HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modulhandbuch

für den

Bachelor-Studiengang

Chemieingenieurwesen – Farbe und Lack CIB (B. Sc.)

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0301 Mathematik

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0301	CIB	1	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	180	6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Mathematik	Vorlesung	6	90	90	Deutsch

3 Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … vertiefte Kenntnisse elementarer Grundlagen der Mathematik vorweisen.
- … Kenntnisse wichtiger mathematischer Konzepte aus Linearer Algebra, Differential- und Integralrechnung vorweisen.
- … Fertigkeiten in der Anwendung wichtiger mathematischer Methoden vorweisen.
- … die Bedeutung mathematischer Konzepte für die Anwendung in Naturwissenschaft und Technik verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … mathematische Methoden und Konzepte auf Fragestellungen in Naturwissenschaft und Technik anwenden.
- … naturwissenschaftliche und technische Probleme quantitativ beschreiben und analysieren.
- … den Typ einer Problemstellung erkennen und einordnen.
- … komplexe Lösungsmethoden aus einfachen (bekannten) Bausteinen zusammensetzen.
- … Ergebnisse bzw. Lösungen interpretieren und bewerten.

Wissenschaftliche Innovation

- … sich ausgehend von ihren mathematischen Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
- … eigenständige Ansätze zur Lösung quantitativer Probleme entwickeln und deren Eignung beurteilen.

Kommunikation und Kooperation

- … mathematische Sachverhalte und Ergebnisse angemessen präzise beschreiben und darstellen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … die Anwendung konkreter mathematischer Methoden im naturwissenschaftlich-technischen Umfeld begründen.

4 Inhalte

a) Vorlesung:
Elementare Grundlagen der Algebra, Geometrie und Trigonometrie
Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren und Matrizen
Differentialrechnung für Funktionen mit einer Variable / mehreren Variablen
Integralrechnung für Funktionen mit einer Variable
Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung

5 Teilnahmevoraussetzungen

erforderlich: Schulkenntnisse in Mathematik

empfohlen: Vorkurs Mathematik

6 Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Klausur 90 min (benotet)

7 Verwendung des Moduls

Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack und Bachelor-Studiengang Biotechnologie

8 Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Andreas Narr

Modul CIB-0301 Mathematik

9	**Literatur** Vorlesungsskript Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag Mohr: Mathematische Formeln für das Studium an Fachhochschulen, Hanser Verlag
10	**Letzte Aktualisierung** 31.05.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0302 Allgemeine Chemie

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0302	CIB	1	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	360	12

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Allgemeine Chemie	Vorlesung	6	90	180	deutsch
	b) Labor Allgemeine Chemie	Seminar	2	30		
		Labor	4	60		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- die Grundlagen der Chemie verstehen.
- chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und stöchiometrische Berechnungen durchführen.
- grundlegende chemische Arbeiten im Labor selbstständig durchführen.
- Protokolle zu den Laborversuchen anfertigen.
- weiterführende Vorlesungen zu den Fachgebieten der Chemie verstehen.
- grundlegende Berechnungen in der Chemie durchführen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- die Grundlagen der Chemie in der Praxis anwenden.
- chemische Gesetze anwenden.
- chemische Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- chemische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- Laboransätze berechnen.
- sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
- chemische Sachverhalte verstehen.

Wissenschaftliche Innovation

- sich in weitere Methoden der Chemie einarbeiten.
- Kenntnisse in anderen Fachgebieten erwerben.

Kommunikation und Kooperation

- fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Allgemeine Chemie:
Atombau, Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente, stöchiometrische Berechnungen, Aufstellen von Reaktionsgleichungen, Ionenbindung, Atombindung, Hybridisierung, Geometrie von Molekülen, Wasserstoffbrückenbindung, Metallbindung, Gase, Flüssigkeiten, Säuren und Basen, pH-Wert-Berechnungen, Puffer, Oxidationszahl, Redoxreaktionen, Nernst'sche Gleichung, Elektrolyse, elektrochemische Stromerzeugung, Komplexchemie.

b) Labor Allgemeine Chemie:
Selbstständiges Durchführen von Versuchen zu den Themen Titration (Säure, Fällung, Redox, Komplexometrie), Potentiometrie, Elektrogravimetrie, Löslichkeitsprodukt, Wasserdampfdestillation, Photometrie, AAS, qualitative Analyse von Kationen und Anionen, Herstellung von Präparaten.
Theoretische Grundlagen der Laborversuche im Seminar.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Schulkenntnisse

empfohlen: Vorkurse Mathematik und Physik

Modul CIB-0302 Allgemeine Chemie

6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur 120 min (benotet); alle Versuche erfolgreich bestanden mit Bericht
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sandra Meinhard Prof. Dr. Stephan Appel
9	**Literatur** Skript zur Vorlesung C. E. Mortimer, U. Müller: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag Skript zum Praktikum G. Jander, E. Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag
10	**Letzte Aktualisierung** 14.04.2021

Modul CIB-0303 Organische Chemie 1

1	Modulnummer	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Punkte
	0303	CIB	1	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	180	6

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbst-studium (h)	Sprache
	a) Organische Chemie 1	Vorlesung	6	90	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- Grundlagenwissen im Fach Organische Chemie vorweisen.
- die Grundlagen von Organischen Reaktionen beschreiben.
- Die Bedeutung der Organischen Chemie erkennen.
- die grundlegende Vorgehensweise bei der Benennung von organischen Molekülen darlegen und verstehen.
- die stereochemischen Zusammenhänge in der Organischen Chemie verstehen.
- die wichtigsten Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- die Grundlagen der Organischen Chemie verstehen.
- organische Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- organische Mechanismen anwenden, übertragen und erklären.
- sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

- einfache Ergebnisse der Organischen Chemie auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- organische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren und in der Gruppe kommunizieren um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen und die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Organische Chemie 1:

Einführung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Atom- und Molekülorbitale, Hybridisierung, funktionelle Gruppen in der organ. Chemie

Alkane: n-Alkane, homologe Reihe, Darstellung und physikalische Eigenschaften, Konstitutions- und Konfigurationsisomerie, radikalische Substitution von Alkanen, Cycloalkane, Polycyclische Ringe.

Stereochemie: Konfigurationsisomerie, chirale Moleküle, Enantiomere, Polarimetrie, relative und absolute Konfiguration, Diastereomere, Fischer Projektion, Enantiomerentrennung.

Halogenalkane: Darstellung von Halogenalkanen, Reaktionen der Halogenalkane, Sn1- und Sn2-Reaktion, stereochemische Auswirkungen.

Alkene: sp^2-Hybrid, cis-trans Isomerie, Darstellung von Alkenen, Reaktionen der Alkene, die elektrophile Addition.

Alkine: sp-Hybrid, Darstellung, Reaktionen der Alkine

Aromatische Verbindungen: Benzol, Aromatizität, Hückelregel, Nomenklatur.

Elektrophile Substitution am Aromaten: Einfachsubstitution, Halogenierung, Nitrierung, Sulfonierung, Friedel-Crafts Alkylierung, Friedel-Crafts Acylierung

Alkohole: pka-Wert, Darstellung der Alkohole, Grignard-Verbindungen, Retrosynthese, Reaktionen der Alkohole, Oxidationsreaktionen, Veresterung, Substitutionsreaktionen.

Aldehyde und Ketone: Darstellung, Reaktionen, Addition von nucleophilen Reagenzien, Acetalisierung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Keto-Enol Tautomerie und seine Reaktionen.

Ether und Thiole: Darstellung, Reaktionen der Ether, cyclische Ether, Eigenschaften und Reaktionen der Thiole und Sulfide.

Carbonsäuren: Acidität, pka-Wert, Synthese von Säuren, Reaktionen der Carbonsäuren, Seifenherstellung, Veresterung, Dicarbonsäuren, Reduktionsreaktionen.

Carbonsäurederivate: Carbonsäureester, Carbonsäureamide, Carbonsäureanhydride, Säurechloride der Carbonsäuren, Nitrile. Nomenklatur und die wichtigsten Reaktionen

Amine: Struktur und Nomenklatur

Modul CIB-0303 Organische Chemie 1

5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Schulkenntnisse
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur 90 Minuten (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Elke von Seggern
9	**Literatur** K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 5. Auflage, VCH- Verlagsgesellschaft, Weinheim 2011 Paula Y. Bruice; Organische Chemie 5. Auflage; Pearson Education Deutschland; München 2011 Beyer/Walter; Organische Chemie; 25. Auflage; Hirzel Verlag Stuttgart, 2016 E. von Seggern, Lückenskript zur Vorlesung
10	**Letzte Aktualisierung** 28.05.2019

Modul CIB-0406 Physikalische Chemie

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0406	CIB	2	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Physikalische Chemie	Vorlesung	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Physikalischen Chemie darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Fachgebiets verstehen.
- … Grundlagen der Thermodynamik und der Reaktionskinetik beschreiben.
- … Grundlagenwissen der Thermodynamik und der Reaktionskinetik vorweisen.
- … die Bedeutung der Thermodynamik und der Reaktionskinetik erkennen.
- ... Grundkenntnisse der Katalyse vorweisen.
- … thermische und kalorische Zustandsgleichungen und physikalisch-chemische Texte verstehen.
- … Grundbegriffe der Reaktionskinetik und der chemischen Thermodynamik verstehen und erklären.
- … die Axiome der Thermodynamik begreifen.
- ... Phasendiagramme, wie z.B. p-V-, p-T-, Schmelz- und Siedediagramme verstehen und erklären.
- ... kolligative Phänomene verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- ... grundlegende physikalisch chemische Arbeitsweisen anwenden.
- … chemisch-physikalisch-mathematische Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … Reaktionsordnungen bestimmen
- ... Reaktionsgeschwindigkeiten bei verschiedenen Temperaturen mit Hilfe der Arrheniusgleichung berechnen.
- ... Reaktionsumsätze als Funktion der Zeit berechnen.
- … Probleme der Reaktionskinetik und chemischen Thermodynamik analysieren und Lösungen erarbeiten.
- ... thermische Ausdehnungen und Druckänderungen in allen Aggregatzuständen berechnen.
- ... die Gleichungen der kinetischen Gastheorie anwenden, insbesondere für die Abschätzung von Wärmekapazitäten.
- ... Virialgleichungen und die van-der-Waals-Gleichung anwenden.
- ... p-V-, p-T-, Schmelz- und Siedediagramme zur Prozessentwicklung und -Kontrolle anwenden.
- ... den Wärmeaustausch bei physikalischen und chemischen Prozessen berechnen.
- ... Änderungen der Enthalpie, Entropie, und Inneren Energie berechnen.
- ... Freie Reaktionsenthalpien, Reaktionsenthalpien, -Entropien und -Energien berechnen.
- ... chemische Gleichgewichtskonstanten als Funktion der Temperatur sowie Konzentrationen und Aktivitäten berechnen.
- ... die Clausius-Clapeyron'sche Gleichung zur Berechnung von Phasengleichgewichten anwenden.
- ... Mischphasengleichgewichte berechnen.
- ... Entropien, Enthalpien und Freie Enthalpien als Funktion der Temperatur berechnen.
- ... kryoskopische, ebullioskopische und osmotische Messdaten auswerten.
- ... elektrochemische Gleichgewichte berechnen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Themengebiete, insbes. Spektroskopie, Kolloidchemie, Oberflächenchemie, Enzymkinetik, Prozesstechnik einarbeiten.
-

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Physikalischen Chemie zu gewinnen.

Kommunikation und Kooperation

- … Inhalte und Ergebnisse interpretieren, fachlich diskutieren und Schlussfolgerungen ziehen.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

Modul CIB-0406 Physikalische Chemie

4	**Inhalte** Grundbegriffe, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Arrheniusgleichung, Zustandsgleichungen, Gastheorie idealer und realer Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Innere Energie, Enthalpie, Entropie, Wärmekapazität, Wärmeaustausch, Thermochemie, Freie Enthalpie, Freie Energie, chemisches Potential, chemische Gleichgewichte, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Nernst'sche Gleichung, Phasengleichgewichte, Clausius-Clapeyrosche Gleichung, Luftfeuchte, Mischphasengleichgewichte, Phasendiagramme, kolligative Eigenschaften, elektrochemische Gleichgewichte
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Alle Module des ersten Semesters (Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Mathematik, Physik) empfohlen: Literaturstudium, Vorkurs Methematik, Vorkurs Physik
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur 90 min. (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stephan Appel
9	**Literatur** G. Wedler, J. Freund: Lehrbuch der physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim P.W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim Kuhn, Försterling, Waldeck: Principles of Physical chemistry M. Schrader: Prinzipien und Anwendungen der Physikalischen Chemie
10	**Letzte Aktualisierung** 20.10.2019

Modul CIB-0407 Organische Chemie 2

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0407	CIB	2	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	300	10

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Organische Chemie 2	Vorlesung	2	30	150	deutsch
	b) Makromolekulare Chemie	Vorlesung	2	30		
	c) Labor Organische Chemie	Labor	6	90		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- …die grundlegende Vorgehensweise bei der Beschreibung von Reaktionsmechanismen darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Organischen Chemie verstehen.
- …Grundlagen der organischen Reaktionsmechanismen beschreiben.
- …grundlegende praktische Operationsmethoden für die praktische Herstellung von Organischen Präparaten benennen und durchführen.
- …die praktischen und präparativen Handfertigkeiten verstehen und durchführen.
- …den Umgang, Einsatz und die Entsorgung von Gefahrstoffen im Labor verstehen und beschreiben.
- …die theoretischen und praktischen Grundlagen von Organischen Reaktionen beschreiben.
- …die Bedeutung der theoretischen und praktischen Organischen Chemie erkennen.
- …die stereochemischen Zusammenhänge in der Organischen Chemie verstehen und im Praktikum vertiefen.
- …die wichtigsten Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie erklären und im Praktikum umsetzten.
- …Grundlagenwissen im Fach Makromolekulare Chemie vorweisen
- …die Bedeutung der Makromolekularen Chemie erkennen.
- …die unterschiedlichen Synthesemethoden von Makromolekülen verstehen und erklären.
- …die Charakterisierung und Verarbeitung von Makromolekülen verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …ein Laborjournal führen und Präsentationen zum Fachgebiet erstellen.
- …Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- …Problemstellungen bezüglich der Organischen und Makromolekularen Chemie analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- …unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- …sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

- …aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- …Ergebnisse in der Organischen Chemie auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- …die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Organischen Chemie heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- …Themen in der Organischen und Makromolekularen Chemie präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis des gelernten 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.

Modul CIB-0407 Organische Chemie 2

4	**Inhalte** a) Vorlesung Makromolekulare Chemie: Fähigkeit zur grundlegenden Definitionen von Makromolekülen, Beherrschung der Nomenklatur von Polymeren, von Stufenreaktionen – Polykondensationen und Polyadditionen: Mechanismus der Stufenreaktion, Definition des Gelpunktes, typische Beispiele (Phenoplaste, Aminoplaste, Polyurethane, Epoxidharze. Befähigung, bei der radikalische Polymerisation den Mechanismus die Kinetik der Polymerisation das Molekulargewicht und die Verteilung zu interpretieren. Fähigkeit, die ionische Polymerisation, die allgemeinen Merkmale, die kationische Polymerisation, anionische Polymerisation, ringöffnende anionische und kationische Polymerisationen, die Molekulargewicht und die Verteilung zu interpretieren. Befähigung, die Copolymerisation, die Stereochemie von Polymeren und die polymeranalogen Reaktionen im Kontext einzuordnen. b) Vorlesung Organische Chemie 2 Befähigung vertiefte ausgewählte Kapitel der organischen Chemie zu verstehen, anzuwenden und zu übertragen. Diese wären z.B. die Mechanismen zur nucleophilen Substitution am gesättigten Kohlenstoffatom, und zur Eliminierung, zur elektrophilen und nucleophilen Substitution und im Besonderen der Mehrfachsubstitution am Aromaten und hier speziell der Einfluss von Erst- und Zweitsubstituenten, zu allylischen Systemen und zur Vergleichbarkeit mit Reaktionen von konjugierten Systemen, und Reaktionen der Carbonsäurederivate und Amine. c) Labor: Organische Chemie: Befähigung im Praktikum, anhand von organischen Vorschriften, einfache organische Präparate eigenständig herzustellen. Dazu werden Aufbauten der wichtigsten Standardapparaturen verwendet. Befähigung, einfache Reinigungsmethoden durchzuführen und die Substanzen zu identifizieren. Befähigung zum sicheren Umgang mit chemischen Substanzen, dazu müssen sie die Gefahrstoffsymbole zu den im Labor verwendeten Chemikalien heraussuchen und die zugehörigen H- und P-Sätze kennen lernen. Befähigung zum sicheren Umgang und Anwendung von entsprechenden Entsorgungsmaßnahmen der eingesetzten Chemikalien. Fähigkeit zur Ausarbeitung und Präsentation eines Referats mit einer vorgegebenen organischen Themenstellung. Versuch 1: Destillation und Charakterisierung Versuch 2: Reaktionen an Doppelbindung. Versuch 3: Nucleophile Substitution Versuch 4: Reaktion von Alkoholen Versuch 5: Elektrophile Substitution am Aromaten Versuch 6: Reaktionen von Carbonylverbindungen Versuch 7: Metallorganische Reaktionen Versuch 8: Polykondensationsreaktion und Dünnschichtchromatographie
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Organische Chemie 1, Allgemeine Chemie empfohlen: Vorlesungen aus dem 1. Semester
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a), b) und c) Klausur 120 min (benotet); inklusive mündliche Prüfung 10 min (benotet) c) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Bericht und Referat
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Elke von Seggern

Modul CIB-0407 Organische Chemie 2

9	**Literatur** K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 6. Auflage, VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim 2011 Paula Y. Bruice; Organische Chemie 5. Auflage; Pearson Education Deutschland; München 2011 Beyer/Walter; Organische Chemie; 25. Auflage; Hirzel Verlag Stuttgart, 2016 K. Schwerlick, Organikum: Organisch-Chemisches Grundpraktikum, 24. Auflage; Wiley-VCH-Verlag Weinheim, 2015 H. Becker et all., Organikum, 22.. Auflage, VCH, 2009 E. von Seggern, Lückenskript zur Vorlesung Organische Chemie E. von Seggern; Praktikumsskript Organische Chemie B. Tieke, Makromolekulare Chemie, 3. Auflage,Wiley-VCH, Weinheim 2014 M. Lechner, K. Gehrke, E.-H. Nordmeier; Makromolekulare Chemie; 5. Aufl. Springer Verlag 2014. E. von Seggern, Lückenskript Makromolekulare Chemie
10	**Letzte Aktualisierung** 27.05.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0408 Anorganische Chemie, Arbeitsschutz und Umweltrecht

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0408	CIB	2	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	180	6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Anorganische Chemie/ Anorganische Werkstoffe	Vorlesung	4	60	90	deutsch
	b) Arbeitsschutz und Umweltrecht	Vorlesung	2	30		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- die Stellung der Elemente im Periodensystem und deren Chemie kennen.
- die Elemente des Periodensystems und deren grundlegende chemische Reaktionen kennen.
- die wichtigsten großtechnischen anorganischen Verbindungen und deren Herstellung kennen.
- die anorganischen Verbindungen, die in Farben und Lacken eingesetzt werden kennen.
- die Eigenschaften von anorganischen Pigmenten und Füllstoffen kennen.
- Reaktionsgleichungen aufstellen und Laboransätze der anorganischen Chemie berechnen können.
- den rechtlichen Aufbau des Arbeitsschutzes in der EU und in Deutschland benennen.
- die Bedeutung unterschiedlicher Technikniveaus im deutschen Recht verstehen.
- die zentrale Rolle der Unfallversicherungsträger und zentrale arbeitsschutzrechtliche Anforderungen erklären.
- die wichtigsten Verordnungen und Vorschriften im Bereich Gefahrstoffe benennen und die hiermit verbundenen rechtlichen Anforderungen für die Registrierung und Kennzeichnung von Chemikalien erklären.
- die Struktur und den Aufbau der Querschnittsdisziplin Umweltschutzrecht wiedergeben und die Bedeutung des Umweltschutzrechts für unterschiedliche Industriebereiche erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- Anorganische Pigmente und anorganische Füllstoffe einordnen und verstehen.
- Elementverbindungen kennen, die in Farbe und Lacken eingesetzt werden und zu welchem Zweck eingesetzt werden.
- Unterschiede zwischen Wasser und organischen Lösemitteln zur Herstellung von entsprechenden Lacken beurteilen.
- Wissen über anorganische Verbindungen einsetzen.
- Metalle mit ihren Eigenschaften verstehen und einordnen.
- Grundlagen der Vorbehandlung von Metallen vor der Beschichtung verstehen.
- die zentrale Bedeutung des Themas Arbeits- und Umweltschutz für die unterschiedlichen Bereiche der zukünftigen Arbeitswelt einordnen.
- Zusammenhänge von Rechtsnormen darlegen und einschätzen, welche Pflichten sich im Bereich Arbeits- und Umweltschutz für Arbeitnehmer und -geber ergeben.

Kommunikation und Kooperation

- in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.
- Fallbeispiele diskutieren, um ein besseres Verständnis für das Rechtssystem zu bekommen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Anorganische Chemie/Anorganische Werkstoffe:
Anorganische Chemie der Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems, großtechnische, anorganische Verfahren, anorganische Werkstoffe: Pigmente und Füllstoffe, metallische Werkstoffe (Stähle, Aluminium, Legierungen), Glas, Keramik.

b) Vorlesung Arbeitsschutz und Umweltrecht:
Rechtsaufbau in der EU und in Deutschland. Bundes- und landesrechtliche Regelungen. Verankerung der unterschiedlichen Technikniveaus im deutschen Recht. REACH und CLP - Gesetzesaufbau, Anmeldung neuer Stoffe, Kennzeichnung von Gefahrstoffen. Arbeitsrechtliche Anforderungen und Pflichten. Zentrale Bedeutung der Unfallversicherungsträger in Deutschland. Unterscheidung Haftungs- und Strafrecht. Bedeutung von Arbeitsplatzgrenzwerten. Aufbau und Struktur des Umweltrechts in Europa und Deutschland, Immissionsschutz, Grundlagen Kreislauf- und Abfallwirtschaft.

Modul CIB-0408 Anorganische Chemie, Arbeitsschutz und Umweltrecht

5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Vorlesung Allgemeine Chemie
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a) und b) Klausur 90 min (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sandra Meinhard Prof. Dr. Constanze Stiefel
9	**Literatur** Skript zur Vorlesung C.E. Mortimer, Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag E. Riedel, Anorganische Chemie, deGruyter Verlag M. Einhaus, F. Lugauer, C. Häußlinger, Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Hanser Verlag, München, 2018. M. Kloepfer, Umweltschutzrecht, Verlag C.H. Beck, München, 2011. W. Kluth, U. Smeddinck, Umweltrecht – ein Lehrbuch, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2013.
10	**Letzte Aktualisierung** 14.04.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0421 Physik

1	**Modulnummer** 0421	**Studiengang** CIB	**Semester** 1 und 2	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 2 Semester	**Modultyp** Pflicht	**Workload (h)** 300	**ECTS Punkte** 10

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Physik	Vorlesung	6	90	90	Deutsch
	b) Labor Physik	Labor	4	60	60	Deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagenwissen im Bereich Physik vorweisen
- … elementare physikalisch/technische Grundprinzipien inhaltlich begreifen
- … physikalisch/technische Vorgänge in der angewandten Technik beschreiben und erklären
- … die Anwendung und Bedeutung physikalischer Prinzipien bei der technischen Weiterentwicklung erkennen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … physikalische Grundlagen verstehen und physikalische Gesetze anwenden
- … physikalisch/technische Zusammenhänge und Probleme erkennen, einordnen und analysieren
- … technische Vorgänge mit Hilfe physikalischer Grundgesetze qualitativ und quantitativ beschreiben
- … Messgeräte sinnvoll verwenden
- … Messunsicherheiten abschätzen und quantifizieren
- … Messwerte mit geeigneten Methoden auswerten und entsprechend der Normen darstellen
- … Abschätzen, ob Zusagen technischer Eigenschaften und Spezifikationen prinzipiell möglich sind

Wissenschaftliche Innovation

- … sich ausgehend von ihren physikalischen Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten
- … eigenständig Ansätze für Konzepte zur Lösung technischer Aufgaben entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen

Kommunikation und Kooperation

- … physikalisch/technische Vorgänge unter Verwendung der normgemäßen Bezeichnungen und Begriffe erklären
- … in der Laborgruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellten Aufgaben zu finden
- … Ergebnisse aus Laborexperimenten vorstellen und mit anderen Personen diskutieren

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … Anwendung physikalischer Prinzipien in technischen Zusammenhängen theoretisch und methodisch begründen
- … Messergebnisse aus dem Labor verständlich und nachvollziehbar dokumentieren

4 **Inhalte**

a) Vorlesung:

Mechanik: Kinematische Grundlagen, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Leistung, Erhaltungssätze, Stoßprozesse, Drehbewegungen
Mechanik der Fluide: Hydrostatik, Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen; Ideale Fluide: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung; reale Fluide: Reibung, Viskosität, Rohrreibung, Turbulenz, Ähnlichkeit
Elektrizitätslehre: Ladung, Coulombkraft, Elektrisches Feld, Dipol, Potential, einfache Stromkreise, Widerstand
Schwingungslehre: periodische Vorgänge, Bewegungsgleichung, freie und erzwungene harmonische Schwingung, Dämpfung, Resonanz
Wellenlehre: Grundbegriffe, Energietransport, Ausbreitung, Interferenz
Optik: geometrische Optik: Abbildung, Spiegel, Linsen, Brechung, einfache Geräte (z.B. Mikroskop); Wellenoptik: Reflexion, Dispersion, Interferenz, Beugung; Polarisation; Strahlung

b) Labor:

Experimente zu den Themen:
Elektrizität: Spannung, Strom, Widerstand, Felder
Optik: Beugung, Polarisation
Schwingungen und Wellen: Resonanz, Dämpfung, Wellen-ausbreitung, stehende Wellen
Thermodynamik: ideales /reales Gas, Kalorimetrie, Zustandsänderungen
Fluidmechanik: Viskosität
Schauversuche: Rasterelektronenmikroskop

Modul CIB-0421 Physik

5	**Teilnahmevoraussetzungen** erforderlich: Schulkenntnisse in Mathematik und Physik empfohlen, je nach Kenntnisstand: Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik/ Module des 1. bis 2. Fachsemesters
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a), b) Klausur 120 min (benotet) b) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Bericht und mündlicher Prüfung (Referat 10 min)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Hanno Käß (modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Ulrich Braunmiller
9	**Literatur** E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure; Springer, Heidelberg, 2016 D. Halliday, R. Resnick, J. Walker : Physik; VCH- Wiley, Weinheim, 2017 P. Tipler, E. Mosca: Physik; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2015 F. Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band I/II); VCH-Wiley, 2012
10	**Letzte Aktualisierung** 31.05.2019

Modul CIB-0422 Form- und Farbtheorie

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0422	CIB	1 und 2	☒WS ☒SS	2 Semester	Pflicht	180	6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Form- und Farbtheorie 1	Vorlesung	2	30	90	deutsch
	b) Form- und Farbtheorie 2	Vorlesung	2	30		
	c) Studienarbeit Form- und Farbtheorie	Übung	2	30		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- …die grundlegende Vorgehensweise der Form- und Farbtheorie darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der (Farb-)Gestaltung verstehen.
- …Grundlagenwissen der Physik, Chemie, Physiologie und Psychologie und Ästhetik zum Thema Farbe vorweisen.
- …die Bedeutung der Gestaltungsmittel Form und Material für die Farbgestaltung erkennen.
- …Farbtheorien und Farbordnungssysteme verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …Gesetze der subtraktiven und additiven Farbmischung anwenden.
- …farbspezifische Berichte und Präsentationen erstellen.
- …Gestaltungen als visuelle Zeichen verstehen und nach den Prinzipien der Semiotik analysieren.
- …Zusammenhänge von Farberscheinungen erkennen und einordnen.
- …die Grundlagen der Farbenlehre verstehen.
- …ästhetische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- …unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- …sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- …Methoden und Werkzeuge anwenden, um nachvollziehbare sachbezogene neue Erkenntnisse in der Bewertung von Gestaltungen zu gewinnen.
- …eigenständig Ansätze für neue Gestaltungskonzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- …Konzepte zur Optimierung von Gestaltungsentwürfen entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

- …aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- …Ergebnisse des Form- und Farbtheorie auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- …die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Gestaltungen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- …Inhalte recherchieren, präsentieren, dokumentieren und fachlich diskutieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- …den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- …die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

Modul CIB-0422 Form- und Farbtheorie

4	**Inhalte** a),b),c) Vorlesung und Studienarbeit Form- und Farbtheorie 1 und 2: Die Vorlesung thematisiert die kulturgeschichtliche Bedeutung der Farbe einerseits als Sinneseindruck unserer Umwelt und andererseits als Ausdrucksmittel menschlicher Kreativität und gliedert sich in vier Kapitel. Grundlagen der Wahrnehmung und Ästhetik Wahrnehmung ist ein subjektiver Vorgang und der Begriff des Schönen relativ. Aus dem sich wandelnden Schönheitsbegriff lassen sich Moden, Stilepochen und ästhetische Grundwerte ableiten, Traditionen erkennen und die Veränderungen durch die Impulse der Moderne verstehen. Mit den Methoden der Kommunikationstheorie ist es möglich Gestaltungsaufgaben auf Basis einer nachvollziehbaren und sachbezogenen Begründung zu bewerten. Dies stellt eine wesentliche Grundkompetenz für selbstkritisches Arbeiten dar. Form Farbe benötigt eine Farbträger. Die Grundlagen der Formtheorie und die Darstellung der Gestaltungsmittel Punkt, Linie, Fläche, Körper und Raum vermitteln die Prinzipien zwei- und dreidimensionaler Gestaltungen. Material Farbe ist Material. Die Erscheinung einer Oberfläche ist von mehreren Faktoren abhängig. Neben dem Materialaspekt aus Bindemittel, Lösemittel, Pigmenten und Zusätzen ist dies das Spiel aus Strukturen, Texturen und Fakturen sowie der gewählten Applikationstechnik und der verwendeten Geräte und Hilfsmittel. Farbe Der Farbe umfasst in der deutschen Sprache sowohl eine Farberscheinung als auch eine farbgebende Substanz. Die Theorien zur Erklärung der Sinneswahrnehmung sind daher vielfältig. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Vermittlung des aktuellen Wissenstandes im Bereich der Farbtheorien. Verbindungen und Erkenntnisse zu und aus den Disziplinen Physik, Chemie, Physiologie, Psychologie, Volks- und Betriebswirtschaftslehre, Handwerk, Drucktechnik und der Ästhetik führen die Interdisziplinarität des Themas Farbe vor Augen. Begleitend zur Veranstaltung halten die Studierenden Referate in einer Länge von ca. 20 Minuten. Die Themenwahl erfolgt nach freier Auswahl und Rücksprache mit dem Dozenten. Ziel der Beiträge sind Einblicke in die ungeheuer große Welt des Berufsfeldes Farbe und durch die Präsentation und sorgfältige Dokumentation ein Einstieg in selbstständiges Arbeiten nach wissenschaftlichen Maßstäben und Qualitätskriterien. Während des Semesters erstellen die Studierenden eine Projektarbeit in Form eines dreidimensionalen Objektes. Die erarbeitete Theorie zur Form- und Farbenlehre kann so in Verbindung gebracht werden mit dem praktischen Entwurfsprozess und der strukturierten Arbeitsweise professioneller (Farb-) Gestaltung. Das theoretische Wissen wird im Rahmen einer Klausur am Ende des 2. Semesters abgeprüft.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: empfohlen:
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a) und b) Klausur 60 min (unbenotet) c) Studienarbeit und Referat/Dokumentation (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** - Bildsprache 1 – Kerner Duroy, Don Bosco Verlag München - Kunst der Farbe – Johannes Itten, Verlag Ravensburger - Welsch - Farben – Natur – Technik – Kunst, Spektrum Akademischer Verlag - K. Friesch - Skript
10	**Letzte Aktualisierung** 01.10.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0310 Analytische Chemie

1	Modulnummer	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Punkte
	0310	CIB	3	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	150	5

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Sprache
	a) Analytische Chemie	Vorlesung	2	30	90	deutsch
	b) Angewandte Statistik	Vorlesung	2	30		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- die grundlegende Bedeutung der Analytischen Chemie und der Instrumentellen Analytik innerhalb des Fachgebietes verstehen.
- die Grundlagen der instrumentellen Analytik, insbesondere der Spektroskopie und der Chromatografie, verstehen.
- wichtige spektroskopische und chromatografische Analyseverfahren und deren Grundprinzipien kennen und verstehen
- Vor- und Nachteile der jeweiligen analytischen Verfahren erkennen.
- Verständnis für Zusammenhänge zwischen Molekülstruktur und spektroskopischem und/oder chromatografischem Verhalten entwickeln.
- die grundlegende Bedeutung der angewandten Statistik innerhalb des gesamten Studienganges erkennen und verstehen.
- die grundlegenden, unterschiedlichen Fragestellungen aus der Statistik erkennen und berechnen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- die grundlegende Vorgehensweise einer spektroskopischen oder chromatografischen Analyse darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Analytik verstehen.
- eine Analysestrategie unter Beachtung verschiedener Randbedingungen und qualitativer Anforderungen entwickeln.
- Berechnungen und Auswertungen im Rahmen spektroskopischer oder chromatografischer Analysen durchführen.
- geeignete Analysemethoden für eine bestimmte Untersuchungsaufgabe vorschlagen.
- Zusammenhänge zwischen verschiedenen analytischen Verfahren und im Rahmen des Fachgebietes erkennen und einordnen.
- Zusammenhänge zwischen verschiedenen statistischen Verfahren und im Rahmen des Fachgebietes erkennen und einordnen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- geeignete Analysemethoden für eine bestimmte Untersuchungsaufgabe vorschlagen können.
- die Auswahl einer vorgeschlagenen Untersuchungsmethode auf Basis ihrer Vor- und Nachteile theoretisch und methodisch begründen.
- mögliche Ansätze für statistische Lösungsansätze erkennen und bei Versuchsdurchführungen und Produkt-Qualitätsaussagen berücksichtigen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung:
Einleitung (Ziele der analytischen Chemie, Analysenstrategie, Anregung und Detektion), Spektroskopische Methoden (Lambert-Beer'sches Gesetz, UV/VIS- Absorptionsspektroskopie, IR-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie, Emissions-Spektroskopie), Chromatografie (Theorie der Chromatografie, Gaschromatografie, Hochleistungsflüssigkeitschromatografie, Ionenchromatografie)

b) Vorlesung:
Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Dichtefunktion, Verteilungsfunktion (Binomialverteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung, etc.);
Beurteilende Statistik: Stichprobenauswahl, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Hypothesentests;
Anhang: Statistikfunktionen in Excel

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

empfohlen: Mathematik, Allgemeine Chemie, Organische Chemie 1 und 2, Physikalische Chemie, Physik (oder äquivalente Kenntnisse in Schwingungslehre, Auswertung von Messungen, Fehlerrechnung), Anorganische Chemie

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

a) und b) Klausur 90 min (benotet)

Modul CIB-0310 Analytische Chemie

7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack und Bachelor-Studiengang Biotechnologie
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Wilhelm-August Buckermann / Prof. Dr.-Ing. Andreas Scheibe
9	**Literatur** Analytik: 1. D.A. Skoog, J.J. Leary; „Instrumentelle Analytik: Grundlagen – Geräte – Anwendungen“, Springer-Verlag, Heidelberg 1996. 2. M. Otto; „Analytische Chemie“, Wiley-VCH, Weinheim, 2006 3. K. Cammann; „Instrumentelle Analytische Chemie“, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001. 4. H. Hug, „Instrumentelle Analytik – Theorie und Praxis“, Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2010. Angewandte Statistik: 1. W. Gottwald; „Statistik für Anwender“, Wiley-VCH, Weinheim 2000. 2. K. Danzer, et al.; „Chemometrik – Grundlagen und Anwendungen“, Springer Verlag, Berlin 2001. 3. M. Otto; „Chemometrie – Statistik und Computereinsatz in der Analytik“, Wiley-VCH, Weinheim 1997. 4. Ross, S.: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Spektrum Akademischer Verlag; 2006 5. Monka, M.: Schöneck, N.; Voß, W.: Statistik am PC - Lösungen mit Excel. Verlag: Hanser Fachbuch; Auflage: 5, 2008
10	**Letzte Aktualisierung** 20.07.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0318 Praktisches Studiensemester

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Credits**
	0318	CIB	5	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	900	30

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Betriebliche Praxis	Praktikum	X	X	825	deu./engl.
	b) Präsentation und Publikation	Vorlesung	1	15		deutsch
	c) Englisch	Vorlesung	2	30		englisch
	d) Kommunikation	Vorlesung	2	30		deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Aufgabenstellungen in die richtigen Fachgebiete einordnen. (a)
- … englische Fachliteratur lesen und verstehen. (c)
- … Grundlagen und Modelle der (betrieblichen) Kommunikation verstehen. (d)
- … Organisations- und Kommunikationsstrukturen in Unternehmen einordnen. (d)
- … die Bedeutung von soft skills in der Arbeitswelt und beim Eintritt in die Arbeitswelt (Bewerbungen) verstehen. (d)
- … das eigene Kommunikationsverhalten und die Hintergründe dafür erkennen (chemische und gesellschaftliche/ kulturelle Faktoren und historische Entwicklung; Einfluss von Klischees und Stereotypen). (d)
- … Argumentations- und Verhandlungstechniken beschreiben. (d)
- … einen Überblick über psychologische Testverfahren speziell bei der Bewerberauswahl und beim Human Ressource Management erlangen. (d)

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … gelernte Fachkenntnisse und Methoden anwenden. (a)
- … Lösungen und Lösungsansätze bewerten. (a)
- … eigene Potentiale erkennen (eigene Besonderheiten, „Stärken“ und „Schwächen“ analysieren, sich selber im Vergleich zu anderen positionieren), insbesondere auch im Rahmen von Bewerbungssituationen. (d)

Wissenschaftliche Innovation

- … chemische und lackchemische Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. (a)

Kommunikation und Kooperation

- … fachliche Inhalte dokumentieren, präsentieren und fachlich diskutieren. (a, b)
- … fachliche Probleme im Diskurs mit FachvertreterInnen und Fachfremden lösen. (a)
- … ihre Position fachlich und methodisch fundiert begründen. (a)
- … unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen. (a)
- … fachliche Inhalte auf Englisch präsentieren und fachlich diskutieren. (c)
- … Grundlagen der Team- und Mitarbeiterführung entwickeln. (d)
- … Argumentations- und Verhandlungstechniken anwenden. (d)
- … interkulturelle Aspekte in der Kommunikation erkennen und berücksichtigen. (d)

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … ihr berufliches Handeln mit den erlernten Theorien und Methoden begründen. (a)
- … die erworbenen Fähigkeiten im beruflichen Umfeld anwenden und ihren Entwicklungsstand mit den erforderlichen Kompetenzen abgleichen und reflektieren. (a)
- … Kommunikationsabläufe und Führungsstrukturen in Unternehmen und Organisationen abstrahieren und einordnen. (d)
- … Entscheidungsfreiheiten unter Anleitung sinnvoll nutzen. (a)
- … ihre Entscheidungen nicht nur fachlich sondern in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Normen begründen. (a)

Modul CIB-0318 Praktisches Studiensemester

4	**Inhalte** a) Betriebliche Praxis: 100 Präsenztage in einer Firma „Training on the job“, Arbeit an einem Projekt unter Anleitung eines firmeninternen Ausbilders. Während der Zeit in der Firma wird jeder Studierende von Professoren der Fakultät betreut. b) Vorlesung Präsentation und Publikation: Organisation wissenschaftlicher Tätigkeit, Dokumentation (Laborjournal, Dokumentation, Literaturrecherchen, Berichte), Publikationsarten (interner Bericht, Praxissemesterbericht, Bachelorarbeit, Publikation in Fachzeitschriften etc.), Präsentationstechniken (Vortragen, Gestaltung von Folien, etc.). Nach Abschluss des Praktischen Studiensemesters halten die Studierenden in dieser Lehrveranstaltung Referate über die Tätigkeiten im Praktischen Studiensemester. Die Lehrveranstaltung findet vor den 100 Präsenztagen statt. c) Vorlesung Englisch: Lesen, Schreiben, und Diskutieren über verschiedene Themen d) Vorlesung Kommunikation: Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt im Bereich der Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie (z.B. Organizational Behaviour, Kommunikationsformen und -abläufe in Unternehmen und Organisationen, Unternehmensstruktur und Unternehmenskultur, Führungsmodelle, Verhalten in Gruppen, Arbeitsmotivation, interkulturelle Aspekte der Kommunikation). Die Vorlesung kombiniert theoretisches Wissen mit Übungen, Selbsterfahrung und Diskussionen, u.a. mittels Durchführung ausgewählter psychologischer Testverfahren und (anonymisierte) Rückmeldung der Ergebnisse an die Teilnehmer.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Module des 1. und 2. Studiensemesters empfohlen: Module des 3. und 4. Studiensemesters
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a), b) Bericht und Referat (unbenotet) (b) Anwesenheitspflicht) c) Referat (unbenotet) d) Hausarbeit (unbenotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sandra Meinhard
9	**Literatur** a) Betriebliche Praxis: Fachliteratur zum Aufgabengebiet b) Vorlesung Präsentation und Publikation: H.F. Ebel, C. Bliefert, A. Kellersohn, Erfolgreich kommunizieren, Wiley-VCH, Weinheim, 2000 H. F. Ebel, C. Bliefert, Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften, Wiley-VCH, Weinheim, 1990 Skript zur Vorlesung c) Vorlesung Englisch: Fachartikel, Skript zur Vorlesung d) Vorlesung Kommunikation: W. Simon: Grundlagen der Kommunikation, GABAL-Verlag, 2004 E. Fein, M. Pini-Karadjuleski: Betriebliche Kommunikation, Bildungsverlag EINS, Troisdorf, 2007 F. Schulz von Thun; Miteinander reden 1-3, Rowohlt, Hamburg, 2001 A. Erll, M. Gymnich, Interkulturelle Kompetenzen, Klett, Stuttgart, 2007. F. W. Nerdinger, G. Blickle, N. Schaper: Arbeits- und Organisationspsychologie, Springer, Heidelberg, 2008. Skript zur Vorlesung
10	**Letzte Aktualisierung** 07.09.2022

Modul CIB-0324 Wissenschaftliche Vertiefung auf dem Gebiet der Bachelorarbeit - Projektarbeit 2

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0324	CIB	7	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	270	9

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Projektarbeit 2	Projektarbeit	X	X	270	deutsch

3 Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagen des Chemieingenieurwesens verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Probleme des Chemieingenieurwesens analysieren und Arbeitspakete definieren.

Wissenschaftliche Innovation

- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.

Kommunikation und Kooperation

- … fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … eigene Fragestellungen zur Gewinnung neuer Erkenntnisse definieren.

4 Inhalte

a) Projektarbeit: Bearbeitung und Planung einer chemieingenieurmäßigen Aufgabenstellung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

verpflichtend: alle Module der Semester 1 bis 5 müssen bestanden sein

6 Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Projektarbeit (Bericht) unbenotet

7 Verwendung des Moduls

Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

8 Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Markus Schackmann

9 Literatur

Fachliteratur zum Aufgabengebiet

U. Pospiech, Wie schreibt man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Auflage, Duden, Berlin, 2017

J. Theuerkauf, Schreiben im Ingenieurstudium: Effektiv und effizient zu Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, F. Schöningh, Paderborn, 2012

10 Letzte Aktualisierung

07.09.2022

Modul CIB-0325 Abschlussarbeit

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Credits**
	0325	CIB	7	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	450	15

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Bachelorarbeit	Projektarbeit	X	X	X	deutsch / englisch
	b) Kolloquium	Kolloquium	X	X		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundkenntnisse des Chemieingenieurwesens verstehen, vertiefen und in entsprechenden Kontext setzen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … gelernte Methoden anwenden (fachlich, organisatorisch, sozial).
- … Probleme des Chemieingenieurwesens analysieren und Arbeitspakete definieren.
- … selbständig und im Team anspruchsvolle Aufgaben des Chemieingenieurwesens und angrenzender Fächer erkennen, analysieren, formulieren und – unter Zuhilfenahme der Fachliteratur –lösen.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im zu gewinnen.
- … ingenieurmäßige Fragestellungen insbesondere im Bereich des Chemieingenieurwesens unter Berücksichtigung technischer, wissenschaftlicher, sozialer, ökologischer, wirtschaftlicher und bioethischer Vorgaben, Gesichtspunkte, Normen und rechtlicher Auflagen bearbeiten und Probleme lösen.

Kommunikation und Kooperation

- … 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.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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 **Inhalte**

a) Bachelorarbeit:
Selbstständige Bearbeitung und Lösung einer chemieingenieurmäßigen Aufgabenstellung
Erstellen einer Bachelorarbeit

b) Kolloquium:
Präsentation der Ergebnisse und mündliche Prüfung von Wissen auf dem gestellten Aufgabengebiet

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: alle Module der Semester 1 bis 5 müssen bestanden sein

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

a) schriftlicher Bericht (benotet)

b) Referat und mündliche Prüfung (benotet)

7 **Verwendung des Moduls**

Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

8 **Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Markus Schackmann

Modul CIB-0325 Abschlussarbeit

9	**Literatur** Fachliteratur zum Aufgabengebiet U. Pospiech, Wie schreibt man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Auflage, Duden, Berlin, 2017 J. Theuerkauf, Schreiben im Ingenieurstudium: Effektiv und effizient zu Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, F. Schöningh, Paderborn, 2012
10	**Letzte Aktualisierung** 07.09.2022

Modul CIB-0409 Werkstoffprüfung Lacke

1	Modulnummer	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Modultyp	Workload (h)	ECTS Punkte
	0409	CIB	3	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	240	8

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Sprache
a)	Seminar Werkstoffprüfung Lacke	Seminar	2	30	120	deutsch
b)	Labor Werkstoffprüfung Lacke	Labor	6	90		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Werkstoffprüfung bei Lacken, Beschichtungsstoffen, Beschichtungen und Druckfarben darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Fachgebiets verstehen.
- … die Grundlagen der Farbmetrik, Glanzmessung, rheologischen Untersuchungen sowie der anwendungstechnischen Prüfungen an Beschichtungsstoffen und Beschichtungen beschreiben.
- … Grundlagenwissen in der Prüfung Lacken, Beschichtungsstoffen, Beschichtungen und Druckfarben vorweisen.
- … die Bedeutung des der Prüfung von Lacken, Beschichtungsstoffen, Beschichtungen und Druckfarben erkennen.
- … farbmetrische, rheologische, mechanische und chemische Prüfmethoden und Verhaltensweisen der Werkstoffe verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Methoden der Werkstoffprüfung anwenden.
- … Berichte und Präsentationen erstellen.
- … Probleme analysieren und Messergebnisse mit Hilfe von Excel auswerten.
- … Messergebnisse mit mathematischen Modellen analysieren.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … die Grundlagen der Werkstoffprüfung bei Lacken, Beschichtungsstoffen, Beschichtungen und Druckfarben verstehen.
- … fachliche Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Betrachtungsweisen gegenüber eines Sachverhaltes einnehmen, diese gegeneinander abwägen und bewerten.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Messmethoden und Messgeräte anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.
- … Verhaltensweisen von Systmen und Werkstoffen modellieren und optimieren.
- … Hypothesentests aufstellen.
- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Messgeräte kalibrieren und ihre Methodenfähigkeit verbessern.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse der Werkstoffprüfung beurteilen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Sachverhalten heranziehen und nach unterschiedlichen Gesichtspunkten auslegen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

Modul CIB-0409 Werkstoffprüfung Lacke

4	**Inhalte** a) Seminar Werkstoffprüfung Lacke: Grundlagen der Werkstoffprüfung, Rezepturberechnung, Farbe und Glanz, Rheologie und Rheometrie (newtonsches Verhalten, Scherverdickung, Scherverdünnung, scheinbare Fließgrenze, Rampenversuch, Oszillationsversuch), Dispergierung und Dispersionskontrolle, Farbstärkeentwicklung, Teilchengrößenmessung, Herstellung von Probetafeln, Filmbildung, Trocknung, Vernetzung und Härtung, Schichtdickenmessung, Deckvermögen, mechanische Eigenschaften (Härte, Flexibilität, Elastizität, Kratz- und Schlagbeständigkeit), Adhäsion, Chemikalienbeständigkeit, Wetterbeständigkeit u. Bewitterung, Qualitätssicherung b) Labor Werkstoffprüfung Lacke: Durchführung von Versuchen zur mechanischen Werkstoffprüfung (Härte Flexibilität, Haftvermögen etc), Farbmetrik und Glanzmessung, Rheologie, Beständigkeitsprüfungen, Trocknungszeit, Schichtdickenmessung, Mikroskopie, Dispergierung, Teilchengrößenmessung, Grenz- und Oberflächenspannung, Härtungsbedingungen etc. Überprüfung von Messmethoden und geräten, Kalibrierung und Messmittelüberwachung.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Organische Chemie, Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Makromolekulare Chemie, Physik, Mathematik
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a) und b) Klausur 90 min (benotet) b) alle Versuche und Aufgaben erfolgreich bestanden mit Bericht und Referat
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Schackmann
9	**Literatur** 1) A, Goldschmidt, H.J. Streitberger, BASF Handbuch Lackiertechnik, Vincentz-Verlag, Hannover, 2002 2) J. V. Koleske, Paint and Coating Testing Manual, (14th ed. Of Gardner-Sward Handbook), ASTM Manual Ser. MNL 17, ASTM, Philadelphia, 1995. 3) G. Meichsner, T. Mezger, J. Schröder, Lackeigenschaften messen und steuern, Vincentz-Verlag, Hannover, 2003
10	**Letzte Aktualisierung** 07.09.2022

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0410 Bindemittel und Pigmente

1	**Modulnummer** 0410	**Studiengang** CIB	**Semester** 3	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Modultyp** Pflicht	**Workload (h)** 240	**ECTS Punkte** 8

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Bindemittel	Vorlesung	4	60	120	deutsch
	b) Pigmente	Vorlesung	4	60		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegenden Begriffe der Fachgebiete Bindemittel und Pigmente definieren
- … einzelne Bindemittel- und Pigment-Typen übergeordneten Klassen zuordnen und in das Gesamtgebiet einordnen.
- … die Aufgaben der Bindemittel und Pigmente in Lacken und deren Beschichtung erläutern.
- … die physikalischen, chemischen, anwendungs- und sicherheitstechnischen Merkmale von Bindemitteln und Pigmenten beschreiben
- … Grundlagenwissen hinsichtlich der Herstellung bzw. Gewinnung von Bindemitteln und Pigmenten vorweisen.
- … den Zusammenhang zwischen dem strukturellen Aufbau eines Bindemittels und den anwendungstechnischen Eigenschaften von daraus erzeugten Beschichtungen begreifen.
- …Methoden zur Charakterisierung von Bindemitteln nennen und erläutern.
- … Konsistenz- und Verteilungszustände sowie die Filmbildung von Bindemitteln verstehen und erklären
- … die Mechanismen der Farb- und Effektentstehung sowie der Untergrundabdeckung durch Pigmente in Beschichtungen erklären.
- … die Mechanismen von schützenden und sonstigen funktionellen Eigenschaften von Pigmenten in Beschichtungen verstehen.
- … die unterschiedlichen Ansätze und Vorgehensweisen bei der Nachbehandlung von Pigmenten verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … ausgehend von ihren Grundkenntnissen die praktischen Methoden der Herstellung und Charakterisierung von Bindemitteln und Pigmenten in einem Labor erlernen.
- … analytische Kennzahlen von Bindemitteln auf Basis von Rezepturen berechnen.

4 **Inhalte**

a) Bindemittel
Molmasse und Glasübergangstemperatur, Konsistenz und Verarbeitungszustände, Filmbildung, Bindemittelanalytik, technische und sicherheitsrelevante Daten, Naturharze, Bitumen, Teer und Pech, Fette Öle, Modifizierte Kohlenhydrate und Proteine, Polyester und Alkydharze, Formaldehyd-Kondensationsharze, Polyamide und Polyimide, Polyorganosiloxane, Epoxidharze, Isocyanate und Polyurethane, Polymerisationsharze, Strahlenhärtbare Acrylatharze

b) Pigmente
Allgemeine physikal. und chemische Eigenschaften, Optische Eigenschaften, Echtheiten, Weißpigmente, Schwarzpigmente, anorganische Buntpigmente, organische Buntpigmente, Glanzpigmente, Spezielle Pigmente, Füllstoffe

Teilnahmevoraussetzungen

verpflichtend: Module des 1. bis 2. Fachsemesters

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

a) und b) Klausur 120 min (benotet)

7 **Verwendung des Moduls**

Module: Lacktechnologie, Wahlpflichtfächer (Labor Bindemittel und Pigmente), Bachelorarbeit

8 **Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Guido Wilke

Modul CIB-0410 Bindemittel und Pigmente

9	**Literatur** Kapitel über Bindemittel und Pigmente in Lehr- und Fachbüchern der Lacktechnologie: - T.Brock, M. Groteklaes, P.Mischke, B. Strehmel, Lehrbuch der Lacktechnologie, 5. Auflage, Hannover, Vincentz, 2016 - A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, 2. Auflage, Hannover, Vincentz, 2014 - Z. W. Wicks, F. N. Jones, S. P. Pappas, Organic Coatings Science and Technology, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singpore Toronto, 2007 Fachbücher über Bindemittel: - P. Mischke, B. Strehmel, Filmbildung, 2. Auflage, Vincentz, Hannover, 2018 - U. Poth, Synthetische Bindemittel für Beschichtungssysteme, Vincentz, Hannover, 2016 - D. Stoye, W. Freitag, Lackharze - Chemie, Eigenschaften und Anwendungen, Hanser, München, Wien, 1996. - H. Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Band 1-3, Hirzel Verlag, Stuttgart, Leibzig, 1998. Fachbücher über Pigmente: - G.Buxbaum, G. Pfaff (editor), Industrial inorganic pigments, 3rd ed., Weinheim, Wiley-VCH, 2005 - K. Hunger, M. U. Schmidt, Industrial Organic Pigments, 4th ed., Weinheim, Wiley-VCH, 2018. - E.B. Faulkner, R. J. Schwartz, High Performance Pigments, 2. Auflage, Weinheim, Wiley-VCH, 2009 - D. Gysau, Füllstoffe, 3.Auflage, Vincentz, Hannover, 2014 - DIN EN ISO 4618 Vorlesungsskripte
10	**Letzte Aktualisierung** 05.09.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0411 Grundlagen der Lackformulierung

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0411	CIB	3	☒WS☒SS	1 Semester	Pflicht	180	6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Grundlagen der Lackformulierung	Vorlesung	6	90	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise bei der Rezeptierung von Lacken & Farben darlegen.
- … die Zusammenhänge innerhalb der Lackformulierung verstehen.
- … Grundlagen der Rohstoffkunde und Rohstoffwechselwirkungen beschreiben.
- … Grundlagenwissen bei der Wirkweise von Rohstoffen vorweisen.
- … die Bedeutung der Formulierung bei der Herstellung sowie Forschung & Entwicklung von Lacken & Farben erkennen.
- … Rezepturen stöchiometrisch berechnen.
- … Rezepturen hinsichtlich Rohstoffkosten und zu erwarteten Eigenschaften bewerten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … stöchiometrische Zusammenhänge anwenden.
- … Rezepturoptimierungen vorschlagen.
- … Zusammenhänge zwischen einzelnen Rohstoffbestandteilen erkennen und einordnen.
- … die Grundlagen der Lackformulierung verstehen.
- … Probleme bei der Lackqualität analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Lackergebnis einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Lacke & Farben zu gewinnen.
- … neue Rezepturen erstellen.
- … Lackrezepturen optimieren.
- … eigenständig Ansätze für neue Lackrezepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Konzepte zur Optimierung der Rezeptur entwickeln.
- … Rezepturoptimierungen vorschlagen und durchführen.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb der Lackcommunity kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Lackformulierungen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und diskutieren.
- … in einer Fachgruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus ökologischen und sicherheitsrelevanten Perspektiven ableiten.
- … den erarbeiteten Lösungsweg herleiten, theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren, einschätzen und verteidigen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Grundlagen der Lackformulierung:
Einführung (Filmbildung, Adhäsion), Lacklösemittel (organische Lösemittel, Wasser), Additive I (Netz- und Dispergiermittel, Stabilisierung von dispersen Systemen), Additive II (Verlaufsmittel, Entschäumer, Rheologieadditive u.a.), Lackrezepturformulierung, Lackherstellung, lösemittelhaltige Lacke (physikalisch trocknende Systeme, oxidativ härtende Alkydharzlacke, 2K-Systeme (Epoxy, Polyurethan), Einbrennlacke), wässrige Lacke (physikalisch trocknende Systeme, Silicatfarben, oxidativ härtende Alkydharzlacke, Hybride, 2K-Systeme (Epoxy, Polyurethan), Einbrennlacke), lösemittelfreie Beschichtungen (2K-Systeme, UV-härtende Beschichtungen, Pulverlacke)

Modul CIB-0411 Grundlagen der Lackformulierung

5	**Teilnahmevoraussetzungen** empfohlen: Module Organische Chemie 1+2 oder äquivalente Kenntnisse
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur 90 min. (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Schackmann
9	**Literatur** B. Müller, Additive kompakt, Vincentz 2009 B. Müller, U. Poth, Lackformulierung und Lackrezeptur, 3. Aufl., Vincentz 2009 T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke, Lehrbuch der Lacktechnologie, Vincentz 2012 A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF Handbuch Lackiertechnik, Farbe und Lack, 2014
10	**Letzte Aktualisierung** 20.07.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0412 Werkstoffe

1	**Modulnummer** 0412	**Studiengang** CIB	**Semester** 3 und 4	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 2 Semester	**Modultyp** Pflicht	**Workload (h)** 180	**ECTS Punkte** 6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Grenzflächen und Kolloide	Vorlesung	4	60	90	deutsch
	b) Polymerwerkstoffe	Vorlesung	2	30		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise bei der Anwendung der Chemie und Physik von Grenzflächen und Kolloiden sowie der Rheologie auf Lacke Beschichtungsstoffe und Druckfarben darlegen und die Zusammenhänge mit der Werkstoffprüfung und Formulierung verstehen.
- … Grundlagenwissen der Chemie und Physik von Grenzflächen und Kolloiden (mit dem Teilgebiet Rheologie) vorweisen
- … Rheologische Verhaltensweisen und Methoden verstehen und erklären
- … Grenzflächenphänomene in der Oberflächenbeschichtung verstehen und erklären
- … Methoden der Partikelanalyse und der Stabilisierung von Partikeldispersionen verstehen und erklären.

- … Begriffe des Fachgebietes Polymerwerkstoffe definieren
- … die wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen einordnen
- … Kunststoffe benennen und genormte Kurzzeichnen anwenden
- … den stofflichen und strukturellen Aufbau von Massen- und technischen Kunststoffen beschreiben
- … verstehen, wie Struktur und thermisch-mechanische Eigenschaften von polymeren Werkstoffen zusammenhängen
- … Grundlagenkenntnisse der thermischen und mechanischen Prüfverfahren vorweisen
- … Verformungs- und Festigkeitskennwerte von Polymerwerkstoffen verstehen und erklären

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … chemische und physikalische Gesetze im Bereich Beschichtungsstoffe, Druckfarben und Polymerwerkstoffe anwenden.
- … Berichte und Präsentationen erstellen.
- … Lösungen analysieren.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … die Grundlagen des Fachgebiets verstehen.
- … fachliche Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Vorgehensweisen anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich Werkstoffe zu gewinnen.
- … Modellvorstellungen zum Verhalten von Lacken, Beschichtungsstoffen, Beschichtungen, Druckfarben und Polymerwerkstoffen entwickeln.
- … diese Systeme optimieren.
- … dabei die eigenen Hypothesen kritisch beurteilen.
- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Konzepte zur Optimierung der og. Systeme entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Beschichtungs-/Druckfarbenbranche kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Problemanalysen und Vorgehensweisen 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.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

Modul CIB-0412 Werkstoffe

4	**Inhalte** a) Vorlesung Grenzflächen und Kolloide: Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Grenzflächenspannungen und Grenzflächenenergien - theoretische Grundlagen und Messmethoden, Benetzung, Adhäsion, Verlauf, Aktivierung von Oberflächen, Größenbereiche; Kolloidchemie bei Lacken, Messung von Teilchengrößen, Stabilisierung von Kolloiden, Pigmentteilchen im Lack (Dispergieren, Dispergiermaschinen, Rheologie und Rheometrie, rheologische Messmethoden Rheologie von Pigmentdispersionen, Koloristik, Steuerung des Fließverhaltens. b) Vorlesung Polymerwerkstoffe: Begriffsbestimmungen, Klassifizierung, Kennzeichnung und Normung, Wirtschaftliche Bedeutung, Kunststoffabfallbehandlung, Polymerbasis und Zuschlagstoffe, Strukturelle Merkmale, Bewegungsmechanismen von Makromolekülen, amorphe und kristalline Phasen, Kristallisation, Netzwerke, Polymermischungen, Treibmittel und Schaumstoffe, Verstärkungsmittel und Verbundwerkstoffe, Thermische Zustands- und Übergangsbereiche, mechanisches Verhalten und Abhängigkeit von stofflichen Einflüssen sowie Temperatur und Zeit, Festigkeits- und Verformungskennwerte, Relaxation, Erklärungsmodelle
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Organische Chemie, Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Makromolekulare Chemie, Physik, Mathematik
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a) Klausur 60 min. (benotet) b) Klausur 60 min. (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Georg Meichsner
9	**Literatur** a) Grenzflächen und Kolloide: - G. Meichsner, Th. Mezger, J. Schröder, Lackeigenschaften messen und steuern, Vincentz, Hannover, 2003 - Online Course (Moodle): „Grenzflächen und Kolloide“ b) Polymerwerkstoffe: - W. Kaiser, Kunststoffe für Ingenieure, Hanser, 4. Auflage, München Wien, 2015 - B. Tieke, Makromolekulare Chemie, 3. Auflage, Wiley-Verlag Chemie, Weinheim, 2014 - G.W. Ehrenstein, Polymerwerkstoffe, 3. Aufl., Hanser, München Wien, 2011 - G. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe, 6. Aufl., Hanser, München Wien, 2011 - G. Wilke, Skript zur Vorlesung
10	**Letzte Aktualisierung** 05.07.2019

Modul CIB-0413 Applikationstechnik

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0413	CIB	4	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	150	5

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Applikationstechnik	Vorlesung	4	60	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegenden betrieblichen Anforderungen an die Applikation von Lacken verstehen
- … die physikalischen Grundlagen und verfahrenstechnischen Umsetzungen der verschiedenen Applikationstechniken verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Vor- und Nachteile der verschiedenen Applikationstechniken gegeneinander abwägen und beurteilen
- …die Einordnung der Applikationstechnik innerhalb der Prozesskette Lackierung erkennen und die Zusammenhänge mit vor- und nachgeschalteten Prozessen bestimmen
- … die Auswirkungen auf die Umwelt erkennen

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden der Qualitätssicherung, wie statistische Versuchsplanung oder Messmittelfähigkeit, anwenden und interpretieren
- … zukünftige Automatisierungsoptionen und -konzepte erkennen
- … mögliche Ansätze für Simulationsverfahren und deren Einbindung in eine digitalisierte Umgebung erkennen

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der erworbenen Kenntnisse anwendungsgerechte Applikationstechniken auswählen
- … die Auswahl auf ingenieurmäßiger Grundlage technisch begründen
- … lackierbezogene Vorhaben und Projekte unterstützen und leiten

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Applikationstechnik:
Grundlagen der verschiedenen Applikationsverfahren
Auswirkungen auf Arbeitssicherheit und Umweltschutz
Aspekte der Automatisierung und Prozessintegration
Methoden der Qualitätssicherung (statistische Versuchsplanung)

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

empfohlen: Module Physik, Physikalische Chemie, Werkstoffprüfung Lacke

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur 90 min (benotet)

7 **Verwendung des Moduls**

Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

8 **Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Hendrik Dubbe

Modul CIB-0413 Applikationstechnik

9	**Literatur** H. Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 9: Verarbeitung von Lacken und Beschichtungsstoffen, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2005 A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, 2.Auflage, Vincentz-Verlag, Hannover, 2014 T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke, B. Strehmel, Lehrbuch der Lacktechnologie, 5. Auflage, Vincentz-Verlag Hannover, 2016
10	**Letzte Aktualisierung** 07.09.2022

Modul CIB-0415 Korrosionsschutz

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0415	CIB	4	☒WS ☐SS	1 Semester	Pflicht	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Korrosionsschutz	Vorlesung	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die physikalisch-chemischen Mechanismen der Korrosion verstehen und beschreiben.
- … das Korrosionsschutz-Verhalten von Metallen verstehen und beschreiben.
- … Korrosionsschutz-Maßnahmen und deren Wirkmechanismen verstehen und beschreiben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik der Korrosion verstehen.
- … die physikalisch-chemischen Prinzipien der Korrosion auf spezielle Erscheinungsformen der Korrosion übertragen.
- … die Einflussfaktoren und die Gefahr von Korrosionsvorgängen in der Praxis bewerten.
- … geeignete Werkstoffe für praktische Einsatzbedingungen auswählen.
- … geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen und bewerten.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Konzepte zur Auswahl von Werkstoffen und zur Optimierung von Korrosionsschutz-Maßnahmen entwickeln.
- … die erlernten Ansätze auf neue praktische Problemstellungen übertragen.

Kommunikation und Kooperation

- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Korrosion und Korrosionsschutz heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

Modul CIB-0415 Korrosionsschutz

4	**Inhalte** a) Vorlesung Korrosionsschutz: Teil 1: Korrosion Homogene Korrosion von Metallen in wässrigen Lösungen Thermodynamik elektrochemischer Reaktionen Kinetik elektrochemischer Reaktionen Messtechnik Säurekorrosion, Sauerstoffkorrosion, Laugenkorrosion Heterogene Korrosion von Metallen in wässrigen Lösungen Galvanische Korrosion Selektive Korrosion Belüftungskorrosion Passivität der Metalle Lokale Zerstörung der Passivschicht Interkristalline Korrosion Lochkorrosion Spannungsrisskorrosion Atmosphärische Korrosion Allgemeine Einflussgrößen auf das Korrosionsverhalten metallischer Werkstoffe Teil 2: Korrosionsschutz Werkstoffauswahl und korrosionsschutzgerechtes Konstruieren Korrosionsschutz durch Inhibitoren Elektrochemischer Korrosionsschutz Oberflächenvorbereitung für den passiven Korrosionsschutz Chemische Oberflächenvorbehandlung Korrosionsschutz durch organische Beschichtungen Duplex-Systeme
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Solide Kenntnisse in Physikalischer Chemie und Technologie der Lacke
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur 60 min (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Renate Lobnig
9	**Literatur** D.A.Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan Publishing Company, 2013 E.Kunze, Korrosion und Korrosionsschutz, Wiley-VCH Verlag, 2001 Vorlesungen über Korrosion und Korrosionschutz von Werkstoffen, Institut für Korrosionsschutz Dresden, TAW-Verlag, Wuppertal, 1997 Skript zur Vorlesung
10	**Letzte Aktualisierung** 06.05.2019

Modul CIB-0416 Analytik und Umweltschutz

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0416	CIB	4	☒WS☒SS	1 Semester	Pflicht	240	8

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Umweltschutz	Vorlesung	2	30	120	deutsch
	b) Instrumentelle Analytik	Vorlesung	2	30		
	c) Labor Instrumentelle Analytik und Umweltanalytik	Labor	4	60		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die Bedeutung der instrumentellen Analytik als Teilgebiet der analytischen Chemie verstehen und darlegen.
- … die wichtigsten Verfahren der instrumentellen Analytik beschreiben und anwenden, insbesondere in den Bereichen Chromatographie, Elektrochemie, Spektroskopie und Thermoanalyse.
- … Vor- und Nachteile der unterschiedlichen chromatographischen Techniken und deren Einsatzgebiete benennen.
- … die Wichtigkeit der instrumentellen Analytik als Querschnittsdisziplin für Anwendungen in unterschiedlichsten Fachbereichen verstehen und erklären.
- … die wichtigsten statistischen Auswerteverfahren anwenden und zur Beurteilung der Qualität ermittelter Analysenergebnisse einsetzen.
- … spektroskopische Methoden auf unterschiedliche Fragestellungen anwenden und deren Potential für die Identifizierung unbekannter Moleküle und deren quantitative Bestimmung nutzen.
- … die Diversität des Fachbereichs Umweltschutz erfassen und dessen Bedeutung für den Schutz von Luft, Wasser und Böden wiedergeben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … unterschiedliche Techniken der instrumentellen Analytik selbstständig anwenden, um anorganische und organische Analyten in verschiedenen Matrices, insbesondere umweltrelevanten Proben, zu erfassen.
- … die Entscheidung treffen, welche Art der Probenahme und -aufbereitung für unterschiedliche analytische Fragestellungen getroffen werden sollte.
- … beurteilen, welche Analyseverfahren sich für die jeweilig zu bearbeitenden Fragestellungen eignen.
- … verstehen, welche Fragestellungen aus dem Bereich Umweltschutz analytische bearbeitet werden können.
- … die Vor- und Nachteile einzelner analytischer Verfahren benennen und den Vorteil der Kopplung unterschiedlicher Verfahren verstehen.
- … qualitative und quantitative Auswertungen durchführen.
- … die ermittelten Ergebnisse anhand statistischer Verfahren beurteilen und in den rechtlichen Kontext setzen.
- … das Potential der instrumentellen Analytik für den eigenen, aber auch weitere Fachbereiche beurteilen, um sich ergebende Synergien zu nutzen und lösungsorientierte Analysenstrategien zu entwickeln.
- … beurteilen, welche Bedeutung das Thema Umweltschutz auf politischer, wirtschaftlicher und sozialer Ebene hat.

Wissenschaftliche Innovation

- … erfassen, welche Methoden zur Optimierung bestehender Analysenverfahren anwendbar sind, um chromatographische Trennungen zu verbessern und deren Leistungsfähigkeit weiterzuentwickeln.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … eine problembezogene, lösungsorientierte Analysenstrategie entwickeln und geeignete instrumentelle analytische Verfahren auswählen
- … auf Basis der durchgeführten Analysen die ermittelten Messergebnisse beurteilen.
- … die geeigneten statistischen Verfahren auswählen, um die Robustheit, Präzision und Genauigkeit der Daten und der verwendeten Methode einzuordnen.

Modul CIB-0416 Analytik und Umweltschutz

4	**Inhalte** a) Vorlesung Umweltschutz: Entstehung von Luftverunreinigungen und Auswirkungen auf verschiedene Umweltmedien, Begrenzung von Emissionen durch Primär- und Sekundärmaßnahmen, Grundprinzipien der Recyclingtechnik, Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Entstehung und Vermeidung von (Mikro)plastik, Produktionsintegrierte Maßnahmen zur Abwasser- und Abfallverringerung, Grundzüge der chemisch-physikalischen Abwasseraufbereitung. b) Vorlesung Instrumentelle Analytik: Probenahme und -aufbereitung (Fehler bei der Probenahme, Techniken, Methodenauswahl) Qualitätssicherung Chromatographische Methoden (HPTLC, HPLC, GC) und Auswahl Detektionssysteme Elektroanalytische Methoden (Polarographie, Potentiometrie, Amperometrie, Elektrophorese) Massenspektrometrie Thermoanalyse (DTA, DSC, TGA) spezielle Analysentechniken und Kopplungsmethoden chemometrische Methoden, Messfehler (Standardabweichung, Fehlerfortpflanzung, Vertrauensbereich, Nachweis- und Bestimmungsgrenze), Kalibrierung Statistische Prüfverfahren (t-Test, F-Test, Ausreißertests, Standardaddition) c) Labor Instrumentelle Analytik und Umweltanalytik: Versuche zu: UV/VIS-Absorptionsspektroskopie, IR-Absorptionsspektroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie (AAS), Gaschromatographie (GC), Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC), Hochleistungsdünnschichtchromatographie (HPTLC), Angewandte HPLC, Ionenchromatographie als Anwendungsmethode, Polarographie und Thermoanalyse.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** empfohlen: Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik/ Module des 1. bis 2. Fachsemesters Mathematik, Allgemeine Chemie, Organische Chemie 1 und 2, Physikalische Chemie, Physik, Anorganische Chemie, Arbeitsschutz und Umweltschutz, Analytische Chemie
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a), b) und c) Klausur 120 min. (benotet) c) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Anfertigung Analysenbericht
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Constanze Stiefel
9	**Literatur** 1. M.H. Gey; „Instrumentelle Analytik und Bioanalytik“, Springer-Verlag, Berlin 2015. 2. H. Hug; „Instrumentelle Analytik – Theorie und Praxis“, Verlag Europa-Lehrmittel 2015. 3. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh; „Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie“, Thieme-Verlag 2002. 4. B. Spangenberg, „Quantitative Dünnschichtchromatographie: Eine Anleitung für Praktiker“, Springer Spektrum 2014. 4. M. Otto; „Analytische Chemie“, Wiley-VCH Verlag 2011. 5. R. Matissek, G. Steiner, M. Fischer; „Lebensmittelanalytik“, Springer-Verlag, Berlin 2013. 6. Danzer, H. Hobert, C. Fischbacher, K.-U. Jagemann; „Chemometrik: Grundlagen und Anwendungen“, Springer-Verlag, Berlin 2001. 7. Praktikumsvorschriften 8. H. Fritsche, G. Häberle, et al.; „Fachwissen Umwelttechnik“, Verlag Europa-Lehrmittel 2017. 9. W. Kluth, U. Smeddinck; „Umweltrecht“, Springer Spektrum 2013. 10. H. Hein, W. Kunze; „Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie: Von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation, Wiley-VCH 2012 (3. Auflage). 11. G. Dietrich, „Hartinger: Handbuch der Abwasser- und Recyclingtechnik“, Hanser Verlag, München 2017 (3. Auflage) 12. H. Martens, D. Goldmann, „Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis“, Springer Vieweg 2016 (2. Auflage).
10	**Letzte Aktualisierung** 06.05.2019

Modul CIB-0418 Bautenschutz

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0418	CIB	6	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	150	5

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Bautenschutz	Vorlesung	4	60	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die chemische Zusammensetzung von Baustoffen verstehen und beschreiben.
- … die Versagensmechanismen von Baustoffen und Baukonstruktionen verstehen und beschreiben.
- … die Methoden der Instandsetzung von Baukonstruktionen verstehen und beschreiben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die Auswahl und Beständigkeit von Baustoffen beurteilen.
- … das Versagen von Baustoffen analysieren und beurteilen.
- … Schutzmaßnahmen für Bauten auswählen und beurteilen.
- … Instandsetzungsmaßnahmen für Bauten auswählen und beurteilen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … eigenständige Konzepte zur Optimierung von Baustoff-Auswahl, Schutz und Instandsetzung entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … die erlernten Ansätze auf neue praktische Problemstellungen übertragen.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Bautenschutzes heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.
- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Bautenschutz:
Chemie anorganischer Bindemittel im Baubereich
Baustoffkunde (Mörtel, Putze, Beton, Stahlbeton, Naturstein)
Morphologie und Textur der Baustoffe
Mechanismen des Transportes von Wasserdampf und flüssigem Wasser in Baustoffen
Baustoffkorrosion bei Einwirkung von Feuchtigkeit, aggressiven Wässern, Böden und Dämpfen
Chemie der Bautenschutzstoffe (Anstrichstoffe, Imprägniermittel, Zusatzmittel zu Mörtel und Beton, bituminöse Stoffe)
Bauphysik (Grundlagen des Wärme- und Feuchteschutzes)
Methoden zur Instandsetzung von feuchte- und salzbelastetem Mauerwerk, Stahlbeton und Natursteinen

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Anorganische, organische, physikalische und makromolekulare Chemie

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe vonLeistungspunkten**

Klausur 60 min (benotet)

Modul CIB-0418 Bautenschutz

7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Renate Lobnig
9	**Literatur** H. Reul, Handbuch Bautenschutz und Bausanierung, Rudolf Müller, Köln, 2007. R. Karsten, Bauchemie - Ursachen, Verhütung und Sanierung von Bauschäden, C.F.Müller Verlag, Heidelberg, 2003. K.W. Liersch, Bauphysik kompakt - Wärme und Feuchteschutz, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2001. H. Knoblauch, U. Schneider, Bauchemie, Werner Verlag, Düsseldorf, 2001. W.M.Willems, P.Häupl, Lehrbuch der Bauphysik, Springer-Verlag, 2017 R.P. Gieler, A. Dimmig-Osburg. Kunststoffe für den Bautenschutz und die Betoninstandsetzung, Birkhäuser Verlag, Basel, 2006. Skript zur Vorlesung
10	**Letzte Aktualisierung** 06.05.2019

Modul CIB-0420 Wahlfachmodul

1	**Modulnummer** 0420	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 und 7	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 2 Semester	**Modultyp** Pflicht	**Workload (h)** 360	**ECTS Punkte** 12
2	**Lehrveranstaltungen**		**Lehr- und Lernform**		**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
					(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer		siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer		12	180	180	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

siehe auch Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagen der aus dem Wahlmodul gewählten Fächer verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Berichte und Präsentationen erstellen.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … fachliche Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
- … anspruchsvolle Aufgaben des Chemieingenieurwesens und angrenzender Fächer erkennen, analysieren, formulieren und – unter Zuhilfenahme der Fachliteratur – lösen.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.
- … für Aufgaben im Bereich der gewählten Fächer des Chemieingenieurwesens geeignete Methoden, Arbeitsmittel und –techniken auswählen und anwenden.

Kommunikation und Kooperation

- … fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

4 **Inhalte**

Für das Modul „Wahlpflichtfächer“ wählen die Studierenden Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 Credit-Punkten. Die Lehrveranstaltungen können aus einem Katalog ausgewählt werden, den die Fakultät vor Vorlesungsbeginn bekannt gibt (siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer).

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt; siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer

empfohlen: Grundlagen aus den Pflichtfächern

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer

7 **Verwendung des Moduls**

Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

z.T. als WPF in anderen Studiengängen (z.B. BTB) geeignet

8 **Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Guido Wilke

Modul CIB-0420 Wahlfachmodul

9	**Literatur** siehe Einzelbeschreibungen der Wahlpflichtfächer
10	**Letzte Aktualisierung** 02.05.2019

Modul CIB-0423 Lacktechnologie

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0423	CIB	4	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	300	10

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Seminar zur Lackherstellung	Seminar	2	30	30	deutsch
	b) Technologie der Lacke	Vorlesung	2	30	30	
	c) Labor Lackherstellung	Labor	6	90	90	

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Lacktechnologie in Theorie und Praxis darlegen.
- … die Zusammenhänge innerhalb der Lackformulierung durch das Praktikum verstehen.
- … Grundlagen beim Umgang und der Verwendung von Lackrohstoffen und deren Wechselwirkungen beschreiben.
- … mit Lackrohstoffen praktisch umgehen.
- … Zusammenhänge zwischen Rohstoffen und deren Auswirkungen erkennen.
- … Lackrezepturen erstellen, berechnen und bewerten.
- … im Rahmen der Vorlesung „Technologie der Lacke“ theoretische Grundlagen der Pulverlacke darlegen.
- … Lackdefekte erkennen, beurteilen und beseitigen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Rohstoffeigenschaften bewerten.
- … Protokolle nach wissenschaftlichem Standard erstellen.
- … Rezepturen optimieren.
- … Zusammenhänge zwischen der Formulierung und den Lackeigenschaften erkennen und bewerten.
- … die Grundlagen der Lackherstellung im Labormaßstab verstehen.
- … die Grundlagen einer Tätigkeit im Bereich der F&E von Lacken verstehen.
- … Probleme bei der Lackqualität analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … die Besonderheit von Pulverlacken in der Herstellung, Applikation und bei den Endeigenschaften bewerten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Lacke & Farben zu gewinnen.
- … neue, verbesserte Rezepturen erstellen.
- … Lackrezepturen optimieren.
- … Vorhersagen bestimmter Rezepturänderungen aufstellen.
- … eigenständig Ansätze für neue Lackrezepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Lackeigenschaften durch unterschiedliche Methoden optimieren.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb der Lackcommunity kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse interpretieren.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Lackformulierungen und Applikationsbedingungen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus ökologischen und sicherheitsrelevanten Perspektiven ableiten.
- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren, einschätzen und verteidigen.

Modul CIB-0423 Lacktechnologie

4	**Inhalte** a) Seminar zur Lackherstellung: Vorbereitend und begleitend zum Labor Lackherstellung (c) werden im Seminar Versuchsvorschriften besprochen, Rezepturen erarbeitet, sicherheitsrelevante Aspekte angesprochen und Methoden der Auswertung besprochen. Außerdem werden von den Studierenden Kurzvorträge zu wissenschaftlichen Artikeln oder als Ergebnispräsentation von Laborversuchen gehalten. Das Seminar bildet den Rahmen um Fragen, Ergebnisinterpretationen und mögliche weitere Vorgehen besprochen b) Vorlesung Technologie der Lacke: Im Rahmen der Vorlesung stehen Pulverlacke im Fokus. Theoretische Hintergründe werden gelegt, ökonomische wie ökologische Vorteile von Pulverlacken werden besprochen, die besonderen Herstell- und Applikationsverfahren vorgestellt und Interesse an der Thematik soll geweckt werden. c) Labor Lackherstellung: Formulierung von unterschiedlichsten Lackrezepturen (z.B. lösemittelhaltig, wässrig, einkomponentig, zweikomponentig, raumtemperaturhärtend, Einbrennlacke, UV-Lacke) Verschiedene Herstellprozesse von Flüssiglacken in unterschiedlichen Mischaggregaten und Maßstäben unter Laborbedingungen sollen erlernt werden. Der saubere und damit sichere Umgang mit Gefahrstoffen wird erlernt.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Klausur Grundlagen der Lackformulierung (Härtefallregelung über Eingangskolloquium möglich) empfohlen: Module Werkstoffe, Bindemittel und Pigmente, Werkstoffprüfung Lacke
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a), b) und c) Klausur 120 min (benotet) c) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Bericht und Referat
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** a) und c) Prof. Dr. Markus Schackmann b) Prof. Dr. Sandra Meinhard
9	**Literatur** B. Müller, U. Poth, Lackformulierung und Lackrezeptur, 3. Aufl., Vincentz 2009 B. Müller, Additive kompakt, Vincentz 2009
10	**Letzte Aktualisierung** 21.07.2021

Modul CIB-0424 Anlagentechnik

1	**Modulnummer** 0424	**Studiengang** CIB	**Semester** 6	**Beginn im** ☒WS☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Modultyp** Pflicht	**Workload (h)** 330	**ECTS Punkte** 11

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Anlagentechnik	Vorlesung	4	60	210	deutsch
	b) Labor Applikations- und Anlagentechnik	Labor	4	60		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Komponenten der Anlagen- und Applikationstechnik darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Prozesskette der industriellen Lackiertechnik verstehen.
- … grundlegende Anlagenkomponenten und Lackierprozesse beschreiben und hinsichtlich der Nachhaltigkeit beurteilen.
- … die Bedeutung der industriellen Lackiertechnik innerhalb der gesamten Produktionstechnik erkennen.
- … einzelne Anlagenkomponenten rechnerisch bilanzieren und dimensionieren.
- … lackiertechnische Alternativen auch hinsichtlich der Ökobilanz und des Energiehaushaltes beurteilen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … verschiedene Applikations- und Anlagentechniken praxisgerecht einsetzen - a), b)
- … notwendige Arbeitsabläufe durchführen und optimieren – b)
- … applikationsbezogene Mess- und Prüftechniken einsetzen und anwenden – b)

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden der Qualitätssicherung, wie statistische Versuchsplanung oder Messmittelfähigkeit , anwenden und interpretieren – b)
- … Methoden der Bilanzierung sowie Rechenansätze zur Energieeffizienz bewerten und anwenden - b)
- … zukünftige Automatisierungsoptionen und -konzepte erkennen – a), b)
- … mögliche Ansätze für Simulationsverfahren und deren Einbindung in eine digitalisierte Umgebung erkennen – a), b)

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der erworbenen Kenntnisse anwendungsgerechte Applikations- und Anlagentechniken auswählen – a), b)
- … die Auswahl auf ingenieurmäßiger Grundlage technisch begründen – a), b)
- … lackierbezogene Vorhaben und Projekte unterstützen und leiten – a), b)

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Anlagentechnik:
Bilanzierungs- und Auslegungsgrundlagen verschiedener Anlagenkomponenten und Apparate
Zusammenhänge und Wechselwirkungen in der Prozesskette der industriellen Lackiertechnik
Aktuelle lackiertechnische Entwicklungen zur Energieeffizienz und Ressourcenschonung
Automatisierung und Robotertechnik
Zusammenhang zwischen Technologie, Kosten und Umwelteinflüssen
Aspekte des prozessintegrierter Umweltschutz

b) Labor Applikations- und Anlagentechnik:
Praktische Anwendung verschiedener Applikationsverfahren (Spritzlackierung, Pulverlackierung etc.)
Auswahl anwendungsbezogener Mess- und Prüftechniken
Gesamthafte Beurteilung des Beschichtungsergebnisses

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

empfohlen: Module Physik, Physikalische Chemie, Werkstoffprüfung Lacke, Applikationstechnik

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

a) und b) Klausur 120 min. (benotet)

b) alle Versuche erfolgreich bestanden mit Referat und Bericht

Modul CIB-0424 Anlagentechnik

7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Andreas Scheibe/Prof. Dr. Hendrik Dubbe
9	**Literatur** H. Kittel, Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 9: Verarbeitung von Lacken und Beschichtungsstoffen, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2005 A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, 2.Auflage, Vincentz-Verlag, Hannover, 2014 T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke, B. Strehmel Lehrbuch der Lacktechnologie, 5. Auflage, Vincentz-Verlag Hannover, 2016 P. Svejda: Prozesse und Applikationsverfahren in der industriellen Lackiertechnik, Vincentz-Verlag, Hannover, 2003
10	**Letzte Aktualisierung** 07.09.22

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul CIB-0425 Projektmanagement

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	0425	CIB	6	☒WS ☒SS	1 Semester	Pflicht	240	8

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Projektmanagement	Vorlesung	2	30	120	deutsch
	b) Projektarbeit 1	Projektarbeit	4	60		
	c) Betriebswirtschaftslehre	Vorlesung	2	30		

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagenwissen des Projektmanagements (PM) und der Betriebswirtschaftslehre (BWL) vorweisen.
- … die Bedeutung des PM und der BWL für ihr Fachgebiet erkennen.
- … die wichtigsten Methoden und Werkzeuge des PM und der BWL darlegen und im Zusammenhang ihres Fachgebiets verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die Grundlagen des PM und der BWL verstehen.
- … thematische Zusammenhänge im Bereich des PM und der BWL in Bezug auf ihr Studienfach erkennen und einordnen.
- … Projekte initiieren, planen, strukturieren und durchführen.
- … Methoden und Werkzeuge des PM und der BWL anwenden.
- … Berichte und Präsentationen erstellen.
- … fachliche Probleme analysieren und (wirtschaftliche) Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.
- … Teamarbeit im Rahmen von Projekten strukturieren und durchführen.
- … die eigene Arbeit und die Arbeit eines kleinen Teams planen, organisieren, dokumentieren, durchführen und präsentieren.
- … Führungsqualitäten entwickeln.
- … fachübergreifende und ganzheitliche Teamarbeit und Mitarbeiterführung ausüben.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … selbständig und im Team ingenieurmäßige Fragestellungen, insbesondere im Bereich der Lacktechnologie, bearbeiten und Probleme lösen.
- … Entscheidungsempfehlungen aus wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung Projektmanagement:
Grundlagen Projektmanagement mit Produktmanagement

b) Projektarbeit:
Selbstständige Bearbeitung eines Themas im Rahmen einer Projektarbeit

c) Vorlesung Betriebswirtschaftslehre:
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Modul CIB-0425 Projektmanagement

5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Module des 1. bis 2. Fachsemesters empfohlen: Modul „Praktisches Studiensemester“
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** a) und c) Referate und/oder Hausarbeiten (unbenotet) b) Projektarbeit und Bericht (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack Die Vorlesungen a) Projektmanagement und c) Betriebswirtschaftslehre können auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Wilhelm-August Buckermann
9	**Literatur** Fachliteratur zu dem Thema der Projektarbeit Fachliteratur zur Betriebswirtschaft, z.B. D. Vahs, J. Schäfer-Kunz: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Pöschel, Stuttgart, 2007; K. Olfert, H.-J. Rahn: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Kiehl, Ludwigshafen, 2010 Fachliteratur zum Projektmanagement, z.B. B. Jenny: Projektmanagement – Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere, vdf-Hochschulverlag, Zürich, 2017; H.-D- Litke: Projektmanagement, Hanser, München, 2007; J. Kuster et al.: Handbuch Projektmanagement, Springer, Heidelberg, 2008
10	**Letzte Aktualisierung** 06.05.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modulhandbuch

Wahlpflichtfächer

für den

Bachelor-Studiengang

Chemieingenieurwesen – Farbe und Lack CIB (B. Sc.)

WPF Computergestütztes Design (CAD)

1	**Modulnummer** -	**Studiengang** BTB/CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Wahl	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Computergestütztes Design (CAD)	Vorlesung	2	30	30	deutsch

3 Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise des Technischen Zeichnens sowie des Computergestütztes Designs darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Fachgebiets verstehen.
- … fachliche Grundlagen des CAD beschreiben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Gesetze des Technischen Zeichnens und CAD anwenden.
- … die Grundlagen des Fachgebiets verstehen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Aufgabenstellungen einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im CAD zu gewinnen.
- …technische Konstruktionen erstellen.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse der Konstruktion auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung technischer Konstruktionen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … in der interdisziplinären Gruppe mit anderen Ingenieuren kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 Inhalte

a) Vorlesung:
Dieses Wahlpflichtfach vermittelt die Grundkenntnisse der „Sprache des Technikers“ und die Fähigkeit zur Erstellung eigener computerunterstützten Konstruktionen
Theoretischer Teil:
- Industrielle Bedeutung des computergestützten Designs
- Anfertigen normgerechter Technischer Zeichnungen und Handskizzen
- Grundlagen verfahrenstechnischer Fließbilder und deren Erstellung
- Grundlagen der computergestützten Konstruktions- und Zeichnungshilfen
- Übersicht und Funktionsweise kommerzieller 3D-CAD-Programme

Praktischer Teil:
- Einführung in CATIA V5 (Dassault Systemes) und/oder Freecad
- Übungsbeispiele zum Umgang mit den CAD-Programmen
- Erstellung eigener CAD-Konstruktionen und Ableitung technischer Zeichnungen

5 Teilnahmevoraussetzungen

empfohlen: Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik

6 Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Klausur 45 min (benotet)

7 Verwendung des Fachs

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengänge Biotechnologie und Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

WPF Computergestütztes Design (CAD)

8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Scheibe
9	**Literatur** Skript zur Vorlesung Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag GmbH; Auflage: 29., ISBN-10: 3464480097 Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen, Vieweg+Teubner; Auflage: 3., ISBN-10: 383480312X Vorlesungsunterlagen, Aktuelle CATIA-Handbücher und Internet-Foren
10	**Letzte Aktualisierung** 22.07.21

WPF Dokumentation und Datenverarbeitung

1	**Modulnummer** -	**Studiengang** CIB	**Semester** 3, 4, 6 oder 7	**Beginn im** ☐WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Wahl	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2
2	**Lehrveranstaltungen**		**Lehr- und Lernform**		**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
					(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Dokumentation und Datenverarbeitung		Online Vorlesung		2	30	30	deutsch/ englisch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die Prinzipien der Dokumentation verstehen und erklären
- … den Aufbau und die Methodik der Programmierumgebungen EXCEL-VBA und R verstehen und damit umgehen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … mit den Programmierumgebungen EXCEL-VBA und R arbeiten.
- … Auswerteprogramme, Berichte, Dokumentationen und Präsentationen erstellen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … mathematische Modellierungen vornehmen.
- … größere Datenmengen analysieren.
- … Diagramme erstellen (grafische Auswertungen)
- … eigenständig Programme entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung:

- Dokumentation mit WORD, Literaturdatenbank Zotero, Abbildungen zeichnen
- EXCEL, Abbildungen, Tabellenkalkulation, Trendlinie, Solver
- EXCEL VBA, Programmaufbau, For- und While-Schleifen, If-Else, Unterprogramme
- EXCEL VBA Worksheetfunctions
- R-Einführung, Datentypen: Vektoren, Matrizen, Data-Frames, Listen
- Lineare und nichtlineare Modellierung mit R
- R-Functions, Programmaufbau
- Apply-Funktionen
- DPLYR
- 2D-Grafik, 3D-Grafik
- Statistik mit R (Verteilungsfunktionen, QQ-Plot, statistisch Parameter ermittel)
- Farbmetrik mit R

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend:

empfohlen: [Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik/ Module des 1. bis 2. Fachsemesters]

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Übungen (unbenotet), Bericht (benotet)

WPF Dokumentation und Datenverarbeitung

7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Georg Meichsner
9	**Literatur**
10	**Letzte Aktualisierung** 05.07.2019

WPF Farbdesign

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	3,4,6 oder 7	☒WS ☒SS	1 Semester	Wahl	60	2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Farbdesign	Vorlesung	2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Farbgestaltung darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Farbdesigns verstehen.
- … Farbe als Teil der Kulturgeschichte der Menschheit begreifen.
- … Theorien zur Farbgestaltung beschreiben.
- … Grundlagenwissen in der Harmonie- und Kontrastlehre vorweisen.
- … die Bedeutung der Farbpsychologie für die Farbgestaltung erkennen.
- … Entscheidungsabläufe und rechtliche Rahmenbedingungen der Farbgestaltung verstehen.
- … Traditionen der Farbgestaltung begreifen
- … Farbordnungssysteme verstehen und erklären.
- … Farbgestaltung als Wechselspiel ästhetischer, technischer und ökonomischer Faktoren begreifen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Gestaltungsregeln kritisch hinterfragen und anwenden.
- … Berichte und Präsentationen zu farbästhetischen Fragestellungen erstellen.
- … Zusammenhänge zwischen Anwendungstechnik, Kosten und Gestaltung erkennen und einordnen.
- … die Grundlagen der Farbgestaltung verstehen und die Denk- und Arbeitsweise von (Farb-)Gestaltern erkennen.
- … ästhetische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem farbgestalterischen Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge (Farbordnungen) der Farbgestaltung anwenden, um neue Farbkompositionen zu erstellen.
- … die erlernten theoretischen Ansätze auf praktische Problemstellungen übertragen.

Kommunikation und Kooperation

- … Ergebnisse des Farbdesigns auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des Farbdesigns heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … farbgestalterische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

WPF Farbdesign

4	**Inhalte** Die Vorlesungsreihe baut auf der Grundlehre der „Form- und Farbtheorie“ auf und beleuchtet verstärkt die ästhetischen Aspekte zum Thema Farbe. Einerseits wird die elementare Farbenlehre hinsichtlich normativer Gestaltungsregeln (Kontrast- und Harmonielehren) vertieft und andererseits werden Aspekte des Farbdesigns aus der Anwendungstradition heraus dargestellt und mit aktuellen Tendenzen der Farbanwendung in Beziehung gesetzt. Die übergeordneten Themenstellungen Farbordnungssysteme, Farbsymbolik und Farbpsychologie werden mit den drei großen Anwendungsgebieten Bautenfarben, Industrielacke und Druckfarben verbunden und anhand exemplarischer Beispiele/Objekte entsteht ein Überblick über die Grundprinzipien der Farbgestaltung in der Architektur, der Objektgestaltung (Schwerpunkt Fahrzeuge) und der Werbung/Typografie. Zusammenfassung der Lehrgegenstände: Elementare Farbenlehre - Farbe und Kunst (Ikonizität/Abstraktion/Eigenwert und Darstellungswert) - Farbpsychologie (Assoziation und Synästhesie) - Trendforschung - Funktionen der Farbe (Symbol/Kommunikation/Tarnung/Dekoration/freie Artikulation) - Farbtheorien - Farbordnungen (Prinzip der Ausmischung/Prinzip der Wahrnehmung) - Metasysteme (z.B. in Philosophie/Religion/Gesellschaft/Medizin/Heraldik) - Aktuelle Farbordnungssysteme und Farbkollektionen - Normative Ästhetik (Harmonielehren und Kontrastlehren) Farbenlehren der Moderne – kritische Betrachtung exemplarischer Beiträge - Johannes Itten „Kunst der Farbe“ (Person/Werk/Aktualität) - Le Corbusier „polychromie architecturale“ (Person/Werk/Aktualität) Praxis der Farbgestaltung - Farbe und Städtebau (Baurecht/LBO/Stadtbildplanung/Farbleitplanung) - Farbe und Architektur (Gestaltungstraditionen vs .moderne Architektur) - Farbe und Automobil (Form/Material/Grundprinzipien der Farbgestaltung) - Farbe und Produktdesign (corporate design/corporate colour) - Farbe und Typografie - Gender-Design
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Klausur, 60 min (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** Wie Farbe wirken, Eva Heller – Verlag rororo Farbsysteme 1611-heute, Spillmann – Schwabe Verlag Aktuelle Farbordnungssysteme der Farbenindustrie Die Kunst der Farbe, Johannes Itten – Otto Maier Verlag Polychromie architecturale, Artur Ruegg – Birkhäuser Verlag u.a. (die Literatur steht als Semesterapparat im Labor Gestaltung zur Verfügung)
10	**Letzte Aktualisierung** 02.10.2019

WPF Farbmetrikanwendungen

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	6 oder 7	☐WS ☒SS	1 Semester	Wahl	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Farbmetrikanwendungen	Vorlesung mit Labor	4	60	60	deutsch/ englisch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die theoretischen Grundlagen der Fachgebiets verstehen und erklären
- … die Bedeutung der Farbmetrik für den Bereich Beschcihtungsstoffe und Beschichtungen (inkl. Druckfarben) erkennen.
- … den Umgang mit der visuellen und instrumentellen Farbabstandsbewertung verstehen und erklären.
- … die Grundlagen der Farbrezeptberechnung verstehen und erklären
- … die Methoden der farbmetrischen Farbmittelprüfung verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die Grundlagen des Fachgebiets verstehen.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … farbmetrische Gesetzemäßigkeiten anwenden.
- … farbmetrische Probleme analysieren und Lösungen erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … Berichte und Präsentationen erstellen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … farbmetrische Methoden anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.
- … Farbrezepturen erstellen und optimieren.
- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … die Methodenfähigkeit der Prüfmethoden ermitteln

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse der Farbmetrik auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung farbmetrischer Methoden nach unterschiedlichen Gesichtspunkten auslegen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

WPF Farbmetrikanwendungen

4	**Inhalte** a) Vorlesung: • Das Erscheinungsbild von Oberflächen, Farbe und Glanz • Licht und seine Wechselwirkung mit der Materie: Elektromagnetisches Spektrum, sichtbares Licht; Lichtarten, Reflexion und Brechung, Absorption und Streuung, Reflexionsspektren • Glanz: Rauheit von Oberflächen; Glanzgrade; Reflektometrie; Glanzschleier; Abbildungsschärfe, Wave-Scan. • Grundlagen der Farbmetrik: Körperfarbe, menschliches Auge, Farbsehen, Ursache der Farbempfindung • Farbmessung, Messgeometrien • CIE-System: Normspektralwertkurven, Normfarbwerte, Normfarbwertanteile, • CIELAB-System: Berechnung von Farbkoordinaten L*, a*, b*, Buntheit C* und Bunttonwinkel h* • Farbtoleranzen und Akzeptierbarkeit: CMC-Formel, Farbtoleranzen für die Automobillackierung (Audi Formel), DIN-99o-Formel, CIEDE2000 etc. • Farbmetrik an Beschichtungen mit Effektpigmenten • Einsatz der Farbmetrik bei der Lackentwicklung: Farbstärke, Rub-Out-test, Deckvermögen, Transparenz, Streuvermögen, Yellowness-Index, Schwarzzahl etc. • Farbrezeptierung • Farb-Ordnungssysteme: Munsell Book of Color, DIN-Farbenkarte, RAL-Classic und RAL-Design, NCS System
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Labor und Seminar Werkstoffprüfung Lacke empfohlen: [Vorkurs Mathematik/ Vorkurs Physik/ Module des 1. bis 2. Fachsemesters]
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** mündliche Prüfung (benotet) und Referat (benotet), Bericht (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Georg Meichsner
9	**Literatur** T. Bäuerle et al.: Coloristik für Lackanwendungen, Vincentz Network, Hannover,2012 Skript zur Vorlesung H. G. Völz, Industrielle Farbprüfung, VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1990. G. Klein, Industrial Color Physics, Springer, Heidelberg, 2010 R. S. Hunter, R. W. Harold, The Measurement of Appearance, 2 ed., John Wiley & Sons, New York, 1987. L. Gall, Farbmetrik und Farbrezeptierung, in H. Kittel: Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Vol. 5 (Ed.: J. Spille), S. Hirzel Verlag, Stuttgart, Leipzig, 2003.
10	**Letzte Aktualisierung** 05.07.2019

WPF Farbpsychologie

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	---	CIB	3,4,6 und 7	WS ☒SS	1 Semester	Wahlpflicht	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Farbpsychologie	Seminar	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Farbpsychologie darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Farbpsychologie verstehen.
- … Farbe als visuelle Zeichen erkennen und unter Gesichtspunkten der visuellen Kommunikation verstehen.
- … Grundlagenwissen in der Farbpsychologie vorweisen.
- … die Bedeutung der Wirkung von Farben erkennen.
- … assoziative, symbolische und kulturelle Bezüge von Farben verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …Berichte und Präsentationen erstellen.
- …Zusammenhänge zwischen der Verwendung und der Wirkung von Farben erkennen.
- …gestalterische Probleme nach farbpsychologischen Gesichtspunkten analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- …sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
- …eigene Farbpräferenzen und die individuelle Farbtypenzuordnung erkennen.

Wisenschaftliche Innovation

- ... Methoden und Werkzeuge der Farbpsychologie anwenden, um neue Erkenntnisse zur Wirkung von Farbgestaltungen zu gewinnen.
- … für Aufgaben im Bereich der Farbgestaltung geeignete Methoden auswählen und anwenden.
- … Kernaussagen ausgewählter Fachliteratur zum Thema Farbpsychologie überschauen.

Kommunikation und Kooperation

- fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

WPF Farbpsychologie

4	**Inhalte** Farben prägen und steuern unser Fühlen, Denken und Handeln weit mehr als uns bewusst ist. Das praxisorientierte Seminar liefert die Grundlagen für das Verständnis zur Wirkung, Bedeutung und Anwendung von Farben im Berufsfeld Farbe/Lack und im Bereich der Selbstreflexion eigener Farbpräferenzen. Neben der funktionalen und ästhetischen Dimension spielt der „Gefühlswert“ von Farben eine herausragende Rolle für die praktische Anwendung. Ohne ein Verständnis für die eigene persönliche Empfänglichkeit von Farben (z.B. in Form von Lieblingsfarben oder als Konsument) und dem Wissen um den gezielten Einsatz als Manipulationsinstrument bleibt die emotionale Ebene der Welt der Farben verborgen und rätselhaft. Das Seminar „Farbpsychologie“ möchte für den Gefühlswert von Farben sensibilisieren und anhand exemplarischer Bausteine objektive Kriterien zum Einsatz von Farben in der Praxis der Farbgestaltung aufzeigen. Lieblingsfarben – Erkennung und Einordnung Farbtests als Persönlichkeitstest? Ursprünge der Farbpsychologie Farbe und Gestaltpsychologie Assoziative, symbolische und kulturelle Bedeutung von Farben Farbcharaktere Farbreihen, Farbdynamik und Farbharmonie Empfindungskontraste Wirkung von Farben Farbgeschichte(n) Manipulation mit Farbe Farbe als Zeichen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Durchführung der Übungen und Abgabe einer Dokumentationsmappe (benotet)
7	**Verwendung des Moduls** Wahlpflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** Für das Seminar steht ein Semesterapparat mit der nachfolgend aufgeführten Literatur zur Verfügung Die Kunst der Farbe, Johannes Itten Zur Farbenlehre, Johann Wolfgang von Goethe Schwarz: Geschichte einer Farbe, Michel Pastoureau Blau: Die Geschichte einer Farbe, Michel Pastoureau Green: The History of a Colour, Michel Pastoureau Red: The History of a Colour, Michel Pastoureau Wie Farbe wirken, Eva Heller Das Geheimnis der Farben, Victoria Finlay Die Welt der Farben, Kassia St. Clair Die unglaubliche Kraft der Farben, Jean Gabriel Causse Das Gesetz der Farbe, Heinrich Frieling Farbe hilft verkaufen, Heinrich Frieling Das Farbwörterbuch, Axel Venn Colour Caleidoscope, Axel Venn Farb- und Formpsychologie, Tobias C. Breiner Wie Design wirkt, Monika Heimann und Michael Schütz
10	**Letzte Aktualisierung** 02.10.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Grundlagen Korrosionsschutz und Messtechnik

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	6 oder 7	☒WS ☒SS	1 Semester	Wahl	180	6

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Korrosionsschutz und Messtechnik	Labor/Seminar	6	90	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagen elektrochemischer Untersuchungsmethoden verstehen und erklären.
- … experimentelle Methoden zur Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Werkstoffen verstehen und erklären.
- … experimentelle Methoden zur Beurteilung des Korrosionsschutzes von Werkstoffen verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … geeignete Werkstoffe für praktische Einsatzbedingungen auswählen und deren Korrosionsverhalten experimentell bewerten.
- … geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen und experimentell bewerten.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … experimentelle Konzepte zur Auswahl von Werkstoffen und zur Optimierung von Korrosionsschutz-Maßnahmen entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … die erlernten Ansätze auf neue praktische Problemstellungen übertragen.

Kommunikation und Kooperation

- … experimentelle Ergebnisse im Bereich Korrosion und Korrosionsschutz auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung im Bereich Korrosion und Korrosionsschutz heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Labor/Seminar:

- Potentialmessungen
- Die Stromdichte-Potential-Kurven von Eisen und Eisen-Chrom-Legierungen in H2SO4
- Korrosion von Eisen unter einem Tropfen einer Salzlösung
- Bestimmung des Lochfraß-Potentials: Einfluss von Potentialvorschubgeschwindigkeit und Chlorid-Konzentration
- Bestimmung der Korrosionsgeschwindigkeit aus Polarisationswiderstandsmessungen und Massenverlust-Messungen
- Elektrochemische und volumetrische Bestimmung der Wirksamkeit von Korrosionsschutz-Inhibitoren von Eisen in Säure
- Phosphatierung
- Einführungsversuch zur Elektro-Impedanz-Spektroskopie (EIS)
- Untersuchung eines Korrosionsschutzlacks mit Hilfe der Impedanzspektroskopie
- Stahlbeton: Früherkennung der Bewehrungsstahlkorrosion

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Vorlesung Korrosion, CIB4

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur (60 min) (benotet)

WPF Grundlagen Korrosionsschutz und Messtechnik

7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Renate Lobnig
9	**Literatur** - Aktuelle Publikationen und Patente - D.A.Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan Publishing Company, 2013 - Egon Kunze, Korrosion und Korrosionsschutz, Band 1 bis 6, Wiley-VCH, 2001
10	**Letzte Aktualisierung** 06.05.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

Modul Kreative Werktechnik

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Modultyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	---	CIB	3,4,6 und 7	☒WS ☒SS	2 Semester	Wahlpflicht	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Kreative Werktechnik	Seminar	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden …

Wissen und Verstehen

- …den Planungsprozess des Entwerfens über die Schritte Grundlagenermittlung, Ideenfindung, Vorentwurf, Entwurf, Ausführungsplanung zur Erstellung von Oberflächentechniken anwenden.
- …grundlegende Werkzeuge, Applikationstechniken und Materialien der Oberflächengestaltung kennen und verwenden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …Berichte und Präsentationen erstellen.
- …Zusammenhänge zwischen Anwendungstechnik und handwerklicher Ausführung erkennen und einordnen.
- …gestalterische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- …sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kreative Innovation

- …Materialien und Werkzeuge experimentell anwenden, um innovative Oberflächen zu erstellen.

Kommunikation und Kooperation

- …fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- …in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- …den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- …die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

Das Seminar „Kreative Werktechnik“ bietet im Sinn der Bauhauslehre einen Werkplatz zum Üben und Experimentieren mit „Farbe als einem kreativen Ausdrucksmittel“ an. Der Werkbereich ist definiert als die Schnittstelle zwischen freier und angewandter Kunst. Nach Walter Gropius ist Kunst nicht lehr- oder lernbar, wohl aber ein gutes Handwerk. Durch praktisches Arbeiten mit dem Material Farbe kann die Faszination für Oberflächen erkannt werden. In wechselnden freien Übungen zu den Themen Punkt, Linie und Fläche wird in Schwarz/Weiß oder Farbe mit unterschiedlichen Werkzeugen gearbeitet. Zwischen traditionellen Techniken des Maler- und Lackiererhandwerks und dem Experiment wird die Bannbreite der Gestaltungsmöglichkeiten systematisch erlebbar. Workshops mit externen Referenten ergänzen die Übungen im Haus.

Die Teilnehmer fertigen im Seminar Musterplatten an, Materialien und Werkzeuge werden gestellt. Arbeitskleidung ist sinnvoll.

Die praktischen Arbeiten sind von den Studierenden in Form einer Dokumentationsmappe fotografisch festzuhalten und zu beschreiben. Die Wertung der Prüfungsleistung ergibt sich aus der regelmäßigen Teilnahme, Bearbeitung der Übungen, der termingerechten Abgabe der Dokumappe zu Vorlesungsende, sowie der gestalterischen Qualität der Arbeiten.

Die jeweilige Themenstellung wird zu Beginn des Semesters vorgestellt.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Benotet: Durchführung der Übungen und Abgabe einer Dokumentationsmappe

7 **Verwendung des Moduls**

Wahlpflichtmodul Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

Modul Kreative Werktechnik

8	**Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** Mustersammlungen Friesch Aktuelle Fachliteratur (Malerblatt/Mappe/Der Maler und Lackierer/etc…) (Fachzeitschriften und Muster stehen im Labor Gestaltung zur Verfügung)
10	**Letzte Aktualisierung** 02.10.2019

WPF Labor Bindemittel und Pigmente

1	Modulnummer	Studiengang	Semester	Beginn im	Dauer	Fachtyp	Workload (h)	ECTS Punkte
	-	CIB	4, 6 oder 7	☒SS	1 Semester	Wahl	180	6

2	Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Kontaktzeit (SWS)	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Sprache
	Labor Bindemittel und Pigmente	Labor	6	90	90	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die in den Pflichtvorlesungen Makromolekulare Chemie, Bindemittel und Pigmente behandelten methodischen Inhalte in ihrer praktischen Ausführung verstehen und beurteilen.
- … verstehen, auf welche Weise die gerätetechnische, Material- sowie Verfahrensparameter bei der Synthese von Bindemitteln und Pigmenten ihre Eigenschaften bestimmen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die in den Pflichtvorlesungen erworbenen Kenntnisse zur Herstellung, Nachbehandlung, Charakterisierung und werkstofflichen Prüfung von Bindemitteln und Pigmenten in Laborexperimenten anwenden.
- … die zur Herstellung, Aufarbeitung und Verarbeitung von Bindemitteln und Pigmenten benötigten Apparaturen und Prüfgeräte sicherheitskonform aufbauen und verwenden.
- … Methoden zur Untersuchung der Filmbildung von Bindemitteln anwenden.

4 **Inhalte**

Herstellung; Prüfung:
- Gesättigte Polyeester; Härtung mit Isocyanaten
- Ungesättigte Polyester und Epoxidharze; Untersuchung der Reaktivität
- Alkydharze nach dem Umesterungs- und Fettsäureverfahren; oxid. Härtung
- Alkydharze nach dem Fettsäureverfahren; Einbrennhärtung
- Polyamid-modifizierte Alkydharze; Rheometrische Bestimmung der Thixotropie
- Polyurethan-Alkydemulsion nach dem Acetonverfahren; oxid. Härtung
- Melaminharze, unverethert; Pressung zu Dekorlaminaten
- Melaminharze, verethert; Härtung mit Alkydharzen
- Harnstoffharze, verethert; Härtung mit Polyol-Bindemitteln
- Polyvinylacetat durch Emulsionspolymerisation; MFT-Bestimmung
- Polyvinylacetat durch Substanzpolymerisation; Kapillarviskosimetrie
- Polystyrol durch Suspensionspolymerisation; Tg-Bestimmung per DSC
- Styrol-Maleinsäure-Copolymerisat; Umsetzung mit Ocenol; oxid. Härtung
- Polyacrylat-Polyol durch Lösungspolymerisation; Härtung mit Isocyanaten
- Polyvinylbutyral; Selbsthärtung und Härtung mit Melaminharzen
- Urethanacrylate; Strahlenhärtung
- Carboxymethylcellulose; Löslichkeitsversuche
- Azopigmente, rot-/orange-/gelb; Rekristallisationsversuche
- Kupferphthalocyaninblau-Pigment; UV-Spektroskopie, Farbstärkeentwicklung in Modelllacken
- Bismutvanadatpigment; Dispergierversuche
- Eisenblaupigment; Aufarbeitung durch Zentrifugationsmethoden
- Bestimmung der Säurezahl, der Hydroxylzahl und des Isocyanat-Gehaltes

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Pflichtvorlesungen Bindemittel und Pigmente

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur 90min (benotet), Berichte (unbenotet)

7 **Verwendung des Fachs**

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

WPF Labor Bindemittel und Pigmente

8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Guido Wilke
9	**Literatur** T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke und B. Strehmel, Lehrbuch der Lacktechnologie, 5. Aufl. Hannover: Vincentz-Verlag, 2016. U. Poth, Synthetische Bindemittel für Beschichtungssysteme, Vincentz, Hannover, 2016 U. Poth, Polyester und Alkydharze. 2. Auflage, Vincentz, Hannover, 2014 U. Poth, R. Schwalm, M. Schwartz, Acrylatharze. Vincentz, Hannover, 2011 Versuchsbeschreibungen, Normen
10	**Letzte Aktualisierung** 23.04.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Labor Dünne Schichten

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	6 oder 7	☒WS ☐SS	1 Semester	Wahl	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Labor Dünne Schichten	Labor/Seminar	4	60	60	deutsch/ englisch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagenwissen der Theorie der Oberflächenchemie vorweisen.
- … unterschiedliche Methoden zur Präparation dünner Schichten verstehen und erklären.
- … Kenntnisse über wichtige Eigenschaften von dünnen Schichten vorweisen.
- … die Möglichkeiten zur Messung der Eigenschaften dünner Schichten verstehen und erklären.
- … Methoden zur Herstellung und Charakterisierung von Nanopartikeln verstehen und erklären.
- … Eigenschaften und Anwendungen von Nanopartikeln verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Eigenschaften dünner Schichten durch die Präparation kontrolliert einstellen.
- … monomolekulare Silylschichten herstellen und charakterisieren.
- … dünne anorganische Schichten im Sol-Gel-Prozess herstellen und deren Dicke spektrometrisch bestimmen.
- … nanoporöse Filme mittels Siebdruck herstellen und deren photokatalytische Aktivität messen.
- … UV-VIS-Spektren messen, auswerten und interpretieren.
- … Zetapotential-pH-Charakteristiken wässriger Dispersionen messen, auswerten und interpretieren.
- … Kontaktwinkelmessungen durchführen, auswerten und interpretieren.
- … Nanopartikel herstellen und charakterisieren.
- … dünne Polymerfilme zur Oberflächenfunktionalisierung herstellen.
- … physikalisch chemische Gesetze der Oberflächenchemie anwenden.
- … Berichte und Präsentationen im Themenbereich der Dünnschicht-, Oberflächen- und Nanochemie erstellen.
- … Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … Probleme der Oberflächen- und Nanotechnologie analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Oberflächentechnologie zu gewinnen.
- … Herstellungs- und Messverfahren für Dünnschicht- und Nanosysteme optimieren.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb eines Teams Experimente planen und durchführen.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.
- … physikalisch-chemische Eigenschaften von Dünnschicht- und Nanosystemen präsentieren und fachlich diskutieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den Stand der Forschung/der Technik einer oberflächentechnologischen Problematik erarbeiten und darstellen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

a) Seminar: Theorie der Oberflächenchemie, theoretische Grundlagen der Laborversuche, aktuelle Themen der Oberflächenchemie

b) Durchführung von Laborexperimenten und Auswertung: Silanisierung, Thiolisierung, Adsorption von Block-co-polymeren, Dip-coating, Sol-Gel-Verfahren, Herstellung einer Siebdruckpaste und Siebdruck, Photoaktivität nanoporöser Schichten, Synthese von Nanopartikeln und deren röntgenographische Charakterisierung, elektrokinetische Charakterisierung von Dispersionen

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Module des ersten Studienabschnitts

empfohlen: Module: Lacktechnologie, Grenzflächen und Kolloide, Makromolekulare Chemie, praktisches Studiensemenster

WPF Labor Dünne Schichten

6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Mündliche Prüfung (nicht benotet) Schriftliche Ausarbeitung (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stephan Appel
9	**Literatur** Labor-Skript (Versuchsbeschreibungen in Englisch) Kwok, D. Y., & Neumann, A. W. (1999). Contact angle measurement and contact angle interpretation. Advances in colloid and interface science, 81(3), 167-249 weitere Originalpublikationen in Fachzeitschriften Intermolecular and Surface Forces, Jacob N. Israelachvili, Dispersionen und Emulsionen, Gerhard Lagaly et. al., Zetapotential und Partikelladung in der Laborpraxis, Rainer. H. Müller,
10	**Letzte Aktualisierung** 23.07.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Labor Herstellung von Pulverlacken

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	6 oder 7	☐WS ☒SS	1 Semester	Wahl	60	2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Labor Herstellung von Pulverlacken	Labor	2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- die einzelnen Verfahrensschritte der Pulverlackherstellung durchführen.
- die Sicherheitsaspekte im Pulverlacklabor kennen.
- die Pulverlackapplikation durchführen.
- Pulverlackprüfungen durchführen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- Die Verfahrensschritte der Pulverlackherstellung selbst durchführen und bewerten.
- Fehlerquellen bei der Pulverlackherstellung kennen und vermeiden.
- Pulverlackrezepturen berechnen.
- Pulverlacke vergleichen und bewerten.
- Probleme analysieren und Lösungen ableiten und erarbeiten.
- Selbständig Protokolle anfertigen.
- Pulverlackrohstoffe bewerten.
- Die Pulverlackherstellung mit Flüssiglackherstellmethoden vergleichen und bewerten.

Wissenschaftliche Innovation

- Pulverlacksysteme unter Anleitung optimieren
- die Herstellung, Applikation und Prüfung von Pulverlacken optimieren

Kommunikation und Kooperation

- aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- Ergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- Ergebnisse der Laborarbeiten präsentieren und fachlich diskutieren.
- in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen ableiten.
- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

Labor:
Eigenständige Berechnung von Pulverlackrezepturen, Herstellung von Pulverlacken: Vormischung, Extrusion, Mahlung, Siebung und Applikation, Einfluss der Geräteparameter auf die Pulverlackqualität, Pulverlackprüfungen: Farbmetrik, Oberflächeneigenschaften wie Glanz und Glanzschleier, mechanische Pulverlackprüfungen, Chemikalientests. Unterschiedliche Pigmente in Pulverlacken, der Einfluss steigender Pigmentvolumenkonzentration auf die Pulverlackeigenschaften, Bestimmung des Deckvermögens von Pulverlacken

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Modul Lacktechnologie

empfohlen: Bindemittel und Pigmente, Werkstoffprüfung

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Referat (benotet)

WPF Labor Herstellung von Pulverlacken

7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sandra Meinhard
9	**Literatur** Skript zur Vorlesung „Technologie der Lacke“ J. Pietschmann, Industrielle Pulverlackierung, Vieweg Verlag. P. de Lange, Powder Coatings, Vincentz-Verlag.
10	**Letzte Aktualisierung** 09.08.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Labor Klebstoffe

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	6 oder 7	☒WS ☐SS	1 Semester	Wahl	60	2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Labor Klebstoffe	Labor	2	30	30	englisch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise der Klebstoffformulierung darlegen.
- … die Zusammenhänge innerhalb der Formulierung und den Applikationseigenschaften erkennen.
- … Grundlagen beim Umgang und der Verwendung von Klebstoffrohstoffen und deren Wechselwirkungen beschreiben.
- … mit Klebstoffrohstoffen praktisch umgehen.
- … klebstoffcharakteristische Verarbeitungs- und Prüfmethoden kennenlernen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Rohstoffeigenschaften bewerten.
- … Ergebnisse als Präsentation erstellen.
- … Rezepturen optimieren.
- … Zusammenhänge zwischen der Formulierung und den Klebstoffeigenschaften erkennen und bewerten.
- … die Grundlagen der Klebstoffherstellung im Labormaßstab verstehen.
- … die Grundlagen einer Tätigkeit im Bereich der F&E von Klebstoffen verstehen.
- … Probleme bei der Klebstoffqualität analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … die Besonderheit von unterschiedlichen Härtungsmechanismen bewerten.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Bereich der Klebstoffe zu gewinnen.
- … neue, verbesserte Rezepturen erstellen.
- … Klebstoffrezepturen optimieren.
- … Vorhersagen bestimmter Rezepturänderungen aufstellen.
- … eigenständig Ansätze für neue Rezepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- … Klebstoffeigenschaften durch unterschiedliche Methoden optimieren.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb der Klebstoffcommunity kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse interpretieren.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Klebstoffformulierungen und Applikationsbedingungen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … fachliche Inhalte präsentieren und diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus ökologischen und sicherheitsrelevanten Perspektiven ableiten.
- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren, einschätzen und verteidigen.

4 **Inhalte**

- Herstellung a) gefüllter und ungefüllter epoxidharzbasierter 2K-Klebstoffe und b) UV-härtende Acrylatklebstoffe
- Präparation unterschiedlicher Untergründe und Prüfaufbauten
- Applikation und Erzeugung geeigneter Klebeverbindungen
- Prüfung und Bewertung der Klebeverbindungen
- Anpassung der Klebstoffrezeptur, des Aufbaus und der Vorbehandlung zur Verbesserung der Klebeverbindung
- Erlernen die Ergebnisse in Form einer Präsentation darzustellen

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: erfolgreiche Teilnahme am Labor - Lackherstellung

empfohlen: praktisches Studiensemester

WPF Labor Klebstoffe

6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** benotete Ergebnispräsentation als Referat
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Schackmann
9	**Literatur** Aktuelle Publikationen und Patente Formulierung von Kleb-und Dichtstoffen; B. Mueller, W. Rath; 3. Auflage; 2015 BOND it; DELO; 5. Auflage; 2015 Kunststoffe erfolgreich kleben; M. Doobe; 2018 Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM (https://www.ifam.fraunhofer.de)
10	**Letzte Aktualisierung** 06.08.2019

WPF Labor Polymerwerkstoffe

1	**Modulnummer**	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Pflicht	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2

	Lehrveranstaltungen	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
2	Labor Polymerwerkstoffe	Labor	2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die methodische Vorgehensweise bei der physikalisch-chemischen Charakterisierung und technologischen Prüfung polymerer Werkstoffe verstehen.
- … die Aspekte einer normgerechten Prüfung polymerer Werkstoffe benennen und erläutern

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Methoden der physikalischen und chemischen Charakterisierung anwenden
- … geeignete Methoden der Werkstoffprüfung auswählen, anwenden und Ergebnisse auswerten
- … fachliche Normen bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Werkstoffprüfung anwenden.

4 **Inhalte**

- Endgruppenbestimmung
- Kapillarviskosimetrie
- Infrarotspektroskopie
- Thermogravimetrie
- Dynamische Differenzkalorimetrie
- Zugversuch
- Schlagbiegung nach Charpy
- Kugeleindruckhärte
- Shore-Härte
- Wärmeformbeständigkeit
- Schmelzemassefließrate (MFR)
- Elektrischer Durchgangswiderstand
- Elektrischer Oberflächenwiderstand

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Vorlesung Polymerwerkstoffe

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

BE (unbenotet)

7 **Verwendung des Moduls**

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

8 **Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Guido Wilke

9 **Literatur**

- W. Hellerich, G. Harsch, E. Baur, Werkstoffführer Kunststoffe, 11.Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2019
- W. Grellmann, S. Seidler, Kunststoffprüfung, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2015
- H. Saechtling, Kunststoff Taschenbuch, 31. Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2013

10 **Letzte Aktualisierung**

19.07.2021

WPF Nachwachsende Rohstoffe

1	**Modulnummer** -	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☒WS ☐SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Wahl	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2
2	**Lehrveranstaltungen**		**Lehr- und Lernform**		**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
					(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Nachwachsende Rohstoffe		Vorlesung		2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die Bedeutung des von Nachwachsenden Rohstoffen erkennen.
- … Die Zusammenhänge von Nachhaltigkeit erkennen und verstehen und diskutieren.
- … Alternative Energieformen einschätzen und mit petrochemischen Energieformen vergleichen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …Nachhaltige Lösungen im Energiesektor analysieren und einordnen.
- … die Grundlagen der Nachhaltigkeit verstehen.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber petrochemischen Ansätzen einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

- … … Ergebnisse zu Nachwachsenden Rohstoffen auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des von nachwachsenden Rohstoffen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung:

- Definition, Funktion nachwachsender Rohstoffe, Einteilung und Zahlen dazu. Die Idee der Nachhaltigkeit wird diskutiert.
- Öle und Fette: Wieder entdeckte Ölpflanzen, Pflanzenölgewinnung, Industrielle Fettchemie, neue Werkstoffe auf Basis von Fetten und Ölen (chemische Modifizierung der Fette und deren Einsatz als z.B. Tenside, Stabilisatoren, Schmierstoffe, PU-Gießharze, etc.)
- Biomasse als Energieträger: Ganzpflanzenverbrennung, Bioethanol, Biodiesel (Darstellung, Zusammensetzung, Rapsmethylester, Vergleich mit Dieselkraftstoff aus Rohöl).
- Faserpflanzen: Hanf, Flachslein und ihre Anwendungen.
- Kohlehydrate: Monosaccharide (Halbacetale, 5-Hydroxymethylfurfural) Disaccharide (Cyclodextrine und ihre Anwendungen) Polysaccharide (Cellulose, Stärke und ihre Anwendungen).
- Biopolymere: Überblick und Anwendungen werden diskutiert.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Bestandenes Grundstudium

empfohlen: Module des 1. bis 2. Fachsemesters

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur 45 Minuten (benotet)

7 **Verwendung des Fachs**

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengänge Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack und Biotechnologie

8 **Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Elke von Seggern

WPF Nachwachsende Rohstoffe

9	**Literatur** - A. Behr, T. Seidensticker; Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe - Vorkommen, Konversion, Verwendung; Springer Verlag 2018 - O. Türk -Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer Verlag 2014 H.-j. Endres; A. Siebert-Raths; Technische Biopolymere; Hanser Verlag München 2009 - E. von Seggern; Vorlesungsskript Nachwachsende Rohstoffe
10	**Letzte Aktualisierung** 31.05.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Nachwachsende Rohstoffe

1	**Modulnummer** -	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☒WS ☐SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Wahl	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Nachwachsende Rohstoffe	Vorlesung	2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die Bedeutung des von Nachwachsenden Rohstoffen erkennen.
- … Die Zusammenhänge von Nachhaltigkeit erkennen und verstehen und diskutieren.
- … Alternative Energieformen einschätzen und mit petrochemischen Energieformen vergleichen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- …Nachhaltige Lösungen im Energiesektor analysieren und einordnen.
- … die Grundlagen der Nachhaltigkeit verstehen.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber petrochemischen Ansätzen einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

- … … Ergebnisse zu Nachwachsenden Rohstoffen auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung des von nachwachsenden Rohstoffen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.

4 **Inhalte**

a) Vorlesung:

- Definition, Funktion nachwachsender Rohstoffe, Einteilung und Zahlen dazu. Die Idee der Nachhaltigkeit wird diskutiert.
- Öle und Fette: Wieder entdeckte Ölpflanzen, Pflanzenölgewinnung, Industrielle Fettchemie, neue Werkstoffe auf Basis von Fetten und Ölen (chemische Modifizierung der Fette und deren Einsatz als z.B. Tenside, Stabilisatoren, Schmierstoffe, PU-Gießharze, etc.)
- Biomasse als Energieträger: Ganzpflanzenverbrennung, Bioethanol, Biodiesel (Darstellung, Zusammensetzung, Rapsmethylester, Vergleich mit Dieselkraftstoff aus Rohöl).
- Faserpflanzen: Hanf, Flachslein und ihre Anwendungen.
- Kohlehydrate: Monosaccharide (Halbacetale, 5-Hydroxymethylfurfural) Disaccharide (Cyclodextrine und ihre Anwendungen) Polysaccharide (Cellulose, Stärke und ihre Anwendungen).
- Biopolymere: Überblick und Anwendungen werden diskutiert.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Klausur 45 Minuten (benotet)

7 **Verwendung des Fachs**

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengänge Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack und Biotechnologie

8 **Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Elke von Seggern

9 **Literatur**

- A. Behr, T. Seidensticker; Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe - Vorkommen, Konversion, Verwendung; Springer Verlag 2018

- O. Türk -Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer Verlag 2014

H.-j. Endres; A. Siebert-Raths; Technische Biopolymere; Hanser Verlag München 2009

- E. von Seggern; Vorlesungsskript Nachwachsende Rohstoffe

WPF Nachwachsende Rohstoffe

10	**Letzte Aktualisierung** 18.06.2020

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Patentwesen

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	BTB/CIB	6 oder 7	☒WS ☒SS	1 Semester	Wahl	60	2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	a) Patentwesen	Vorlesung mit Übung in Recherche	2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … Grundlagenwissen im Bereich gewerblicher Schutzrechte vorweisen
- … die Besonderheiten und Unterschiede von Patenten, Gebrauchsmustern und Marken beschreiben und erklären
- … Organisation und Aufbau des Schutzrechtssystems in Deutschland inhaltlich begreifen
- … die Vorgänge, Prozesse und Abläufe bei der Anmeldung von Schutzrechten im internationalen Rahmen verstehen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … die Vorteile und Grenzen des Schutzumfangs der verschiedenen Schutzrechtsarten verstehen
- … die Eignung der verschiedenen Schutzrechte zum Schutz eines konkreten Erzeugnisses beurteilen
- … Meldungen zum Thema Schutzrechte aus den Medien bezüglich der Qualität ihres Inhalts qualifizieren
- … eigenständig Recherchen in amtlichen Datenbanken wie Depatisnet oder Espacenet durchführen
- … den Rechtsstand von Schutzrechten feststellen (soweit in den amtlichen Datenbanken möglich)
- … das Portfolio an Schutzrechten einer Firma oder einer Person recherchieren
- … bezogen auf eine konkrete Erfindung eine Vorstellung vom Umfang des zugehörigen Stands der Technik entwickeln

Wissenschaftliche Innovation

- … sich ausgehend von den vermittelten Grundkenntnissen in die Recherche nach Ideen und Themenfeldern einarbeiten

Kommunikation und Kooperation

- … die im Zusammenhang mit Schutzrechten verwendeten Bezeichnungen und Begriffe verwenden und erklären
- … eine eigenständige Recherche planen, organisieren, durchführen und dokumentieren
- … Ergebnisse aus einer eigenen Recherche vorstellen, präsentieren und mit anderen Personen diskutieren

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … Ergebnisse eigener Recherchen nach Schutzrechten verständlich und nachvollziehbar dokumentieren
- … die Grenzen der eigenen Fertigkeiten im Blick auf die bei Schutzrechtsanmeldungen erforderlichen Vorgänge erkennen

4 **Inhalte**

a) Vorlesung mit Übung:
Das Wahlpflichtfach wird umfasst einen umfangreicheren theoretischen Teil (Vorlesung) und einen kürzeren praktischen Teil (Einführung in die Recherche) mit folgenden Themen:

<u>Vorlesung (theoretischer Teil):</u>
System der Schutzrechte
Grundlagen, Patentsystem in Deutschland und im Ausland, Kosten und Gebühren, nationale Besonderheiten, Sonderfälle Software und Biotechnologie, Gebrauchsmuster, Marken, Design, Urheberrecht
Recherche:
Klassifikation, Patentinformation, Datenbanken, Rechtsstand, Registerinformationen
Konzeption einer Recherche, Dokumentation
Praxis:
Organisation im Betrieb, Strategien, Marketing, Arbeitnehmererfindergesetz, Geheimhaltung

<u>Übung (praktischer Teil):</u>
Einführung in den Umgang mit den kostenlosen Datenbanken des DPMA und des EPA
Bearbeitung kleinerer Rechercheaufgaben gemeinsam oder einzeln im PC-Pool

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Module des ersten Studienabschnitts

empfohlen:

WPF Patentwesen

6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Hausarbeit (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengänge Biotechnologie und Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Hanno Käß
9	**Literatur** H. Eisenmann, U. Jautz: Grundriss gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, C. F. Müller, 2015 R. Engels: Patent-, Marken und Urheberrecht, Vahlen, 2018 M. Pierson, T. Ahrens, K. Fischer: Recht des geistigen Eigentums, 2018, utb, 2018 Weitere Materialien zur Vorlesung über die Lernplattform
10	**Letzte Aktualisierung** 05.10.2019

WPF Produktdesign

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	3,4,6 oder 7	☒WS ☒SS	1 Semester	Wahl	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Produktdesign	Seminar	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … die grundlegende Vorgehensweise des Produktdesigns darlegen und die Zusammenhänge innerhalb des Entwerfens verstehen.
- … das Gestaltungsmittel Farbe in Abhängigkeit zur Form (Farbträger) und dem Material verstehen.
- … Grundlagenwissen in der elementaren Farbenlehre vorweisen.
- … die Bedeutung von Gestaltungstraditionen der normativen Ästhetik erkennen.
- … den ästhetischen Wandel bedingt durch die Moderne verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Gestaltungsregeln zur Form und Farbe (Harmonie- und Kontrastlehren) anwenden.
- … Gestaltungsaufgaben dokumentieren und präsentieren.
- … gestalterische Lösungen analysieren.
- … Zusammenhänge zwischen Objekten, Kundenwunsch, technischen, gestalterischen und ökonomischen Faktoren erkennen und einordnen.
- … die Grundlagen kreativen Arbeitens verstehen.
- … [fachliche] Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- … unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- … sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.
-

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Gestaltungslösungen zu gewinnen.
- … Produktentwürfe erstellen.
- … eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.
- …in Alternativen denken.

Kommunikation und Kooperation

- … aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- … Ergebnisse der Form- und Farbenlehre auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.
- … die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Gestaltungsideen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.
- … Gestaltungen präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … 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.

WPF Produktdesign

4	**Inhalte** Das Seminar Produktdesign bietet die Möglichkeit, anhand praktischer Übungen mit Realitätsbezug, ein Verständnis für die Arbeitsweise von Gestaltern zu erhalten. Arbeitssystematik Entwerfen und Planen Die Entscheidung über die Verwendung von Farben entwickelt sich im Entwurfsprozess. Dies ist ein ergebnisoffener Vorgang. Entwerfen wird als systematische Bearbeitung von Problemstellungen erkannt und Kreativität als erlernbare Problemlösungsstrategie über die Schritte Analyse, Vorentwurf, Entwurf und Ausführungsplanung eingeübt. Entscheidungen berühren immer den Gebrauchs-, den Gestalt- und Gefühlswert. Der Einfluss technischer, gestalterischer, ökologischer und ökonomischer Faktoren wird erkannt, gewichtet und diskutiert. Arbeitsergebnisse werden präsentiert, selbstkritisch kommentiert und evaluiert. Gestaltungskompetenz • Farbe und Material Farbe ist Material! Eine Vielzahl von Untergründen und Beschichtungssystemen stehen für die Ausführung zu Verfügung. Daraus resultierende Vor- und Nachteile sind zu erkennen und frühzeitig in die Planung zu integrieren. • Farbe und Form Körperfarben benötigen einen Farbträger, damit kommt der Form eine zentrale Bedeutung für die Farbgestaltung zu. Ohne ein Verständnis des farblich zu gestaltenden Objektes, bleibt die Farbgebung ein willkürlicher Akt des Zufalls. Gestaltungsregeln werden beschrieben, ausprobiert und angewandt. • Zur Farbe selbst Das Angebot an Farben kennt - von technischer Seite her - immer weniger Grenzen. Doch nicht alles was machbar ist, erweist sich auch als sinnvoll. Es wird der kritische Umgang mit Farben und Farbvalenzen geübt. • Farbe und Licht Ohne Licht keine Farbwahrnehmung. Der Einfluss von Natur- bzw. Kunstlicht wird beschrieben und Möglichkeiten zum Einsatz werden aufgezeigt. Themenstellungen Abhängig von Projektpartnern wird jedes Semester eine andere Aufgabe aus unterschiedlichen Bereichen ausgewählt und von den Teilnehmern bearbeitet. Beispiele: • Architekturgestaltung (z.B. Farbplanung im Bestand) • Produktdesign (z.B. Ausstellungstafeln für die Fakultät AN) • Typografie/Werbung (z.B. Flyer und Banner für den Industrietag der Hochschule) Werkzeuge Die Teilnehmer benutzen händische und computergestützte Werkzeuge für die Entwurfsarbeit. Pixel- und Vektororientierte Grafikprogramme werden eingesetzt. Die praktischen Arbeiten sind von den Studierenden in Form einer Dokumentationsmappe festzuhalten. Die aktuelle Themenstellung wird zu Beginn des Semesters erläutert.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Durchführung der Übungen und Abgabe einer Dokumentationsmappe (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** -Skript Friesch (erster Studienabschnitt: Form-und Farbtheorie)
10	**Letzte Aktualisierung** 02.10.2019

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Pulverlacke

1	**Modulnummer** -	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☐WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Wahl	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2
2	**Lehrveranstaltungen**		**Lehr- und Lernform**		**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
					(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Pulverlacke		Vorlesung		2	30	30	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- vertiefte Kenntnisse über Pulverlacke besitzen.
- die Herstellung, Applikation und Prüfung von Pulverlacken kennen.
- die Bedeutung von Pulverlacken kennen.
- die Chemie der Pulverlacke kennen.
- Pulverlackrezepturen berechnen und bewerten.
- die unterschiedlichen Pulverlacksysteme kennen und die Unterschiede und Einsatzmöglichkeiten bewerten.
- aktuelle Fachliteratur recherchieren, bewerten und diskutieren.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- Pulverlacke mit anderen Lacksystemen vergleichen und bewerten.
- Neuentwicklungen bei Pulverlacken kennen und bewerten.
- Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.
- unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber den Lacksystemen einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.
- Pulverlackrohstoffe bewerten und zielgerichtet einsetzen.
- sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

- Pulverlacksysteme unter Anleitung optimieren und neue Pulverlacksysteme entwickeln.
- Fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet zum Anfertigen einer Bachelor- oder Masterarbeit angeeignet haben.

Kommunikation und Kooperation

- aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.
- fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.
- in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität.

- den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

Vor- und Nachteile von Pulverlacken gegenüber Nasslacksystemen, Herstellung, Applikation und Prüfung von Pulverlacken, Chemie und Zusammensetzung der Pulverlacke: Bindemittel-Härter Systeme, anorganische, organische Pigmente und Effektpigmente in Pulverlacken, Füllstoffe, Pulverlackadditive, Berechnung von Pulverlackrezepturen, Mattierung von Pulverlacken, Pulverlackanwendungen und Pulverlackmarkt. Recherchestrategien und Auswertung aktueller Fachliteratur.

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

verpflichtend: Modul Lacktechnologie

empfohlen: Bindemittel und Pigmente, Werkstoffprüfung

6 **Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Referat (benotet)

7 **Verwendung des Fachs**

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

WPF Pulverlacke

8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sandra Meinhard
9	**Literatur** Skript zur Vorlesung J. Pietschmann, Industrielle Pulverlackierung, Vieweg Verlag. P. de Lange, Powder Coatings, Vincentz-Verlag.
10	**Letzte Aktualisierung** 09.08.2021

HOCHSCHULE ESSLINGEN

WPF Seminar Polymerwerkstoffe

1	**Modulnummer**	**Studiengang** CIB	**Semester** 6 oder 7	**Beginn im** ☒WS ☒SS	**Dauer** 1 Semester	**Fachtyp** Pflicht	**Workload (h)** 60	**ECTS Punkte** 2

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Seminar Polymerwerkstoffe	Seminar	2	30	30	deutsch

3 Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … grundlegende Kenntnisse der Herstellung, Verarbeitung, Nachbehandlung und Wiederverwertung polymerer Werkstoffe vorweisen.
- … Methoden der Charakterisierung und Werkstoffprüfung polymerer Werkstoffe verstehen und erklären.
- … den Einfluss verarbeitungstechnischer Parameter auf werkstoffliche Eigenschaften verstehen und erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Ein technisches Eigenschaftsprofil auf Basis genormter Werkstoffkennwerte beschreiben.
- … Prüfmethoden zur werkstofflichen Eignungsfeststellung für verschiedene Anwendungen auswählen
- … Datenbanken zur Bewertung der werkstofflichen Kennwerte verwenden.
- … Konzepte zur Wiederverwertung von Kunststoffabfällen vorschlagen

4 Inhalte

- Klassifizierung (Überblick)
- Verarbeitung/Nachbearbeitung
- Oberflächen-Veredelung
- Wiederverwertung
- Physikalisch-chemische Charakterisierung
- Werkstoffprüfung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Solide Kenntnisse in Makromolekularer Chemie, Polymerwerkstoffe

6 Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Klausur 60 min

7 Verwendung des Moduls

Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack

8 Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Guido Wilke

9 Literatur

- W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2015
- G. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe, 6. Aufl., Hanser, München Wien, 2011
- W. Michaeli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung, 7. Auflage, Carl Hanser-Verlag, München Wien, 2015
- W. Grellmann, S. Seidler, Kunststoffprüfung, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2015
- G. Wilke, Skript zum Seminar

10 Letzte Aktualisierung

19.07.2021

WPF Technisches Zeichnen

1	**Modulnummer**	**Studiengang**	**Semester**	**Beginn im**	**Dauer**	**Fachtyp**	**Workload (h)**	**ECTS Punkte**
	-	CIB	3,4,6 oder 7	☒WS SS	1 Semester	Wahl	120	4

2	**Lehrveranstaltungen**	**Lehr- und Lernform**	**Kontaktzeit**		**Selbst-studium**	**Sprache**
			(SWS)	**(h)**	**(h)**	
	Technisches Zeichnen	Seminar mit Übungen	4	60	60	deutsch

3 **Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen**

Nachdem das Fach erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden…

Wissen und Verstehen

- … einen technischen Sachverhalt mit zeichnerischen Mittel unter Einhaltung der genormten Vorgaben darstellen.
- … Grundlagenwissen im zwei- und dreidimensionalen Zeichnen vorweisen.
- … die Bedeutung des technischen Zeichnens für den Ingenieurberuf erkennen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Nutzung und Transfer

- … Gesetze der Projektion und der Perspektivkonstruktion anwenden.
- … Objekte auf das Wesentliche reduzieren und zeichnerisch darstellen.
- … technische Zeichnungen lesen und verstehen.
- … räumliche Zusammenhänge erkennen und einordnen.
- … Maße und Maßstäbe erkennen und umrechnen.
- …geeignete Darstellungsarten auswählen und umsetzen.
- …Vor- und Nachteile der jeweiligen Darstellungsarten benennen und beurteilen.

Wissenschaftliche Innovation

- … Methoden und Werkzeuge anwenden, um Lösungen für räumliche Problemstellungen zu gewinnen.
- … zeichnerische Konzepte zur Optimierung von technischen und/oder gestalterischen Entwurfsaufgaben entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

- … Zeichnungen und Darstellungen präsentieren und fachlich diskutieren.
- … in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

- … den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.
- … die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.

4 **Inhalte**

Grundverständnis

Der Gestaltungsprozess von Objekten und Anlagen vollzieht sich immer über erste Skizzen, zu Vorentwürfen, Entwürfen bis hin zur Ausführungsplanung. Das Medium für die Kommunikation ist dabei die Zeichnung. Zeichnen heißt „sehen lernen“ und setzt die bewusste visuelle Wahrnehmung unserer Umwelt voraus und kann als kreativer Ausdruck eines Gestaltungswillens genutzt werden. Standardisiert als „technisches Zeichnen“ besitzen wir als Ingenieure eine international verständliche Sprache. Die Werkzeuge reichen vom Bleistift bis zur Zeichensoftware (CAD). Die Umsetzung erfolgt von der Freihandskizze bis zum Plotterausdruck. Ohne ein Grundverständnis des Anwenders über die Regeln des technischen Zeichnens bleibt das kreative Potential der Werkzeuge jedoch ungenutzt.

Methodik

Das Seminar ist anwendungsbezogen, zu den jeweiligen Aufgabenstellungen werden theoretische Hintergrundinformationen gegeben und mittels begleitender Übungen vertieft.

Inhalte

- konstruktiv zeichnerische Grundübungen
- 3 -Tafelprojektion
- Axonometrien nach DIN 6
- perspektivisches Zeichnen (Zentralperspektive, Zweifluchtpunktperspektive)
- konstruktive Darstellungen mit Zirkel und Lineal
- Freihand-Skizzen nach Vorlagen mit unterschiedlichen Gestaltungsmitteln
- Einführung CAD (computer aided design) zur Erstellung technischer Zeichnungen

Die Ergebnisse der Übungen werden anschauliche in Form einer Mappe dokumentiert.

WPF Technisches Zeichnen

5	**Teilnahmevoraussetzungen** verpflichtend: Zulassung zum 2. Studienabschnitt
6	**Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Dokumentationsmappe mit den Übungsaufgaben (benotet)
7	**Verwendung des Fachs** Wahlpflichtfach Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack
8	**Fachverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Klaus Friesch
9	**Literatur** K. Friesch: Skript
10	**Letzte Aktualisierung** 02.10.2019