

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 29.23 VOM 10. MAI 2023

SATZUNG ZUR ÄNDERUNG DER BESONDEREN BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG MATERIALWISSENSCHAFTEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 10. MAI 2023

Satzung zur Änderung der Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn

vom 10. Mai 2023

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. Juni 2022 (GV. NRW. S. 780b), hat die Universität Paderborn die folgende Satzung erlassen:

Artikel I

Die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn vom 18. Oktober 2018 (AM.Uni.Pb. 52.18), geändert durch Satzung vom 28. Mai 2021 (AM.Uni.Pb. 31.21), werden wie folgt geändert:

1. § 35 Absatz 1 wird wie folgt gefasst:

„Über die in § 5 Absatz 1 der Allgemeinen Bestimmungen genannten Voraussetzungen hinaus bestehen folgende weitere Zugangsvoraussetzungen: Im Falle des § 49 Absatz 11 HG sind die studiengangsbezogene besondere fachliche Eignung sowie eine den Anforderungen der Hochschule entsprechende Allgemeinbildung nachzuweisen. Nähere Einzelheiten ergeben sich aus der Ordnung zur Feststellung der besonderen studiengangsbezogenen fachlichen Eignung für die Bachelorstudiengänge Physik, Chemie und Materialwissenschaften an der Universität Paderborn in der jeweils gültigen Fassung sowie der Rahmenordnung der Universität Paderborn zur Feststellung der Allgemeinbildung auf Hochschulniveau in der jeweils gültigen Fassung.“

2. § 39 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 2 wird wie folgt gefasst:

„Prüfungsleistungen werden gemäß § 15 der Allgemeinen Bestimmungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen oder in anderen Formen erbracht. Folgende andere Formen sind insbesondere vorgesehen:

- Prüfungsleistung in Praktika:

Ein Praktikum besteht aus mehreren Versuchen. Die Prüfungsleistung ist die Gesamtheit aller durchzuführenden Versuche in einem Praktikum. Ein Versuch ist eine von der Kandidatin bzw. dem Kandidaten selbstständig durchzuführende Leistung im Labor. Jeder Versuch besteht in der Regel aus (i) einem Antestat (mündlicher Nachweis, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat sich auf den Versuchsinhalt hinsichtlich theoretischer und sicherheitsrelevanter Aspekte vorbereitet

hat), (ii) der Durchführung in angemessener Qualität (z.B. Genauigkeit eines Analyseergebnisses, Reinheit eines Präparats), (iii) einem Bericht von 5 bis 10 Seiten Umfang (kurze Ausarbeitung des theoretischen Hintergrunds, Beschreibung der Versuchsdurchführung sowie Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse) und (iv) einem Abschlussgespräch von maximal einer Stunde (Diskussion der Versuchsergebnisse und Nachweis eines vertieften Verständnisses des theoretischen Hintergrunds).

- Sprachpraxisprüfung:

Eine Sprachpraxisprüfung besteht aus einem schriftlichen Teil, in dem die Sprachkompetenz in den Bereichen Hör- und Leseverstehens sowie im schriftlichen Ausdruck abgeprüft wird und der mit einer Gewichtung von 75% in die Gesamtnote eingeht, und einem mündlichen Teil, in dem die mündliche Sprachkompetenzen abgeprüft werden und der mit einer Gewichtung von 25% in die Gesamtnote eingeht. Der schriftliche Teil hat eine Dauer von ca. 90-120 Minuten und der mündliche Teil eine Dauer von ca. 10 Minuten.“

b) Absatz 5 wird wie folgt gefasst:

„Als Studienleistung kommt insbesondere in Betracht:

- Protokoll (4.000-5.000 Wörter)
- Referat (10-20 Min.)
- Portfolio (ca. 3 Seiten).

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, wie die Studienleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.“

3. Der Anhang 1 wird wie folgt gefasst:

**„Anhang 1:
Studienverlaufsplan**

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1.	2.	3.	4.	5.	6.
			Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.	Sem.
			Workload (h)					
Höhere Mathematik I	16	Höhere Mathematik A	240					
		Höhere Mathematik B		240				
Experimentalphysik A (Mechanik, Thermodynamik)	7	Experimentalphysik A	210					
Allgemeine Chemie	7	Allgemeine Chemie	210					
Werkstoffkunde der Metalle	7	Werkstoffkunde der Metalle	210					
Experimentalphysik B (Elektrodynamik, Optik)	7	Experimentalphysik B		210				
Organische Chemie A	7	Grundlagen der organischen Chemie		210				
Kunststoffe	8	Werkstoffkunde der Kunststoffe		120				

		Grundlagen der Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung		120				
Materialchemie	5	Materialchemie der Elemente			150			
Theoretische Methoden I (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik)	8	Theoretische Methoden I (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik)			240			
Experimentalphysik C (Atom- und Quantenphysik)	7	Experimentalphysik C			210			
Praktikum Maschinenbau	8	Praktikum Maschinenbau Metalle			120			
		Praktikum Maschinenbau Kunststoffe			120			
Technische Werkstoffe	7	Materialauswahl				105		
		Aufbau technischer Werkstoffe				105		
Theoretische Methoden II (Elemente der Quantenmechanik, Thermodynamik)	7	Theoretische Methoden II (Elemente der Quantenmechanik, Thermodynamik)				210		
Struktur der Materie	6	Struktur der Materie				180		
Praktikum Chemie	8	Chemie Praktikum				240		
Praktikum Physik	5	Praktikum Physik				150		
Festkörperchemie	5	Festkörperchemie					150	
Englisch	6	English for Students of Natural Sciences					90	
		English Writing Skills for Students of Natural Sciences					90	
Angewandte Chemie	12	Elektrochemische Prozesse u. Analytik					120	
		Vertiefungsvorlesung Physikalische Chemie						120
		Chemie der Kunststoffe					120	
Wahlmodul A/B/C/D	11	Inhalte des entsprechenden Moduls					330	
Wahlmodul E/F/G	11	Inhalte des entsprechenden Moduls						330
Bachelorarbeit	15	Bachelorarbeit						360
		Mündliche Verteidigung						90
Summe LP/Workload	180		870	900	840	990	900	900

4. Der Anhang 2 wird wie folgt geändert:

a) Die Modulbeschreibung „Höhere Mathematik I“ wird wie folgt gefasst: „

Höhere Mathematik I							
Higher Mathematics I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
1	480	16	1.-2.	WS/SS	2	Deutsch	P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Höhere Mathematik A	V4	60	75	P	270
	b)	Höhere Mathematik A	Ü2	30	75	P	40
	c)	Höhere Mathematik B	V4	60	75	P	270
d)	Höhere Mathematik B	Ü2	30	75	P	40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	<p>Inhalte:</p> <p>a) und b) Grundlagen: Mengen und Funktionen (insbesondere Polynomfunktionen, Exponentialfunktion und trigonometrische Funktionen), Vektorrechnung in \mathbf{R}^2 und \mathbf{R}^3, komplexe Zahlen, vollständige Induktion; Konvergenz und Stetigkeit: reelle und komplexe Zahlenfolgen, Grenzwerte, Stetigkeit reeller Funktionen, Zwischenwertsatz; Differentialrechnung in einer reellen Variablen: Differentialquotient, Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, Extremwertproblem, Taylor-Polynome; Integralrechnung in einer reellen Variablen: Riemann-Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden; Gewöhnliche Differentialgleichungen: Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichungen erster Ordnung; unendliche Reihen: Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Taylor-Reihen.</p> <p>c) und d) Lineare Algebra: Vektorräume, Basis und Dimension, Skalarprodukt, lineare Gleichungssysteme und Matrizen, Gauß-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren; Differentialgleichungen: lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung, Systeme linearer Differentialgleichungen; Differentialgleichung in mehreren Variablen: Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen, Kettenregel, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen.</p>						
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe der Analysis und der linearen Algebra, sind in der Lage, die Grundtechniken der Analysis und der linearen Algebra anzuwenden, haben die große Bedeutung der mathematisch-methodischen Denkweise (Definition, Satz, Beweis) erkannt, haben die Fähigkeit zum abstrakten mathematischen Denken und Schließen entwickelt, können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einsetzen und sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden.</p>						
6	Prüfungsleistung:						
	[x] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote		
	a) bis d)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 Min. 30-45 Min.		100 %		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:						

	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL/QT
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben oder bis zu drei Testate	wöchentlich 45-60 Min.	QT
	d)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben oder bis zu drei Testate	wöchentlich 45-60 Min.	QT
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Nachweis der qualifizierten Teilnahmen			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Physik, B.Sc. Computer Engineering, B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Cornelia Kaiser			
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.			

“

b) Die Modulbeschreibung „Kunststoffe“ wird wie folgt gefasst: „

Kunststoffe									
Synthetic Materials									
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:	
7	240	8	2.	Jedes SS	1		Deutsch	P	
1	Modulstruktur:								
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)			
	a)	Werkstoffkunde der Kunststoffe	V2	30	30	P	60		
	b)	Werkstoffkunde der Kunststoffe	P1	15	45	P	15		
	c)	Grundlagen der Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	V2	30	30	P	60		
	d)	Grundlagen der Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	Ü2	30	30	P	30		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine								
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine								
4	Inhalte:								
	a) und b):								
	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturelle Eigenschaften von Makromolekülen und Polymeren • Modifikation von Kunststoffen • Aufschmelzen und Abkühlen von Kunststoffen • Mechanische Eigenschaften von festen Kunststoffen • Diverse physikalische Eigenschaften von festen Kunststoffen • Materialschädigung und Recycling • Anwendungsbereiche und Werkstoffauswahl 								

	<p>c) und d):</p> <p>Grundlagen der Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung • Mechanische Verfahrenstechnik • Thermische Verfahrenstechnik • Chemische Verfahrenstechnik • Biologische Verfahrenstechnik • Verfahrenstechnik am Beispiel eines vollständigen Produktionsprozesses <p>Grundlagen der Kunststoffverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkunde der Kunststoffe • Kunststoffe und ihre Anwendungen • Spritzgießen, Extrusion • Faserverbundmaterialien • Veredeln, Fügen • Recycling 												
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden lernen wichtige Bereiche der Verfahrenstechnik kennen, können die verfahrenstechnischen Grundbegriffe sicher verwenden und die wichtigsten Elementarprozesse verstehen. Diese Kenntnisse wenden die Studierenden an, um einige exemplarische, verfahrenstechnische Apparate und deren Funktionsweise zu verstehen. Außerdem lernen sie die Kopplung von einzelnen Unit Operations zu einem Gesamtprozess an einem konkreten Beispiel zu verstehen. Zudem erlangen die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis der Kunststoffverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil an das Produkt den richtigen Kunststoff auszuwählen. Weiterhin werden sortenspezifische Verarbeitungshinweise und Besonderheiten diskutiert, um bei Kunststoffbauteilen werkstoffspezifische Probleme erkennen zu können. Die Übung und das Praktikum dienen der Vertiefung und der Anwendung der verfahrenstechnischen Grundlagen anhand konkreter Beispielprozesse sowie der Analyse mechanischer, rheologischer und thermischer Eigenschaften von Kunststoffen.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p>[] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>90 Min.</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Klausur</td> <td>120 Min.</td> <td>50 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 Min.	50 %	b)	Klausur	120 Min.	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	90 Min.	50 %										
b)	Klausur	120 Min.	50 %										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden wurden.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine												
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. E. Moritzer												
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.												

c) Die Modulbeschreibung „Praktikum Maschinenbau“ wird wie folgt gefasst: „

Praktikum Maschinenbau							
Lab-course Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
11	240	8	3.	jedes WS	1	deutsch	P
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Praktikum Maschinenbau Metalle	P3	45	75	P	15	
b)	Praktikum Maschinenbau Kunststoffe	P3	45	75	P	15	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: a und b): Ergänzend zu den Modulen „Werkstoffkunde der Metalle“ und „Kunststoffe“ wird semesterbegleitend ein Praktikum angeboten, in dem die grundlegenden Werkstoffprüfungen in praktischen Versuchen vermittelt werden. Dabei werden die Studierenden angefangen von der Proben-Konstruktion über die Fertigung bis hin zur Werkstoffprüfung den Gesamtprozess begleiten. Die Studierenden werden dabei ihr gelerntes Wissen u. a. in den folgenden Werkstoffprüfungen weiter vertiefen: <ul style="list-style-type: none"> • Zugversuch • Kerbschlagbiegeversuch • Micro-CT-Analyse • Gefügeuntersuchungen • Porositätsanalysen • Härteprüfung • Schliffbilder 						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Im Vordergrund des Praktikums Maschinenbau steht die Vermittlung von Kenntnissen über die typischen Werkstoffprüfungen im Maschinenbau anhand additiv gefertigter Proben. Die Studierenden werden durch die praktischen Aufgaben in die Lage versetzt, Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten für Metall- und Kunststoffproben zu erkennen. Zudem lernen die Studierenden, in Kleingruppen zu arbeiten und die Ergebnisse aus den Praktikumsversuchen logisch und sprachlich korrekt zu formulieren und zu präsentieren. Die Studierenden kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und wenden diese an.						
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote			
a) und b)	Gesamtheit der Versuche		5-10 Stück	100 %			
Zu Beginn des Praktikums wird der Beurteilungskatalog vorgestellt, nach dem die Antestate, Versuche, Protokolle und Kolloquien benotet werden.							
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine						

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Anwesenheit an allen Versuchstagen und Durchführung aller Versuche.
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden wurde.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. M. Schaper, Prof. Dr.-Ing. E. Moritzer
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

“

d) Die Modulbeschreibung „Englisch“ wird wie folgt gefasst: „

Englisch								
English								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:
18	180	6	5.	jedes WS	1		Englisch	P
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)		
	a) English for Students of Natural Sciences	Ü2	30	60	P	25		
	b) English Writing Skills for Students of Natural Sciences	Ü2	30	60	P	25		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen: Teilnahmevoraussetzung ist der Nachweis der notwendigen Vorkenntnisse auf dem Niveau B2.1.							
4	Inhalte:							
	a) In diesem Sprachkurs werden alle Fertigkeiten (Hörverstehen, Leseverstehen, mündliche Produktion, mündliche Interaktion und Schreiben) trainiert. Die Teilnehmer erweitern ihr (Fach-)Vokabular und wiederholen grammatische Regeln. Es wird mit verschiedenen authentischen Materialien (wie z.B. Fachtexten, Vorträgen) gearbeitet.							
	b) Dieser Sprachkurs legt einen Schwerpunkt auf die Vermittlung der schriftlichen Kompetenz und bereitet die Studierenden auf das Verfassen zusammenhängender wissenschaftlicher Texte im Bereich der Naturwissenschaften vor. Die Teilnehmer lernen, fachtypische kürzere Texte (z.B. Berichte, Abstracts) mit unterschiedlichen sprachlichen und stilistischen Mitteln zu verfassen, zu strukturieren und dabei typische Fehler zu vermeiden.							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:							
	Die Studierenden erweitern ihren allgemeinen und ihren fachbezogenen Englischwortschatz. Sie werden in die Lage versetzt, Versuchsaufbauten und -abläufe mündlich und schriftlich in englischer Sprache zu beschreiben, Erläuterungen zu technischen Zusammenhängen zu geben, Ergebnisse in Protokollen und Berichten festzuhalten und kürzere strukturierte Texte zu Fachthemen zu verfassen. Die Kurse orientieren sich am Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens. Die Studierenden besitzen Kenntnisse grundlegender Merkmale wissenschaftlicher Textarten für den englischsprachigen Raum und können diese auf eigene Darstellungen anwenden. Sie können Versuchsaufbauten, -abläufe und -ergebnisse aus dem Umfeld ihres eigenen Fachstudiums in englischer Sprache kommunizieren.							

6	Prüfungsleistung: [] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Sprachpraxisprüfung	Schriftlicher Teil: ca. 90-120 Min. Mündlicher Teil: ca. 10 Min.	50 %
	b)	Klausur	120 Min.	50 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	a)	Portfolio	ca. 3 Seiten	SL
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Regelmäßige Teilnahme an den zwei Sprachkursen (jeweils maximal drei Fehltermine). Zusätzlich zu a): Bestehen der Studienleistung.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: B.Sc. Physik			
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Sigrid Behrent			
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.			

“

e) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul A“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul A								
Elective Module A								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in)	Sprache:	P/WP:
19	330	11	5.	jedes WS	1		Deutsch	WP
1	Modulstruktur:							
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Lacksysteme I	V3	45	45	P	40	
	b)	Lacksysteme I	Ü1	15	15	P	30	
	c)	Praktikum Lacksysteme I	P3	45	45	P	9	
	d)	Prüf- und Analyseverfahren	V2	30	15	P	40	
e)	Prüf- und Analyseverfahren	Ü3	45	30	P	30		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							

4	Inhalte: a) und b) Grundlagen in den Bereichen Lackpolymere, lösemittelbasierende Systeme, Dispersionen, Dispergierung, Pigmentierung, Formulierung, Farbe c) Grundlegende lacktechnische Fähigkeiten, Polymersynthesen, Lackformulierungen, Filmbildung und Filmeigenschaften d) und e) Spektroskopische Methoden, Oberflächencharakterisierung, Farbmatrik, Eigenschaften und Prüfungen von Rohstoffen, Lacksystemen und Lackfilmen; Langzeitstabilität, Oberflächengüte.																
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kenntnis der Zusammenhänge und Funktionen von Lacksystemen sowie über Herstellungstechnologie und Prozessabläufe von Lacken. Zudem lernen sie die Zusammenhänge zwischen Lackeigenschaften und Applikationstechnologie sowie den Einsatz und die Aussagekraft von Mess- und Analyseverfahren für Beschichtungen kennen. In den Übungen erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren. Die Studierenden erwerben durch das Anfertigen von Praktikumsprotokollen die Fähigkeiten, Messdaten und Versuchsergebnisse kritisch zu analysieren und wissenschaftliche Sachverhalte schriftlich darzustellen. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie im Team zu arbeiten.																
6	Prüfungsleistung: [] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) und b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>90-120 Min. 30-45 Min.</td> <td>35 %</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>Gesamtheit der Versuche</td> <td>8-10 Stück</td> <td>30 %</td> </tr> <tr> <td>d) und e)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>90-120 Min. 30-45 Min.</td> <td>35 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %	c)	Gesamtheit der Versuche	8-10 Stück	30 %	d) und e)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %														
c)	Gesamtheit der Versuche	8-10 Stück	30 %														
d) und e)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %														
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine																
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: c) Anwesenheit an allen Versuchstagen																
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.																
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).																
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine																
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. W. Bremser																
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung. Die Lehrveranstaltung c) ist auf 9 Teilnehmende begrenzt.																

“

f) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul B“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul B								
Elective Module B								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:
20	330	11	5.	jedes WS	1		Deutsch	WP

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Analytische Chemie	V2	30	30	P	60
	b)	Analytische Chemie	Ü1	15	15	P	30
	c)	Praktikum Qualitative Analytische Chemie	P5	60	60	P	9
	d)	Computerchemie	V2	30	45	WP	40
	e)	Computerchemie	Ü1	15	30	WP	20
	f)	Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	V2	30	45	WP	60
g)	Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	Ü1	15	30	WP	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltungen a), b) und c) sind Pflichtveranstaltungen, zusätzlich ist zwischen d) und e) oder f) und g) zu wählen.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte:						
<p>a) und b) Anwendungsbereiche, Einteilungskriterien, methodische Prinzipien, Einheiten und Größen; Stöchiometrisches Rechnen; Chemisches Gleichgewicht, Chemische Verfahren der Analytik: Neutralisationstitrations, Redox-Titrations, Fällungstitrations, Komplexometrische Titrations; Physikalische Verfahren der Analytik: Photometrie, Atom-spektroskopie, Massenspektrometrie, Prinzip des qualitativen Trennungsganges, Nachweisreaktionen.</p> <p>c) Qualitative Analysen gemäß Kationen- und Anionen-Trennungsgang.</p> <p>d) und e) Grundlagen der statistischen Mechanik, Monte Carlo und Molekulardynamik Simulationsmethoden.</p> <p>f) und g) Relative Häufigkeit (bei einer Eigenschaft, bei mehreren Eigenschaften, Darstellung von Häufigkeitsverteilungen) Wahrscheinlichkeit (Axiome, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilung (einer, mehrerer Zufallsvariablen), Erwartungswerte und Varianzen), Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, Studentverteilung), Konfidenzintervalle für Verteilungsparameter, Statistische Prüfverfahren als Grundlage für Entscheidungen (Testen von Hypothesen, Fehler 1. und 2. Art, Regression und Korrelation, Lineare Regression, Nichtlineare Regression, Korrelation).</p>							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
<p>Die Studierenden kennen die methodischen Prinzipien zur Trennung, Identifizierung und Quantifizierung anorganischer Spezies und verfügen über spezifische Stoffkenntnisse. Sie können die Ergebnisse von Analysen in aussagekräftiger Form schriftlich dokumentieren und verfügen über grundlegende Kenntnisse in analytischen-chemischen Arbeiten sowie in der Auswertung und Bewertungen von Messdaten. In den Übungen erwerben sie die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren. Im Praktikum erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Messdaten und Versuchsergebnisse kritisch zu analysieren und wissenschaftliche Sachverhalte schriftlich darzustellen. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie, im Team zu arbeiten.</p> <p>Im Fall der Wahl von d) und e) zusätzlich noch: Außerdem kennen die Studierenden die Grundlagen der Monte-Carlo- und Molekulardynamik-Simulationsmethoden und deren Anwendung zur Berechnung statischer und dynamischer Messgröße.</p> <p>Im Fall der Wahl von f) und g) zusätzlich noch: Außerdem lernen die Studierenden den allgemeinen Umgang mit Problemen der Statistik sowie die grundlegenden Rechenregeln und können diese anwenden. Sie sind in der Lage reelle Probleme zu abstrahieren und auf statistische Modelle zu übertragen, um eine Lösung zu ermöglichen. Zudem können sie Hypothesen definieren und testen und sie können einfache Regressionsanalysen durchführen.</p>							

6	Prüfungsleistung:			
	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	30%
	c)	Gesamtheit der Versuche	8-10 Stück	35 %
d) und e) oder f) und g)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	35 %	
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: zu c): Anwesenheit an allen Versuchstagen			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. M. Bauer			
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung. Die Lehrveranstaltung c) ist auf 9 Teilnehmende begrenzt.			

“

g) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul C“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul C								
Elective Module C								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:
21	330	11	5.	jedes WS	1		Deutsch	WP
1	Modulstruktur:							
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Computerphysik	V4	60	60	P	60	
	b)	Computerphysik	Ü2	30	60	P	30	
	c)	Computerchemie	V2	30	45	WP	40	
	d)	Computerchemie	Ü1	15	30	WP	20	
	e)	Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	V2	30	45	WP	60	
f)	Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	Ü1	15	30	WP	30		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltungen a) und b) sind Pflichtveranstaltungen, zusätzlich ist zwischen c) und d) oder e) und f) zu wählen.							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							

4	<p>Inhalte:</p> <p>a) und b) Einführung in die Programmiersprache C; Computerarithmetik, Maschinenzahlen, Approximations- und Rundungsfehler; Lineare Gleichungssysteme; Approximative Darstellung von Funktionen, Polynominterpolation; Numerische Integration, Newton-Cotes-Formeln; Bestimmung von Nullstellen, Bisektion und Newton-Verfahren: Numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen; Dynamische Systeme, deterministisch chaotisches Verhalten, Fraktale; Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen; Monte-Carlo-Verfahren, Pseudozufallszahlen, Metropolis-Algorithmus.</p> <p>c) und d) Grundlagen der statistischen Mechanik, Monte Carlo und Molekulardynamik Simulationsmethoden.</p> <p>e) und f) Relative Häufigkeit (bei einer Eigenschaft, bei mehreren Eigenschaften, Darstellung von Häufigkeitsverteilungen) Wahrscheinlichkeit (Axiome, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilung (einer, mehrerer Zufallsvariablen), Erwartungswerte und Varianzen), Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, Studentverteilung), Konfidenzintervalle für Verteilungsparameter, Statistische Prüfverfahren als Grundlage für Entscheidungen (Testen von Hypothesen, Fehler 1. und 2. Art, Regression und Korrelation, Lineare Regression, Nichtlineare Regression, Korrelation).</p>												
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten, mit Hilfe selbst geschriebener Computerprogramme numerische Näherungslösungen für einfache physikalische Problemstellungen zu berechnen. Die Studierenden sind fähig, gegebene mathematische Modelle durch Skalierung und Äquivalenzumformungen in eine für die numerische Behandlung geeignete Form zu bringen. Sie können eigenständig kleinere Computerprogramme in der Programmiersprache C für numerische Anwendungen erstellen und dazu bei Bedarf externe Bibliotheken einbinden. Außerdem verfügen die Studierenden über Strategien, ihre Computerprogramme zu validieren und die Ergebnisse auf Konvergenz zu prüfen und kennen verschiedene alternative Lösungsverfahren für elementare numerische Probleme und können unter diesen für konkrete Anwendungsfälle ein optimales Verfahren auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, numerisch erzeugte Daten grafisch darzustellen und auszuwerten und sind sich zudem des möglichen Auftretens von chaotischem Verhalten in deterministischen Systemen bewusst. Sie können diese mit numerischen Mitteln nachweisen und analysieren.</p> <p>Im Fall der Wahl von c) und d) zusätzlich noch: Außerdem kennen die Studierenden die Grundlagen der Monte-Carlo- und Molekulardynamik-Simulationsmethoden und deren Anwendung zur Berechnung statischer und dynamischer Messgröße.</p> <p>Im Fall der Wahl von e) und f) zusätzlich noch: Außerdem lernen die Studierenden den allgemeinen Umgang mit Problemen der Statistik sowie die grundlegenden Rechenregeln und können diese anwenden. Sie sind in der Lage reelle Probleme zu abstrahieren und auf statistische Modelle zu übertragen, um eine Lösung zu ermöglichen. Zudem können sie Hypothesen definieren und testen und sie können einfache Regressionsanalysen durchführen.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p>[] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="220 1451 1445 1736"> <thead> <tr> <th data-bbox="220 1451 336 1534">zu</th> <th data-bbox="344 1451 1002 1534">Prüfungsform</th> <th data-bbox="1010 1451 1193 1534">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1201 1451 1445 1534">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="220 1541 336 1624">a) und b)</td> <td data-bbox="344 1541 1002 1624">Klausur</td> <td data-bbox="1010 1541 1193 1624">180 Min.</td> <td data-bbox="1201 1541 1445 1624">65%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1630 336 1736">c) und d) oder e) und f)</td> <td data-bbox="344 1630 1002 1736">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="1010 1630 1193 1736">120 Min. 30-45 Min.</td> <td data-bbox="1201 1630 1445 1736">35 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Klausur	180 Min.	65%	c) und d) oder e) und f)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	35 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a) und b)	Klausur	180 Min.	65%										
c) und d) oder e) und f)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	35 %										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine												

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. A. Schindlmayr
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

“

h) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul D“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul D								
Elective Module D								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in)	Sprache:	P/WP:
22	330	11	5.	jedes WS	1		Deutsch	WP
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)		
	a) Festkörperphysik	V4	60	60	P	60		
	b) Festkörperphysik	Ü2	30	60	P	30		
	c) Computerchemie	V2	30	45	WP	40		
	d) Computerchemie	Ü1	15	30	WP	20		
	e) Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	V2	30	45	WP	60		
	f) Statistische Methoden in der Verfahrenstechnik	Ü1	15	30	WP	30		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltungen a) und b) sind Pflichtveranstaltungen, zusätzlich ist zwischen c) und d) oder e) und f) zu wählen.							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							
4	Inhalte:							
	a) und b) Struktur der Kristalle, Beugung, reziprokes Gitter; Bindungsverhältnisse in Kristallen, elastische Eigenschaften; Phononen und thermische Eigenschaften; Freies Elektronengas, Bändermodell; Halbleiter; Optische Eigenschaften von Isolatoren; Magnetismus; Supraleitung.							
	c) und d) Grundlagen der statistischen Mechanik, Monte Carlo und Molekulardynamik Simulationsmethoden.							
	e) und f) Relative Häufigkeit (bei einer Eigenschaft, bei mehreren Eigenschaften, Darstellung von Häufigkeitsverteilungen) Wahrscheinlichkeit (Axiome, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilung (einer, mehrerer Zufallsvariablen), Erwartungswerte und Varianzen), Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, Studentverteilung), Konfidenzintervalle für Verteilungsparameter, Statistische Prüfverfahren als Grundlage für Entscheidungen (Testen von Hypothesen, Fehler 1. und 2. Art, Regression und Korrelation, Lineare Regression, Nichtlineare Regression, Korrelation).							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:							
	Die Studierenden sollen befähigt werden, die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern zu verstehen, anzuwenden und selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Fachwissen im Bereich der Festkörperphysik, haben die logische Struktur des Fachs erkannt und sind in der Lage die physikalischen Gesetzmäßigkeiten mathematisch zu beschreiben. Sie können Gesetzmäßigkeiten der Festkörperphysik herleiten, diese prädiktiv anwenden und physikalische Sachverhalte der Festkörperphysik anschaulich kommunizieren.							
	Im Fall der Wahl von c) und d) zusätzlich noch: Außerdem kennen die Studierenden die Grundlagen der Monte-Carlo- und Molekulardynamik-Simulationsmethoden und deren Anwendung zur Berechnung statischer und dynamischer Messgröße.							

	Im Fall der Wahl von e) und f) zusätzlich noch: Außerdem lernen die Studierenden den allgemeinen Umgang mit Problemen der Statistik sowie die grundlegenden Rechenregeln und können diese anwenden. Sie sind in der Lage reelle Probleme zu abstrahieren und auf statistische Modelle zu übertragen, um eine Lösung zu ermöglichen. Zudem können sie Hypothesen definieren und testen und sie können einfache Regressionsanalysen durchführen.			
6	Prüfungsleistung: [] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 Min. 30-45 Min.	65%
	c) und d) oder e) und f)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	35 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. A. Zrenner, Prof. Dr. C. Meier			
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.			

“

i) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul E“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul E								
Elective Module E								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:
24	330	11	6.	jedes SS	1		Deutsch	WP
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)		
	a)	Lacksysteme II	V3	45	45	P	40	
	b)	Lacksysteme II	Ü1	15	15	P	30	
	c)	Praktikum Lacksysteme II	P3	45	45	P	15	
	d)	Kolloide und Grenzflächen	V2	30	60	P	60	
	e)	Kolloide und Grenzflächen	Ü1	15	15	P	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							

4	<p>Inhalte:</p> <p>a) und b) Komplexe Lacksysteme, Mehrdimensionale Funktionsoptimierung, Elektrotauchlackierung, Nanotechnologie, mechanische Eigenschaften, Fertigungsabläufe, Reaktortechnologie, Dispergieraggregate, Filtrationstechnologie, Fertigungsoptimierung</p> <p>c) Vertiefende Lacktechnologie und umfassende Beurteilung</p> <p>d) und e) Kolloide Materialien, Arten von Grenzflächen, Physik der Grenzfläche, Stabilisierung von Grenzflächen, Rheologie von Kolloiden, Kolloide und Licht, Einführung spezieller Charakterisierungsmethoden, Reinigungsprozesse, polymere Kolloide, Lebensmittelkolloide.</p>																
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse der Zusammenhänge und Funktionen von Lacksystemen sowie über Herstellungstechnologie und Prozessabläufe von Lacken. Zudem kennen die Studierenden die Grundlagen der Physik kolloidaler Materialien. In den Übungen erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren. Die Studierenden erwerben durch das Anfertigen von Praktikumsprotokollen die Fähigkeiten, Messdaten und Versuchsergebnisse kritisch zu analysieren und wissenschaftliche Sachverhalte schriftlich darzustellen. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie, im Team zu arbeiten.</p>																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p>[] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [x] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="220 896 1445 1214"> <thead> <tr> <th data-bbox="220 896 336 981">zu</th> <th data-bbox="344 896 1002 981">Prüfungsform</th> <th data-bbox="1010 896 1193 981">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1201 896 1445 981">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="220 992 336 1070">a) und b)</td> <td data-bbox="344 992 1002 1070">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="1010 992 1193 1070">90-120 Min. 30-45 Min.</td> <td data-bbox="1201 992 1445 1070">35 %</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1081 336 1126">c)</td> <td data-bbox="344 1081 1002 1126">Gesamtheit der Versuche</td> <td data-bbox="1010 1081 1193 1126">8-10 Stück</td> <td data-bbox="1201 1081 1445 1126">30 %</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1137 336 1214">d) und e)</td> <td data-bbox="344 1137 1002 1214">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="1010 1137 1193 1214">30-45 Min. 90-120 Min.</td> <td data-bbox="1201 1137 1445 1214">35 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %	c)	Gesamtheit der Versuche	8-10 Stück	30 %	d) und e)	Klausur oder mündliche Prüfung	30-45 Min. 90-120 Min.	35 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. 30-45 Min.	35 %														
c)	Gesamtheit der Versuche	8-10 Stück	30 %														
d) und e)	Klausur oder mündliche Prüfung	30-45 Min. 90-120 Min.	35 %														
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine																
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine																
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.																
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).																
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine																
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. W. Bremser																
13	Sonstige Hinweise: Die Teilnahme am Wahlmodul A wird ausdrücklich empfohlen. Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung. Die Lehrveranstaltung c) ist auf 9 Teilnehmende begrenzt.																

“

j) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul F“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul F								
Elective Module F								
Modulnummer: 25	Workload (h): 330	LP: 11	Studiensemester: 6.	Turnus: jedes SS	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: Deutsch	P/WP: WP	

1	Modulstruktur:																																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lehrveranstaltung</th> <th>Lehrform</th> <th>Kontaktzeit (h)</th> <th>Selbststudium (h)</th> <th>Status (P/WP)</th> <th>Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Materialanalytik</td> <td>V4</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>P</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Materialanalytik</td> <td>Ü2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>P</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>Kolloide und Grenzflächen</td> <td>V2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>WP</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>d)</td> <td>Kolloide und Grenzflächen</td> <td>Ü1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>WP</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>e)</td> <td>Numerische Methoden in der Mechanik</td> <td>V2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>WP</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>f)</td> <td>Numerische Methoden in der Mechanik</td> <td>Ü1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>WP</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>g)</td> <td>Produktanalyse</td> <td>V2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>WP</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>h)</td> <td>Produktanalyse</td> <td>Ü1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>WP</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>i)</td> <td>Grundlagen der Nanotechnologie</td> <td>V2</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>WP</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>j)</td> <td>Grundlagen der Nanotechnologie</td> <td>Ü1</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>WP</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Materialanalytik	V4	60	60	P	60	b)	Materialanalytik	Ü2	30	60	P	30	c)	Kolloide und Grenzflächen	V2	30	60	WP	60	d)	Kolloide und Grenzflächen	Ü1	15	15	WP	30	e)	Numerische Methoden in der Mechanik	V2	30	60	WP	40	f)	Numerische Methoden in der Mechanik	Ü1	15	15	WP	20	g)	Produktanalyse	V2	30	60	WP	60	h)	Produktanalyse	Ü1	15	15	WP	30	i)	Grundlagen der Nanotechnologie	V2	30	45	WP	40	j)	Grundlagen der Nanotechnologie	Ü1	15	30	WP	20
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																																																																							
	a)	Materialanalytik	V4	60	60	P	60																																																																							
	b)	Materialanalytik	Ü2	30	60	P	30																																																																							
	c)	Kolloide und Grenzflächen	V2	30	60	WP	60																																																																							
	d)	Kolloide und Grenzflächen	Ü1	15	15	WP	30																																																																							
	e)	Numerische Methoden in der Mechanik	V2	30	60	WP	40																																																																							
	f)	Numerische Methoden in der Mechanik	Ü1	15	15	WP	20																																																																							
	g)	Produktanalyse	V2	30	60	WP	60																																																																							
	h)	Produktanalyse	Ü1	15	15	WP	30																																																																							
i)	Grundlagen der Nanotechnologie	V2	30	45	WP	40																																																																								
j)	Grundlagen der Nanotechnologie	Ü1	15	30	WP	20																																																																								
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltungen a) und b) sind Pflichtveranstaltungen, zusätzlich ist zwischen c) und d), e) und f), g) und h) oder i) und j) zu wählen.																																																																													
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine																																																																													
4	<p>Inhalte:</p> <p>a) und b) Ultrahochvakuumtechnologie (UHV); Grundlagen der Teilchenspektroskopie, Auger-Elektronenspektroskopie (AES), Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS); Morphologie und Struktur der Oberflächen: Relaxation, Rekonstruktionen und Defekte; Niederenergetische Elektronenbeugung (LEED), Reflexion hochenergetisch gebeugter Elektronen (RHEED), Hochauflösende Röntgenbeugung, Röntgenreflexion, Rutherford-Rückstreuung, Photoemission (UPS, XPS); Optische Messmethoden: Absorption-, Reflexions- und Transmissionsmessungen, Ellipsometrie, Photo-, Elektro- und Kathodolumineszenz, IR- und Raman-Spektroskopie; Elektronische Messmethoden: Hall-Effekt, Shubnikov-de-Haas-Oszillationen, Quanten-Hall-Effekt</p> <p>c) und d) Kolloide Materialien, Arten von Grenzflächen, Physik der Grenzfläche, Stabilisierung von Grenzflächen, Rheologie von Kolloiden, Kolloide und Licht, Einführung spezieller Charakterisierungsmethoden, Reinigungsprozesse, polymere Kolloide, Lebensmittelkolloide.</p> <p>e) und f) Numerische Integrationsalgorithmen; Statisch bestimmte Systeme; Fachwerke; Resonanzbeispiele aus der Dynamik; gewöhnliche Differenzialgleichungen; Netzadaptivität.</p> <p>g) und h) Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren, Probennahme, Transportverluste, moderne Verfahren zur Partikelgrößenanalyse (Bildanalyse: Licht- und Elektronenmikroskopie, nanoskalige Aerosole: SMPS Verfahren, Lichtstreuung an Einzelpartikeln und am Kollektiv, Kolloide: Dynamische Lichtstreuung), Rückrechnung der Größenverteilung bei Kollektivmessverfahren (Inversion), Charakterisierung sonstiger Partikeleigenschaften (Oberfläche und Porosität, Zeta-Potential), Online Messtechnik. Anwendung von statistischer Lichtstreuung an Einzelpartikeln und Scanning Mobility Particle Sizing im Rahmen einer praktischen Übung.</p> <p>i) und j) Physikalische Phänomene (Oberfläche, Oberflächenenergie, elektronische, optische, magnetische Eigenschaften, Partikel-Wechselwirkung), Herstellungsverfahren nanoskaliger Strukturen (Top-Down, Bottom-Up), Charakterisierung nanoskaliger Strukturen (abbildende Methoden, sonstige Methoden), Nanoprodukte und Gesundheit, grüne Nanotechnologie, ausgewählte Anwendungen.</p>																																																																													
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sollen befähigt werden, die grundlegenden Konzepte der Vakuumtechnik, und die verschiedenen Messmethoden der Oberflächen- und Festkörperuntersuchung korrekt und fundiert auf Problemstellungen der Oberflächen und Festkörperphysik anzuwenden und selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Vakuumtechnik und die Fähigkeit, UHV-Vakuumkammern für Oberflächenuntersuchungen zu konzipieren und zu entwerfen. Sie haben Grundkenntnisse der Teilchenoptik zur Untersuchung von Oberflächen und</p>																																																																													

	<p>Festkörpern erworben und haben die Fähigkeit, unterschiedliche Messverfahren auf Fragestellungen der Oberflächen- und Festkörperphysik anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, die elektrischen, optischen, chemischen und morphologischen Eigenschaften von Oberflächen und Festkörpern zu untersuchen und das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten der Festkörper- und Oberflächenphysik einzusetzen.</p> <p>In den Übungen erwerben sie die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie, im Team zu arbeiten.</p> <p>Im Fall der Wahl von c) und d) zusätzlich noch: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physik kolloidaler Materialien.</p> <p>Im Fall der Wahl von e) und f) zusätzlich noch: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der numerischen Mechanik erläutern und zudem numerische Methoden für eindimensionale Problemstellungen implementieren.</p> <p>Im Fall der Wahl von g) und h) zusätzlich noch: Die Eigenschaften von Produkten in partikulärer Form (und damit ihr Wert) hängen neben der chemischen Zusammensetzung meist ganz entscheidend von den dispersen Eigenschaften (z.B. Partikelgröße, Struktur, Oberflächeneigenschaften etc.) ab. Daher ist es sehr wichtig, deren Produkteigenschaften zuverlässig charakterisieren zu können. Um ein vertieftes Prozessverständnis zu bekommen, um beispielsweise verschiedene Eigenschaften gezielt einstellen zu können, ist es jedoch unerlässlich, auch die dispersen Eigenschaften messen zu können. Die Vorlesung vermittelt einen systematischen Ansatz zur Einteilung und Beurteilung verschiedener Messmethoden. Ziel ist dabei nicht, einen umfassenden Katalog von Messverfahren zu besprechen, sondern vielmehr eine Methodik, um für ein beliebiges Messproblem die adäquate Messmethode auszuwählen. In der Übung wird dieses Verständnis im Rahmen von zwei praktischen Anwendungen vertieft und dokumentiert.</p> <p>Im Fall der Wahl von i) und j) zusätzlich noch: Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Phänomene, die beim Übergang in die Nanoskaligkeit auftreten, erkennen und die entsprechende Anwendung daraus ableiten. Sie verstehen die verschiedenen Herstellungsverfahren nanoskaliger Strukturen auf Oberflächen und in dispersen Systemen ebenso wie die entsprechenden Charakterisierungsmethoden. Sie verstehen insbesondere die jeweiligen Grenzen der Verfahren und sind daher in der Lage, für ein gegebenes Problem die adäquaten Verfahren auszuwählen und die relevanten Zusammenhänge zu erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in der Grundlagenvorlesung erworbenen Kenntnisse und Verfahren anzuwenden, um für entsprechende Problemstellungen entsprechende Verfahren und Prozesse auszuwählen und grundlegend auslegen zu können.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="217 1279 1441 1601"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) und b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>120 Min. 30-45 Min.</td> <td>65 %</td> </tr> <tr> <td>c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>60-90 Min. 30-45 Min.</td> <td>35 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	65 %	c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)	Klausur oder mündliche Prüfung	60-90 Min. 30-45 Min.	35 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a) und b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	65 %										
c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)	Klausur oder mündliche Prüfung	60-90 Min. 30-45 Min.	35 %										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <table border="1" data-bbox="217 1653 1441 1877"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Form</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e) und f)</td> <td>Zwei Protokolle zur Übung</td> <td>je 4000-5000 Worte</td> <td>SL</td> </tr> <tr> <td>i) und j)</td> <td>Referat</td> <td>10-20 Min.</td> <td>SL</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	e) und f)	Zwei Protokolle zur Übung	je 4000-5000 Worte	SL	i) und j)	Referat	10-20 Min.	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT										
e) und f)	Zwei Protokolle zur Übung	je 4000-5000 Worte	SL										
i) und j)	Referat	10-20 Min.	SL										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: bei Wahl von e) und f) oder i) und j): Bestehen der Studienleistung</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.</p>												

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. D. As, Prof. Dr. D. Reuter
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

“

k) Die Modulbeschreibung „Wahlmodul G“ wird wie folgt gefasst: „

Wahlmodul G								
Elective Module G								
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer Sem.):	(in	Sprache:	P/WP:
26	330	11	6.	jedes SS	1		Deutsch	WP
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)		
	a) Halbleiterphysik	V4	60	60	P	60		
	b) Halbleiterphysik	Ü2	30	60	P	30		
	c) Kolloide und Grenzflächen	V2	30	60	WP	60		
	d) Kolloide und Grenzflächen	Ü1	15	15	WP	30		
	e) Numerische Methoden in der Mechanik	V2	30	60	WP	40		
	f) Numerische Methoden in der Mechanik	Ü1	15	15	WP	20		
	g) Produktanalyse	V2	30	60	WP	60		
	h) Produktanalyse	Ü1	15	15	WP	30		
	i) Grundlagen der Nanotechnologie	V2	30	45	WP	40		
	j) Grundlagen der Nanotechnologie	Ü1	15	30	WP	20		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltungen a) und b) sind Pflichtveranstaltungen, zusätzlich ist zwischen c) und d), e) und f), g) und h) oder i) und j) zu wählen.							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							
4	Inhalte:							
	a) und b) Klassifizierung und Herstellung von Halbleitern; Bandstruktur; Halbleiter-Heterostrukturen; Dotierung und Ladungsträger-Statistik; Ladungsträger-Transport und -Streuung; Zweidimensionales Elektronengas und Quanten-Hall-Effekt; p-n-Übergang und Bipolar-Transistoren; Feldeffekt-Transistoren; Optoelektronische Bauelemente.							
	c) und d) Kolloide Materialien, Arten von Grenzflächen, Physik der Grenzfläche, Stabilisierung von Grenzflächen, Rheologie von Kolloiden, Kolloide und Licht, Einführung spezieller Charakterisierungsmethoden, Reinigungsprozesse, polymere Kolloide, Lebensmittelkolloide.							
	e) und f) Numerische Integrationsalgorithmen; Statisch bestimmte Systeme; Fachwerke; Resonanzbeispiele aus der Dynamik; gewöhnliche Differenzialgleichungen; Netzadaptivität.							
	g) und h) Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren, Probennahme, Transportverluste, moderne Verfahren zur Partikelgrößenanalyse (Bildanalyse: Licht- und Elektronenmikroskopie, nanoskalige Aerosole: SMPS Verfahren, Lichtstreuung an Einzelpartikeln und am Kollektiv, Kolloide: Dynamische Lichtstreuung), Rückrechnung der Größenverteilung bei Kollektivmessverfahren (Inversion), Charakterisierung sonstiger Partikeleigenschaften							

	(Oberfläche und Porösität, Zeta-Potential), Online Messtechnik. Anwendung von statistischer Lichtstreuung an Einzelpartikeln und Scanning Mobility Particle Sizing im Rahmen einer praktischen Übung. i) und j) Physikalische Phänomene (Oberfläche, Oberflächenenergie, elektronische, optische, magnetische Eigenschaften, Partikel-Wechselwirkung), Herstellungsverfahren nanoskaliger Strukturen (Top-Down, Bottom-Up), Charakterisierung nanoskaliger Strukturen (abbildende Methoden, sonstige Methoden), Nanoprodukte und Gesundheit, grüne Nanotechnologie, ausgewählte Anwendungen.															
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sollen befähigt werden, die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung von Halbleitern und Halbleiter-Bauelementen zu verstehen, anzuwenden und selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Fachwissen auf dem Gebiet der Halbleiterphysik sowie über ein fundiertes Wissen zu Halbleiter-Bauelementen. Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Gesetzmäßigkeiten mathematisch zu beschreiben, Gesetzmäßigkeiten der Halbleiterphysik herzuleiten, sind in der Lage, die Gesetzmäßigkeiten der Halbleiterphysik prädiktiv anzuwenden. Zudem können die Studierenden die physikalisch-technischen Sachverhalte der Halbleiterphysik anschaulich kommunizieren. In den Übungen erwerben sie die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie, im Team zu arbeiten.</p> <p>Im Fall der Wahl von c) und d) zusätzlich noch: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physik kolloidaler Materialien.</p> <p>Im Fall der Wahl von e) und f) zusätzlich noch: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der numerischen Mechanik erläutern und zudem numerische Methoden für eindimensionale Problemstellungen implementieren.</p> <p>Im Fall der Wahl von g) und h) zusätzlich noch: Die Eigenschaften von Produkten in partikulärer Form (und damit ihr Wert) hängen neben der chemischen Zusammensetzung meist ganz entscheidend von den dispersen Eigenschaften (z.B. Partikelgröße, Struktur, Oberflächeneigenschaften etc.) ab. Daher ist es sehr wichtig, deren Produkteigenschaften zuverlässig charakterisieren zu können. Um ein vertieftes Prozessverständnis zu bekommen, um beispielsweise verschiedene Eigenschaften gezielt einstellen zu können, ist es jedoch unerlässlich, auch die dispersen Eigenschaften messen zu können. Die Vorlesung vermittelt einen systematischen Ansatz zur Einteilung und Beurteilung verschiedener Messmethoden. Ziel ist dabei nicht, einen umfassenden Katalog von Messverfahren zu besprechen, sondern vielmehr eine Methodik, um für ein beliebiges Messproblem die adäquate Messmethode auszuwählen. In der Übung wird dieses Verständnis im Rahmen von zwei praktischen Anwendungen vertieft und dokumentiert.</p> <p>Im Fall der Wahl von i) und j) zusätzlich noch: Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Phänomene, die beim Übergang in die Nanoskaligkeit auftreten, erkennen und die entsprechende Anwendung daraus ableiten. Sie verstehen die verschiedenen Herstellungsverfahren nanoskaliger Strukturen auf Oberflächen und in dispersen Systemen ebenso wie die entsprechenden Charakterisierungsmethoden. Sie verstehen insbesondere die jeweiligen Grenzen der Verfahren und sind daher in der Lage, für ein gegebenes Problem die adäquaten Verfahren auszuwählen und die relevanten Zusammenhänge zu erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in der Grundlagenvorlesung erworbenen Kenntnisse und Verfahren anzuwenden, um für entsprechende Problemstellungen entsprechende Verfahren und Prozesse auszuwählen und grundlegend auslegen zu können.</p>															
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) und b)</td> <td>Klausur</td> <td>120 Min.</td> <td>65 %</td> </tr> <tr> <td>c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>60-90 Min. 30-45 Min.</td> <td>35 %</td> </tr> </tbody> </table>				zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Klausur	120 Min.	65 %	c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)	Klausur oder mündliche Prüfung	60-90 Min. 30-45 Min.	35 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote													
a) und b)	Klausur	120 Min.	65 %													
c) und d) oder e) und f) oder g) und h) oder i) und j)	Klausur oder mündliche Prüfung	60-90 Min. 30-45 Min.	35 %													
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Form</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT								
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT													

	g) und h)	Zwei Protokolle zur Übung	je 4000-5000 Wörter	SL
	i) und j)	Referat	10-20 Min.	SL
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: bei Wahl von g) und h) oder i) und j): Bestehen der Studienleistung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden wurden.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. C. Meier, Prof. Dr. A. Zrenner			
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.			

“

Artikel II

- (1) Diese Änderungssatzung tritt zum 1. Oktober 2023 in Kraft.
- (2) Diese Änderungssatzung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.
- (3) Gemäß § 12 Absatz 5 HG kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
 1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
 2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
 3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
 4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Fakultätsräte der Fakultät für Naturwissenschaften vom 22. März 2023 und der Fakultät für Maschinenbau vom 19. April 2023 und nach Rechtmäßigkeitsprüfung durch das Präsidium vom 26. April 2023.

Paderborn, den 10. Mai 2023

Die Präsidentin
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

**HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN**

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819