (z.T. aus der Industrie)</p> <p>b) Vorlesung Oberflächenanalytik: Grundlagenwissen: Kristallographie, Röntgenstrahlung, Grenzflächenthermodynamik, Adsorptionsisothermen Methoden der chemischen und strukturellen Oberflächenanalytik, z.B. REM, XRD, Zetapotentialmessungen Auswahl geeigneter Methoden in Abhängigkeit der analytischen Fragestellungen Qualitative und quantitative Auswertung von Messdaten.</p> <p>c) Seminar Korrosionsschutz: - Korrosionsschutz durch Inhibitoren - Elektrochemischer Korrosionsschutz - Oberflächenvorbereitung für den passiven Korrosionsschutz - Chemische Oberflächenvorbehandlung - Korrosionsschutz durch organische Beschichtungen - Formulierung von Beschichtungsstoffen</p> <p>d) Labor Korrosionsschutz: Methoden der Elektrochemie und der klassischen Testverfahren - Potentialmessungen - Potentiometrie - Elektrochemisches Rauschen - Elektrochemische Impedanzspektroskopie - Elektronenmikroskopie - Beschleunigende Bewitterungsverfahren - Schadensfall-Analyse</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Solide Kenntnisse in Physikalischer Chemie und Technologie der Lacke</p> <p>empfohlen: Grundkenntnisse der Korrosion und des Korrosionsschutzes</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b), c) und d) Klausur 90 min (benotet)</p> <p>c) Referat 20 min (benotet)</p> <p>d) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Bericht (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Renate Lobnig, Prof. Dr. Stephan Appel</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Aktuelle Publikationen und Patente</p> <p>Skripte zur Vorlesung</p> <p>D.A.Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan Publishing Company, 2013</p> <p>Egon Kunze, Korrosion und Korrosionsschutz, Band 1 bis 6, Wiley-VCH, 2001</p> <p>D.J. O'Connor, B. A. Sexton, R. C. Smart, Surface analysis methods in materials science, Springer, New York, 2006</p> <p>H. Bubert, H.Jennet, Surface and thin film analysis, Wiley-VCH, Weinheim, 2002</p> <p>W. Göpel, C. Ziegler, Struktur der Materie: Grundlagen, Mikroskopie und Spektroskopie, Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1994</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.07.2023</p>

Modulbeschreibung 1502 Organische Werkstoffe

1	Modulnummer 1502	Studiengang OMM	Semester 1/2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Punkte 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Nachwachsende Rohstoffe/ Biopolymere	Vorlesung			2	30	120	deutsch
	b) Seminar Polymerwerkstoffe	Seminar			2	30		
	c) Labor Polymerwerkstoffe	Labor			4	60		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Vorgehensweise bei der Herstellung, Charakterisierung und technologischen Prüfung polymerer Werkstoffe aufbauend auf dem Wissen und Verstehen aus dem Bachelorstudium verstehen. ... Beziehungen zwischen der Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung und den Eigenschaften polymer Werkstoffe erkennen und verstehen. ... die Einflüsse von äußeren Faktoren auf das werkstoffliche Verhalten von polymeren Werkstoffen verstehen. ... die Bedeutung des Fachgebiets Nachwachsende Rohstoffe und Biopolymere vertreten. ... ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens auf dem Gebiet der angewandten Polymerwissenschaften und Biopolymere nachweisen. ... fachliche Besonderheiten, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet der nachwachsenden Rohstoffe und Biopolymere definieren und interpretieren. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... fachliche Normen bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Werkstoffprüfung anwenden. ... Laborberichte nach vorgegebenem Anforderungsprofil erstellen ...Präsentationen zu aktuellen Themen der Polymerwerkstoffwissenschaften, Nachwachsenden Rohstoffen und Biopolymere erstellen und durchführen. Fachartikel dazu kritisch beurteilen und in der Lehrveranstaltung vertreten. ... fachliche Lösungen für die Herausforderungen nachhaltigen Handelns diskutieren und analysieren. ... Ökonomische und ökologische Zusammenhänge innerhalb der Modulfächer erkennen und einordnen. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber den Zielen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes einnehmen, diese gegeneinander abwägen und kritisch reflektieren. ...sich selbständig neues Wissen durch aus der wissenschaftlichen Literatur aneignen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ...Forschungsfragen entwerfen, kritisch betrachten und diskutieren um neue Erkenntnisse im Bereich Polymere und Biopolymere zu gewinnen. Einsatz und Entsorgung von Polymeren und Biopolymeren optimieren. ... eigenständig Ansätze dafür entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb eines Teams von Fachleuten kommunizieren und Informationen beschaffen. ... technische Inhalte präsentieren und fachlich mit Vertretern unterschiedlicher Handlungsfelder diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... das eigene berufliche Handeln in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen bei der Entwicklung und beim Umgang mit polymeren Werkstoffen und Biopolymeren kritisch reflektieren und weiterentwickeln. ...das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen begründen und Alternativen reflektieren ...ein berufliches Selbstbild entwickeln, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns orientiert 							

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung Nachwachsende Rohstoffe 2/ Biopolymere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Einteilung, Abbauarbeit im Vergleich zu petrochemischen Polymeren. Drop-in Polymere. Wie wird Nachhaltigkeit messbar: Life Cycle Assessment, Green Chemistry, Green Deal und Kreislaufwirtschaft. <p>Herstellung von Biopolymeren aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ölen und Fetten, Einsatz in neuen Werkstoffen, als neue Bindemittel für Biopolymere. - Cellulose, Stärke und Chitosan – alte Bekannte und neue Einsatzmöglichkeiten - Bakterien als Lieferanten von neuen biopolymeren Werkstoffen - Bioraffiniere als neue Rohstofflieferant <p>b) Seminar Polymerwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polymerstrukturen im Überblick - Herstellung von Polymeren - Modifizierung von Polymeren - Eigenschaften polymerer Werkstoffe - Kunststoffverarbeitung - Beschichtung von Kunststoffen <p>c) Labor Polymerwerkstoffe</p> <p>A. Synthese: Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamide 66 und 610, Polyurethanelastomer, Polyurethanschaum, Polypyrrol, Faserverbundwerkstoffe auf Basis von EP, UP, CF, GF, AF.</p> <p>B. Charakterisierung und Werkstoffprüfung: Qualitative Kunststoffanalyse (Vorproben, IR), Kapillarviskosimetrie, Dichtebestimmung, Zugversuch, Biegeversuch, Schlagbiegung nach Charpy, Kugeleindruckhärte, Shore-Härte, Tg und Tm mittels DSC, Vicat-Erweichungstemperatur, Schmelzmassefließrate (MFR), Löslichkeit, Spannungsrissbeständigkeit, Lösemittel- und Wasseraufnahme (Lagerungsversuche), elektrischer Durchgangswiderstand, Kontaktwinkelbestimmung, Eigenspannungsnachweis</p> <p>C. Verarbeitung, Oberflächenbehandlung und Beschichtung: Gießen, Verstärken, Schäumen, Pressen, Extrudieren, Spritzgießen, Reinigen und Schleifen der Oberfläche, Aktivierung durch Niederdruckplasma, Beschichten mit 1K-/2K- und UV-härtbaren Lacken, Prüfung der Lackhaftung.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Solide Kenntnisse in den Fächern: Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Makromolekulare Chemie (Polymerchemie), Physik</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) b) und c) Klausur 90 min (benotet, Gewichtung: 85%)</p> <p>a) und b) Referat 20 min (benotet, Gewichtung 15%) zum Thema Biopolymere oder Polymerwerkstoffe, selbständiges Erarbeiten eines Themas durch Literaturrecherche.</p> <p>c) Bericht (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Guido Wilke, Prof. Dr. Elke von Seggern</p>

9	<p>Literatur</p> <p>a) Nachwachsende Rohstoffe 2 – Biopolymere -</p> <ul style="list-style-type: none"> - O. Türk, Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe; Grundlagen - Werkstoffe – Anwendungen; Springer Verlag 2014 - A. Behr, T. Seidensticker; Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe - Vorkommen, Konversion, Verwendung; Springer Verlag 2018 - W. Tänzer: Biologisch abbaubare Polymere. Deutscher Verlag für Kunststoff-Industrie, Stuttgart, 2000 - H.-J. Endres, A. Siebert-Raths; Technische Biopolymere; Hanser Verlag München, 2009 - E. von Seggern, Skript zur Vorlesung <p>b) Seminar Polymerwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2021 - R. Dahlmann, E. Haberstroh, G. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe, 7. Aufl., Hanser, München Wien, 2021 - W. Michaeli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung, 8. Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2017 - W. Grellmann, S. Seidler, Kunststoffprüfung, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2015 - AVK-Industrievereinigung verstärkte Kunststoffe e.V., Handbuch Faserverbundkunststoffe, 4. Auflage, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2013 - L.H. Sperling, <u>Introduction to Physical Polymer Science</u>, 4th ed., Wiley, New York, 2005 - G. Wilke, Skript zum Seminar <p>c) Labor Polymerwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - W. Hellerich, G. Harsch, E. Baur, Werkstoffführer Kunststoffe, 11.Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2019 - H. Saechtling, Kunststoff Taschenbuch, 31. Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2013 - D. Braun, Erkennen von Kunststoffen, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2012 - G. Wilke, Laborskript
10	<p>Letzte Aktualisierung 31.07.2023</p>

Modulbeschreibung 1503 Verfahrenstechnik der Oberflächenbeschichtung (Wahlpflichtmodul)

1	Modulnummer 1503	Studiengang OMM	Semester 1	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a)	Verfahrenstechnische Grundlagen und Anwendungen	Vorlesung		(SWS) 4	(h) 60	(h) 90	deutsch
	b)	Ausgewählte Prozessmodellierungen und -simulationen	Vorlesung		2	30		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... ausgewählte verfahrenstechnischen Grundlagen der Applikation von Beschichtungsstoffen verstehen a) ... ausgewählte verfahrenstechnischen Grundlagen der verwendeten Anlagentechnik verstehen a) ... das physikalisch/technische Zusammenwirken aller relevanten Teilprozesse im Sinne einer optimierten Produktion erkennen a) ... Grundzüge der numerischen Mathematik und deren Anwendung zur Prozesssimulation verstehen b) ... oberflächentechnische Prozesse in Bezug auf Auslegung und Optimierung einschließlich der Möglichkeiten der Optimierung beurteilen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Vor- und Nachteile der verschiedenen verfahrenstechnischen Ansätze und Lösungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen und beurteilen a) ... verfahrenstechnische Lösungen im Hinblick auf Verfügbarkeit, Flexibilität und Kosten interpretieren und gegebenenfalls optimieren a) ... die Auswirkungen der Prozesse auf die Umwelt erkennen a) ... numerische Lösungsansätze für die Prozesssimulationen an andere technische Fragestellungen anpassen und anwenden b) Ansätze und Lösungen aus angrenzenden Fachgebieten auf die Bedingungen von Beschichtungsprozessen übertragen bzw. anpassen a), b) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... zukünftige Anlagen- und Applikationstechnikkonzepte erkennen, praxisgerecht auslegen und Vorschläge für deren Umsetzung erarbeiten a) ... Methoden der Qualitätssicherung, wie statistische Versuchsplanung oder Messmittelfähigkeit, anwenden und deren Ergebnisse interpretieren a) ... mögliche Ansätze für Simulationsverfahren und deren Einbindung in eine digitalisierte Umgebung erkennen b) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... auf Basis der erworbenen Kenntnisse anwendungsgerecht Verfahren auswählen und auslegen a) ... die Auswahl und Auslegung auf wissenschaftlich-ingenieurmäßiger Grundlage begründen a) ... Kenntnisse und Verfahren aus artverwandten verfahrenstechnischen Gebieten aufnehmen und deren Potential für die organische Beschichtung abschätzen a) ... Kenntnisse und Verfahren aus artverwandten Prozesssimulationen aufnehmen und deren Potential für die organische Beschichtung abschätzen b) 							

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung Verfahrenstechnische Grundlagen und Anwendungen: Breite Wissensbasis der verfahrenstechnischen Methoden in der Anlagen- und Applikationstechnik Verständnis des Ineinandergreifens der Teilprozesse verschiedener Beschichtungsverfahren Fähigkeit zum Berechnen von prozesstypischen Größen, z.B. Auftragswirkungsgrad, Kosten-Nutzen Analysen etc. Fähigkeit, Prozesse selbstständig zu planen und zu optimieren Fähigkeit zur Beurteilung aktueller und kommender Entwicklungen in der modernen Beschichtungstechnik</p> <p>b) Vorlesung Ausgewählte Prozessmodellierungen und –simulationen: Aufbau einer Wissensbasis bezüglich der in der Beschichtungstechnik verwendeten Simulationsverfahren Kenntnisse bzgl. der technologischen und physikalischen Grundlagen Befähigung zur Beurteilung der Anwendbarkeit und Leistungsfähigkeit verschiedener Simulationsansätze</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen : Solide Kenntnisse in Physik, Physikalischer Chemie, Technologie der Lacke, sowie den verschiedenen verfahrenstechnischen Teildisziplinen wie Strömungsmechanik oder Wärme- und Stoffübertragung</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) und b) Klausur 90 min (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Hendrik Dubbe, Prof. Dr. Andreas Scheibe</p>
9	<p>Literatur</p> <p>H. Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 9: Verarbeitung von Lacken und Beschichtungsstoffen, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2005</p> <p>A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, 2.Auflage, Vincentz-Verlag, Hannover, 2014</p> <p>T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke, B. Strehmel Lehrbuch der Lacktechnologie, 5. Auflage, Vincentz-Verlag Hannover, 2016</p> <p>P. Svejda; Prozesse und Applikationsverfahren in der industriellen Lackiertechnik, Vincentz-Verlag, Hannover, 2003</p> <p>W. Preuß, Lehr- und Übungsbuch Numerische Mathematik. Fachbuchverlag Leipzig, 2001</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.07.2023</p>

Modulbeschreibung 1504 Moderne Beschichtungssysteme (Wahlpflichtmodul)

1	Modulnummer 1504	Studiengang OMM (Master)	Semester 1/2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbst- studium	Sprache
	a)	Waterborne Coatings	Vorlesung		(SWS) 2	(h) 30	90	deutsch/ englisch
	b)	Druckfarben und Druckverfahren	Vorlesung		2	30		
	c)	Strahlenhärtung	Vorlesung		2	30		

Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...

Wissen und Verstehen

- ... die ökologischen Herausforderungen der Lacktechnologie verstehen und einordnen.
- ... Kenntnisse zur Zusammensetzung, zu Eigenschaften und Anwendungen wässriger Beschichtungssysteme vorweisen.
- ... Vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der Druckfarben und Druckverfahren aufweisen.
- ... Kenntnisse der Rohstoffbasis, der Anlagentechnologie der Strahlenhärtung vorweisen.
- ... den Aufbau, die Formulierung und die Verhaltensweisen strahlenhärtbarer Systeme verstehen.
- ... das oben beschriebene Grundlagenwissen nutzen, um eigenständige Ideen zu entwickeln und anzuwenden.
- ... die Bedeutung des Fachgebiets vertreten.
- ... ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens bei wässrigen Beschichtungssystemen, Druckverfahren und der Strahlenhärtung nachweisen.
- ... die fachliche Richtigkeit von Sachverhalten im Fachgebiet unter Einbezug wissenschaftlicher und methodischer Überlegungen abwägen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- ... anwendungsfeld-spezifische Anforderungsprofile für emissionsarme Lacksysteme beschreiben.
- ... wässrige Beschichtungssysteme als Lösungsansatz für die Emissionsreduktion und im Vergleich zu anderen low VOC-Beschichtungssystemen einordnen und vergleichend einschätzen.
- ... vertiefte Kenntnisse zu den Druckverfahren auf unterschiedlichen Substraten.
- ... Informationen über Neuentwicklungen in der Pulverlack- und Bandbeschichtungsindustrie.
- ... strahlenhärtbare Systeme formulieren.
- ... Anforderungen für die Auslegung von Anlagen für die Strahlenhärtung ausarbeiten.
- ... Wasserlacke, strahlenhärtbare Lacke, lösemittelhaltige Lacke und andere Lacke vergleichend beurteilen und bewerten können.
- ... selbstständig Themenbereiche auf dem Gebiet der erlernten Beschichtungssysteme bearbeiten können.
- ... sich selbstständig neues Wissen und Können aneignen.

Wissenschaftliche Innovation

- ... Methoden anwenden, um moderne Coatings zu entwickeln.
- ... Verhaltensweisen moderner Beschichtungssysteme analysieren und optimieren.
- ... eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- ... Konzepte zur Optimierung von modernen Coatings entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

- ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- ... Ergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Problemanalyse oder Neuentwicklung heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- ... Forschungsergebnisse erläutern und kritisch interpretieren
- ... fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- ... aus den Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.
- ... Lösungsansätze für die bestehenden ökologischen Herausforderungen aus den erworbenen Kenntnisse ableiten und entwickeln und Alternativen reflektieren
- ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- ... ein berufliches Selbstbild entwickeln, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns orientiert

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung Waterborne Coatings: Möglichkeiten und Grenzen der Wasserlacke, um ökologischen Herausforderungen zu begegnen. Physikalische Prinzipien (Stabilisierung, Filmbildung) von Wasserlacken, Aspekte des Einsatzgebietes, welche die Auswahl des Beschichtungskonzeptes bestimmen (Substrate, Innen/Außeneinsatz, Einschicht- oder Mehrschichtaufbau, Spritz-, Streich-, Roll-, Spinn- oder Tauchapplikation). Materialkonzepte: Lufttrocknende und härtende wässrige Lacke und Farben, Einbrennlacke.</p> <p>b) Vorlesung Druckfarben und Druckverfahren: Vielfältige Druckverfahren für unterschiedliche Bedruckstoffe und Anwendungen: Tief-, Offset-, Flexo-, Sieb-, Tampon-, Transfer- und Digitaldruck, Herstellung und Eigenschaften moderner Druckfarben und Neuentwicklungen, Trocknungstechniken für Druckfarben, verfahrensspezifische Eigenschaften von Druckfarben, Applikation und Prüfung gedruckter Beschichtungen, Dekoration und Farbkommunikation, Druck als selektive funktionale Beschichtung, Anpassungen von Technologie und Materialien aufgrund neuer regulatorischer Randbedingungen.</p> <p>c) Vorlesung Strahlenhärtung: Elektronenstrahl- und UV-Technologie, Rohstoffe für strahlenhärtbare Systeme (Fotoinitiatoren, Reaktivverdünner, Bindemittel etc.), Formulierungen von Beschichtungssystemen für verschiedene Anwendungen (z.B. für Folien, Holzmöbel, Druckfarben, Automobil, Glas, Elektro- und Elektronikbauteile) Applikations- und Härtungstechnologie (UV-Anlagen, ESH, Schutzgastechnik usw.) Analysemethoden, mechanistische Konzepte der Härtung, Umsatz, Schrumpfung, innere Spannungen Anwendungen der Strahlenhärtung, Vor- und Nachteile der Technologie und Vergleich mit alternativen Technologien</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Solide Grundkenntnisse der chemischen Grundlagenfächer, Physik, Chemie und Technologie von Lacken.</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b) und c) Klausur 90 min (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Matthias Schumacher, Prof. Dr. Sandra Meinhard, Prof. Dr. Guido Wilke</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Waterborne Coatings: Skript zur Vorlesung J. Akkerman, D. Mestach et al., Resins for Water-borne coatings, Vincentz, Hannover, 2021. B. Müller, U. Poth, Coatings Formulation, 3rd edition, Vincentz, Hannover, 2017. A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF Handbook on Basics of Coatings Technology, 3rd edition, Vincentz, Hannover, 2018. H.-J. Streitberger, K.-F. Dössel (Hrsg.), Automotive Paints and Coatings, , Wiley-VCH, Weinheim, Berlin, 2008. Artikel der aktuellen Fachliteratur, Kongress-/Tagungsbeiträge.</p> <p>Druckfarben und Druckverfahren: Skript zur Vorlesung H. Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 8, 8.1.13: Druckfarben, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2005</p> <p>Strahlenhärtung: Skript zur Vorlesung R. Schwalm: UV-coatings, Basics, Recent Developments and new applications, Elsevier, Amsterdam 2007, P. Glöckner et al.: Radiation Curing, Vincentz Verlag, 2009 aktuelle Publikationen der Fachliteratur</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.07.2023</p>

Modulbeschreibung 1505 Interdisziplinäres Projektlabor (Wahlpflichtmodul)

1	Modulnummer 1505	Studiengang OMM (Master)	Semester 1/2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Projektarbeit		Projektarbeit	(SWS)	(h)	(h)		
	b) Projektseminar		Seminar	4	60	90		deutsch
				2	30			
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Grundlagen der Farbmeterik verstehen und anwenden. ... Aufbau der verschiedenen Farbräume und Normungen verstehen und vergleichend bewerten. ... chemische und physikalische Grundlagen spezieller Prüfverfahren verstehen und anwenden können. ... Systematik der Beurteilung von oberflächenspezifischen Schadensbilder anwenden können. ... die grundlegende Vorgehensweise beim Programmieren verstehen ... die Syntax sowie grundlegende Algorithmen des wissenschaftlichen Rechnens darlegen und verstehen ... die Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung mit entsprechenden Programmier-Algorithmen verstehen können. ... die Programmierung zur Auswertung neuartiger Schadensbilder anwenden können. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... farbmeterische Systeme anwenden und analysieren. ... fachliche Berichte und Präsentationen erstellen. ... Zusammenhänge in den untersuchten Systemen erkennen und einordnen. ... Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten. ... Problemanalysen und Bewertungen auf unterschiedliche Weise bewerten und gegeneinander abwägen. ... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. ... spezifische Kontrollstrukturen der Compterprogrammierung beherrschen ... Programmier-Funktionen sowie Klassendefinitionen zur Bildverarbeitung erstellen ... vorgegebene Teil-Programme verstehen, modifizieren und optimieren ... kleinere Computerprogramme für studiengangspezifische Aufgabenstellungen erstellen <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden zum Erkenntnisgewinn anwenden. ... Farbräume modellieren und Anwendungen optimieren. ... Statistische Berechnungsansätze wie z.B. Hypothesentests ausarbeiten. ... eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen. ... Teilgebiete der Digitalisierung kennenlernen und als Methoden und Werkzeuge der Industrie 4.0 anwenden <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen. ... Prüfergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Fachgebiets heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen. ... fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. 							

3	<p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. • ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. • ... die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. • ... strukturierte Problemlösung auf allgemeines naturwissenschaftliches und ingenieurtechnisches Vorgehen übertragen • ... auf Basis der erworbenen Kenntnisse anwendungsgerechte Lösungsansätze auswählen
4	<p>Inhalte</p> <p>Das interdisziplinäre Projektlabor fasst mehrere Anwendungen unterschiedlicher Fachgebiete in praktischen Übungen und Laborarbeiten zusammen:</p> <p><u>Programmierung:</u> Grundlegendes zu Programmiersprachen, speziell zu „Python“, Variablen und Datentypen, Kontrollstrukturen: Bedingungen, Schleifen, Funktionen und Module, Klassen sowie wissenschaftliches Rechnen Numpy, Scipy, Matplotlib und Pandas.</p> <p><u>Farbmetrik:</u> Grundlagen der Farbmetrik mit speziellen Programmierübungen zur Transformation von Farbräumen.</p> <p><u>Spezielle Beschichtungen:</u> Praktische Durchführung spezieller Beschichtungen und Prüfverfahren sowie Bewertung von Schadensbilder</p> <p><u>Industrielle Bildverarbeitung:</u> Automatisierte Auswertung von oberflächentechnischen und beschichtungstechnischen Schadensbilder mithilfe der Programmiersprache Python.</p> <p><u>Projektarbeit:</u> Selbständiges Erarbeiten des Kenntnisstandes von Wissenschaft und Technik zu den obigen Inhalten und Themenstellungen. Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen durch selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Erstellen eines wissenschaftlichen Berichts zu dieser Themenstellung.</p> <p><u>Projektseminar:</u> Ausarbeitung und Präsentation der erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Projektarbeit. Ableiten neuer Zusammenhänge und/oder Erstellen einer neuen Zielmatrix.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>empfohlen: Solide Grundkenntnisse der chemischen Grundlagenfächer, Physik, Beschichtungstechnik. Nutzung eines eigenen Laptops in der Vorlesung.</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Projektarbeit mit Bericht (benotet, 75%) b) MP 20 (benotet, 25%)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Andreas Scheibe, Prof. Matthias Schumacher, Prof. Georg Meichsner</p>

9	<p>Literatur</p> <p><u>Projektarbeit:</u> H.F. Ebel, C.Bliefert; Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften; Wiley-VCH; Weinheim, 1990 C. Metzger; Lern- und Arbeitsstrategien; Verlag Sauerländer; Aarau 1996</p> <p><u>Projektseminar</u> H.F. Ebel, C.Bliefert, A. Kellersohn; Erfolgreich kommunizieren; Wiley-VCH; Weinheim, 1994</p> <p><u>Python:</u> S. Schmitt, Python-Kompendium, BMU Media GmbH, 2021 B. Klein: Numerisches Python, Carl Hanser Verlag, 2019 W. McKinney, Datenanalyse mit Python, O'Reilly Media-Verlag, 2021</p> <p><u>Bildverarbeitung:</u> C. Demant: Industrielle Bildverarbeitung, Springer-Verlag, 2011</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung 04.08.2023</p>

Modulbeschreibung 1514 Fachenglisch (Zusatzfach)

1	Modulnummer 1514	Studiengang OMM	Semester 1	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Zusatzfach	Workload (h) 60	ECTS Punkte 2
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	c) Fachenglisch		Vorlesung		(SWS) 2	(h) 30	(h) 30	englisch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... das Fachvokabular im Bereich Oberflächen- und Materialwissenschaften kennen und verstehen. ... englisch-sprachige Publikationen lesen und verstehen. ... englisch-sprachige Vorträge verstehen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... englisch-sprachige Bewerbungen und Lebensläufe verfassen. ... sich selbst und ihre Fachkenntnisse auf Englisch darstellen. ... ihr englisches Fachvokabular im Bereich Oberflächen- und Materialwissenschaften erweitern. ... selbständig Fachkenntnisse aus englisch-sprachigen Veröffentlichungen erschließen. ... Vorträge auf Englisch halten und verstehen. ... Veröffentlichungen auf Englisch verfassen und verstehen. ... Lösungen komplexer Probleme und Aufgabenstellungen in Wissenschaft und Anwendungsfeldern auf Englisch formulieren, kritisch hinterfragen und mit Fachvertretern diskutieren. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Gebiet der Oberflächen- und Materialwissenschaften zu gewinnen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... aktiv innerhalb einer Organisation auf Englisch kommunizieren und Informationen beschaffen. ... fachliche Inhalte auf Englisch präsentieren und fachlich diskutieren. ... in der Gruppe auf Englisch kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die eigenen Fähigkeiten reflektieren und einschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>d) Vorlesung Fachenglisch: Giving instructions, including by telephone Describing a process to a client/visitor Analysis of technical articles Writing a summary of a technical article Making a product recommendation Speaking persuasively Preparing and giving a technical presentation</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Englischkenntnisse auf dem Niveau der Hochschulreife</p>							

6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 60 min (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Zusatzfach Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Renate Lobnig</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Scientific publications and patents</p> <p>Scientists Must Write by Robert Barass, Routledge Study Guides (A guide to better writing for scientists, engineers and students)</p> <p>Writing Scientific English: A Workbook by Tim Skern, Facultas WUV, UTB</p> <p>An Outline of Scientific Writing by Jen Tsi Yang, World Scientific (For researchers with English as a foreign language)</p> <p>European Coatings Handbook by Brock, Groteklaes, Mischke</p> <p>In-Company Upper Intermediate by Mark Powell, Macmillan</p> <p>Oxford English for Careers: Technology 2 by Glendinning and Pohl, OUP</p> <p>Up-to-Speed Business English by Carole Eilertson & Louise Kennedy, Cornelsen</p> <p>H. Bubert, H. Jennet, Surface and thin film analysis, Wiley-VCH, Weinheim, 2002</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.07.2023</p>



Module im Theoriesemester 2 in Aalen

Modulbeschreibung 1527 Dünnschichttechnik

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Dünnschichttechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Albrecht
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststudium	75 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Vorbereitung Teilnahme Modul: keine Prüfung: Bachelorabschluss und Zulassung zum Masterstudium OMM
Verwendung in Studiengängen	OMM
Sprache	Deutsch

Lehrziele /Kompetenzen

Fachkompetenz (“Wissen und Verstehen” und “Fertigkeiten”):

Der Inhalt des Moduls beschäftigt sich mit der Herstellung dünner Schichten mittels physikalischer und chemischer Gasphasenabscheidung. Aus dem Blickwinkel der Anwendungen der Dünnschichttechnik werden Eigenschaften, Anforderungen und Herstellungsprozesse dünner Schichten thematisiert. Nach absolvierter Veranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse aktueller Anwendungsgebiete und Herstellungsverfahren der Dünnschicht- und Anlagentechnik. Es wird ein grundlegendes Verständnis der den Techniken und Verfahren zugrunde liegenden physikalischen Effekte und ein Überblick über die wichtigsten Verfahren und deren Einsatzgebiete erlangt. Darüber hinaus können die Teilnehmenden die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Schichtentstehung wiedergeben. Es können damit die Grenzen bzw. Vor- und Nachteile entsprechender Prozesse evaluiert und geeignete Verfahren ausgewählt werden. In Laborübungen setzen die Studierenden dieses Wissen praktisch um, führen Beschichtungen und Charakterisierungen durch und entwickeln selbstständig geeignete Präparations- und Charakterisierungskonzepte.

Überfachliche Kompetenz (“Sozialkompetenz” und “Selbstständigkeit”), ggf. Besondere Methodenkompetenz:

In der Laborveranstaltung werden die Beschichtungs- und Charakterisierungselement in Gruppenarbeit durchgeführt. Hier entwickelt sich bei den Teilnehmenden die Fähigkeit zum systematischen Handeln, zur Fachkommunikation hinsichtlich der Maßnahmen zur Erreichung der Aufgabenziele und zur Delegation zentraler Handlungselemente innerhalb der Gruppe. Die abschließende Nachbearbeitung und Ausformulierung ermöglicht das gezielte fachliche Vertiefen der praktischen Inhalte und den Transfer in schriftliche Darlegungsformen.

Lehrinhalte:

Vorlesung:

- Einführung in Anwendungen, Vakuumtechnologie und die grundlegenden Abscheidungsverfahren
- Schichten aus Funktionsmaterialien
- Fortgeschrittene und aktuelle PVD Verfahren
- Naturwissenschaftliche Beschreibung des Schichtwachstumsprozesses
- Möglichkeiten zur Schichtstrukturierung und Kontaktierung

Labor:

- Thermisches Aufdampfen und Schichtcharakterisierung
- Gleichspannungs-Sputtern und Schichtcharakterisierung

Enthaltene Teilmodule / Lehrveranstaltungen								
Fach-Nr.	Titel des Teilmoduls / Lehrveranstaltung		Lehrende	Art	SWS	CP	Sem	Modulprüfung Art / Dauer / Benotung
noch nicht festgelegt nach Curriculumsüberarbeitung	Dünnschichttechnik		Prof. Dr. Joachim Albrecht	V	2	3	1	
	Teilmodultyp (PM/WPM/WM)	Studienabschnitt	Einsatz in Studiengängen					
	PM - Pflichtveranstaltung		OMM					
Fach-Nr.	Titel des Teilmoduls / Lehrveranstaltung		Lehrende	Art	SWS	CP	Sem	benotet
s.o.	Physikalische Gasphasenabscheidung Labor		Prof. Dr. Berthold Hader	L	2	2	1	
	Teilmodultyp (PM/WPM/WM)	Studienabschnitt	Einsatz in Studiengängen					
	PM - Pflichtveranstaltung		OMM					
Zugelassene Hilfsmittel			wird in der Veranstaltung festgelegt					

Sprache	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Chinesisch <input type="checkbox"/> Portugiesisch <input type="checkbox"/> Russisch
Literatur	Eichler: Aufdampfen und Sputtern; Wutz, Adam, Walcher: Vakuumtechnik Zur Vorbereitung: Albrecht, Skript Einführung Dünne Schichten (BEng),
Zusammensetzung der Endnote	PL KL 60 (60%) PL L (40%)
Bemerkungen / Sonstiges	
Letzte Aktualisierung	Jul 2022



Modulbeschreibung 1528 Galvanotechnik

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Galvanotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sörgel
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststudium	75 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Vorbereitung Teilnahme Modul: keine, Teilnahme Modul: keine Prüfung: Bachelorabschluss und Zulassung zum Masterstudiengang OMM
Verwendung in Studiengängen	OMM
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen (“Wissen und Verstehen” und “Fertigkeiten”):

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage

- Kenntnisse über gängige galvanotechnische Verfahren und deren Anwendung zu nutzen, um eigenständige Ideen zu entwickeln und anzuwenden
- den Aufbau exemplarisch ausgewählter Elektrolyte, d.h. die Wirkungsweise der Bestandteile sowie den Zusammenhang zwischen Abscheidparametern und resultierenden Schichteigenschaften zu erklären.
- die vom speziellen Elektrolyten unabhängigen, universellen Gesetzmäßigkeiten bei der galvanischen Abscheidung zu beurteilen.
- aktuelle Entwicklungen, Entwicklungstendenzen und neue Anwendungen sowie die Besonderheiten und Vor- und Nachteile zu anderen Beschichtungsverfahren zu beurteilen.
- die erlernten Zusammenhänge praktisch auf ausgewählte, modern galvanotechnische Verfahren und Schichtsysteme im Hinblick auf Abscheidung, Eigenschaften und Charakterisierung anzuwenden und neue Verfahren zu entwickeln.

Überfachliche Kompetenz (“Sozialkompetenz” und “Selbstständigkeit”):

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch zu begründen.
- Eigene Lösungen prägnant darzustellen, alternative Lösungen rasch zu erfassen und auf Eignung zu beurteilen, und diese gemeinsam zu einem abgestimmten Ergebnis zusammenzuführen.
- Im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen.

Ggf. Besondere Methodenkompetenz:

Nach erfolgreich absolviertem Modul sind die Studierenden in der Lage, Verfahren zur Herstellung galvanischer Schichten auszuwählen, zu bewerten und anzuwenden. Spezifische Anwendungen können klassifiziert und mögliche Verfahren zur Herstellung entwickelt und evaluiert werden.

Lerninhalte

Vorlesung:

Qualitative und quantitative Besprechung der gängigen galvanotechnischen Prozessparameter
Theoretische Ableitung verschiedener Überspannungseffekt
Ermittlung des entladungsbestimmenden Komplexes
Möglichkeiten und Grenzen der Weiterentwicklung galvanischer Elektrolyte am Beispiel ausgewählter Verfahren
Elektrokristallisation und Schichteigenschaften
Theoretische Betrachtung der wichtigsten Einflussgrößen auf die Streufähigkeit eines Elektrolyten
Moderne Verfahren und Schichtsysteme (z.B. Multilayer- und Gradientenschichten, Dispersionsschichten, Hochgeschwindigkeitsabscheidung, nichtwässrige Elektrolyte, Erzeugung von Mikrostrukturen etc.)

Labor:

Praktische Versuche zu ausgewählten Themen der Vorbehandlung sowie der galvanischen bzw. Chemischen Beschichtung und Anodisation
Allgemeine Aufgaben des Entfettungsvorgangs
Allgemeine Aufgaben des Beizvorgangs
Strategien zur Vorbehandlung von problematischen Substraten wie Aluminium und hochlegiertem Stahl
Untersuchung der Aufgabe von Elektrolytbestandteilen und Einfluss auf Stromausbeute und pH-Wert mit Hilfe der Hull-Zelle
Besonderheiten der chemischen Beschichtung (Abhängigkeiten zwischen Elektrolytzusammensetzung bzw. -parametern und Schichtzusammensetzung bzw. -eigenschaften
Elektrolytpflege

Literatur

- W.J.L. Plieth, Der Galvanische Prozess - Grundlagen der Metallabscheidung und Strukturbildung, Leuze-Verlag, 2018
- M. Paunovic, M. Schlesinger, Fundamentals of Electrochemical Deposition, 2nd edition, Wiley, 2006
- H. Fischer, Elektrolytische Abscheidung und Elektrokristallisation von Metallen, Springer, Berlin, 1954
- M. Schlesinger, M. Paunovic, Modern Electroplating, 5. Auflage, Wiley, 2010
- G. Staikov (ed.), Electrocrystallization in Nanotechnology, Wiley, 2007
- W.E.G. Hansal, S. Roy, Pulse Plating, Leuze-Verlag, Bad Saulgau, 2012
- F. Endres, D. MacFarlane, A. Abbott, Electrodeposition from ionic liquids, Wiley, 2008

Enthaltene Teilmodule / Lehrveranstaltungen							
Fach-Nr.	Titel des Teilmoduls / Lehrveranstaltung	Lehrende	Art	SWS	CP	Sem	Modulprüfung Art / Dauer / Benotung
noch nicht festgelegt nach Curriculumsüberarbeitung	Galvanotechnik	Prof. Dr. Timo Sörgel	V	2	3	1	PL KL 90 (60%) PLLabor (40%)
	Teilmodytyp (PM/WPM/WM)	Studienabschnitt	Einsatz in Studiengängen				
	PM - Pflichtveranstaltung		OMM				
Fach-Nr.	Titel des Teilmoduls / Lehrveranstaltung	Lehrende	Art	SWS	CP	Sem	Die Ergebnisse der Laborarbeit werden im Rahmen einer Präsentation vorgestellt benotet
s.o.	Galvanotechnik Labor	Prof. Dr. Timo Sörgel	L	2	2	1	
	Teilmodytyp (PM/WPM/WM)	Studienabschnitt	Einsatz in Studiengängen				
	PM - Pflichtveranstaltung		OMM				
Zugelassene Hilfsmittel		keine					

Sprache	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Chinesisch <input type="checkbox"/> Portugiesisch <input type="checkbox"/> Russisch
Literatur	W.J.L. Plieth, Der Galvanische Prozess - Grundlagen der Metallabscheidung und Strukturbildung, Leuze-Verlag, 2018 M. Paunovic, M. Schlesinger, Fundamentals of Electrochemical Deposition, 2nd edition, Wiley, 2006 H. Fischer, Elektrolytische Abscheidung und Elektrokristallisation von Metallen, Springer, Berlin, 1954 M. Schlesinger, M. Paunovic, Modern Electroplating, 5. Auflage, Wiley, 2010 G. Staikov (ed.), Electrocrystallization in Nanotechnology, Wiley, 2007

	W.E.G. Hansal, S. Roy, Pulse Plating, Leuze-Verlag, Bad Saulgau, 2012 F. Endres, D. MacFarlane, A. Abbott, Electrodeposition from ionic liquids, Wiley, 2008
Zusammensetzung der Endnote	PL KL 60 (60%) PL L (40%)
Bemerkungen / Sonstiges	
Letzte Aktualisierung	Okt. 2022

Letzte Aktualisierung: Oktober 2022, Prof. Dr. Sörgel



Modulbeschreibung 1529 Materialcharakterisierung

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Materialcharakterisierung
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schuhmacher
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststudium	75 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines

Methoden der Materialcharakterisierung, wie z.B. Röntgencomputertomografie und – Röntgenmikroskopie, Ultraschall-Rastermikroskopie und Materialografie bilden wichtige Tools in der Forschung und Entwicklung von neuen Materialien. Sie sind auch Teil der industriellen Fertigungsüberwachung von Werkstoffen und Bauteilen und halten zunehmend Einzug in die In-Line-Qualitätsüberwachung. Ihre Bedeutung wird aufgrund der weiter zunehmenden Rechnerleistungen sowohl für die Materialforschung als auch für die Qualitätssicherung in der Fertigung (Digitalisierung, Industrie 4.0) weiter zunehmen. Dabei spielen auch Methoden der digitalen Bild- und Signalanalyse zur automatisierten Auswertung und Bewertung von Messergebnissen eine immer wichtigere Rolle. Hierzu zählen beispielsweise Schwellenwertmethoden und Methoden der Künstlichen Intelligenz/des Maschinellen Lernens.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Methoden und zugrunde liegenden physikalischen Effekte zur 2-D- und 3-D- Materialcharakterisierung sowie zur vorwiegend zerstörungsfreien Prüfung dünner Schichten auf Schichtdicke und auf mechanisch-technologische Eigenschaften wie etwa Härte und Eigenspannungen. Sie besitzen einen Überblick über die entsprechenden Techniken und Verfahren, deren Einsatzgebiete, Grenzen und Vor- und Nachteile sowie die Befähigung zur wissensbasierten Verfahrensauswahl für spezifische Anwendungsfälle. Sie sind in der Lage, die Einsatzbereiche und Möglichkeiten für die Werkstoffforschung zu beurteilen.

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis des Einsatzes von Methoden der digitalen Bild- und Signalanalyse mit Schwerpunkt Schwellenwertmethoden und Methoden der Künstlichen Intelligenz/des Maschinellen Lernens in den Materialwissenschaften.

Lerninhalte

Charakterisierung von Grundwerkstoff und Randzone:

Materialografie (Schliffpräparation, Ätzung, Lichtmikroskopie)
3-D-Röntgencomputertomografie und Röntgenmikroskopie
2-D- und 3-D-Ultraschall-Rastermikroskopie

Schichtprüfung:

Wirbelstrom-Verfahren, Barkhausenrauschen, Mikromagnetik und Mehrparameteranalyse, Ultraschallschichtprüfung, Röntgenfluoreszenzanalyse

Digitale Bild- und Signalanalyse

2-D- und 3-D-Bildanalysetools am Beispiel Röntgencomputertomografie und Ultraschall-Rastermikroskopie, Schwellenwertbasierte Binarisierungs- und Segmentierungsmethoden und Methoden der Künstlichen Intelligenz/des Maschinellen Lernens in der Materialwissenschaft

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
204	Schichtprüfung	Schuhmacher	V	2	2
204	Charakterisierung von Grundwerkstoff und Randzone	Schuhmacher	V	2	2
204	Digitale Bild- und Signalanalyse	Schuhmacher	V	1	1

¹ **E** Exkursion, **L** Labor, **P** Projekt, **S** Seminar, **Ü** Übung, **V** Vorlesung (SPO-Ba §48; SPO-Ma §38)

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
204	KL 40 Min	45%	KL 90 Gesamt-Modul- klausur Jede Teilmodulprüfung muss bestanden sein
204	KL 40 Min	45%	Jede Teilmodulprüfung muss bestanden sein
204	KL 10 Min	10%	Jede Teilmodulprüfung muss bestanden sein

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 26.10.2022, Prof. Dr. Silvia Schuhmacher

² *PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit* (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)



Modulbeschreibung 1506 Allgemeine Werkstoffe (Wahlpflichtmodul)

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Allgemeine Werkstoffe
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heine
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststudium	60 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	
Sprache	Deutsch

Modulziele	<p>Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“): Die Studenten sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls einen Überblick über Aufbau, Eigenschaften und Einsatz allgemeiner Werkstoffe haben. Dies beinhaltet die metallischen Konstruktionswerkstoffe ebenso wie Keramik-, Polymer- und Verbundwerkstoffe. Sie sollen darüberhinaus über vertiefte Kenntnisse in wichtigenausgesuchten Bereichen verfügen.</p> <p>Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“): Verbesserung der Fähigkeit zu interaktivem Arbeiten und Kommunikation.</p> <p>Besondere Methodenkompetenz: Die Studenten erwerben die Befähigung zur zielführenden Auswahl und Beurteilung von Werkstoffen je nach späterer Beanspruchung und die Fähigkeit zur Modifikation von Werkstoffen sowie das Verständnis der Formgebungsmöglichkeiten bei der Herstellung. Ausserdem sollen sie nach erfolgreich abgelegtem Modul in der Lage zum selbständigen Erarbeiten des Kenntnisstandes von Wissenschaft und Technik zu neuen Fragestellungen sein.</p>
-------------------	---

Lerninhalte

Allgemeine Werkstoffkunde metallischer Konstruktionswerkstoffe (Vorlesung):

1. Atomaufbau und Bindungen
2. Kristallstrukturen und Kristallbaufehler
3. Gleichgewichtszustände und Phasenumwandlungen
4. Mechanisches Verhalten bei quasistatischer, statischer und dynamischer Beanspruchung bis zu höchsten Temperaturen
5. Herstellungsverfahren

Nichtmetallwerkstoffe und Verbundwerkstoffe (Vorlesung):

Keramik: Alternativen in Herstellungsverfahren (Pressen, Spritzguss, Schlickerguss, Foliengießen). Unterschiedliche Klassen der Keramik. Bruchmechanik und zuverlässige Auslegung mit Keramik. Spezielle Polymerwerkstoffe.

Verbundwerkstoffe: Faserverbunde, z.B. C-Faser-verstärkte Kunststoffe, Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe, Keramik-Matrix-Verbundwerkstoffe.

Verstärkungsmechanismen und Herstellungsverfahren.

Literatur

Metallische Konstruktionswerkstoffe:
 Skript zur Vorlesung.
 Werkstoffkunde, Bargel, H.-J.; Schulze, G. Springer-Verlag
 Konstruktionswerkstoffe des Maschinen-und Anlagenbaus, Schatt, W., Dt.Verlag
 für die Grundstoffindustrie

Nichtmetallwerkstoffe und Verbundwerkstoffe
 Skript zur Vorlesung
 Artikel der aktuellen Fachliteratur
 Callister, William D.; Materials science and engineering. - 2000.ISBN 0-471-32013-7
 Werkstoffe 2: Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe;
 herausgegeben von Michael Heinzelmann; Ashby, Michael F., Jones, David R. H.;ISBN: 978-
 3-8274-1709-1

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
201	Konstruktionswerkstoffe	Heine	V	4	
201	Nichtmetallwerkstoffe und Verbundwerkstoffe	Lehrbeauftragter	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
201	KL 80 Min	66%	KL 120 Min Gesamt-Modul-klausur
201	KL 40 Min	34%	



Modulbeschreibung 1507 Metallische Werkstoffe (Wahlpflichtmodul)

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Metallische Werkstoffe
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heine
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	
Sprache	Deutsch

Modulziele	<p>Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“): Ziel des Moduls ist das Erlangen fundierter Kenntnisse über den Atombau, die daraus resultierenden Eigenschaften von Elementen, mögliche Kristallstrukturen und Phasenumwandlungen sowie daraus resultierende mechanische Eigenschaften</p> <p>Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“): Ggf.</p> <p>besondere Methodenkompetenz: Die Hörer werden in einer ganzheitlichen Darstellung in die Lage versetzt, bei Metallen anzutreffende Zusammenhänge sowohl phänomenologisch als auch mathematisch zu beschreiben.</p>
-------------------	---

Lerninhalte	<ol style="list-style-type: none">1. Atomaufbau mit den daraus resultierenden elementspezifischen Eigenschaften2. Bindungen im gasförmigen, flüssigen und festen Zustand mit den daraus resultierenden elementspezifischen Eigenschaften3. Kristallgitter und Kristallstrukturen von Elementen, Mischkristallen und intermetallischen Phasen mit den daraus resultierenden elementspezifischen Eigenschaften4. Kristallbaufehler sowie deren Häufigkeit und Verteilung in Abhängigkeit von der Temperatur5. Phasenumwandlungen bei gleichgewichtsnaher und ungleichgewichtiger Abkühlungsgeschwindigkeit6. Statische, quasistatische und dynamische elastische sowie elastisch/plastische Verformung in Abhängigkeit von Gitterfehlerhäufigkeit und Anordnung sowie von der Temperatur und Verformungsgeschwindigkeit
--------------------	--

Literatur	<p>Vorlesungsmanuskript Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde Rösler, Harders, Bäger: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe Ashby, Jones: Ingenieurwerkstoffe</p>
------------------	---

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
205	Metallphysik	Heine	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
205	KL 90 Min	KL 100%	



Modulbeschreibung 1526 Advanced Materials (Wahlpflichtmodul)

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Advanced Materials
Modulverantwortliche/r	Prof Dr. Goll
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines

Im Modul werden wichtige innovative Werkstoffklassen und Fügeverfahren behandelt.

Fachliche Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über Aufbau, Physik und Anwendungen von wichtigen Funktionswerkstoffen. Sie verstehen die chemisch/physikalischen Mechanismen z.B. von Magnetwerkstoffen, Werkstoffen mit spezifischen elektrischen Eigenschaften, Verbundwerkstoffen und Batteriewerkstoffen. Darüber hinaus kennen sie wichtige Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren für diese Werkstoffklassen. Außerdem wird den Studierenden ein Überblick über die Materialzusammensetzung und Eigenschaften von nachhaltigen Schmierstoffen, insbesondere im Hinblick auf Anwendungen im Bereich elektromechanischer Antriebssysteme vermittelt. Es werden chemische und technische Besonderheiten und Nachhaltigkeitsaspekte der Schmierstoffe sowie deren rheologische und tribologische Prüfungen beleuchtet.

Zudem besitzen die Studierenden Kenntnisse über aktuelle FuE-Fragestellungen und Entwicklungstrends.

Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“):

Auf Basis der erworbenen Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, anwendungsspezifisch eine geeignete, wissensbasierte Auswahl der Werkstoffe sowie der Materialien für den Schmierkontakt auszuwählen. Sie besitzen die Fähigkeit zur Modifikation bzw. Neuentwicklung von Werkstoffen bzw. Schmierstoffen, zum selbständigen Erarbeiten des Kenntnisstandes von Wissenschaft und Technik zu neuen Fragestellungen und zum verständlichen Präsentieren derselben.

Lerninhalte

Advanced Materials:

Magnetwerkstoffe, elektrische Leiterwerkstoffe und Werkstoffe mit speziellen elektrischen, magnetischen oder mechanischen Eigenschaften, Verbundwerkstoffe, Batteriewerkstoffe

Sustainable Lubricants:

Übersicht und Gegenüberstellung von nachhaltigen Schmierstoffen, Schwerpunkt auf nachhaltige Schmierstoffe für elektromechanische Antriebssysteme, ihre Zusammensetzung, Herstellung, Alterung und Eigenschaftsprofil

Literatur

Empfehlung erfolgt in der Vorlesung.

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
206	Advanced Materials	Goll	S	2	2.5
206	Sustainable Lubricants	Weber	S	2	2.5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
206	PLR	50%	
206	PLR	50%	



Modulbeschreibung 1512 Produktmanagement (Wahlpflichtmodul)

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Produktmanagement
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Borgmeier
Modulart	Wahlpflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	Weitere Masterstudiengänge
Sprache	Deutsch/Englisch

Modulziele

Learning goals/competences

professional competence (professional knowledge and skills, professional expertise): Well-founded theoretical knowledge and practical skills regarding

- Product and innovation management
- Ways and means of successfully introducing products on the markets and ways in which the individual departments of a company cooperate.
- Command of the fundamental marketing instruments
- Command of creativity techniques
- Knowledge of group-dynamic processes
- Understanding of the processes taking place when innovative products are

introduced on the market over professional competence (social skills and ability to

work independently): interpersonal tools

special (methods) skills, if applicable:

- Innovation: terms, nature, meaning as management tasks
- The enterprise seen as an innovation system
- Innovation process models / phase models
- Disapproval of innovation: causes, dynamics, overcoming
- Promoter model
- Cooperation and innovation
- Knowledge management and creativity techniques
- Control of innovation processes
- Marketing of innovations
- Product innovation – a comprehensive case study
- Analysis of the tasks and working methods of the individual departments in a company

- Optimisation of cooperation in the event of a project involving more than one company department
- Motivation, mission and vocation of a company
- Influence from customer side and from the market

Lerninhalte**Course content**

Product management:

Lecture with papers presented by participants, and discussions
Tutorials/case studies on the command of:

- Marketing basics
- Definition of new products
- Introduction of new products on the market

Innovation management

- interpersonal tools
- Innovation techniques

Creativity techniques

Literatur

Lecture notes

- The Product Manager's Handbook, Linda Gorchels
- Praxishandbuch Produktmanagement, Erwin Matys, Campus Verlag
- Product Lifecycle Management beherrschen, Volker Arnold, u. a. Springer, Berlin
- Product Lifecycle Management, Anselmi Immonen, Antti Saaksvuori, Springer, Berlin
- Hauschildt, Jürgen: Innovationsmanagement, München, 2007.
- Vahs, Dietmar; Burmester, Ralf: Innovationsmanagement, Stuttgart, 2005.
- Specht, Günther; Beckmann, Christoph, Amelingmeyer, Jenny: Forschungs- und Entwicklungsmanagement. Kompetenz im Innovationsmanagement, Stuttgart, 2002

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
207	Produktmanagement	Subek	V+P	2	2.5 von 5 Vergabe der CP's nur nach bestanden. Gesamtmod.
207	Innovationsmanagement	Subek	V+P	2	2.5 Siehe oben

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
207	PLP	50%	Beide Teilmodule müssen unabhängig voneinander bestandensein
207	PLP	50%	Beide Teilmodule müssen unabhängig voneinander bestandensein

Studiengang	Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (M.Sc.)
Modulname	Projektarbeiten zu aktuellen Forschungsthemen der Hochschule
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schuhmacher
Modulart	Pflichtmodul
Studiensemester	1./2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststudium	75 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen Studiengängen	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines

In diesem Modul werden die Studierenden in guter wissenschaftlicher Praxis geschult als Vorbereitung für späteres wissenschaftliches Arbeiten. Dabei wird in dem gewählten Fachgebiet das Wissen über den Stand der Technik hinaus vertieft.

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden können sich vertieft in ein Forschungsgebiet einarbeiten und besitzen durch die Aufarbeitung des Standes der Wissenschaft und Technik und die Literaturrecherche eine vertiefte Fachkompetenz auf dem jeweiligen Gebiet. Es wird die Fähigkeit zum selbstständigen Erarbeiten vertieften Wissens auf einem gewählten Gebiet ertüchtigt. Bei den experimentellen Untersuchungen sind sie in der Lage, wissenschaftlich zu experimentieren, d.h. sie können wissenschaftliche Versuchsreihen, abgeleitet aus Forschungsfragen, planen, reproduzierbar durchführen, auswerten und darstellen. Sie können ihre wissenschaftlichen Ergebnisse zielgruppenorientiert aufbereiten und darstellen.

Lerninhalte

- Bearbeitung eines Themas aus einem aktuellen Forschungsgebiet der Hochschule mit Bezug zu den Inhalten des Masterstudienganges OMM
- Wissenschaftliche Anleitung im jeweiligen Forschungsthema
- Erarbeiten des Standes der Technik sowie durchführen und Auswerten von Literaturrecherchen
- Planung einer wissenschaftlichen Versuchsreihe
- wissenschaftliches experimentieren und Versuchsauswertung
- Verfassen eines Projektberichtes zu den eigenen Forschungsergebnissen
- Aufarbeiten, darstellen und zielgruppenorientiertes Präsentieren von Forschungsergebnissen

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art ¹	SWS	CP
208	Projektarbeit aus aktuellen Forschungsgebieten der Hochschule	Jeweiliger Dozent	Projekt	4	4

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises ²	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
208	PLP	70% Bericht 30% Poster / Beamerpräsentation	Prüfungsteilleistungen: Erstellung eines Projekt-Berichtes und eines Posters oder einer Beamerpräsentation

Letzte Aktualisierung:30.10.2022, Prof. Dr. Silvia Schuhmacher

Modulbeschreibung 1530 Abschlussarbeit

1	Modulnummer 1513	Studiengang OMM	Semester 3	Beginn im ☒WS☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 900	ECTS Punkte 30
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	e) Masterarbeit		Projektarbeit		(SWS)	(h)	(h)	
	f) Kolloquium		Kolloquium		X	X	X	deutsch
	Benotung: Masterarbeit: BE (3), Kolloquium: RE+MP30 (1)							
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Kenntnisse auf dem Arbeitsgebiet der Masterarbeit verstehen, vertiefen und in den entsprechenden Kontext setzen. ... praxisrelevante und wissenschaftliche Probleme der Oberflächen- und Materialwissenschaften lösen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... gelernte Methoden anwenden (fachlich, organisatorisch, sozial). ... Probleme analysieren und Arbeitspakete definieren. ... selbständig und im Team anspruchsvolle Aufgaben der Oberflächen- und Materialwissenschaften und angrenzender Fächer erkennen, analysieren, formulieren und – unter Zuhilfenahme der Fachliteratur – lösen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. ... die zuvor erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten zur Lösung einer neuen Aufgabenstellung anwenden. ... ingenieurmäßige Fragestellungen insbesondere im Bereich der Oberflächen- und Materialwissenschaften unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, sozialer, ökologischer, wirtschaftlicher und ethischer Vorgaben, Gesichtspunkte, Normen und rechtlicher Auflagen bearbeiten und Probleme lösen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... sich mit FachvertreterInnen mutter- oder fremdsprachlich über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen. ... ihre Position fachlich und methodisch fundiert begründen. ... unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen. ... Berichte zu eigenen wissenschaftlichen Ergebnissen abfassen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... eigene Fragestellungen zur Gewinnung neuer Erkenntnisse definieren. ... anhand von neuen Fragestellungen fachspezifische Untersuchungsmethoden entwickeln. ... neue Erkenntnisse aus der Bearbeitung eines Themas ableiten und weiterführende Arbeitsschritte definieren. ... die ermittelten Ergebnisse kritisch reflektieren und bewerten. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>d) Masterarbeit: Bearbeitung und Lösung einer Aufgabenstellung aus dem Bereich der Oberflächen- und Materialwissenschaften. Selbständige Erarbeitung des Stands der Kenntnisse bzw. der Wissenschaft auf dem Gebiet der Masterarbeit. Dokumentation von Fragestellung, Lösungsweg und Ergebnissen sowie kritische Diskussion der Ergebnisse in einer Masterarbeit.</p> <p>e) Kolloquium: Präsentation der Ergebnisse und mündliche Prüfung der Fachkenntnisse auf dem Aufgabengebiet der Masterarbeit.</p>							

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Module des 1. und 2. Studienseesters mit maximal einer offenen Prüfungsleistung</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) schriftlicher Bericht (benotet) b) Referat und mündliche Prüfung (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul Masterstudiengang Oberflächen- und Materialwissenschaften</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Renate Lobnig</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Fachliteratur zum Aufgabengebiet J. Theuerkauf, Schreiben im Ingenieurstudium: Effektiv und effizient zu Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, F. Schöningh, Paderborn, 2012</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung</p> <p>31.07.2023</p>