2024

Modulhandbuch
Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)

Mit den Studienschwerpunkten

- Oberflächentechnik
- Maschinenbau
- Werkstofftechnik und Materialographie
- Kunststofftechnik und Leichtbau
- International Sales and New Technologies

Inhaltsverzeichnis

Pflichtfächer – für alle Studienschwerpunkte

Pflichtfächer für alle Studienschwerpunkte 3

Weitere Pflichtfächer der einzelnen Studienschwerpunkte

weitere Pflichtfächer für die Studienschwerpunkte:

- *Oberflächentechnik*
- *Maschinenbau*
- *Werkstofftechnik und Materialographie*
- *teilweise Kunststofftechnik und Leichtbau 38*

weitere Pflichtfächer für den Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau..... 74

weitere Pflichtfächer für den Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies..... 95

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule (A) Oberflächentechnik 123

Wahlpflichtmodule (A) Maschinenbau 138

Wahlpflichtmodule (A) Werkstofftechnik und Materialographie 149

Wahlpflichtmodule (A) Kunststofftechnik und Leichtbau..... 160

Wahlpflichtmodule (A) International Sales and New Technologies 168

Englischsprachige Lehrveranstaltungen

Pflichtmodule Englisch International Sales and New Technologies..... 177

Wahlpflichtmodule Englisch International Sales and New Technologies..... 197

Internationales Semester

Internationale Module..... 207

Modul-Nummer: 62001 SPO-Version: 34

Mathematik 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Berthold Hader
Modulart	Pflichtmodul in allen Studiengängen
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Grundkenntnisse auf den ingenieurwissenschaftlichen Bereich anzuwenden. Sie können ingenieurspezifische Problemstellungen lösen. Sie können mit komplexen Zahlen rechnen sowie lineare Gleichungssysteme lösen und eindimensionale Differentialrechnungen anwenden. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften und den Verlauf von Funktionen zu bestimmen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen zu erfassen und geeignete Verfahren zur Bearbeitung auszuwählen und zielgerichtet einzusetzen. Sie können einen Transfer zu ähnlichen Fragestellungen herstellen.

Die Studierenden sind in der Lage sich in Gruppen zu organisieren, gemeinsam Übungsaufgaben zu bearbeiten und das erlernte Wissen anzuwenden. Sie können Fragen und Lösungswege diskutieren.

Lerninhalte

Grundkenntnisse in Analysis und Lineare Algebra, Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen, mehrdimensionale Kurvendiskussion, Taylorreihen, Fourierreihen. Training von Kopfrechnen

Literatur

Papula oder Fetzer Fränkel: "Mathematik für Ingenieure"
Bronstein-Semedjajew: „Taschenbuch der Mathematik“
detailiertere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62101	Grundlagen Mathematik	Prof. Dr. B. Hader	V, Ü	4	5

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62101	PLK 90	100%	Hilfsmittel werden in der Vorlesung bekannt gegeben

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen
Die Teilnahme am Vorkurs „Mathematik mit physikalischen Anwendungen“ wird dringend empfohlen.

Letzte Aktualisierung: 21.11.2023, Prof. Dr. Berthold Hader

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62002 SPO-Version: 34

Technische Mechanik und Festigkeitslehre 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen mit Hilfe der Technischen Mechanik ingenieurwissenschaftlich zu bearbeiten und zu lösen. Sie können die Methoden aus der Statik starrer Körper anwenden und sind in der Lage, einfache mechanische Systeme zu modellieren. Sie können diese Systeme analysieren.
Die Studierenden sind in der Lage Berechnungsergebnisse aus einfachen Modellen zu bewerten. Außerdem können die Studierenden die grundlegenden Methoden aus der Statik elastischer Körper anwenden. Sie können die in Bauteilen auftretenden Spannungen und Verformungen berechnen und sind in der Lage, die berechneten Spannungen zu analysieren sowie über Festigkeitsnachweise zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen
Über das reine Fachwissen hinaus können die Studierenden Problemstellungen ingenieurwissenschaftlich bearbeiten und lösen. Sie können außerdem richtige Schlüsse aus den gewonnen Erkentnissen ziehen.

Lerninhalte Kräfte und Momente, Gleichgewicht starrer Körper (vektoriell im Raum und anschaulich in der Ebene), Schwerpunktberechnung, Schnittgrößen am geraden Balken, Coulombsche Reibung. Spannungen, Dehnungen, Verformungen, Hookesches Gesetz, Mohrscher
Spannungskreis, Werkstoffkennwerte, Grundbelastungsfälle (Zug/Druck, Biegung, Torsion, Scherung), statischer Festigkeitsnachweis, Grundlagen Ermüdungsfestigkeit

Literatur Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 - Statik. Springer. Hibbeler: Technische Mechanik 1 - Statik. Pearson.
Issler/Ruoß/Häfele: Festigkeitslehre - Grundlagen. Springer. Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 - Elastostatik. Springer. Hibbeler: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62102	**Technische Mechanik und Festigkeitslehre 1**	Prof. Dr. Fabian Ferrano Lehrbeauftragter	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62102	PLK 90 PLP	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Bestandener Leistungsnachweis PLP

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 04.11.2023 Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62003 SPO-Version: 34

Physik 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Joachim Albrecht
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die physikalischen Grundlagen für die weiterführende Ingenieursausbildung werden geschaffen, insbesondere mit Fokus auf den für Nachhaltigkeitsbetrachtungen wichtigen Begriff der Energie und seiner Erscheinungsformen. Die Studierenden können physikalische Phänomene beschreiben, die sich insbesondere aus der systematischen Betrachtung des Alltags und der Umwelt ergeben. Durch Anwendung ingenieurmathematischer Kenntnisse sind sie in der Lage, derartige Vorgänge quantitativ zu beschreiben und auf verwandte Vorgänge zu übertragen.
Die Lösung quantitativer Fragestellungen können sie in extracurricularen Übungen (etwa 1 SWS) erarbeiten. Sie können basisphysikalische Vorgänge beschreiben und bekannte Schemata auf unbekannte Vorgänge übertragen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Fragestellungen sachlich formulieren und kommunizieren.

Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen selbstständig und im Team zu analysieren und zu hinterfragen.
Sie können Lösungswege und Ergebnisse von Aufgabenstellungen protokollarisch dokumentieren und schriftlich ausarbeiten.

Lerninhalte

Es werden Inhalte aus den grundlegenden Disziplinen der Ingenieursphysik vorgestellt und quantitativ beschrieben. Hierbei werden Themen aus den Kapiteln Punktmechanik, Starre Körper, Schwingungen, Wellen, Optik, Kalorik und Elektrizitätslehre behandelt. Aufbauend auf phänomenologischem Schulwissen werden die Vorgänge mit den Mitteln der Differential- und Integralrechnung, der Vektorrechnung und der ebenen Geometrie quantifiziert, wobei das Berechnen von alltagsrelevanten Größen im Vordergrund steht. Die Studenten üben, das Erlernte auf zunächst unbekannte Vorgänge abzubilden und systematisch nach quantitativen Beschreibungen zu suchen

Literatur

Skript, einführende Lehrbücher der Hochschulphysik

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62103	Grundlagen Physik	Prof. Dr. Albrecht	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62103	PLK 90	benotet	Hilfsmittel nach Absprache, Taschenrechner

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 30.10.2023, Prof. Dr. J. Albrecht

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62004 SPO-Version: 34

Werkstoffkunde 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können unterschiedliche Werkstoffklassen benennen, deren Eigenschaftsprofile zuordnen und mit dem inneren Aufbau und der chemischen Zusammensetzung der Werkstoffe in Verbindung zu bringen. Sie sind in der Lage, deren Eignung für unterschiedliche Anwendungen und Anforderungen abzuschätzen. Ebenso sind die Studierenden in der Lage, Zustandsdiagramme zu interpretieren und die Gefügeausbildung in Abhängigkeit der Zusammensetzung von Legierungen herzuleiten. Gleichermaßen sind sie fähig, festigkeitssteigernde Mechanismen und entsprechenden Verfahren zu deren Einstellung zu erklären und deren Einfluss auf das Festigkeitsverhalten von Metallen einzuordnen. Die Studierenden sind weiterhin fähig, das Verhalten von Metallen bei mechanischer Beanspruchung bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen sowie entsprechende Versagensarten mit dem Gefüge und festigkeitssteigernden Mechanismen zu korrelieren. Zudem können sie anhand von Bruchmorphologien Rückschlüsse auf die Belastung und die Versagensart ziehen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.

Lerninhalte

1. Werkstoffklassen und Eigenschaftsprofile
2. Atomaufbau und Bindungsarten
3. Innerer Aufbau von Werkstoffen
4. Gitterbaufehler bei kristallinen Werkstoffen
5. Gleichgewichtszustandsdiagramme und Legierungsbildung
6. Phasenumwandlungen und Gefügeausbildung
7. Verhalten bei mechanischer Beanspruchung bei Raumtemperatur
8. Festigkeitssteigernde Mechanismen
9. Temperatureinfluss auf das Verhalten bei mechanischer Beanspruchung
10. Versagensarten und Bruchmorphologie

Literatur

Manuskript zur Vorlesung Bergmann W., Werkstofftechnik
Schatt W., Einführung in die Werkstoffwissenschaft Bargel H.-J., Schulze G., Werkstoffkunde
Weitere Literaturempfehlung erfolgt im Rahmen der Lehrveranstaltung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62104	Werkstoffkunde 1	N.N.	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62104	PLK 90	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Volker Knoblauch

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62005 SPO-Version: 34
Mathematik 2 und Statistik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Berthold Hader
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, komplizierte Berechnungen im Bereich Analysis, Lineare Algebra und Statistik durchzuführen.
Sie können die mathematischen Grundlagen von anwendungsbasierten Aufgaben berechnen und die Ergebnisse analysieren, beurteilen und reflektieren. Die Studierenden sind in der Lage, statistische Methoden in der Praxis einzusetzen und die Aussagekraft sowie Einschränkungen der statistischen Verfahren zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Aufgaben in Gruppen gemeinsam zu lösen.

Lerninhalte

Mathematik 2:
Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen, mehrdimensionale Kurvendiskussion Taylorreihen, Fourierreihen. Training von Kopfrechnen

Statistik:
Einführung, die wichtigsten Verteilungen, Parametertests, der Chi-Quadrattest als Test auf Verteilungen, der Vertrauensbereich, Regressionen, Korrelation, Fehlerrechnung, Qualitätsregelkarten, Varianzanalyse,
Optimierung, Versuchsplanung.

Literatur

Papula oder Fetzer Fränkel: „Mathematik für Ingenieure“
Bronstein-Semedjajew: „Taschenbuch der Mathematik“
Detaillierte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62201	Vertiefung Mathematik	Prof. Dr. Berthold Hader	V, Ü	2	5
62202	Statistik	Dr. Wolfgang Schulz	V, Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62201 62202	PLK 90	50/50	Hilfsmittel werden in der Vorlesung bekannt gegeben

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 21.11.2023, Prof. Dr. Berthold Hader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62006 SPO-Version: 34

Technische Mechanik und Festigkeitslehre 2

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können Lage und Lageänderung starrer Körper mit Vektoren und Drehmatrizen beschreiben. Sie sind fähig, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren an beliebigen Punkten eines Starrkörpersystems zu berechnen. Sie sind in der Lage, Bewegungsgleichungen mit Impuls- und Drallsatz (Newton-Euler-Gleichungen) aufzustellen.
Sie können die in Bauteilen auftretenden Spannungen und Verformungen berechnen und sind in der Lage, die berechneten Spannungen zu analysieren sowie über Festigkeitsnachweise zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen
Über das reine Fachwissen hinaus können die Studierenden Problemstellungen mit Hilfe der Technischen Mechanik ingenieurwissenschaftlich bearbeiten und lösen. Sie können außerdem Ergebnissen berechnen und richtige Schlüsse ziehen. Die Studierenden erarbeiten im Tutorium in Gruppen gemeinsam Lösungswege und verbessern dadurch ihre Teamfähigkeit.
Die Studierenden sind in der Lage, arbeitstechnisch gefährliche Situationen einzuschätzen, sicherheitsrelevante Aspekte zu berücksichtigen und verantwortlich zu agieren.

Lerninhalte

Kinematik des Punktes
Beschreibung der Orientierung starrer Körper mit Drehmatrizen Ebene und räumliche Kinematik starrer Körper
Impuls- und Drallsatz
Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme

Allgemeiner Spannungszustand, allgemeiner Verzerrungszustand, Statischer Festigkeitsnachweis, Grundlagen Ermüdungsfestigkeit

Literatur

Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 - Statik. Springer. Hibbeler: Technische Mechanik 1 - Statik. Pearson.
Issler/Ruoß/Häfele: Festigkeitslehre - Grundlagen. Springer. Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 - Elastostatik. Springer. Hibbeler: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62203	**Technische Mechanik Festigkeitslehre 2**	Prof. Dr. Fabian Ferrano	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62203	PLK 90 PLP	80% 20%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Bestandener Leistungsnachweis PLP

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 05.11.2023 Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62007 SPO-Version: 34

Physik 2

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Joachim Albrecht
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Bestandenes Modul „Physik 1“
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

- Die Studierenden können wissenschaftliches Fachwissen zur Elektrostatik, Magnetostatik und Elektromagnetismus vor dem Hintergrund der zunehmenden Elektrifizierung weiter Bereiche im Sinne der Nachhaltigkeit wiedergeben.
- Die Studierenden können die physikalischen und mathematischen Grundlagen anwenden, indem sie anwendungsrelevante Beispiele interaktiv lösen.
- Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Schaltungen erklären.
- Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Phänomenen beschreiben.
- Die Studierenden können erklären, dass die Phänomene und Anwendungen des Elektromagnetismus auf der zeitlichen Veränderung der elektrischen und magnetischen Größen basieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, Herausforderungen aktueller physikalischer Fragestellungen der modernen Elektrotechnik zu erkennen.

Überfachliche Kompetenzen

- Die Studierenden können Fragestellungen sachlich formulieren und kommunizieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen selbstständig und im Team zu analysieren und zu hinterfragen.
- Sie können Lösungswege und Ergebnisse von Aufgabenstellungen protokollarisch dokumentieren und schriftlich ausarbeiten.

Lerninhalte

Elektrizitätslehre Grundlagen:

- Elektrische Messgrößen (Ladung, Stromstärke, Spannung, Widerstand)
- Elektrische Netzwerke und ihre quantitative Beschreibung mit den Kirchhoffschen Gesetzen
- Elektrische Felder und Materie im elektrischen Feld
- Magnetische Felder und Materie im Magnetfeld
- Elektromagnetische Induktion, Wechselstrom und Drehstrom
- Transformatoren, Generatoren und Elektromotoren
- Elektrischer Schwingkreis und elektromagnetische Wellen

Physiklabor

Im Physiklabor führen die Studierenden Grundlagenversuche aus den Gebieten Mechanik, Kalorik, E-Lehre und Optik durch. Die experimentelle Durchführung, das Protokollieren und die schriftliche Ausarbeitung sind Inhalt der Lehrveranstaltung. Die Bearbeitung findet in Gruppenarbeit statt, wobei inbesondere eine effektive Aufteilung der Arbeitsschritte geschult wird.

Literatur

Einführende Bücher zur Hochschulphysik

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62204	Elektrizitätslehre	Prof. Dr. Goll	V	2	5
62205	Physiklabor	Prof. Dr. Albrecht	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62204	PLK 60	50 %	Formelsammlung (5 Blätter DIN A4), Taschenrechner (nicht programmierbar)
62205	PLL	50 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Teilnahme am Praktikum nur nach bestandener Modulprüfung „Grundlagen der Physik“

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Individuelles Feedback zur Gruppenarbeit und zu verfassten Protokollen

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. J. Albrecht, Prof. Dr. D. Goll

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62008 SPO-Version: 34

Digital Tools

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Mathematik 2 + Statistik
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Das Modul Digital Tools vermittelt den Studierenden eine umfassende Einführung und damit die nötige Expertise, um ingenieurspezifische Fragestellungen durch passende IT-Anwendungssysteme zu lösen und Informationen zu repräsentieren. Dabei konzentriert sich der Inhalt des Moduls auf die Grundlagen der Informatik und Programmierung sowie deren Anwendung bei der Auswertung und Verarbeitung von verschiedensten Beispieldatensätzen und deren Repräsentation, aber auch auf den Einsatz der Methoden in KI-Tools zur Datenanalyse.

Durch die Aneignung von grundlegenden theoretischen und praktischen Fachkenntnissen im Bereich der Informatik sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Grundlagen und Konzepte der Informatik zu erklären und zu beurteilen. Insbesondere können sie „Kern“informatik, Produkte und Anwendungen beschreiben und differenzieren.

Weiterhin können die Studierenden ausgewählte Programmiersprachen und deren Logik erklären. Durch die vertiefende Einführung in eine ausgewählte Programmiersprache (Python) sind die Studierenden fähig, kleine Programme, insbesondere für die Datenverarbeitung, selbst zu schreiben, nichtzuletzt um ressourcenschonden - im Sinne der Nachhaltgkeit – Anwendungen zu entwickeln.

Die Studierenden können moderne Datencenter-Architekturen in ihren Programmierungen berücksichtigen, um deutlich nachhaltiger und energieeffizienter zu arbeiten.

Die Studierenden können die Konzepte der Datenverarbeitung einsetzen und deren Bedeutung für Ingenieure abschätzen. Sie sind in der Lage, Daten zu analysieren, insbesondere statistische Daten und Visualisierungstechniken. Sie können die Grundlagen der Signalverarbeitung, die in verschiedenen Ingenieursbereichen angewandt werden, bei der Programmierung berücksichtigen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, anwendungsorientierte Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten und zu lösen.

Lerninhalte

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Informatik und Programmierung. Zudem entwickeln Sie die Fähigkeit die erlernten Methoden in die Anwendung zu überführen, mit Bezug zum Studienschwerpunkt

Literatur

Ernst, Harmut e.a. (2020): Grundkurs Informatik. Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung, Springer Vieweg Verlag.

Krcmar, Helmut (2014): Einführung in das Informationsmanagement, Springer Verlag.

Statistik und Excel: Elementarer Umgang mit Daten, Thomas Cleff, Springer Verlag.

MATLAB for Engineers, Holly Moore, Pearson Verlag.

NumPy, SciPy, and Matplotlib: Recipes for Data Science, Ivan Idris, PACKT Publishing

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62301	Grundlagen der Informatik	Prof. Dr. Alexander Grohmann	V	2	5
62302	Anwendung und Datenverarbeitung	Prof. Dr. Fabian Ferrano	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62301 62302	PLK 90	40 % 60%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 23.11.2023, Prof. Dr. Fabian Ferrano (Anwendung) und 24.11.2024 Alexander Grohmann (Grundlagen)

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62009 SPO-Version: 34

Technisches Zeichnen / CAD und Maschinenelemente

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Technisches Zeichnen / CAD

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können aus einer Gesamtzeichnung Fertigungszeichnungen erstellen. Sie sind in der Lage, Gesamtzeichnungen zu lesen und daraus die Funktion der Konstruktion zu interpretieren. Der Studierende können einfache Zeichnungen normgerecht erstellen. Aufbauend auf den Vorlesungen Werkstoffkunde, technische Mechanik, Fertigungstechnologie und Technisches Zeichnen/CAD sind die Studierenden in der Lage, die im Maschinenbau eingesetzten Funktionselemente zu beurteilen, auszulegen und zu berechnen. Sie können ein komplexes mechanisches System in seine Einzelaufgaben zerlegen und die Funktionselemente verbessern, um die Gesamtperformance optimal zu gestalten. Dies geschieht im Sinne einer knappen Ressourcenverwendung und ist die Voraussetzung für Nachhaltigkeit.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden können eine fachlich qualifizierte Diskussion mit Kolleginnen und Kollegen sowie Kundinnen und Kunden führen und sind dabei in der Lage, technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Technisches Zeichnen / CAD

1. Darstellung und Bemaßung von Fertigungskörpern (Vollkörper, Hohlkörper im Vollschnitt und Halbschnitt)
2. Oberflächenangaben
3. Toleranzen (Allgemeintoleranzen, ISO-Toleranzen)
4. Gewinde, Passfedern, Kegelbemaßung
5. Form- und Lagetoleranzen
6. Erforderliche Ansichten
7. Schweißzeichnung
8. Heraustragung aus Gesamtzeichnung
9. Einführung in CAD, Erstellung von Zeichnungen, Änderungen, Speichern.

Maschinenelemente

Bauteilbelastung und Bauteilfestigkeit, Nieten, Wellen und Achsen, Wälz- und Gleitlager, Federn, Schrauben, Verzahnungen und Getriebe, Kupplungen und Bremsen, Hülltriebe

Literatur

Technisches Zeichnen / CAD
Tabellenbuch Metall, Europa-Verlag
Hoischen, Technisches Zeichnen, Girardet-Verlag
Labisch und Wählisch: Technisches Zeichnen, Springer Verlag Grollius: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer

Maschinenelemente
Roloff/Matek: Maschinenelemente Springer Verlag. Hinzen: Maschinenelemente 1 De Gruyter Studium. Dubbel: Taschenbuch für Ingenieure, Springer Verlag.
Rieg, Engelken: Decker Maschinenelemente, Gestaltung und Berechnung. Hanser Verlag

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62303	Technisches Zeichnen / CAD	Wolfgang Zehnder, CAD Zentrum	V, Ü	2	5
62304	Maschinenelemente	Lorenz Görne	V, Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62303	PLK 120	50%	
62304		50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 12.12.2023, Prof. Dr. Alexander Grohmann

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1)*

Modul-Nummer: 62010 SPO-Version: 34

Fertigungstechnologie und Additive Fertigung (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die Prinzipien und Konzepte verschiedener Verfahren wie Zerspanung, Umformung, Gießen, Spritzgießen und 3D-Druck anwenden. Sie sind fähig, die geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen zu identifizieren und anzuwenden sowie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren zu analysieren. Die Studierenden können die Grenzen jedes Fertigungsverfahrens beurteilen, einschließlich Aspekte wie Genauigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Materialauswahl, Produktionsgeschwindigkeit und Kosten, und treffen entsprechende Entscheidungen. Sie entwickeln analytische Fähigkeiten zur Lösung komplexer Probleme im Zusammenhang mit Fertigungsverfahren und sind in der Lage, technische Herausforderungen zu identifizieren, Risiken zu bewerten und Strategien zur Optimierung von Produktionsprozessen zu entwickeln

Überfachliche Kompetenzen

Durch die interaktiven Diskussionen während der Lehrveranstaltung gewinnen die Studierenden an Selbstsicherheit. Die Integration verschiedener alltäglicher Beispiele im Kontext der Fertigungstechnologien fördert zudem ihre Kompetenz, die Verfahren unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit zu bewerten. Sie schärfen dadurch ihr Verständnis für einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen.

Lerninhalte

Einführung in die Fertigungstechnik, Urformen, Umformen, Trennen, Fügen
Grundlagen der 3D-Druck-Technologie, Additive Fertigungsverfahre, Additive Prozesskette und Maschinen
Fertigung Anwendungen der additiven Fertigung Materialien und Konstruktion

Literatur

König, W.: Fertigungsverfahren 1, Fertigungsverfahren 2; Fertigungsverfahren 3 VDI-Verlag; Nogowizin, B.: Theorie und Praxis des Druckgusses, Kolbe, Hellwig: Spanlose Fertigung Stanzen, Springer Verlag

Gebhardt, Kessler, Thurn 3D-Drucken, Hanser Verlag Vorlesungsskripte Gebhardt Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62305	Fertigungstechnologie		V	2	5
62306	Additive Fertigung	Prof. Dr. Fabian Ferrano	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62305 62306	PLK 90	50/50	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62011 SPO-Version: 34

Projekt- und Qualitätsmanagement

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Weber
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	Als Wahlfach möglich
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die besonderen Anforderungen und Rahmenbedingungen von Projekten abzuschätzen. Sie können umfangreiche Projekte planen und dabei ingenieurspezifische Methoden anwenden. Sie sind in der Lage, Hilfsmittel und Werkzeuge insbesondere zur Projektstrukturierung, Projektplanung, Projektsteuerung und Projektdokumentation zu identifizieren und einzusetzen.
Die Studierenden können die Abläufe und Fachbegriffe im Qualitätsmanagement sowie wesentliche Instrumente und Methoden des Qualitätsmanagements erklären. Sie können ausgewählte Normen und Richtlinien des Umweltmanagements benennen und auf Anwendungsbeispiele aus dem Umweltmanagement anwenden.

Überfachliche Kompetenzen
Bei Gruppenarbeiten können die Studierenden interdisziplinär agieren. Sie können Problemstellungen im Team angehen, lösen, Ergebnisse ausdiskutieren, Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen, sich mit anderen Gruppen abstimmen und Ergebnisse präsentieren.

Lerninhalte

Projektmanagement
Relevanz und Bedeutung von Projekten, Grundlagen des Projektmanagement, Fachbegriffe, Stakeholder, das „magische Dreieck“, Projektbeteiligte, Projektstrukturen, Projektphasen, Meilensteine, Ressourcenplanung, Projektdurchführung (Realisierung), Projekt- und Risikocontrolling, Durchführung und Dokumentation: Projekt(e) in Gruppenarbeit, Internationales Projektmanagement, Finanzierung von Projekten, Faktor Mensch: Kultur, Kommunikation, Konflikte und Motivation.

Qualitätsmanagement
Qualitätsmanagement; Total Quality Management (TQM); Qualität u. Wirtschaftlichkeit; Werkzeuge des Qualitätsmanagements: Quality-Tools; Management-Tools; Poka Yoke; Toyota Production System; Quality Function Deployment/ House of Quality, Fehler-Möglichkeits- u. Einfluss-Analyse (FMEA), Qualitätsregelkarte; KVP, Kaizen, Kanban; Organisation des QMs, Audits, Zertifizierung, Normen und Richtlinien des Umweltmanagements

Literatur

Projektmanagement
W. Jakoby, *Projektmanagement für Ingenieure* 2015
R. Bergmann, M. Garrecht, *Organisation und Projektmanagement* 2016
S. von Känel, *Projekte und Projektmanagement* 2020

Qualitätsmanagement
W. Jakoby, *Qualitätsmanagement für Ingenieure* 2019
H. Brüggemann, P. Bremer, *Grundlagen Qualitätsmanagement* 2020

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62401	Projekt- und Qualitätsmanagement	Prof. Dr. Weber	V, S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62401	PLK 90		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:

keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 06.12.2023, Prof. Dr. Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62012 SPO-Version: 34

Einführung in die Nachhaltigkeit (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Iman Taha
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund in der Lehrveranstaltung behandelter Fallbeispiele bestimmte Probleme aus der Perspektive der Nachhaltigkeit zu analysieren und kritisch zu bewerten. Dafür können sie entsprechende Bewertungsmethoden identifizieren und anwenden. Sie können die wichtigsten Nachhaltigkeitsindikatoren identifizieren, definieren und auf Basis der in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln berechnen.

Überfachliche Kompetenzen
Durch die offenen Diskussionen in der Lehrveranstaltung stärken die Studierenden ihr Selbstbewusstsein und erhöhen ihre Selbstsicherheit. Durch die Einbringung diverser alltäglichen Beispiele mit Bezug auf Nachhaltigkeit schärfen die Studierenden ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken.
Die Studierenden können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material in einer Seminararbeit verwenden.

Lerninhalte

Definition Nachhaltigkeit, Ressourcen und Rohstoffe, menschliche Populationen im Laufe der Zeit, Ökosysteme, Umweltbelastungen und Klimawandel, Energie, Energienutzung und Energieverbrauch, Wasser und Landwirtschaft, Umweltpolitik (Sustainability Development Goals der Vereinten Nationen, Europäisches Green Deal), Instrumente es zur Messung der Nachhaltigkeit, Fallstudien.

Literatur

Vorlesungsskripte Weiterführende Literatur:

Christine Rösch, Rüdiger Schaldach, Jan Göpel, Martina Haase. Bioökonomie im Selbststudium: Nachhaltigkeit und ökologische Bewertung. Springer Verlag 2021.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62402	Einführung in die Nachhaltigkeit	Taha	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62402	PLS	70 %	semesterbegleitend
62402	PLR 30	30 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 24.10.2023, Prof. Dr.-Ing. Iman Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62013 SPO-Version: 34

Wissenschaftliches Arbeiten und Projekt

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Weber
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Die Studienarbeit stellt die erste eigenständige technisch-wissenschaftliche Arbeit dar und dient somit der Vorbereitung der Bachelorarbeit.

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, eine technisch-wissenschaftliche Fragestellung selbstständig aufzuarbeiten und in Berichtsform darzustellen. Sie sind in der Lage, fachlich relevante Literatur zu recherchieren und wissenschaftlich zu zitieren, Themenbereiche zu gliedern sowie technische Aspekte schriftlich zu analysieren und zu diskutieren. Sie können die eingesetzten Methoden beschreiben, die Ergebnisse ausarbeiten und in Vortragsform präsentieren. Die fachliche Vertiefung hängt vom gewählten Thema ab.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in neue Themenbereiche einzuarbeiten. Sie sind in der Lage, komplexe Ergebnisse anschaulich und nachvollziehbar in Form eines technisch-wissenschaftlichen Berichts darzustellen und zu vermitteln, ggf. auch in Form einer Präsentation.

Lerninhalte

- Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens
- Methoden der wissenschaftlichen Recherche
- Schreiben wissenschaftlicher Texte
- Wissenschaftliche Zitation
- Erstellen wissenschaftlicher Präsentationen
- Eigenständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung

Literatur

Vorlesungsskript bzw. themenspezifisch bei der Studienarbeit

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62601	Einführung in wissenschaftliches Arbeiten	Prof. Dr. Weber	V, S	1	5
62602	Studienarbeit	Professorinnen und Professoren des Studiengangs	P	3	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62601	Verpflichtende Teilnahme vor Prüfungs-leistung 62602	unbenotet	
62602	PLP	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Teilnahme an der Vorlesung „Einführung in wissenschaftliches Arbeiten“

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkun-

gen

Letzte Aktualisierung: 06.12.2023, Prof. Dr. Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62014 SPO-Version: 34

Recycling (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Iman Taha
Modulart	Pflichtmodul in allen Studienschwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In der Vorlesungsreihe werden ausgewählte Themen der Kreislaufwirtschaft, der Materialkreisläufe und des Recyclings im Rahmen einer Ringvorlesung behandelt. Die Auswahl der Themen orientiert sich dabei an den aktuellen Stand der Technik hinsichtlich Verfahren und Herausforderungen. Ziel dieser querschnittlich angelegten Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden vielfältige Einblicke zu verschaffen, den Blick über den Tellerrand zu schulen und dadurch einen nachhaltigen Umgang mit unterschiedlichen Werkstoffklassen weiter zu entwickeln.

Fachkompetenzen
Die Studierenden erwerben in Spezialvorlesungen anwendungsnahe Kenntnisse des Materialrecyclings zu den unterschiedlichen Werkstoffklassen, der Metalle, der Kunststoffe, der Materialverbunde und den Verbundwerkstoffen. Die Studierenden sind anhand dieser Lehrveranstaltungen in der Lage den Stand der Technik hinsichtlich Verfahren, Chancen und Grenzen wiederzugeben und die notwendigen Rahmenbedingungen für eine intakte Kreislaufwirtschaft, angefangen beim Produktdesign zu benennen. Die Vorlesungen werden von Spezialisten aus der Industrie, von anderen Hochschulen oder Forschungsinstituten sowie von Professoren der Hochschule Aalen gehalten. Es werden Industrieerfahrungen sowie aktuelle Forschungserkenntnisse behandelt und diskutiert. Je nach Themenauswahl für die Ringvorlesung sind die Studierenden fähig, den Stand der Technik im Bereich der vorgestellten Technologien einzuordnen und Lösungsansätze zu hinterfragen und zu diskutieren. Gleichermaßen sind sie fähig, Fragestellungen sowie Lösungsansätze auf die eigene Vertiefungsrichtung im Studium zu übertragen, und, vice versa, Lösungsansätze aus den anderen Lehrveranstaltungen einzubringen und deren Übertragbarkeit kritisch zu hinterfragen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig, sich in die Diskussion diverser technologischer und nachhaltigkeitsrelevanter Themen einzubringen und diese kritisch zu diskutieren, wie dies auch in ihrer weiteren beruflichen Karriere gefordert sein wird. Zudem gewinnen sie einen Einblick in die Praxis von Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen und können Aspekte daraus bzgl. der eigenen Vorgehensweise bewerten und übertragen.

Lerninhalte Moderne Anforderungen an eine nachhaltige Wirtschaft, Grundlagen der Materialkreisläufe, Stand aktueller Recyclingverfahren, Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher Materialklassen (z. B. Metall, Kunststoff, Verbunde und Verbundwerkstoffe) hinsichtlich Recycling, Qualität von Recyclingmaterialien, Konstruktion und Auslegung von Bauteilen für den Stoffkreislauf, Stand der Wissenschaft
und Technik sowie aktuelle FuE-Trends zu den jeweils präsentierten Themen.

Literatur Vorlesungsskripte

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62603	Recycling	Taha	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62603	PLS PLR 30	70 % 30%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

keine

Bemerkungen:

keine

Letzte Aktualisierung: 01.11.2023, Prof. Dr.-Ing. Iman Taha

Modul-Nummer: 62500 SPO-Version: 34
Praktisches Studiensemester

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Kallien
Modulart	Pflichtmodul für alle Studienschwerpunkte
Studiensemester	5. Semester
Moduldauer	1
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	30
Workload Präsenz	20
Workload Selbststudium	880
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Besuch der Veranstaltung „Einführung ins Praktische Studiensemester“ Vorliegen eines vom Modulverantwortlichen genehmigten Vertrags des Praktikumsbetriebes
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen:
Im Studienschwerpunkt „International Sales & New Technologies“ muss das Praktische Studiensemester im Umfang von mindestens 55 Präsenztagen im nicht-deutschsprachigen Ausland abgelegt werden.

Die Studierenden lernen die typische Praxis der Ingenieurstudiengänge kennen.
Die Studierenden sind in der Lage, in einem industriellen Teilbereich ihr bisher im Studium erworbenes Wissen und methodisches Vorgehen anzuwenden und weiteres Fachwissen, das für die industriepraktische Tätigkeit benötigt wird, weitgehend selbstständig zu erarbeiten. Die im Praxissemester gesammelten Erfahrungen werden sowohl in schriftlicher (Praxissemesterbericht) als auch in mündlicher Form (Vortrag) wiedergegeben. Dies erfolgt gemäß der aktuellen Anleitung auf der Homepage des Studiengangs.

Überfachliche Kompetenzen:
Die Studierenden erlernen betriebsspezifische Abläufe und eignen sich selbstständig oder unter Anleitung neue Kenntnisse und Fertigkeiten an. Sie erlernen das selbstständige praktische Arbeiten und praktisches Arbeiten im Team, wobei soziale Kompetenzen zum Tragen kommen.

Lerninhalte

Praktische Tätigkeit:
Umsetzung des erworbenen theoretischen Wissens. Kennenlernen und praktische Mitarbeit in eine für Ingenieurstudiengänge typische Praxis.
Praxisbericht:
Über die Tätigkeiten, Projekte, Inhalte, Erfahrungen, Lernfortschritte und Reflexion des Praktischen Studiensemesters ist ein ausführlicher, zusammenhängender Bericht anzufertigen. Die formalen Voraussetzungen für den Bericht werden in der "Einführung zum Praktischen Studiensemester" (Pflichtveranstaltung) kommuniziert; siehe Anleitung auf der Homepage des Studiengangs.
Der Praxissemesterbericht muss vom Praktikumsbetrieb gegengezeichnet werden.
Tätigkeitsnachweis
Der Praktikumsbetrieb bescheinigt die Art und Inhalt und die Präsenztage des Praktischen Studiensemesters. Praxissemesterbericht und Tätigkeitsnachweis sind innerhalb von 4 Wochen nach Vorlesungsbeginn durch die Studierenden vorzulegen.
Vortrag
Zudem sind Praktikumsinhalte und Erfahrungen aus dem Praxissemester von den Studierenden im darauffolgenden Semester (6. Semester) bei der "Einführung ins Praktische Studiensemester" (Pflichtveranstaltung) zu präsentieren. Diese Vortragsleistung wird durch den Studiendekan attestiert.

Literatur

Fachliteratur abhängig vom Aufgabenbereich
Hering, Lutz; Hering, Heike: „Technische Berichte. Vollständig gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen" 6. Auflage. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2009 ,
Weissgerber, Monika: Schreiben in technischen Berufen. Ein Ratgeber für Ingenieure und Techniker: Berichte, Dokumentationen, Präsentationen, Fachartikel, Schulungsunterlagen Publics, Erlangen 2. überarbeitete und erweitertere Auflage 2011 DIN 5008:2020: Schreib- und Gestaltungsregeln für die Text- und Informationsverarbeitung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62500	Praktisches Studiensemester	Prof. Dr. Lothar Kallien			30

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62500	PLS Praxissemesterbericht Bestätigter Tätigkeitsnachweis mit 110 Präsenztagen im Betrieb PLR Vortrag	unbenotet	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung: Genehmigter Praktikantenvertrag, Teilnahme an der Veranstaltung „Einführung ins Praktische Studiensemester, Tätigkeitsnachweis des Praktikumsbetriebes, schriftlicher Bericht über die Inhalte des Praxissemesters

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 26.01.2024, Prof. Dr. Lothar Kallien

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62999 SPO-Version: 34
Studium Generale

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Kallien
Modulart	Pflichtmodul für alle Studienschwerpunkte
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1.- 7. Semester.
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	3
Workload Präsenz	Je nach ausgewählten Veranstaltungen
Workload Selbststudium	90
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
In den Veranstaltungen im Rahmen des Studium Generale wird die ganzheitliche Bildung der Studierenden gefördert. Die Veranstaltungen ergänzen das jeweilige Fachstudium durch interdisziplinäre Themengebiete. Die Angebote ermöglichen den Studierenden die Auseinandersetzung mit grundlegenden wissenschaftlichen Themenfeldern sowie aktuellen Fragenstellungen.
Die Studierenden erwerben Schlüsselqualifikationen, die für ihr späteres Berufsleben von Bedeutung sind. Um die sozialen Kompetenzen der Studierenden zu stärken, wird das ehrenamtliche Engagement gefördert.

Fachkompetenzen
Die Studierenden können überfachliche komplexe Themengebiete darstellen und deren Zusammenhänge einordnen. Sie sind in der Lage, sich selbstständig mit gesellschaftspolitischen Fragen auseinanderzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen
Je nach Wahl der Veranstaltungen stärken die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit, verbessern ihr Zeitmanagement und/oder Konfliktmanagement oder vertiefen ihre Präsentationskompetenz. Die Studierenden sind in der Lage, die erlangten Kompetenzen zielgerecht einzusetzen.
Die Studierenden erkennen die Bedeutung des ehrenamtlichen Engagements für die persönliche Entwicklung und für die Gesellschaft.

Lerninhalte

Im Rahmen des Studium Generale werden verschiedene Veranstaltungen angeboten. In jedem Semester gibt es einen thematischen Schwerpunkt. Die jeweiligen Lerninhalte sind flexibel und somit jedes Semester dem jeweils erstellten Programm zu entnehmen. Die Veranstaltungen können von den Studierenden zu jedem Zeitpunkt ihres Studiums besucht werden, spätestens jedoch im letzten Studiensemester.
Zur Anrechnung der entsprechenden Stunden und Leistungspunkte wird ein Sammelbogen der erbrachten Workload sowie ein schriftlicher Bericht zu den absolvierten Veranstaltungen eingereicht. Alternativ kann studienbegleitendes ehrenamtliches bzw. zivilgesellschaftliches Engagement erbracht, dokumentiert und angerechnet werden. Entsprechende Hinweise sind in der „Richtlinie der Hochschule Aalen über das Studium Generale und den Erwerb von Sozialkompetenz“ zu entnehmen.

Literatur Je nach Veranstaltung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[3]	SWS	CP
62999	Verschiedene Veranstaltungen, die dem Semesterprogramm zu entnehmen sind				3

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[4]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62999	PLS „Zusammenfassung Studium Generale“ (Bericht) in Verbindung mit „Bestätigung der Teilnahme“ (Workload-Übersicht)	unbenotet	Die Studierenden erstellen einen Gesamtbericht über die besuchten Veranstaltungen oder Tätigkeiten.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:
Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 31.01.2024, Prof. Dr. Lothar Kallien

[3] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[4] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 9999 SPO-Version: 34
Bachelorarbeit

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Pflichtmodul für alle Studienschwerpunkte
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	12 CP
Workload Präsenz	keine
Workload Selbststudium	360 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	SPO BA-TA-18-1, §51 Absatz (2) b
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen:
Die Studierenden können eine theoretische oder experimentelle Problemstellung in beschränkter Zeit entsprechend der Themenstellung umfassend wissenschaftlich bearbeiten. Sie können in der Bachelorarbeit selbstständige gestellte Aufgaben von der Problemstellung über Quellenrecherche, Analyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse/ Lösung(en) erfolgreich bearbeiten und lösen. Dabei können die Studierenden eine fachterminologisch präzise, wissenschaftlich akzeptierte Ausdrucksweise und Sprache anwenden und praktizieren. Die Studierenden können das erlernte Fachwissen anwenden, darauf aufbauen und eine Lösung der Aufgabenstellung entwickeln. Sie sind dabei in der Lage, den Forschungsstand, sowie ihr eigenes Vorgehen und Ihre Ergebnisse zu reflektieren, zu hinterfragen sowie auf Kritik einzugehen. Die Ergebnisse sind nach den Grundsätzen des wissenschaftlichen Schreibens darzustellen.

Lerninhalte

Entsprechend des thematischen Umfelds der Studieninhalte der einzelnen Studienschwerpunkte.
Die Studierenden kennen und nutzen das prinzipielle Vorgehen zur Lösung von Problemen. Sie wenden wissenschaftliche Methoden zur Lösungsfindung an (wie z.B. Erheben des aktuellen Stands der Forschung, Datenbankrecherchen, Anwendung existierender Methoden, Interpretation und Präsentation von Ergebnissen, Weiterentwicklung sowie ggf. Hypothesenbildung, Erstellung kreativer Lösungsansätze, und anderes).Die Studierenden erarbeiten mindestens eine Lösung und planen und realisieren den zeitlichen Ablauf der Arbeit.

Literatur

Nach Aufgabenstellung und Bedarf

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[5]	SWS	CP
9999	Bachelorarbeit	Professorinnen und Professoren der Studienschwerpunkte			12

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[6]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
9999	Bachelorarbeit PLS	100%	Wissenschaftlicher Schreibstil, Quellenangaben und wissenschaftliche Zitierweise erforderlich; Zeitbegrenzung siehe SPO

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 26.01.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[5] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[6] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62015 SPO-Version: 34

Chemie 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Katharina Weber
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Allgemeines
Das Grundlagenwissen der Allgemeinen und Organischen Chemie sowie der Polymerchemie dient als Basis für die darauf aufbauenden Vorlesungen der materialtechnischen Schwerpunkte des Studiengangs Materialien für Nachhaltigkeit.

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Grundlagen des chemischen Bindungsaufbaus, der Kohlenwasserstoffchemie und ihrer Substanzklassen, deren Eigenschaften, typische Reaktionen und Polyreaktionen benennen und einordnen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten organischen Substanzen bezüglich ihrer Reaktivität zu beurteilen. Einen wichtigen Schwerpunkt bildet dabei die Polymerchemie als Vorbereitung für Kunststofftechnik und Leichtbau sowie für die Lackiertechnik. Die Studierenden sind fähig, die Umweltwirkungen von gängigen Chemikalien und ihren Mischungen zu beurteilen.
Sie sind in der Lage, die Fachbegriffe der aufgeführten Themenbereiche zu benennen und zu erklären. Sie können chemische Strukturformeln, auch von polymeren Strukturen, korrekt analysieren.

Sie können chemische Stoffumsetzungen und Rohstoffe (fossil vs. biobasiert) unterscheiden und dadurch stoffliche Kreisläufe in Anwendungen analysieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen im Rahmen einer fachkundigen Recherche selbständig zu lösen. Sie sind in der Lage, die zur Vorlesung erstellten Unterlagen und Formelsammlungen als effektives Nachschlagewerk zu nutzen.
Die Studierenden können themenübergreifende Zusammenhänge entwickeln und spontan mündliche Darstellungen theoretischer Sachverhalte wiedergeben. Sie sind in der Lage, komplexe Sachverhalte in schriftlicher, fachkundiger Form zu beschreiben und zu vergleichen.

Lerninhalte

Allgemeine Chemie: Stoffbegriff, Atombau, chemische Bindung, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Redoxreaktionen
Organische Chemie: Chemie des Kohlenstoffs, organische Strukturformeln, organische Verbindungsklassen und funktionelle Gruppen, ausgewählte Reaktionsmechanismen, fossile und biobasierte Rohstoffquellen für organische Substanzen
Polymerchemie: Polyreaktionen, ausgewählte Polymerklassen, biobasierte Polymere

Literatur

Vorlesungsskript
P. Kurzweil, Chemie, Springer-Verlag 2023
B. Schmidt, J. Hermanns, Grundlagen der Organischen Chemie, De Gruyter 2022

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62105	Chemie 1	Prof. Dr. Katharina Weber	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62105	PLK (90 Minuten)		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 06.12.2023, Prof. Dr. Katharina Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62016 SPO-Version: 34

Ringpraktikum

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden erlangen während dieser einführenden Veranstaltungen praktische Einblicke in die verschiedenen Bereiche des Studiengangs „Materialien für Nachhaltigkeit“, deren Bedeutung und deren Anwendungsfelder.
Die Studierenden können die Grundlagen in den Bereichen Werkstofftechnik/Materialographie, Oberflächentechnik und Kunststofftechnik anwenden. Die Studierenden können dabei die verschiedenen Facetten des Studiengangs frühzeitig entdecken, ausprobieren und differenzieren. Sie können begründen, welche Bereiche mehr und welche Bereiche weniger ihren Neigungen entsprechen. Die Studierenden können damit eine grobe fachliche Einkreisung des Schwerpunkts innerhalb ihres Studiums durchführen und können beurteilen, ob sie im weiteren Verlauf des Studiums den Forschungszweig zur Vertiefung forschungsrelevanter Aspekte belegen möchten.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, eine Versuchsplanung zu konzipieren und einfache Berichte zu erstellen. Die Studierenden entwickeln ein Gespür für fachliche Nuancen und bauen in Gruppenarbeiten ihre Teamfähigkeit aus.

Lerninhalte

1. Einführung
2. Teil Kunststofftechnik und Leichtbau
   - Einblicke in die verschiedenen Facetten der Kunststoffe und der Kunststoffarten
   - Einblicke in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzguss, Additive Fertigung
   - Einblicke in die Charakterisierung von Kunststoffen: mechanische Prüfung, Thermoanalyse, Rheologie, optische Untersuchungen
   - Nachhaltigkeit in der Kunststofftechnik: alternative Polymere, Recycling
   - Einblicke in den Bereichen Leichtbau und Faserverbundwerkstoffen
3. Teil Maschinenbau
   - Einblicke in verschiedene Facetten des Maschinenbaus
4. Teil Oberflächentechnik
   - Kennenlernen von typischen Abläufen in der Oberflächentechnik:
   - Mechanische Vorbehandlung, nasschemische Vorbehandlung, Gasphasenabscheidung, galvanische Beschichtung, Lackiertechnik
   - Kombinationsschichten aus z.B. galvanischer Beschichtung, Konversionsschichten, Lackieren u.a.
   - Auswahl an Methoden zur Schichtcharakterisierung (z.B. Schichtdickenbestimmung, Rauigkeitsmessung, Farb- und Glanzmessung, Verschleiß- und Korrosionsschutzeigenschaften)
   - Einstellung definierter Eigenschaften, z.B. Oberflächen mit Lotuseffekt
5. Teil Werkstofftechnik und Materialographie
   - Werkstoffsynthese: Einblick in Metallgießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung
   - Materialographie – Präparation: Einführung Schleifen, Polieren, Kontrastieren
   - Materialographie – Interpretation: Einblick in das Innere der Werkstoffe (qualitativ, quantitativ)
   - Werkstoffprüfung: Analyse von Eigenschaften
   - Künstliche Intelligenz in der Materialkunde – erste Einblicke

Literatur

K: z.B. „Menges Werkstoffkunde Kunststoffe“, Dahlmann, Haberstroh, Menges (7. Auflage, 2022)
O: z.B. H. Hofmann, J. Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, 4. Auflage, Hanser-Verlag, 2020
WM: z.B. “Metallographie”; Oettel, Ketzer-Raichle (16. Auflage, 2024) Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62106	Praktika in den Bereichen der oben genannten Studienschwerpunkte, die Teilnahme ist verpflichtend	Professorinnen und Professoren der oben aufgeführten Studienschwerpunkte	PR	4	5
	Summe			**4**	**5**

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62106	PLL	Unbenotet Anwesenheitspflicht 80%	semesterbegleitend

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Feedback zur Laborarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. Goll, Prof. Dr. Sörgel, Prof. Dr. Taha

1 *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
2 *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62017 SPO-Version: 34

Werkstoffkunde 2

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die spezifischen Charakteristika und Anwendungsfelder von Eisenwerkstoffen erläutern. Sie können Zusammensetzung und Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen mit dem resultierenden Gefüge korrelieren und das damit verbundene Eigenschaftsprofil einordnen. Sie sind in der Lage, anwendungs- und anforderungsspezifisch die passende Zusammensetzung und das passende Wärmebehandlungsverfahren auszuwählen. Ebenso können die Studierenden den Einfluss von Legierungselementen auf Stähle erklären und können die Wirkzusammenhänge beschreiben. Darauf basierend sind sie in der Lage, anwendungs- und anforderungsspezifisch geeignete Legierungen auszuwählen.
Die Studierenden können beurteilen, inwiefern Eisenwerkstoffe eine wichtige Rolle im Leichtbau spielen, ebenso für die Etablierung von Lösungen für klimaschonende Energiewandlung und Speicherung. Zudem können die Studierenden den Energieeinsatz bei der Herstellung und Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen einschätzen und bei der Auswahl der Verfahren berücksichtigen.

Die Studierenden können den Aufbau und die Morphologie von Kunststoffen beschreiben und zwischen den unterschiedlichen Kunststoffarten differenzieren. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Strukturen mit dem Eigenschaftsprofil zu verbinden. Die Studierenden können die Unterschiede zu anderen Werkstoffstrukturen benennen und können die Eigenschaften im Vergleich einordnen. Darüber hinaus können sie die spezifischen Charakteristika und Anwendungsfelder von Kunststoffen erläutern und können Beispiele für einige Kunststofftypen und ihre Anwendung geben. Die Studierenden können anhand der Anforderungen des Kunststoff-Endprodukts grob die Art der erforderlichen Additive und Zusatzstoffe benennen. Die Studierenden können die Chancen und Grenzen der Kunststoffe gegenüberstellen und können ihre Rolle für eine nachhaltige Zukunft einordnen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.
Durch die Einbringung diverser Beispiele in Bezug auf den alltäglichen Umgang mit Kunststoffen schärfen die Studierenden ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken. Die Studierenden bringen sich mit Beispielen ein und sind in der Lage, im Rahmen kleinerer und größerer Gruppen zu diskutieren und die Qualität der Aussagen zu bewerten.

Lerninhalte

Eisenwerkstoffe

1. Grundlagen zu Eisenwerkstoffen
2. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
3. Gleichgewichtsumwandlungen und Gefügeausbildung
4. Ungleichgewichtsumwandlungen und Gefügeausbildung
5. Wärmebehandlung von Stählen
6. Legierungselemente in Stählen
7. Stahlsorten
8. Gusseisen

Kunststoffe

1. Geschichtliche Entwicklung der Kunststoffe
2. Aufbau von Kunststoffen
3. Bindungsarten
4. Thermoplaste
5. Duroplaste
6. Elastomere
7. Eigenschaftsprofil und Anwendungsfeld ausgewählter Kunststoffe
8. Additive und Zusatzstoffe

Literatur

Manuskripte zur Vorlesung
Bergmann W., Werkstofftechnik
Bargel H.-J., Schulze G., Werkstoffkunde
Läpple, Wärmehehandlung des Stahls
Weitere Literaturempfehlung erfolgt im Rahmen der Lehrveranstaltung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62206	Eisenwerkstoffe	N.N.	V	2	5
62207	Polymerwerkstoffe	N.N.	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62206 62207	PLK 90	50 / 50	

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Volker Knoblauch

Modul-Nummer: 62018 SPO-Version: 34

Chemie 2

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststudium	60 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die wichtigsten Haupt- und Nebengruppenelemente aufzählen und ihre Eigenschaften und bevorzugten chemischen Reaktionen auf Basis der Modelle der Anorganischen Chemie zuordnen. Sie können Trends im Periodensystem analysieren und Bezüge herstellen. Darauf basierend können sie die großtechnische Darstellung ausgewählter anorganischer Grundchemikalien erklären, vergleichen und die Vor- bzw. Nachteile chemischer Verfahren beurteilen und diskutieren. Sie sind in der Lage, ihre wichtigsten Anwendungen zu benennen und zu erklären und erste Bezüge zu Oberflächen und Werkstoffen herzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, selbst Säure/Base-, komplexometrische und Redox-Titrationen durchzuführen. Sie können Fällungs- und Lösevorgänge und pH-Puffer gegenüberstellen, die Unterschiede erläutern und sind in der Lage, ausgewählte Elemente qualitativ mit Methoden aus dem klassischen Trennungsgang nachzuweisen.
Die Studierenden sind in der Lage, stöchiometrische Berechnungen durchzuführen und können Grundlagen der Analytischen Chemie wie Empfindlichkeit, Nachweisgrenze, Stoffgemische, Selektivität, Präzision, Maßeinheiten, Verdünnung usw. anwenden und Analysedaten auswerten.
Die Studierenden sind in der Lage, die Stoffauswahl unter ökologischen Gesichtspunkten zu diskutieren und Ersatzstoffe vorzuschlagen. Darüber hinaus können sie Methoden der Rückgewinnung und Anreicherung gegenüberstellen und differenzieren.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden können unter Anleitung umfassende Fachinhalte strukturieren, Schwerpunkte setzen und Zusammenhänge herstellen und sind damit in der Lage, fachliche Fragestellungen selbständig zu beantworten. Sie sind in der Lage, Aspekte der Ökologie und Nachhaltigkeit in ihr Handeln einzubeziehen, indem sie die limitierte
Verfügbarkeit von Rohstoffen und die Notwendigkeit der Entwicklung effizienter und nachhaltiger Prozesse mit einem hohen Grad an Rückführung berücksichtigen.

Lerninhalte

- Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente an ausgewählten Beispielen.
- Großtechnische Darstellung wichtiger anorganischer Grundchemikalien.
- Gestaltung effizienter Prozesse unter maximaler Produktnutzung, z.B. elektrochemische 200%- oder 300%-Prozesse
- Anorganische Strukturchemie an ausgewählten Beispielen.
- Ausgewählte Anwendungen von Elementen und anorganischer Verbindungen. Vermittlung chemischer Konzepte am Beispiel konkreter Darstellungs- und Recyclingverfahren und Anwendungen.
- Diskussion möglicher Alternativ- oder Ersatzstoffe auf Basis der Eigenschaftsbeziehungen chemischer Elemente und deren Verbindungen
- Chemische Messungen: Einheiten, chemische Gleichungen, Konzentrationsangaben
- Stöchiometrische Grundlagen, zufällige und systematische Fehler, Präzision, Konzentrationsreihen
- Ausgewählte analytische Methoden
- Dokumentation und Auswertung der Messergebnisse
- Wiederfindung, Verfälschungen: Verluste und Kontamination, Kontaminationsquellen

Labor:

- Durchführung von Titrationen (Säure-Base, komplexometrisch, Redox etc.) und Fällungen
- Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt
- pH-Puffer
- Komplexbildungsreaktionen
- Redox-Reaktionen
- Einzelnachweise ausgewählter Elemente in Anlehnung an den klassischen Trennungsgang

Literatur

E. Riedel, C. Janiak, *Anorganische Chemie*, 10. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2022
S.M. Owen, A.T. Brooker, *Konzepte der Anorganischen Chemie*, Vieweg, Braunschweig, 1994
D.M.P. Mingos, *Essential Trends in Inorganic Chemistry*, Oxford University Press, Oxford, 1998
Holleman, Wiberg, *Anorganische Chemie*, 103. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2016
E. Schweda, *Jander/Blasius - Anorganische Chemie I + II: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse / Quantitative Analyse und Präparate*, S. Hirzel-Verlag, 2021

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62208	Analytische und Anorganische Chemie	Prof. Dr. Sörgel, Prof. Dr. Weber	V	4	5
62209	Chemie-Labor	Prof. Dr. Weber	L	2	

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62208	PLK 90	2/3	Analytische und Anorganische Chemie
62209	PLM 15	1/3	Chemie-Labor

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 18.12.2023, Prof. Dr. Timo Sörgel

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62019 SPO-Version: 34

Werkstoffprüfung/ -analytik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können werkstoffübergreifend die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung und -analytik beschreiben, d.h. sie können Messprinzip, Auflösung, Genauigkeit, Anwendungsgebiet etc. miteinander in Beziehung setzen. Darauf basierend können sie Messverfahren bzgl. dieser Kriterien wie auch bzgl. Zeit, Kosten, Komplexität bewerten und geeignete Prüfverfahren für die jeweilige Fragestellung auswählen sowie komplementäre Methoden zur Validierung heranziehen.
Weiterhin sind die Studierenden fähig, die aus den jeweiligen Methoden gewonnenen Messdaten zu analysieren und bezüglich der Fragestellung zu interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.

Lerninhalte

Es werden wichtige Methoden und Verfahren aus den Bereichen mechanische Prüfung, physikalische und chemische Analytik, bildgebende und zerstörungsfreie Verfahren, Rheologie und thermische Analysen behandelt

Literatur

Heine B., „Werkstoffprüfung“ Grellmann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Weitere Literaturhinweise werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62210	Werkstoffprüfung und -analytik	N.N.	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62210	PLK 90	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Volker Knoblauch

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62020 SPO-Version: 34

Thermodynamik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Bedeutung der Thermodynamik für chemische Reaktionsabläufe und technische Wärmekraftprozesse einschätzen und die Relevanz der Hauptsätze, der Zustandsfunktionen und der Zusammenhänge innerhalb der Thermodynamik beurteilen. Sie können die wesentlichen Fakten, Formeln, Prinzipien und Vorgehensweisen extrahieren und strukturiert wiedergeben. Sie können ein über die phänomenologische Thermodynamik hinausgehendes vertieftes Verständnis auf Basis einfacher molekularer Modelle anwenden. Dabei können sie Aspekte der Nachhaltigkeit wie Wärmeleitungsmechanismen und regenerative Energien berücksichtigen. Sie sind in der Lage, die Fachbegriffe der aufgeführten Themenbereiche aufzulisten und können diese dem jeweiligen Themenbereich zuordnen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen im Rahmen der Labortätigkeit selbstständig zu erarbeiten. Das Arbeiten in einer Gruppe vertieft ihre Teamfähigkeit und die Bereitschaft zur Kommunikation. Sie können aus Aufgabenstellungen das Wesentliche extrahieren und selbstständig nach Lösungen suchen. Sie sind in der Lage, die zur Vorlesung erstellten Unterlagen und Formelsammlungen als effektives Nachschlagewerk zu nutzen.

Lerninhalte

Grundlagen ideales Gas, erster Hauptsatz der Thermodynamik, innere Energie und Enthalpie, quasistatische Zustandsänderungen
Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Reale Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Festkörper, die Energiewende, Mechanismen der Wärmeübertragung und angewandte Thermodynamik, Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung und Friktion, Wärmepumpe

Literatur

Peter W. Atkins: Physikalische Chemie
F.Bosnjakovic, K.F.Knoche: Technische Thermodynamik Fritz Dietzel: Technische Wärmelehre
Günter Cerbe, Gernot Wilhelms: Technische Thermodynamik Hug,Reiser: Physikalische Chemie
Vorlesungsskript.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62307	Thermodynamik	Prof. Dr. Tobias Walcher	V, S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62307	PLK 60 PLR 15	80% PLK 20% PLR	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62021 SPO-Version: 34
Elektrochemie und Korrosion

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Katharina Weber
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind dazu in der Lage, elektrochemische Prozesse und Vorgänge zu verstehen und auf Anwendungsbeispiele übertragen. Sie können ihre Kenntnisse der Elektrochemie und Werkstoffkunde in der Betrachtung von Korrosionsvorgängen einsetzen und weiterentwickeln. Sie sind fähig, die Anwendung von Korrosionsschutzkonzepten im Zusammenhang mit nachhaltiger Werkstoffnutzung zu implementieren.
Sie sind in der Lage, Laborübungen zu den genannten Themen durchzuführen, die Ergebnisse fachkundig zu dokumentieren und zu interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die Fragestellungen im Rahmen der Labortätigkeit selbständig zu erarbeiten. Das Arbeiten in einer Gruppe vertieft ihre Teamfähigkeit und die Bereitschaft zur Kommunikation. Sie können das Wesentliche extrahieren und selbstständig nach Lösungen suchen.

Lerninhalte

Grundlagen der Elektrochemie: thermodynamische und kinetische Betrachtung der Elektrochemie, Elektroden- und Batteriematerialien
Grundlagen der Korrosionskunde: Korrosionsprozesse, Korrosionsschutzkonzepte und ihre Nachhaltigkeitsbetrachtung, ausgewählte Korrosionsschutzprüfungen

Literatur

Vorlesungsskript
Kurzweil, P., *Angewandte Elektrochemie,* Springer Nature 2020
Dohmann, J., *Experimentelle Einführung in die Elektrochemie*, Springer 2020
Tostmann, K.H., *Korrosionsschutz in Theorie und Praxis* 2017

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62308	Elektrochemie und Korrosion	Prof. Dr. Katharina Weber	V	3	5
62309	Laborpraktikum	Prof. Dr. Katharina Weber	L	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62308	PLK (90 Minuten)	100 %	
62309	PLL	unbenotet	semesterbegleitend

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:
Teilnahme am Praktikum und Abgabe des Laborberichtes

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:
Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 07.11.2023, Prof. Dr. Katharina Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62022 SPO-Version: 34

Materialographie – Labor

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studiernschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Grundsätzlich in Deutsch, für Austauschstudierende werden englische Laborgruppen angeboten

Modulziele

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können die modernen Verfahren der Mikroskopie und Analytik beschreiben und bedienen. Sie können die physikalischen Grundlagen und Wirkungsweisen der Instrumente erklären und sind in der Lage, geeignete Verfahren für gegebene Probleme auszuwählen. Sie sind in der Lage, mit Hilfe der materialographischen Präparation Metallproben für die Mikroskopie vorzubereiten, zu mikroskopieren und die Ergebnisse zu interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden entwickeln ein Gespür zum Verständnis komplexer Zusammenhänge. Sie können in Gruppen zusammenarbeiten, lösungsorientiert miteinander kommunizieren und sich gegenseitig unterstützen.

Lerninhalte

- Theoretische Betrachtung von Licht und Verhalten durch Geometrische Optik (Spiegelung, Brechung)
- Physikalische Prinzipien der Lichtmikroskopie (Hellfeld-, Dunkelfeld-, Polarisations- und Phasenkontrastmikroskopie)
- Elektronenmikroskopie (wichtige Grundtypen wie SEM und TEM)
- Sonstige mikroskopische Verfahren und ergänzende Kombinationen von Verfahren und analytischen Möglichkeiten
- Materialographische Präparation von metallischen Probestücken (Trennen, Einbetten, Schleifen, Polieren, Ätzen und Kontrastieren)
- Materialmikroskopie

Literatur

Manuskripte zu den Vorlesungen
„Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie“, Dippel, Leopold “Metallographie”; Oettel, Ketzer-Raichle (16. Auflage, 2024)
“Handbook of Microscopy: Applications in Materials Science, Solid-State Physics and Chemistry” Volume 1 – 3
„Ätzen“, Petzow
Zeitschrift “Praktische Metallographie”, DGM

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62310	Materialographie-Labor	IMFAA	V, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62310	PLL	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:
z. B. Feedback zur Laborarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. D. Goll

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62022 SPO-Version: 34

Materialography – Lab

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modul Type	Module optional for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	none
Use in other SG	
Language	Generally in German, English lab groups are offered for exchange students

Module Objectives

Subject Skills

Students can describe and operate modern microscopy and analytical methods. They can explain the physical principles and modes of operation of the instruments and are able to select suitable methods for given problems. They are able to prepare metal samples for microscopy with the aid of materialographic preparation, to microscope them and to interpret the results.

Interdisciplinary Skills

Students develop an understanding for complex relationships. They can work together in groups, communicate with each other in a solution-oriented manner and support each other.

Course Content

- Theoretical consideration of light and behavior through geometric optics (reflection, refraction)
- Physical principles of light microscopy (bright-field, dark-field, polarization and phase-contrast microscopy)
- Electron microscopy (important basic types such as SEM and TEM)
- Other microscopic methods and supplementary combinations of methods and analytical possibilities
- Materialographic preparation of metallic specimens (cutting, embedding, grinding, polishing, etching and contrasting)
- Material microscopy

Literature

Manuscripts
„Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie“, Dippel, Leopold “Metallographie”; Oettel, Ketzer-Raichle (16. Auflage, 2024)
“Handbook of Microscopy: Applications in Materials Science, Solid-State Physics and Chemistry” Volume 1 – 3
„Ätzen“, Petzow
Zeitschrift “Praktische Metallographie”, DGM

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62310	Materialography Lab	IMFAA	V, L	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62310	PLL	100%	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
e.g. Feedback

Comments
none

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr. D. Goll

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62023 SPO-Version: 34

Einführung Faserverbundwerkstoffe und Auslegung für den Leichtbau (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Taha
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Klasse der kunststoffbasierten Faserverbundwerkstoffe, deren Anwendungsbereiche und deren Rolle im modernen Leichtbau beschreiben. Sie sind in der Lage zwischen einem Verbundwerkstoff und einer Legierung oder einem Materialblend zu unterscheiden. Sie sind fähig, den Einfluss von Aufbau, Faserlänge und -orientierung sowie Herstellung mit den resultierenden Eigenschaften zu korrelieren. Basierend auf dem Eigenschaftsspektrum der Einzelkomponenten im Verbund sind sie befähigt, anwendungsspezifisch diese Komponenten auszuwählen und zu bewerten. Darüber hinaus können sie die Tragfähigkeit von entwickelten Strukturen unter Verwendung von mathematischen und strukturmechanischen Berechnungsansätzen bemessen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können ihr in verschiedenen Lehrveranstaltungen erworbenes Wissen zu einer summarischen Aussage zusammenführen. Sie sind in der Lage, zielgruppenorientiert zu kommunizieren und zu argumentieren und Ergebnisse zu präsentieren.

Lerninhalte

I Faserverbundwerkstoffe
- Bedeutung von kunststoffbasierten Faserverbundwerkstoffen für den Leichtbau
- Polymermatrix
- Verstärkungsfaser
- Einflussfaktoren auf die Eigenschaften
- Herstellung von Faserkunststoffverbunden

II Auslegung
- Lasten und Kräfte:
- Materialverhalten
- Strukturanalyse
- Numerische Methode zur Lösung von Differentialgleichungen in der Strukturmechanik
- Sicherheitsfaktoren und Normen

Literatur Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62403	Faserverbundwerkstoffe	Prof. Dr.-Ing. Iman Taha	V, L	2	5
62404	Auslegung	Prof. Dr.-Ing. Fabian Ferrano M. Sc. Harald Class	V, Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62403 62404	PLK 90	Beide Lehrveranstaltungen werden gleich gewichtet	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 14.11.2023, Prof. Dr.-Ing. Iman Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62024 SPO-Version: 34

Werkstoffprüfung und Metallkundelabor

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Grundsätzlich in Deutsch, für Austauschstudierende werden englische Laborgruppen angeboten

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Experimente selbstständig aufzubauen und durchzuführen sowie die Ergebnisse auszuwerten, zu analysieren und kritisch zu bewerten. Sie können, aufbauend auf den Experimenten, das Eigenschaftsprofil der untersuchten Werkstoffe beschreiben. Sie können den Zusammenhang zwischen dem inneren Aufbau und der chemischen Zusammensetzung der Werkstoffe erklären und sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe differenziert zu beurteilen.
Aufbauend auf den Experimenten sind die Studierenden zudem in der Lage, verschiedene Stahlsorten anhand von Gefügebildern zu unterscheiden und den Einfluss der Wärmebehandlung auf die Werkstoffe basierend auf Gefügebildern zu deuten.
Darüber hinaus können die Studierenden typische Gefügestrukturen weiterer Metalle (wie z.B. Guss- und hochlegierte Stähle, Aluminium) interpretieren und in Zusammenhang mit deren Zusammensetzung sowie Vor-/Wärmebehandlung bringen. Zur Darstellung der Gefüge sind die Studierenden fähig, materialographische Präparationen anzufertigen und mikroskopische Untersuchungen durchzuführen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionalität von Versuchsaufbauten bewerten, Versuchsprotokolle zu verfassen und ihre Ergebnisse in Kurzvorträgen zu präsentieren. Die Studierende können sich als Teams in Kleingruppen organisieren, Aufgaben und Verantwortlichkeiten übernehmen, gemeinsam kritisch diskutieren und ihre Meinungen innerhalb des Teams verteidigen.

Lerninhalte

Lehrveranstaltung Werkstoffprüfung Labor:
Die Lerninhalte und Laborversuche orientieren sich an den in der Vorlesung „Werkstoffprüfung und -analytik“ behandelten Methoden und Verfahren. Ein Schwerpunkt bildet die vergleichende Untersuchung des mechanischen Verhaltens unterschiedlicher Werkstoffe und die Korrelation mit dem inneren Aufbau der Werkstoffe.

Lehrveranstaltung Metallkundelabor:
1. Grundlagen der materialographischen Präparation und Materialmikroskopie
2. Gefügeausbildung und -interpretation wichtiger Metalle
3. Einfluss von Wärmebehandlung auf die Gefügeausbildung von Metallen
4. Gefüge-Eigenschaftskorrelation

Literatur

Manuskripte zum Labor

Lehrveranstaltung Werkstoffprüfung Labor
Heine B., „Werkstoffprüfung“ Grell-
mann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Frick, A.; Stern, C: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethoden und Anwendungen

Lehrveranstaltung Metallkundelabor
Bergmann W., „Werkstofftechnik“
Bargel H.-J., Schulze G., „Werkstoffkunde“ Schu-
mann, Oettel, “Metallografie”
De Ferri, „Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff“; Sonderdruck Horstmann Metallographie I-IV“;
Hougardy, „Umwandlung und Gefüge unlegierter Stähle
Läpple, „Wärmebehandlung des Stahls“

Weitere Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62405	Werkstoffprüfung Labor	N.N.	L	2	5
62406	Metallkundelabor	N.N.	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62405	PLL	unbenotet	
62406	PLM 30	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Volker Knoblauch

---

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62024 SPO-Version: 34

Materials testing and metallurgy laboratory

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modul Type	Module optional for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	none
Use in other SG	
Language	Generally in German, English lab groups are offered for exchange students

Module Objectives

Subject Skills - Course „Materials Testing Laboratory“
Students are able to set up and carry out tests for materials testing. They will be able to evaluate, present, analyze and critically assess test results. They can write test protocols and present their results in short presentations. Students can use the experiments to determine the property profile of selected materials and relate it to the internal structure and chemical composition. They are able to differentiate between the possible applications of different materials.

Subject Skills - Course „Metallurgy Laboratory“
Building on the experiments, students will also be able to differentiate between different types of steel based on microstructures and interpret the influence of heat treatment on the materials, based on microstructures.In addition, students can interpret typical microstructures of other metals (e.g. cast and high-alloy steels, aluminum) and relate them to their composition and pre/heat treatment. In order to visualize the microstructures, students are able to make materialographic preparations and carry out microscopic examinations.

Interdisciplinary Skills
Students can organize themselves as teams in small groups, take on tasks and responsibilities, discuss critically and defend their opinions within the team.

Course Content

The course content and laboratory experiments are based on the methods and procedures covered in the lecture "Materials testing and analysis". One focus is the comparative investigation of the mechanical behavior of different materials and the correlation with the internal structure of the materials.

Course „Metallurgy Laboratory“

- Basics of materialographic preparation and material microscopy
- Microstructure formation and interpretation of most relevant metals
- Influence of heat treatment on the microstructure of metals
- Microstructure-property correlation

Literature Manuscripts for the laboratory

Course „Materials Testing Laboratory“
Heine B., „Werkstoffprüfung“
Grellmann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Frick, A.; Stern, C: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethoden und Anwendungen

Course „Metallurgy Laboratory“:
Bergmann W., „Werkstofftechnik“
Bargel H.-J., Schulze G., „Werkstoffkunde“
Schumann, Oettel, “Metallografie”
De Ferri, „Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff“; Sonderdruck Horstmann Metallographie I-IV“;
Hougardy, „Umwandlung und Gefüge unlegierter Stähle
Läpple, „Wärmebehandlung des Stahls“

Further literature references, especially in English, will be given in the course.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62405	Materials Testing Laboratory	N.N.	L	2	5
62406	Metallurgy Laboratory	N.N.	L	2	

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62405	PLL	unbenotet	
62406	PLM 30	100%	

Requirements for Admission to the Module Exam

none

Further Study-Related Feedback

Comments

none

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr. Volker Knoblauch

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62025 SPO-Version: 34

Grundlagen Beschichtungstechnik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, von spezifischen Elektrolyten unabhängige, universelle Gesetzmäßigkeiten bei der galvanischen und chemischen Abscheidung zu benennen, zu assoziieren, auf praktische Anwendungsfälle zu transferieren sowie auf Neuentwicklungen zu übertragen und weiterzuentwickeln. Dabei können sie die Zusammenhänge und Wirksamkeit der einzelnen Elektrolytbestandteile sowie die Bedeutung der gängigen Abscheidungsparameter im Zusammenhang mit den Wachstumsformen und den chemischen und werkstoffkundlichen Eigenschaften der galvanisch abgeschiedenen Schichten beschreiben und die Auswirkungen der Änderungen von Abscheidungsparametern sowohl in Elektrolyten einfacher als auch komplizierter Zusammensetzung vorhersagen.
Die Studierenden können vielfältige Anwendungen dünner Schichten benennen und deren Funktionalität beschreiben. Im für die Schichtherstellung wesentlichen Kompetenzfeld der Vakuumtechnik können sie die Eigenschaften des Hochvakuums aufzählen, die physikalischen Zusammenhänge erklären und die zugehörigen Grundlagen von Gastheorie und Strömungslehre wiedergeben und auch anwenden. Sie können das Zusammenwirken einzelner Komponenten von Vakuumanlagen beschreiben und die Auswirkungen der Änderungen von Beschichtungsparametern richtig vorhersagen. Sie können technische Anforderungen an Vakuumbeschichtungsanlagen aufführen und Bauteile wie Pumpen und Messgeräte beschreiben, erklären und bewerten. Einfache Herstellungsmethoden wie Aufdampfen und Sputtern können beschrieben werden und die wesentlichen Unterschiede benannt werden. Für einfach Anwendungsfälle können die Studierenden die Leistungsfähigkeiten der Methoden bewerten.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eigene Lösungen prägnant darzustellen, fremde Lösungen rasch zu erfassen und gemeinsam zu einem abgestimmten Ergebnis zusammenzuführen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, neue Ideen und Lösungen zu entwickeln und dabei wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Aspekte zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Vermittlung der Grundlagen zur Thermodynamik und Kinetik der elektrochemischen Abscheidung, ergänzt um die historische Entwicklung und die zukünftige Bedeutung der Galvanotechnik in Prozessen hoher Material- und Energieeffizienz zur Verbesserung der Nachhaltigkeit (partielle Beschichtung, Schichtkombinationen, Materialrückgewinnung, etc.). Es werden folgende Themen behandelt: Chemische und elektrochemische Grundlagen (Redoxprozesse, Metallkomplexe, pH-Puffer, Katalyse), Potentialausbildung, Chemisches und elektrochemisches Potential, Stabilität von Oxidationsstufen, wässrige und nichtwässrige Elektrolyte, Transportprozesse, die verschiedenen Arten der Überspannung, entladungsbestimmender Komplex, Elektrokristallisation, Wachstumsformen, Zusammenhang von Abscheidungsparametern und Schichteigenschaften, primäre und sekundäre Stromdichteverteilung, Streufähigkeit, Einebnung und Glanzbildung.

Dünnschichttechnik ist eine materialwissenschaftliche Schlüsseltechnologie zur Umsetzung der Energiewende und zur Transformation unserer Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit. Dünne Schichten finden Einsatz in der Photovoltaik, zur Reibungsminderung im Maschinenwesen oder in der effizienten Datenspeicherung.
Anwendungen sind biokompatible Verpackungen, energiesparende LED-Beleuchtungen oder Gasturbinen mit gesteigertem Wirkungsgrad.
Zunächst werden die Anwendungen vorgestellt, dann wird die Herstellung dünner Schichten mittels Vakuum-basierter Methoden behandelt, wobei besonderes Augenmerk auf die physikalischen Grundlagen der Vakuumtechnik und der Strömungslehre gelegt werden. Verschiedene Herstellungsverfahren werden besprochen, wobei die Verknüpfung von Verfahren und Schichteigenschaften im Vordergrund steht. Die Lehrveranstaltung versteht sich als Einführungsveranstaltung in das Gebiet der Dünnschichttechnik und bereitet den Einstieg in vertiefende Themen vor.

Literatur

Vorlesungsskript „Grundlagen der Galvanotechnik“, Prof. Dr. Sörgel, Hochschule Aalen
C. H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 3. Auflage, Wiley-VCH, 1998
H.W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Band I, Teil 1, Carl Hanser Verlag, München, 1963
W.J.L. Plieth, Der Galvanische Prozess - Grundlagen der Metallabscheidung und Strukturbildung, Leuze-Verlag, 2018
N. Kanani, Galvanotechnik, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2009
M. Paunovic, M. Schlesinger, Fundamentals of Electrochemical Deposition, 2nd edition, Wiley, 2006
H. Fischer, Elektrolytische Abscheidung und Elektrokristallisation von Metallen, Springer, Berlin, 1954
Vorlesungsskript „Grundlagen der Dünnschichttechnik“, Prof. Dr. Albrecht, Hochschule Aalen
K. Jousten (Hrsg.), Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2012

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62407	Grundlagen der Galvanotechnik	Prof. Dr. Timo Sörgel	V	2	5
62408	Grundlagen der Dünnschichttechnik	Prof. Dr. Joachim Albrecht	V	2	

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62407 62408	PLK 120	50% 50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 18.12.2023, Prof. Dr. Timo Sörgel

Modul-Nummer: 62026 SPO-Version: 34

Einführung Oberflächentechnik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Das Modul vermittelt Studierenden der Materialschwerpunkte einen Einblick in die Möglichkeiten, Bauteile durch oberflächentechnische Verfahren dekorativ und/oder funktional auszurüsten. Dabei werden auch grundlegenden Themen der Oberflächencharakterisierung (Oberflächenkenngrößen) und der mechanischen, physikalischen, chemischen und elektrochemischen Vorbehandlung inkl. der Spültechnik besprochen.
Die Studierenden können Oberflächen technisch-wissenschaftlich beschreiben unter Kenntnis des Aufbaus und der Eigenschaften des zugrunde liegenden Werkstoffs. Sie können die Bedeutung und die Wirkungsweise verschiedener Vorbehandlungsschritte beurteilen und können zu einem passenden Substratwerkstoff, angepasst an den Grad der Befettung und Oxidation, eine geeignete Vorbehandlungsstrategie entwickeln.
Die Studierenden können grundlegenden Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Oberflächen, entstanden durch Oberflächenmodifikation oder Beschichtung, z.B. durch thermochemische Verfahren, Schmelztauchen, Thermisches Spritzen, Auftraglöten und -schweißen, Plattieren und Sprengplattieren sowie Emaillieren, Sol-Gel-Beschichten, Erzeugung von Konversionsschichten, Abscheiden aus der Gasphase, galvanotechnisches Beschichten sowie Lackieren benennen, kritisch vergleichen, bewerten, empfehlen und sinnvoll einsetzen.
Dabei können sie die Prozesse von der Vorbehandlung bis zur Beschichtung außerdem im Hinblick auf ihre Material- und Energieeffizienz bewerten und besonders nachhaltige Prozessabläufe identifizieren und optimieren.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eigene Lösungen prägnant darzustellen, fremde Lösungen rasch zu erfassen und gemeinsam zu einem abgestimmten Ergebnis zusammenzuführen. Sie beherrschen einen strategischen Argumentationsaufbau. Die Studierenden schärfen ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken.

Lerninhalte

- Beurteilung der Morphologie von Oberflächen durch Rauheitsmessung
- Verständnis für die Bedeutung verschiedener Oberflächenkennwerte im Zusammenhang mit unterschiedlichen Anwendungen
- Mechanische Bearbeitung durch Schleifen, Bürsten, Polieren, Strahlen und Vibrationsschleifen
- Physikalische Vorbehandlungsverfahren wie Plasmareinigen, Ultraschallreinigen etc.
- Chemische Vorbehandlung wie Entfetten, Beizen, Entgraten, Aktivieren, Konversionsschichten etc.
- Elektrochemische Vorbehandlung wie elektrochemisches Entfetten und Beizen
- Spültechniken
- Einsatzgebiete dekorativer und funktionaler Schichten
- Charakteristische Eigenschaften von Schichten, hergestellt durch thermochemische Verfahren, Schmelztauchen, Thermisches Spritzen, Auftragslöten und -schweißen, Plattieren von Sprengplattieren sowie Emaillieren, Sol-Gel-Beschichten, Erzeugung von Konversionsschichten, Abscheiden aus der Gasphase, galvanotechnisches Beschichten sowie Lackieren

Literatur

R. Rituper, Beizen von Metallen, Leuze-Verlag, Bad Saulgau, 1993
H. Hofmann, J. Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2010
K.-P. Müller, Lehrbuch Oberflächentechnik, Vieweg, Braunschweig, 1996
K.-P. Müller, Praktische Oberflächentechnik, 4. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2003
H. Simon, M. Thoma, Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe, Hanser-Verlag, München, 1985
F.-W. Bach et al., Moderne Beschichtungsverfahren, Wiley-VCH, 2005
W. H. Safranek, The Properties of Electrodeposited Metals and Alloys: A Handbook, American Electroplaters Soc.,1983
K. I. Popov et al., Morphology of Electrochemically and Chemically Deposited Metals, Springer, 2016

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62409	Einführung in die Oberflächentechnik	Prof. Dr. Sörgel, Prof. Dr. Weber, Prof. Dr. Albrecht	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62409	PLK 90	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 18.12.2023, Prof. Dr. Timo Sörgel

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62027 SPO-Version: 34

Funktionswerkstoffe (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng,)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales & New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziel

Fachkompetenzen
Die Studierenden können grundlegende physikalische Eigenschaften von Funktionswerkstoffen unterscheiden. Sie können Funktionsprinzipien von Energiewandlern erläutern, indem sie die dabei eingesetzten Materialien und Technologien beschreiben. Sie sind in der Lage, die physikalischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen anzuwenden, indem sie anwendungsrelevante Beispiele interaktiv lösen. Die Studierenden können die komplexen Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaftsprofil moderner Werkstoffe beschreiben. Sie können die eingesetzten Materialien, Oberflächen, Bauformen und Fertigungstechniken anhand wichtiger Zielgrößen wie z.B. Wirkungsgrad, Leistungsdichte, Lebensdauer, Sicherheit und Kosten bewerten. Die Studierenden können die Weiterentwicklung des Energie- wandlers über die letzten zehn Jahre beschreiben und seinen aktuellen Entwicklungsstand darlegen. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig weitere FuE-Trends materialseitig abzuleiten.
Die Studierenden sind in der Lage, Herausforderungen aktueller physikalischer und materialwissenschaftlicher Fragestellungen moderner Funktionswerkstoffe zu einzuschätzen. Die Studierenden können ausgehend vom Eigenschaftsprofil des Werkstoffs die materialspezifische Limitierung des Wirkungsgrads der zugrunde liegenden Maschine ermitteln.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können ihr Fachwissen auf aktuelle Anwendungen übertragen und kritisch reflektieren.
Die Studierenden können komplizierte Fragestellungen sachlich formulieren und kommunizieren. Sie können komplexe Problemstellungen selbstständig und im Team analysieren und hinterfragen

Lerninhalte

Grundlegende elektrische, magnetische, mechanische Eigenschaften von Funktionswerkstoffen und ihre Ursachen
Schwerpunkt Magnetwerkstoffe, Supraleiter, Thermoelektrika
- Anwendungen im Bereich nachhaltige Mobilität und Energieversorgung
- Systembezogene Anforderungen und Zielgrößen, Klassifizierung
- Physikalische und materialwissenschaftliche Grundlagen
- Struktureller Aufbau und Korrelation mit Eigenschaftsprofilen
- Herstellungsmethoden
- FuE-Trends

Schwerpunkt Photovoltaik
- Anforderungen und Zielgrößen
- Strahlungsquelle Sonne
- Physik der Solarzelle
- Verwendete Materialien und Oberflächen
- Herstellung und Bauformen
- FuE-Trends Schwer-

punkt Brennstoffzellen
- Chemische und elektrochemische Grundlagen
- Systeme und Technologien
- Werkstoff- und oberflächentechnische Aspekte
- FuE-Trends

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62604	Funktionswerkstoffe	Prof. Dr. D. Goll	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62604	PLM 20	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. Dagmar Goll

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62028 SPO-Version: 34

Batteriewerkstoffe und -technologien (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Maschinenbau Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können elektrochemische und materialwissenschaftliche Grundlagen sowie Funktionsprinzipien von innovativen Batterien erklären sowie Entwicklungen in ihrer historischen Abfolge rekonstruieren und neue Stoßrichtungen in der Forschung und Entwicklung vorhersagen. Sie sind in der Lage, eingesetzte Materialien, Oberflächen, Bauformen und Fertigungstechniken anhand wichtiger Zielgrößen wie z.B. Wirkungsgrad, Energiedichte, Lebensdauer, Sicherheit, Kosten und Nachhaltigkeit zu beschreiben und differenziert zu bewerten. Dabei sind sie auch in der Lage, die verschiedenen Zellkomponenten auf Basis ihres individuellen Eigenschaftsspektrums aufeinander abzustimmen und synergetisch miteinander zu kombinieren. Ebenso können die Studierenden wichtige Recyclingverfahren bzgl. wichtiger Zielgrößen wie z.B. Qualität der Rezyklate beurteilen. Sie sind dabei in der Lage, Anforderungen an die Recyclierbarkeit bereits beim Aufbau neuer Zellkonzepte zu berücksichtigen. Zudem können die Studierenden aktuelle Entwicklungsstände und FuE-Trends, insbesondere in Richtung nachhaltiger Batterietechnologien, darlegen und können diese hinsichtlich Chancen und Risiken beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.

Lerninhalte

- Anwendungsgebiete
- Anforderungen und Zielgrößen
- Typen und Funktionsweisen von Batterien
- Elektro- und festkörperchemische sowie materialwissenschaftliche Grundlagen
- Bauformen
- Materialien, Oberflächen
- Fertigungstechnik
- Recycling und Nachhaltigkeit
- FuE-Trends

Literatur

Reiner Korthauer: Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications (Handbuch Li-Ionen Batterien)
C. H. Hamann, W. Vielstich, *Elektrochemie*, 3. Auflage, Wiley-VCH, **1998**
P. G. Bruce (ed.), *Solid State Electrochemistry*, Cambridge University Press, **1995**
P. J. Gellings, H. J. M. Bouwmeester, *The CRC Handbook of Solid State Electrochemistry*, CRC Press, Boca Raton, **1997**
R. A. Huggins, *Advanced Batteries – Material Science Aspects*, Springer, New York, **2009**
C. Daniel, J. O. Besenhard (eds.), *Handbook of Battery Materials*, Volume I and II, 2nd edition, Wiley-VCH, Weinheim, **2011**
K. Ozawa (ed.), *Lithium Ion Rechargeable Batteries*, Wiley-VCH, Weinheim, **2009**

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62605	Batteriematerialien und -technologien 1	Prof. Dr. Timo Sörgel	V	2	5
62606	Batteriematerialien und -technologien 2	Prof. Dr. Volker Knoblauch	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62605 62606	PLM 15	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Volker Knoblauch

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62032 SPO-Version: 34

Einführung Kunststofftechnik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, mittels ihres Grundwissens in der Kunststofftechnik zu den wichtigsten Eigenschaften und Einsatzgebieten von Polymeren und zu den wichtigsten Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien Kunststoffe von anderen Werkstoffen zu differenzieren. Sie können deren Qualität bei der Bauteilkonstruktion und Bauteilauslegung beurteilen. Die Studierenden können die für die Kunststofftechnik relevanten Grundlagen der Chemie anwenden und sind in der Lage, Kunststoffe zu bezeichnen, ihre chemische Strukturen zu erkennen sowie den verschiedenen Kunststoffklassen die entsprechenden Syntheseverfahren zuzuordnen. Sie sind in der Lage die typischen Eigenschaften der verschiedenen Kunststoffe mit den Anforderungen bei deren Verarbeitung zu verknüpfen. Die Studierenden können Aspekte der Nachhaltigkeit und des Recyclings von Kunststoffen die ihre Analysen einbeziehen, bewerten und erörtern.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren und sich gegenseitig zu unterstützen. Durch die Beschäftigung mit Nachhaltigkeitsaspekten schärfen sie ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken.

Lerninhalte

Geschichtliche Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Kunststofftechnik

Grundlagen zur Herstellung und Eigenschaften von Polymeren, physikalische, mechanische und thermische Werkstoffeigenschaften, Darstellung und Arbeitsweise der wichtige Verarbeitungsverfahren und Technologien in der Kunststofftechnik Grundlagen zur Konstruktion und Werkstoffauswahl von Polymeren, Simulation von Prozessen, Qualitätsmanagement und Mess- und Regelsysteme

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Stitz; Keller: Spritzgießtechnik (Carl Hanser Verlag)
Bruder: Kunststofftechnik leicht gemacht (Carl Hanser Verlag)
Greif, Limper, Fattmann, Seibel: Technologie der Extrusion (Carl Hanser Verlag)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62211	Einführung in die Kunststofftechnik	Prof. Dr. Tobias Walcher	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62211	PLK 90	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62033 SPO-Version: 34

Kunststoffe

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Taha
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachlichkompetenzen
Die Studierenden können die Herstellung von Kunststoffen, ihre Struktur und Morphologie sowie ihre physikalischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften erklären, um Kunststoffe von anderen Werkstoffen abzugrenzen. Sie können den Aufbau von Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten unterscheiden und die unterschiedlichen Eigenschaftsprofile begründen. Zudem sind die Studierenden fähig, den Einfluss von Additiven, Modifikationen und Verstärkungsstoffen zu beurteilen. Sie sind in der Lage, ausgewählte Kunststoffe zu klassifizieren und deren Einsatzgebiete aufzuzeigen.
Die Studierenden können den Einsatz von Kunststoffen mit Nachhaltigkeitsbezug begründen, alternative Rohstoffe aufzählen und allgemeine Verwertungsmöglichkeiten von Kunststoffen beschreiben und kritisch bewerten.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden nehmen im Rahmen von Gruppendiskussionen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Durch die Einbringung diverser Beispiele in Bezug auf den alltäglichen Umgang mit Kunststoffen schärfen die Studierenden ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken.
Im Rahmen eigener Fachbeiträge in der Lehrveranstaltung können die Studierenden Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

Lerninhalte

Geschichtliche Entwicklung der Kunststoffe, fossile und bio-basierte Rohstoffe zur Kunststoffherstellung, Polymersynthese, Aufbau von Kunststoffen, Bindungsarten, Struktur- und Eigenschaften sowie Morphologie von Kunststoffen, Molekulargewicht und Molerkulargewichtsverteilung, Polymerisationsgrad, thermische-, mechanische und physikalische Eigenschaften von Polymeren, Rheologie von Kunststoffen, Kunststoffhilfsstoffe-/additive und Modifikationen, Eigenschaften und Verhalten von Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten, Darstellung von
speziellen Eigenschaften, Einsatzgebieten, Anwendungsbeispielen sowie Verwertungsrouten

Literatur

Vorlesungsskripte
Werkstoff-Führer Kunststoffe (Walter Hellerich, Günther Harsch, Siegfried Haenle) Werkstoffkunde Kunststoffe (Georg Menges, Edmund Haberstroh, Walter Michaeli, Ernst Schmachtenberg)
Saechtling Kunststoff-Taschenbuch (Erwin Baur, Sigrid Brinkmann, Tim A. Osswald, Ernst Schmachtenberg)
Kunststofftechnik leicht gemacht (Ulf Bruder)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62311	Kunststoffe	Prof. Dr.-Ing. Taha	V, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62311	PLS PLP	80% 20%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr.-Ing. Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62034 SPO-Version: 34

Einführung Produktentwicklung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Absolvierte Module: Technische Mechanik I + Festigkeitslehre, Technische Mechanik II + Festigkeitslehre
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, technische Bauteile zu planen, zu gestalten, zu entwickeln und zu testen. Sie sind fähig, vorab eine Marktbedarfsermittlung vorzunehmen, ein Produktkonzept auszuarbeiten sowie einen Prototyp zu erstellen, bei dem das Material auf die Funktionalität abgestimmt ist. Während der Projektphase können sie Zeitplanung, Ressourcenallokation und Budgetierung berücksichtigen sowie Risikoabschätzungen vornehmen. Sie sind im Rahmen der Qualitätskontrolle in der Lage, Bauteile zu prüfen, Fehler zu identifizieren und zu beheben oder Verbesserungen durchzuführen. Die Studierenden berücksichtigen während des Entwicklungsprozesses relevante rechtliche Aspekte und Sicherheitsrichtlinien und sind in der Lage, bei der Produktentwicklung umweltfreundliche Materialien und nachhaltige Produktionsmethoden einzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, anwendungsorientierte Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten und zu lösen. Sie trainieren ihre Fähigkeit zur kreativen Ideengenerierung. Darüber hinaus sind sie in der Lage, bei Projekten ökonomische, ökologische und soziale Aspekte zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Einführung in die Grundlagen der Produktentwicklung: Bedeutung von Innovation, Produktlebenszyklus, Marktanalyse, Kundenbedürfnisse

Ideenfindung und Konzeptentwicklung: Kreativitätsmethoden, Brainstorming-Techniken, Ideengenerierung, Marktbedarfsermittlung, Konzeptausarbeitung.

Prototypenentwicklung: Prototypenherstellung, Materialauswahl und Funktionalität.

Projektmanagement in der Produktentwicklung: Projektplanung, Zeitmanagement, Ressourcenallokation, Budgetierung, Risikomanagement.

Qualitätskontrolle und Testing: Qualitätsmanagement, Tests, Prüfungen, Fehlerbehebung und Produktverbesserungen.

Rechtliche Aspekte und Normen: Produktzulassung, Patente, geistiges Eigentum, Produktkonformität und Sicherheitsrichtlinien.

Nachhaltige Produktentwicklung: Berücksichtigung ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit, umweltfreundliche Materialien und Herstellungsprozesse

Literatur

Produktentwicklung in der Konstruktionstechnik, Karl-Heinz Grote, Springer Vieweg;
Konstruktionslehre des Maschinenbaus, Gerhard Pahl und Wolfgang Beitz, Springer Vieweg;
Kunststoffe in der Ingenieuranwendung, Stefan Lechner, Vieweg Teubner; Plastics Product Design and Process Engineering, Mike Sepe, Springer;
Konstruieren mit Kunststoffen: Ein Leitfaden für Ingenieure, Jürgen Vogel, Frank R. Schilling; Hanser Verlag
Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Ulrich Scholz, Springer Gabler

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62312	Einführung Produktentwicklung	Prof. Dr. Fabian Ferrano	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62312	PLK 60 PLP	60% 40%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 05.11.2023, Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62035 SPO-Version: 34

Werkstoffprüfung und Kunststofflabor

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Taha
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Grundsätzlich in Deutsch, für Austauschstudierende werden englische Laborgruppen angeboten

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Versuche zur Werkstoff- und Kunststoffprüfung aufzubauen und durchzuführen. Sie können die Versuchsergebnisse auswerten, grafisch darstellen, analysieren und kritisch bewerten. Sie können Versuchsprotokolle verfassen und ihre Ergebnisse in Kurzvorträgen präsentieren.
Die Studierenden können anhand der Experimente das Eigenschaftsprofil der untersuchten Werkstoffe ermitteln und mit dem inneren Aufbau und der chemischen Zusammensetzung in Beziehung setzen. Sie sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe differenziert zu beurteilen.
Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund der Theorie in der Lehrveranstaltung und der praktischen Erfahrung im Labor die wichtigsten Verfahren der Kunststoffprüfung und deren Anwendungsmöglichkeiten zu beschreiben. Sie können diese Verfahren zweckbestimmt auswählen und anwenden.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können sich als Teams in Kleingruppen organisieren, Aufgaben und Verantwortlichkeiten übernehmen, gemeinsam kritisch diskutieren und ihre Meinungen innerhalb des Teams verteidigen.

Lerninhalte

Die Lerninhalte und Laborversuche orientieren sich an den in der Vorlesung „Werkstoffprüfung und -analytik“ behandelten Methoden und Verfahren. Ein Schwerpunkt bildet die vergleichende Untersuchung des mechanischen Verhaltens unterschiedlicher Werkstoffe und die Korrelation mit dem inneren Aufbau der Werkstoffe.

1. Grundlagen der Thermoanalyse von Kunststoffen
2. Grundlagen der Viskosimetrie von Kunststoffen
3. Ermittlung und Beschreibung des visko-elastischen Verhaltens von Kunststoffen
4. Einfluss von Zeit- und Temperatur auf das Eigenschaftsprofil von Kunststoffen
5. Aufbereitung und Interpretation von Messergebnissen

Literatur

Manuskripte zum Labor
Heine B., „Werkstoffprüfung“
Grellmann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Frick, A.; Stern, C: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethoden und Anwendungen
Bergmann W., „Werkstofftechnik“
Bargel H.-J., Schulze G., „Werkstoffkunde“
Frick, A.; Stern, C: DSC-Prüfung in der Anwendung, 2. aktual. und erweit. Aufl., Hanser Verlag, 2013, ISBN 978-3-446-43690-9
Frick, A.; Stern, C: Praktische Kunststoffprüfung, Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3- 446-40942-2

Weitere Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62405	Werkstoffprüfung Labor	N.N.	L	2	5
62414	Kunststofflabor	N.N.	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62405	PLL	Unbenotet	semesterbegleitend
62414	PLM 30	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 21.11.2023; Prof. Dr.-Ing. Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62035 SPO-Version: 34

Materials testing and plastics laboratory

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr.-Ing. Taha
Modul Type	Module optional for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	none
Use in other SG	
Language	Generally in German, English lab groups are offered for exchange students

Module Objectives

Subject Skills - Course „Materials Testing Laboratory“
Students are able to set up and carry out tests for materials testing. They will be able to evaluate, present, analyze and critically assess test results. They can write test protocols and present their results in short presentations. Students can use the experiments to determine the property profile of selected materials and relate it to the internal structure and chemical composition. They are able to differentiate between the possible applications of different materials.

Subject Skills - Course „Plastics Laboratory“
Students are able to set up and carry out tests for plastics testing. They Students are able to describe the most important methods of plastics testing and their possible applications based on the theory in the course and practical experience in the laboratory. They will be able to select and apply these methods for specific purposes

Interdisciplinary Skills
Students can organize themselves as teams in small groups, take on tasks and responsibilities, discuss critically and defend their opinions within the team.

Course Content

Course „Materials Testing Laboratory“
The course content and laboratory experiments are based on the methods and procedures covered in the lecture "Materials testing and analysis". One focus is the comparative investigation of the mechanical behavior of different materials and the correlation with the internal structure of the materials.

Course „Plastics Laboratory“
- basics of thermal analysis of plastics
- basics of viscometry of plastics
- determination and description of the visco-elastic behavior of plastics
- influence of time and temperature on the property profile of plastics
- preparation and interpretation of measurement results

Literature

Manuscripts for the laboratory

Course „Materials Testing Laboratory“
Heine B., „Werkstoffprüfung“
Grellmann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Frick, A.; Stern, C: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethoden und Anwendungen

Course „Plastics Laboratory“
Grellmann, Seidler, „Kunststoffprüfung“
Frick, A.; Stern, C: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethoden und Anwendungen
Bergmann W., „Werkstofftechnik“
Bargel H.-J., Schulze G., „Werkstoffkunde“
Frick, A.; Stern, C: DSC-Prüfung in der Anwendung, 2. aktual. und erweit. Aufl., Hanser Verlag, 2013, ISBN 978-3-446-43690-9
Frick, A.; Stern, C: Praktische Kunststoffprüfung, Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3- 446-40942-2

Further literature references, especially in English, will be given in the course.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62405	Materials Testing Laboratory	N.N.	L	2	5
62414	Plastics laboratory	N.N.	L	2	

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62405	PLL	Unbenotet	semesterbegleitend
62414	PLM 30	100%	

Requirements for Admission to the Module Exam

none

Further Study-Related Feedback

Comments

none

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr.-Ing. Iman Taha

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62036 SPO-Version: 34

Labor Polymerverarbeitung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Grundsätzlich in Deutsch, für Austauschstudierende werden englische Laborgruppen angeboten

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können unter Berücksichtigung verfahrenstechnischer und werkstoff-technischer Aspekte Versuche aus dem Bereich Extrusion, Spritzgießen, Warmformen, Compounding und Folienextrusion durchführen, wobei sie unterschiedliche Prüf- und Messmethoden zur Analyse und Optimierung des Prozesses und der Formteilqualität auswählen und anwenden. Sie sind in der Lage, die Versuchsergebnisse in Laborbe-richten zu formulieren und dokumentieren sowie eine angemessene Interpretation durchzuführen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeiten lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren und Wissen und Erfahrungen auszutauschen. Sie können im Team ar-beiten und Berichte und Präsentationen in einer Gruppenarbeit erstellen. Außerdem sind die in der Lage, ihr erlangtes Wissen in einem mündlichen Vortrag vorzustellen.

Lerninhalte

Definierte Versuchsdurchführungen aus den Bereichen Spritzgießen, Extrusion, Warmfor-men und Folienextrusion, Bestimmung der prozessbestimmenden Einstell- und Verfahren-sparameter an definierten Versuchsteilen, relevante Analyse- und Messmethoden einsetzen, Prozessoptimierung/Verarbeitungsfehler und Lösungsstrategien

Literatur

Versuchs- und Aufgabenbeschreibungen des Labors, Vorlesungsskripte Polymer-verarbeitung

Johannaber, Michaeli, Handbuch Spritzgießen (Carl Hanser Verlag) Micha-eli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung (Carl Hanser Verlag)
Greif, Limper, Fattmann, Seibel Technologie der Extrusion (Carl Hanser Verlag)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62415	Labor Polymerverarbeitung	Prof. Dr. Tobias Walcher	L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62415	PLL	80%	Laborbericht in der Gruppe zu allen Versuchen
	PLR 15	20%	Referat zu einem ausgewählten Versuch

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen: keine

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62036 SPO-Version: 34

Lab Polymer Processing

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modul Type	Module optional for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	none
Use in other SG	
Language	Generally in German, English lab groups are offered for exchange students

Module Objectives

Subject Skills

Students should perform trials in the fields of extrusion, injection moulding, tjhermoforming, compounding and film extrusion considering aspects of materials and processing techniques. According testing methods should be selcected in ordert to optimize the processes. You should be able to build a scientific report and to interprete the results accordinglly.

Interdisciplinary Skills

Students are able to cooperate in teams and communicate and exchange knowledge.They should be able to make presentations and answer scientific questions on the content.

Course Content

Concrete trial preparations and conductions in the fileds of injection moulding, extrusion, thermoforming, film extrusion. Figuring out relevant process settings on defined trial parts, performing testings methods/trials on the samples.

Literature

Handbooks oft he lab trials, hand-outs of the lectures in extrusion/injection moulding
Johannaber, Michaeli, Handbuch Spritzgießen (Carl Hanser Verlag) Michaeli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung (Carl Hanser Verlag)
Greif, Limper, Fattmann, Seibel Technologie der Extrusion (Carl Hanser Verlag)

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62415	Lab Polymer Processing	Prof. Dr. Tobias Walcher	L	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62415	PLL	80%	Lab report in the group abaout all the trials
	PLR 15	20 %	Presentation on one selected trial

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback

Comments
none

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62037 SPO-Version: 34
Polymerverarbeitung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind mithilfe ihrer Kenntnisse zur diskontinuierlichen und kontinuierlichen Kunststoffverarbeitung in der Lage, die Prinzipien und Grundlagen der Extrusions- und Spritzgießtechnik zu erläutern. Sie können die wesentlichen Bestandteile von Extrudern und Spritzgießmaschinen und deren Funktionsweise erklären. Sie können Prozessparameter berechnen, wichtige Kenngrößen ableiten und deren Einfluss auf die Produkteigenschaften der hergestellten Teile bewerten. Sie können Herstellungsverfahren, Prozessparameter und Produktmerkmale verifizieren und optimieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Aufgaben selbständig oder im Team zu diskutieren und zu lösen bzw. anzuwenden.
Die Studierenden können das theoretische Wissen in der Gruppe erklären und diskutieren. Sie stärken dadurch ihr Selbstbewusstsein sowie ihre Kommunikationsfähigkeit.

Lerninhalte

Grundlagen von Polymeren
Plastifizierung und begleitende Prozesse beim Spritzgießen und Extrudieren Aufbau und Einordnung verschiedener Schnecken- und Zylinderkonzepte
Aufbau und Funktionsprinzip von Einschnecken-, Doppelschneckenextrudern und Schmelzepumpen
Aufbau einer Spritzgießmaschine und Prozessablauf beim Spritzgießen, Einspritzeinheit, Formfüll- und Abkühlvorgang
Prozessgrößen und Verfahrensparameter und deren Einfluss auf die Produkteigenschaften, Aufbau von Extrudern und deren Funktionsweise

Literatur Vorlesungsskripte
Bruder: Kunststofftechnik leicht gemacht (Hanser Verlag)
Schwarz: Kunststoffverarbeitung (Vogel Verlag)
Hensen: Handbuch der Kunststoff Extrusionstechnik 1 (Hanser Verlag)
Johannaber/Michaeli: Handbuch Spritzgießen (Hanser Verlag)
Stitz/Keller: Spritzgießtechnik (Hanser Verlag)
Bruder: Kunststofftechnik leicht gemacht (Hanser Verlag)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62410	Polymerverarbeitung	Prof. Dr. Tobias Walcher Prof. Dr. Karl-Hans Leyrer	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62410	PLK 90		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62038 SPO-Version: 34

Sonderverfahren Polymerverarbeitung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können ausgewählte Sonderverfahren der Kunststoffverarbeitung (Spritzgießen und Extrusion) beschreiben und deren Anwendungs- bzw. Einsatzmöglichkeiten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte beurteilen. Sie sind in der Lage, Verfahren, Werkstoffe und Prozessparameter zu kombinieren, zu differenzieren und zu bewerten, um Qualitätsformteile herzustellen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können das theoretische Wissen in der Gruppe mit eigenen Worten erklären und diskutieren. Sie stärken dadurch ihr Selbstbewusstsein sowie ihre Kommunikationsfähigkeit.

Lerninhalte

Verarbeitung und Technologie von vernetzenden Polymeren (Duroplaste/Elastomere)

Mehrkomponenten-Spritzgießen (2-K-SG, Sandwich-SG, 3D_MID-SG, Heißprägen, LSD-Verfahren, Core-back-Verfahren)

Hinterspritzverfahren (IMD/ IML/Hinterspritzen von Folien und Textilien)

Fluidinjektionsverfahren (GID/WIT-Verfahren)

Montagespritzguss, Pulverspritzguss, Mikrospritzgießen, Schaumspritzguss, Spritzprägen, Inserttechniken, Umspritzen von Einlegeteilen und Hybridsystemen

ProzeßablaufVerarbeitungsparameter/Prozessotimierung/Verarbeitungsfehler und Lösungsstrategien

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Kostenarten, Kalkulationsansätze, Toleranzen) Beispiele und Einsatzgebiete
Sonderverfahren in der Extrusionstechnik, Extrusionsbeschichtung, Extrusionslaminieren, BOPP, Doppelschneckenextruder Anwendungen

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Johannaber, Michaeli, Handbuch Spritzgießen (Carl Hanser Verlag)

Johannaber “Kunststoff-Maschinenführer (Carl-Hanser Verlag) Hensen, Handbuch der Extrusionstechnik 1+2 (Carl Hanser Verlag)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62607	Sonderverfahren Kunststoffver-arbeitung Extrusion	Prof. Dr. Tobias Walcher	V	2	5
62608	Sonderverfahren Kunststoffverar-beitung Spritzgießen	Prof. Dr. Karl-Hans Leyrer	V	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62607 62608	PLK 90	50% 50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 30.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62039 SPO-Version: 34

Extrusion und Spritzgießen / Labor

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststudium	60 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Formal: Modul Polymerverarbeitung im 4. Semester (K4)
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die wichtigsten Kunststoffverarbeitungsverfahren und deren wichtigste Systemkomponenten, Prozessablauf, Einstellparameter und Einsatzgebiete erläutern und bewerten. Sie können hydraulische, hydraulisch- mechanische und vollelektrische Verarbeitungsmaschinen vergleichen. Sie sind in der Lage Sonderverfahren in der kontinuierlichen Extrusion (wie Blasfolienextrusion, Flachfolienextrusion, Blasformen und Sonderverfahren) zu analysieren und zu bewerten. Im Labor sind sie in der Lage, die Fertigungstechniken einzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können das theoretische Wissen in der Gruppe mit eigenen Worten erklären und diskutieren. Sie stärken dadurch ihr Selbstbewusstsein und ihre Kommunikationsfähigkeit.

Lerninhalte

Extrusion von Rohren und Profilen, Folienextrusion und Coextrusion von Folien und Flachfolien, Blasformen (hydraulische und elektrische Systeme)

Schäumung und Vernetzen von Kunststoffen

Aufbau und Funktion von hydraulischen und elektrischen Spritzgießmaschinen, Antriebssysteme und Einstellparameter

Bauarten, Aufbau und Funktion von hydraulischen, mechanischen und holmlosen Schließeinheiten, Auswerfersysteme, konstruktive Auslegung und Differenzierungsmerkmale

vollelektrische Spritzgießmaschinen (Bauarten und Funktionen, Wirkungsgrade, Präzision, Einsparpotential)

Einfluss von charakteristischen Prozessparametern auf die Produktqualität, Optimierungs- bzw. Kontrollmöglichkeiten, Maschinenauswahl und Systemvergleiche

Trocknen von Kunststoffen (physikalische Grundlagen, Systeme, Berechnungsmöglichkeiten, Werkstoff und Grenzwerte, Trocknungsfehler)
Beispiele und Einsatzgebiete

Literatur Vorlesungsskripte

Schwarz: Kunststoffverarbeitung (Vogel Verlag)
Hensen: Handbuch der Extrusionstechnik 1 und 2 (Hanser Verlag) Johannaber / Michaeli: Handbuch Spritzgießen (Hanser Verlag) Stitz/Keller: Spritzgießtechnik (Hanser Verlag)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62609	Extrusion 2 und Spritzgießen 2	Prof. Dr. Walcher, Prof. Dr. Leyrer	V	4	5
62610	Labor Kunststoffverarbeitung	Prof. Dr. Tobias Walcher	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62609	PLK (90 Minuten)	80% Klausurergebnis da- von 50% Teil Extrusion2 davon 50% Teil Spritzgießen 2	
62610	Labor PLL	20% Laborbericht	Mit Präsentation

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 02.11.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62040 SPO-Version: 34

Einführung in die marktorientierte BWL

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	1.Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierende können grundlegende betriebswirtschaftliche und markt- und kundenorientierte Denkweisen anhand aktueller Herausforderungen anwenden. Die Studierenden können die theoretischen und praktischen Grundlagen der marktorientierten BWL erläutern und diese anhand konkreter Beispiele, z.B. aktueller Unternehmensnachrichten, erklären, anwenden und diskutieren.
Die Studierenden sind fähig, betriebswirtschaftliche und marktorientierte Fragestellungen zu identifizieren und zu analysieren. Sie sind in der Lage, Lösungsansätze zu erarbeiten, diese kritisch zu reflektieren und zu diskutieren. Zudem können sie eigenständig Praxisbeispiele unter Anwendung dieser Methoden analysieren, bewerten und interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, sowohl eigenständig, als auch im Team konkrete Fragestellungen zu bearbeiten, zu analysieren und Lösungsansätze zu entwickeln.

Lerninhalte

- Begriffliche Grundlagen
- Kaufentscheidungen, Equity-Theorie
- B2B-Geschäftsbeziehungen
- Externes Rechnungswesen
- Internes Rechungswesen
- Standortentscheidungen
- Kundensegmentierung, Markenmanagement
- Performance Measurement
- Vertrieb und Vertriebswege
- Wirtschaftliche Bedeutung von Preisentscheidungen

Literatur jeweils die aktuelle Auflage:
H. Schmalen/H. Pechtl, Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, Schäffer-Poeschel, 2019
Homburg, Grundlagen des Marketingmanagements, Gabler/Kotler, Grundlagen des Marketing, Pearson

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62110	Einführung in die marktorientierte BWL	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62110	PLK 60	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62041 SPO-Version: 34

Introduction to Personal Selling and Sales Management

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Grundbegriffe des Vertriebs anzuwenden und zu beschreiben, um darauf aufbauende Prinzipien des persönlichen Verkaufens zu bewerten. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, das Berufsbild im modernen Vertrieb im Kontext zu anderen Berufsbildern einzuordnen und abzugrenzen. Sie können den Vertrieb als Unternehmensfunktion von anderen Unternehmensfunktionen wie HR, Produktmanagement oder der Finanzabteilung abgrenzen und analysieren.
Die Studierenden können Grundprinzipien des persönlichen Verkaufens beschreiben.
Die Studierenden sind fähig, aktuelle und zukünftige Themen im Vertrieb zu erkennen und einzuordnen, um auf eine dynamische Geschäftswelt reagieren zu können.
Die Studierenden können Zusammenhänge zwischen Vertrieb und Ökologie beschreiben und begründen und dabei öko-effiziente Vertriebsmethoden und Ansätze zur Minimierung des ökologischen Fußabdrucks diskutieren und berücksichtigen. Die Studierenden können die Relevanz der ökologischen Verantwortung im Vertriebssektor beurteilen und zu einer nachhaltigen Wirtschaft beitragen.
Die Studierenden sind fähig, zielmarktgerechte Information effektiv einzusetzen und Kommunikationsstrategien zu erklären.
Die Studierenden können im internationalen Kontext ethisch reflektiert und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten verhandeln. Sie können dabei verschiedene Gesprächsstrategien und -taktiken einsetzen und Vertriebsziele vertreten.

Überfachliche Kompetenzen
Durch spontane Kurzvorträge und Verhandlungstrainings stärken die Studierenden ihr Selbstbewusstsein und erhöhen ihre Selbstsicherheit. Dabei sind die Studierenden in der Lage, wirtschaftliche, ökologische und ethische Aspekte zu berücksichtigen.
Die Studierenden können Projekte konzipieren, planen, vorbereiten und durchführen und sind in der Lage, angemessen und effektiv über ausgewählte Medien kommunizieren.
Die Studierenden sind darin trainiert in einer Fremdsprache Informationen zu recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen zu bewerten und diese strukturiert zu präsentieren oder zu diskutieren.

Lerninhalte

Berufsbild Vertrieb, Rollen und Funktionen in der Organisation, Aufgaben des Vertriebs, Arbeitsalltag, Vertriebsprozess, Kundenkontaktaufnahme, Terminvereinbarung, Produktpräsentation, Präsentationstechnik, Verhandlung, Verhandlungstechnik, “Highlights” der Vertriebspsychologie, Vertrieb im Kontext von Ökologie, Produkten, Branchen und Kulturen, Auswirkungen der Digitalisierung auf den Technischen Vertrieb, Vertriebstools

Literatur

Unterlagen zur Vorlesung
Cuevas, Donaldson, Lemmens (2016): Sales Management. Strategy, Process and Practice. 4th Edition.
Armbruster, James (2020): B2B Sales Degree.
Buhr, Andreas (2019): Vertrieb geht heute anders: Das Ende des Verkaufens.
Englander, Dan (2015): The B2b Sales Blueprint. A hands-on-Guide to generate more Leads, closing more Deals, and working less.
Gitomer (2015): Jeffrey Gitomer’s Sales Bible. The Ultimate Sales Resource.
Merit (2016): The next Generation of B2B Buyers. How the Millenials Business Buyers changing B2b Sales & Marketing. Harisburg, Chicago, San Francisco, Portland.
Ropponen, Jan (2019): Sales Habits of Winners. Master the Fundamentals of B2B Sales with easy to understand Checklists.
Stadelmann; Pufahl; Laux (2020): CRM goes digital. www.sales-hacker.com: Best 150+ Sales Tools. Update 2020.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62111	Principles of Personal Selling and Sales Management	Prof. Dr. Alexander Grohmann	V,L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62111	PLP Projektarbeit: Erstellung eines Vertriebs-Case für Vertrieb und Einkauf PLS	PLP 40% PLS 60%	Englisch

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Präsentationsdokument, Handout/ Poster

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Veranstaltung und Prüfung erfolgen in englischer Sprache.

Letzte Aktualisierung: 12.12.2023 Prof. Dr. Alexander Grohmann.

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62042 SPO-Version: 34

Product Management and Product Development

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die besonderen Anforderungen an Produkte und deren Lebenszyklus zu identifizieren. Sie können Produkte umfangreich und nachhaltig planen, entwickeln und managen sowie die gelernten Methoden anwenden. Die Studierenden können die Abläufe und Fachbegriffe in der Produktentwicklung und dem Produktmanagement sowie wesentliche Instrumente und Methoden des Produktmanagements erklären. Die Studierenden sind in der Lage, Produkte so zu designen, dass diese den sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten der Circular Economy gerecht werden, auch im Kontext eines professionellen Application Lifecycle Managements. Durch die zunehmende Hybridisierung von Produkten mit digitalen Komponenten sind die Studierenden in der Lage, das Internet der Dinge im Kontext der Produktentwicklung und des Produktmanagements einzuordnen. Die Studierenden können sämtliche Komponenten im Kontext der Hybridisierung von Produkten benennen, beurteilen und evaluieren. Die Studierenden können Hilfsmittel, Werkzeuge und Methoden in der Produktentwicklung und im Produktmanagement anwenden. Sie sind in der Lage, Hilfsmittel und Werkzeuge insbesondere zur Produktkonzeption und Ideenfindung, Produktplanung, Produktentwicklung und Produktstrategie anzuwenden. Die Studierenden können verschiedene Produktmanagement-Konzepte benennen und erklären, sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede beschreiben.
Die Studierenden können im Themenbereich Produktentwicklung und Produktmanagement in englischer Sprache diskutieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können in einem internationalen Umfeld auf inhaltlich interdisziplinäre Weise arbeiten und kooperieren. Dabei können die Studierenden Problemstellungen im Team angehen, lösen, Ergebnisse in englischer Sprache ausdiskutieren, sich mit anderen Gruppen abstimmen und Ergebnisse präsentieren. Die Studierenden können gemeinsam Themen aufbereiten, diese kritisch darstellen und konkrete Beispiele für deren Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen.

Lerninhalte

Product Development
Konzeption und Ideenfindung, Anforderungsanalyse, Design Thinking und Benutzerzentrierung, Methoden der agilen Produktentwicklung, nachhaltiges Produktdesign und Produktgestaltung, Prototyping und Rapid Development **Product Management**
Marktforschung und Analyse, Anforderungserfassung, Priorisierung, Risikomanagement, Produktstrategie, Roadmapping, Data-Driven Decision Making, Performance-Messung und iterative Verbesserung, Lebenszyklusmanagement, Ressourcenmanagement, produktbezogenes Marketing

Literatur

Borgmeier, A., Grohmann, A., Gross, S. (2021). Smart Services und Internet der Dinge: Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices. 2. Aufl., Hanser, München.
Bäckström, K., Egan-Wyer, C., Samsioe, E. (2024). The Future of Consumption. PalgraveMacmillan, Cham.
Tintelnot, C. (2023). Integriertes Produkt- und Vertriebsmanagement im B2B. Springer Gabler, Wiesbaden.
Aumayr, K.J. (2023). Successful Product Management. Springer Gabler, Wiesbaden.
Sharma, V., Poulose, J., Maheshkar, C. (2023). Analytics Enabled Decision Making. Palgrave Macmillan, Singapore.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62212	Product Management and Product Development	Prof. Dr. Alexander Grohmann	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62212	PLS	100%	Englisch – semesterbegleitend; dreiteilig

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Die Veranstaltung erfolgt in englischer Sprache.

Letzte Aktualisierung: 12.12.2023, Prof. Dr. Alexander Grohmann

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62043 SPO-Version: 34

Kosten- und Leistungsrechnung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Kostenstrukturen in Unternehmen zu analysieren. Hierzu gehören die Identifikation von Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern sowie die Aufschlüsselung von Fix- und Variable Kosten. Die Studierenden können verschiedene Instrumente der Kostenrechnung anwenden. Die Studierenden können Kosten- und Leistungsrechnung durchführen, kritisch analysieren und im Sinne eines strategischen Controlling in die Unternehmensführung und Entscheidungsfindung integrieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Sachverhalte logisch aufzubereiten und auf einem professionellen Niveau vertreten.

Lerninhalte

Motivation und Grundlagen der Kostenrechnung: Betriebliches Rechnungswesen (Ziele, Aufgaben, Begriffe) Einzahlungen, Auszahlungen; Einnahmen, Ausgaben; Erträge, Aufwände; Leistungen, Kosten; Geschäftsvorfälle
Teilkostenrechnung:
Break-Even-Analyse und Wirtschaftlichkeitsrechnung Deckungsbeitragsrechnungen, Preisgrenzen Deckungsbeitragsoptimales Produktionsprogramm bei Engpässen Istkostenrechnung / Vollkostenrechnung: Kostenarten-; Kostenstellen-; Kostenträgerrechnung
Methoden zur Gemeinkostenverrechnung und BAB Prozesskostenrechnung, Kennzahlen
Strategisches Controlling

Literatur

Horsch, Kostenrechnung, Klassische und neue Methoden in der – Praxis, Springer Gabler 2023
Reichhardt, Kosten- und Leistungsrechnung, Springer Gabler 2023

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62213	Kosten- und Leistungsrechnung	externer Dozent	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62213	PLK 45		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62044 SPO-Version: 34
Marketing for industrial goods

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	2. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Kaufmännische Grundlagen/ Basics in Business Management
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind fähig, die Bedeutung von Leistungen und Kundenbeziehungen ganzheitlich, wettbewerbsspezifisch und kundenbezogen kritisch zu diskutieren. Sie können komplexe Leistungen und Wertschöpfungsnetzwerke moderner Technologieunternehmen vergleichen und wertorientiert gestalten.
Sie sind fähig, marktorientiert und im Netzwerk für organisationale Wertschöpfung zu denken, zu analysieren, Sachverhalte einzuordnen und begründete Entscheidungen zu treffen. Dazu sind in der Lage, kundenbezogen Systeme, Geschäftsprozesse und Interaktionen beziehungs- und schnittstellenspezifisch darzustellen, kritisch zu analysieren und zu optimieren.
Sie können Begriffe, Zusammenhänge und Modelle des Marketings fachlich sicher diskutieren und anwenden. Die Studierenden können ausgewählte Marketingstrategien, Marketingkonzepte und Marketinginstrumente für das B2B- Marketing beschreiben, diese abgrenzen, am Beispiel anwenden und bei Bedarf anpassen und spezifisch weiterentwickeln.

Die Studierenden sind in der Lage, marktorientierte Werkzeuge anzuwenden, deren Vorteile und Grenzen im Rahmen der Wertgestaltung abzuschätzen, zu diskutieren und spezifisch anzuwenden bzw. fallspezifisch zu gestalten. Die Studierende wenden dazu marktorientierte Methoden und Denkweisen für organisationale Wertschöpfung an.
Sie sind in der Lage, Marketingstrategien und Marketinginstrumente für das B2B- Marketing einzusetzen und Praxisbeispiele mit diesem Methodenhintergrund zu analysieren und zu interpretieren:
Sie können nach kritischer Reflexion und Diskussion eigenständig Gestaltungsempfehlungen, Lösungen und Konzepte im Bereich des Marketing Managements für Industrie-, Informations- und Servicegüter in organisationaler Wertschöpfung anpassen und weiterentwickeln.

Überfachliche Kompetenzen
Die Teilnehmenden sind in der Lage, in Teams Fallbeispiele zu diskutieren und gemeinsam Lösungsansätze zu entwickeln. Sie bringen selbstständig eigene Beiträge in Gruppen ein, um Übungsaufgaben zu lösen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Gruppe, kommunizieren lösungsorientiert miteinander und unterstützen sich gegenseitig.

Sie sind in der Lage Informationen zu recherchieren, die Qualität gefundener Quellen zu bewerten, geeignetes Material zu verwenden und fachlich zu diskutieren. Dabei nutzen sie teils eine Fremdsprache (hier: Englisch) und werden sich der Bedeutung der englischen Sprache im Marketingkontext bewusst.

Lerninhalte

Konzept des Marketing-Management: Entwicklungsstufen vom Marketing, Kundenbeziehung u. Kundenbindung
Märkte und Markt-Mechanismen: Marktmechanismus, Elastizitäten Case Studies.
Geschäftsmodelle und Geschäftsmodellinnovation, Value Proposition Design Generische Markt-Strategien
Komparativer Konkurrenzvorteil KKV und unique selling proposition (USP); Wertschöpfungkonzept, Wertkette, Five- Forces-Modell (nach Porter) und Beispiele dazu;
Strategische Geschäftsfelder/ Geschäftseinheiten (SGF)/ (SGE) Grundlegende Marketingstrategien (Basisstrategien), ihre Elemente und Beispiele dazu.
Strategisches Marketing und ausgewählte Analyseinstrumente: z.B. SWOT-Analyse; Erfahrungskurve; Produktlebenszyklus; Adoptionsverhalten/ Marktdiffusion;=; Portfolioanalyse-Methodik;
Industriegüter im organisatorischen Beschaffungskontext: Industriegüter und Industriegütermärkte; Dienstleistungen und Dienstleistungsmärkte; Kaufsituationen;
Buying Center/ Decision Making Unit;
Marketingrelevanten Besonderheiten der „Hidden Champions“;
Grundlagen des industriellen Dienstleistungsmarketings, geschäftstypspezifisches Marketing u. Bedeutung und Einzelaspekte in: Produkt-, Zuliefer-, System- und Anlagengeschäft;
Schnittstelle Marketing und Vertrieb

Literatur

Purle, Enrico; Arica, Mahmut; Korte, Sabine; Hummels, Henning: B2B-Marketing und Vertrieb: Strategie – Instrumente – Umsetzung Taschenbuch, Berlin, 2023.
Hutt, Michael D.; Speh, Thomas W; Hoffman, Douglas: Business Marketing Management: B2B, Cengage Learning, 2023.
Purle, Enrico; Steimer, Susanne; Hamel. Marco (Hrsg.): Toolbox für den B2B-Vertrieb: Ein systematischer Werkzeugkasten für Ihren Kundenerfolg, Stuttgart, 2019.
Seebacher, Uwe (Hrsg.): Praxishandbuch B2B-Marketing: Neueste Konzepte, Strategien und Technologien sowie praxiserprobte Vorgehensmodelle – mit 14 Fallstudien, Berlin, 2023.
Backhaus, Klaus; Voeth, Markus: Industriegütermarketing, 10. Auflage, München, 2014.
Meffert, Heribert; Bruhn, Manfred: Dienstleistungsmarketing: Grundlagen - Konzepte - Methoden: Grundlagen - Konzepte - Methoden. Mit Fallstudien, 9. Auflage Wiesbaden, 2018.
Homburg, Christian; Krohmer, Harley: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Auflage, Stuttgart, 2016.
Eckardt, Gordon: B2B Marketing, Stuttgart, 2010.
Kleinaltenkamp, Michael; Saab, Samy: Technischer Vertrieb: Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business, 2. Auflage, Berlin, 2021.

Fallbeispiele, Fachartikel, Internet-Informationen, Rollenspiele, Vorlesungsunterlagen und ggf. aktuelle Firmeninformationen.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62214	Marketing for industrial goods	Prof. Dr. Borgmeier	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62214	PLK 60		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Englisch

Letzte Aktualisierung: 19.10.2023 Prof. Dr. Arndt Borgmeier

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62045 SPO-Version: 34
Finanzierung und Investition

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind fähig, verschiedene Methoden der Finanzierung und Investitionsrechnung anzuwenden. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, Investitionsvorhaben mithilfe unterschiedlicher Investitionsverfahren kritisch zu bewerten. Zudem sind sie in der Lage, den Kapitalbedarf zur Sicherstellung ausreichender Liquidität zu ermitteln und Instrumente zur Kapitalbeschaffung sowie Strukturierung zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte Themenschwerpunkte in Gruppen zu erarbeiten. Sie können dazu relevante Informationen recherchieren, ihre Arbeit strukturieren und durch Fachvorträge überzeugend darstellen.

Lerninhalte

Grundlagen der Finanzierung und Investitionsrechnung Zusammenhänge zwischen Kapitalbeschaffung und Kapitalverwendung
Aufgaben, Funktionen und Ziele der Investitions- und Finanzierungsrechnungen
Praktische Anwendung von Investitionsverfahren
Ermittlung des Kapitalbedarfs zur Sicherstellung der Liquidität
Beurteilung von Instrumenten zur Kapitalbeschaffung und Strukturierung

Literatur

Neueste Auflage: Fundamentals of Corporate Finance – Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, and Alan J. Marcus

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62313	Finanzierung und Investition	Stefan Bosch	V	4	5

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62313	PLK 60		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Schrader

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62046 SPO-Version: 34
Grundlagen des Managements

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Bestandenes Modul "Einführung in die Marktorientierte BWL“
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, strategisches, markt- und kundenorientiertes Denken sowie moderne strategische Planungsmethoden anzuwenden. Die Studierenden können begriffliche Grundlagen des Managements anhand praktischer Beispiele erklären, anwenden und diskutieren.
Die Studierenden können managementorientierte Themen und Lösungen gemeinsam erarbeiten, kritisch reflektieren und diskutieren. Die Studierenden sind fähig, Strategie- und Management-Herausforderungen zu identifizieren und eingehend zu analysieren. Sie sind in der Lage, grundlegende Verbindungen und Modelle im Bereich des Managements zu erkennen und kritisch zu reflektieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Praxisbeispiele mithilfe dieser methodischen Grundlagen zu analysieren, zu beurteilen und zu interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen Die Studierenden können Problemstellungen in Gruppen bearbeiten und lösen, Ergebnisse ausdiskutieren und mit anderen Gruppen abstimmen. Sie können ihre Erkenntnisse im Team und in und vor anderen Gruppen darstellen und diskutieren.

Lerninhalte

Vermittlung der Grundlagen der Unternehmensführung. Das Modul unterteilt sich in 3 inhaltliche Blöcke: 1. Management als Funktion und Management als Institution sowie Anforderungen an Manager:innen. 2. Corporate Governance. 3. Strategische Planung sowie dazugehörige Vorgehensweisen und Instrumente, insbesondere bei Unsicherheit im unternehmerischen Umfeld

Literatur

G. Schreyögg/J. Koch, Management: Grundlagen der Unternehmensführung, 8. Aufl. 2020, Springer Gabler
Aktuelle Artikel aus Harvard Business Review, MIT Sloan Review und The Economist

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62314	Grundlagen des Managements	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62314	PLK 60 PLR 30	2/3 PLK 60 und 1/3 PLR 30	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. Schrader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62047 SPO-Version: 34

Service Engineering

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Grundbegriffen, Grundkenntnissen und Kernaufgaben der Dienstleistungsentwicklung zu erklären, zu diskutieren und differenziert anzuwenden. Sie assoziieren die Grundlagen der Dienstleistungstheorie, wenden diese situationsspezifisch zur Optimierung von Dienstleistungen an und leiten Entscheidungen daraus ab. Sie erfassen dazu notwendige Prozesse, analysieren diese und wägen diese mit ihren Aspekten kritisch ab. Die Studierenden können dabei auftretende Herausforderungen und organisatorische Konsequenzen abschätzen.

Die Studierenden sind in der Lage komplexe technische bzw. wirtschaftliche Leistungen als Dienstleistungen zu erkennen, einzuordnen und spezifisch und nachhaltig zu gestalten. Sie sind fähig, Phasen- und Vorgehensmodelle sowie Methoden und Instrumente zur systematischen Planung, Ausgestaltung und Steuerung von Dienstleistungen zu erklären, differenziert anzuwenden und hinsichtlich organisationaler Folgen zu diskutieren: Anhand von konkreten Fragestellungen nutzen die Teilnehmenden verschiedene Denkmodelle und Herangehensweisen, um komplexe Dienstleistungs-Sachverhalte systematisch zu erfassen, zu beurteilen und um begründete Entscheidungen dazu abzuleiten. Sie sind in der Lage, im Rahmen dieser Aufgaben typische Werkzeuge auszuwählen, diese gegebenenfalls situativ anzupassen und situationsspezifisch anzuwenden.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, in Teams Fallbeispiele zu diskutieren und gemeinsam Lösungsansätze zu entwickeln. Sie bringen selbstständig eigene Beiträge in Gruppen ein, um Übungsaufgaben zu lösen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Gruppe, kommunizieren lösungsorientiert miteinander und unterstützen sich gegenseitig.
Sie sind in der Lage, Informationen zu recherchieren, die Qualität gefundener Quellen zu bewerten, geeignetes Material zu verwenden und wissenschaftlich zu dokumentieren und fachlich zu diskutieren. Dabei nutzen sie teils eine Fremdsprache (Englisch) und werden sich der Bedeutung der englischen Sprache im Modulkontext bewusst.

Lerninhalte

Bedeutung, Definitionen und Begriffsklärungen; Grundlagen Service Engineering;
Wirtschaftliche Bedeutung u. Relevanz von Services;
Strukturierung von Services und Technische Services
Grundlagen der Dienstleistungstheorie: Immaterialität und deren Folgen; Dienstleistungskoproduktion/ Integration externer Faktor;
Ressourcen-, Prozess- und Ergebnisorientierung; Geschäftsmodellinnovation und ihr Einfluss auf (digitale) Services (Business Model Canvas und Value Proposition Design) Vorgehensmodelle; ausgewählte Methoden des Service Engineering
Dienstleistungsqualität und Gestaltung der Kundenschnittstelle (Vignettentechnik, Produktentwicklungsmethodik, Service Blueprinting, etc.);
Servicemarketing (7P-Modell): Physical Environment, Processes, People;
SoftSkills als Erfolgsfaktor für Dienstleistungen und interkulturelle Besonderheiten.
Fallbeispiele und Übungen: u.a. Remote Services/ After Sales Services z.B. im Maschinen- und Anlagenbau.

Literatur

Meyer, Kyrill; Klingner, Stephan; Zinke, Christian (Hrsg.): Service Engineering: Von Dienstleistungen zu digitalen Service-Systemen, Berlin, 2018
Kalbach, Jim; Koch, Jens Olaf: Customer Experience visualisieren und verstehen: Durch Journeys, Service Blueprints und Diagramme zu einer erfolgreichen Kundenausrichtung, O'Reilly, 2. Auflage, 2021 (auch englische Ausgabe).
Altenfelder, Kai; Schönfeld, Dieter; Krenkler, Wolfgang (Hrsg.): Services Management und digitale Transformation: Impulse und Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung digitaler Services, Berlin, 2021.
Dombrowski, Uwe; Fochler, Simon; Malorny, Constantin (Hrsg.): After Sales Service: Zukunftsfähig und prozessorientiert gestalten, Berlin, 2020.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Bernarda, Greg: Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, 2015.
Bullinger, Hans-J.; Scheer, August-W.: Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Berlin, 2005.
Meffert, H.; Bruhn, M.: Dienstleistungsmarketing, Wiesbaden, 2012.
Borgmeier, Arndt: Teleservice im Maschinen- und Anlagenbau: Anwendung und Gestaltungsempfehlungen, Wiesbaden, 2003.
Fritsche, Peter: Innovationsmanagement für Dienstleistungen durch Service Engineering: Bedeutung und Ablauf der systematischen Dienstleistungsentwicklung, AV Akademikerverlag, 2012.
Spath, Dieter; Fähnrich, Klaus-Peter, et. al. (Hrsg.): Service Engineering internationaler Dienstleistungen, Stuttgart, 2010.
Artikel, Auszüge, Vorgehensvideos, Fallstudien, Präsentationen und Fallbeispiele.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62411	Service Engineering	Prof. Dr. Borgmeier	V	4	5

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62411	PLP	Portfolio wird bei Kursbeginn angekündigt	Präsentationen, Abschlussbericht, ggf. weitere Anteile

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023 Prof. Dr. Borgmeier

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62048 SPO-Version: 34

Operational and strategic Sales

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Uhl
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, als Vertriebsingenieur selbstständig Kunden zu akquirieren, Anfragen einzuholen und zu bearbeiten sowie Vertriebsverhandlungen mit den Kunden zu führen. Dabei wenden sie die erlernten Vertriebsmethoden, Vertriebswerkzeuge und Gesprächstechniken an. Sie sind in der Lage, die eigenen Vertriebsaktivitäten und das Controlling der Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden können nachhaltige Geschäftsbeziehungen mit einem Kunden auf- und ausbauen. Sie können die grundsätzlichen Abläufe des Vertriebsmanagements beschreiben und haben erste praktische Übungen dazu vorgenommen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage adäquat zu kommunizieren, ihre Arbeitsweise auf Personen statt auf Fakten auszurichten sowie die sozialen Hierarchien im Geschäftsleben zu analysieren und zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Aufbau von nachhaltigen Geschäftsbeziehungen, Kennenlernen und Anwenden der Werkzeuge des Vertriebs, Kennenlernen der unterschiedlichen Vertriebskanäle, Ablauf des Auftragswesens, Ablauf des Vertriebsprozesses, Organisationsformen des Vertriebs, Werbung/Marketing im technischen Vertrieb, Angebotsakquise und –Legung, Vertriebsplanung, Betriebsplanung, Internationale Aspekte.

Literatur

Technischer Vertrieb: Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business Marketing (Springer Gabler Wiesbaden, 2021, 2. Auflage) von Michael Kleinaltenkamp und Samy Saab

Sales Performance Excellence: Lösungsansätze für eine wirksame Vertriebssteuerung (Haufe, 2016, 1. Auflage) von Ronald Gleich, Sabine Hartje, Mike Schulze und Thorsten Lips

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62412	Operational and strategic Sales	Prof. Dr. Uhl	S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62412	PLP und PMC 60 (Multiple Choice Online Klausur)	PLP 1/3, PMC 2/3	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 20.11.2023 Prof. Dr. Uhl

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62049 SPO-Version: 34
International Business and Marketing

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Abgeleistetes Praxissemester
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung der internationalen Geschäftstätigkeit insbes. für deutsche Unternehmen einzuordnen. Sie können die Grundlagen des internationalen Handels (z.B. Ricardo-Theorem) wiedergeben. Sie können interkulturelle Unterschiede identifizieren und mit ihnen im internationalen Geschäftsleben umgehen. Sie können internationale Markteintritts- und bearbeitungsstrategien ableiten. Die Studierenden können diese Themen anhand aktueller Beispiele erklären, anwenden und diskutieren.
Die Studierenden können internationalen Marketing-Problemstellungen erkennen und analysieren. Sie können Lösungen erarbeiten, Lösungen kritisch reflektieren und diskutieren. Sie können grundlegende Zusammenhänge erkennen, Modelle des Internationalen Marketing beschreiben und kritisch diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Praxisbeispiele mit diesem Methodenhintergrund zu analysieren, zu bewerten und zu interpretieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Problemstellungen im Team bearbeiten und lösen, Ergebnisse ausdiskutieren und mit anderen Gruppen abstimmen.

Lerninhalte

International Business, internationaler Handel, Vor-/Nachteile der Internationalisierung und Globalisierung, Bedeutung
intern. Handels insbes. für deutsche Unternehmen (Zahlen, Daten, Fakten),
Interkulturelle Studien und Unterschiede
(u.a. Hofstede), internationaler Markteintritt und Marktbearbeitung anhand der 4Ps

Literatur

jeweils neueste verfügbare Auflage:
M.R. Czinkota/I.A. Ronkainen: International Marketing, Thomson-South Western
S. Müller/K. Gelbrich: Interkulturelles Marketing, Vahlen
aktuelle Medienberichte, z.B. aus der englischen Zeitschrift „The Economist “ wiss. Journals, z.B. „Journal of International Marketing “und „Journal of International Business Studies

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62611	International Business and Marketing	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62611	PLK 60 und PLR	50% PLK und 50% PLR	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 13.11.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62050 SPO-Version: 34

Digital Sales

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Einführung in die marktorientierte BWL, Introduction to Personal Selling and Sales Management, Operational and strategic Sales
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Durch die Aneignung von theoretischen und praktischen Fachkenntnissen im Bereich des digitalen Vertriebs sind die Studierenden in der Lage, den Einfluss der Digitalisierung auf die Funktion des Vertriebs im Unternehmen sowie seine Ablauf- und Aufbauorganisation zu erklären, zu entwickeln und zu beurteilen. Durch neue Denkansätze und Methoden für den Digitalen Vertrieb sind die Studierenden fähig, in Unternehmen verantwortungsvolle Fach- und Führungspositionen zu übernehmen.

Die Studierenden können in dieser Veranstaltung die zunehmend stärker informierten Käufer, Datenverfügbarkeit, Technologien und daraus resultierende Geschäftsmodelle in den Vertriebskontext setzen und verstehen ihre Zusammenhänge. Weiter sind sie in der Lage, die Veränderungen von Vertriebsprozessen, dem Vertriebstrichter und der Vertriebsorganisation gegenüber bestehenden Strukturen abzugleichen und diese zu erneuern. Neue Geschäftsmodelle und Vertriebswerkzeuge können von den Studierenden nach der Veranstaltung zielgerichtet angewandt werden.
Die Studierenden können den Fortschritt des digitalen Wandels im Vertrieb mit dessen Komplexität in ihre Entscheidungen einbeziehen und diesem differenziert begegnen.
Die Studierenden können beurteilen, inwiefern digitale Technologien zu einer Erhöhung der Effizienz und damit zur Reduzierung eigesetzter Ressourcen führen, um dem Thema des nachhaltigen Wirtschaftens und Handelns auch im Vertrieb gerecht zu werden.
Weiterhin können die Studierenden technologische Grundlagen der sog. Sales Tools benennen und erklären sowie auf Basis von definierten Anforderungen geeignete Entscheidungen für die einzusetzenden Sales Tools selbständig treffen (Mapping).

Die Studierenden sind zudem fähig, Verhandlungen im Sales Lab eigenständig durchzuführen. Sie können die Aspekte des Customer-Relationship-Managements beurteilen und berücksichtigen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können vorgegebene Fragestellungen analysieren, Informationen dazu recherchieren und Lösungen entwickeln. Sie sind in der Lage, sich selbstständig in neue Themengebiete einzuarbeiten.

Lerninhalte

Digital Sales, Digital Sales Management, Sales Innovation Gap through Digitization, Sales Innovation Paradox, Customer Journey, Customer Centric Sales Funnel, Stages of Customers Online Journey, Building a Sales Stack, Application Services and Plattform Services, Mapping and using of Sales Tools, Salesforce, Hubspot, Sales Operations Center, Business Models, Sales Negotiations

Literatur

Unterlagen zur Vorlesung
A T Kearney (2016): Studie „The Future of B2B Sales", Stuttgart.
Bain & Company (2015): Bought Not Sold: Marketing and Selling to Digitally Empowered Business Customers Traditional marketing and sales models have reached their expiration date, Dallas, Chicago, München, Boston.
Biesel, Hartmut; Hame, Hartmut (2018): Vertrieb und Marketing in der digitalen Welt: So schaffen Unternehmen die Business Transformation in der Praxis.
Binckebanck, Elste (2016): Digitalisierung im Vertrieb, SpringerGabler.
Google / Roland Berger (2015): Studie „Die digitale Zukunft des B2B Vertriebs", München.
Buhr, Andreas (2019): Vertrieb geht heute anders: Das Ende des Verkaufens. Cassan, Ron (2018): Modern Sales Process: A dependable and repeatable sales process to generate and close more customers faster.
Dover, Howard (2022): The Sales Innovation Paradox, River Grove Books.
Daly (2017): Digital Sales Transformation in a Customer First World, Oak Tree Press.
Katzengruber Werner; Pförtner, Andreas (2017): Sales 4.0 – Strategien und Konzepte für die Zukunft im Vertrieb.
Kilian; Mirski (2017): Digital Selling.
Merit (2016): The next Generation of B2B Buyers. How the Millenials Business Buyers changing B2b Sales & Marketing. Harisburg, Chicago, San Francisco, Portland.
Sornson (2020): Data-Driven Sales.
Stadelmann; Pufahl; Laux (2020): CRM goes digital. www.saleshacker.com: Best 150+ Sales Tools. Update 2020.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62612	Digital Sales	Prof. Alexander Grohmann	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62612	PLS	100%	Englisch (semesterbegleitend; dreiteilig)

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Veranstaltung erfolgt in englischer Sprache

Letzte Aktualisierung: 12.12.2023, Prof. Dr. Grohmann

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62051 SPO-Version: 34

Sales and Purchasing Lab, Negotiation Training

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Uhl
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	keine
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können den Bedarf des Kunden erarbeiten und erfassen. Sie können Angebote erstellen und vergleichen und dem Kunden ein angepasstes Angebot unterbreiten sowie zielgerichtet verhandeln. Sie können Verkaufsgespräche führen und dabei strategisch berücksichtigen, dass der Aufbau einer nachhaltigen Geschäftsbeziehung stärkeres Gewicht besitzt als ein schneller Verhandlungserfolg. Sie sind in der Lage, kommerzielle Zusammenhänge und Kundennutzen zu erkennen sowie eine Kostenrechnung durchzuführen und auf konkrete Fälle anzuwenden.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Angebote auf einem professionellen Niveau zu präsentieren und zu vertreten. Sie können strategisch argumentieren, sozial agieren und vermittelnd kommunizieren. Im Kundenkontakt sind sie in der Lage, wirtschaftliche, ökologische und ethische Aspekte zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Erstellen eines Angebots oder einer Ausschreibung, Vergleich von Angeboten, Verhandlung des Angebots, Verhandlungs- und Gesprächstechniken, Erarbeiten von Win-Win-Situationen, Abschluss der Verhandlungen, Entwicklung einer nachhaltigen Geschäftsbeziehung

Literatur

Personal Selling: Building Customer Relationships & Partnerships, Rolph Anderson, Alan Dubinsky, Rajiv Mehta (2014, 3. Edition, Kendall/ Hunt Publishing Co).

The challenger Sale: Matthew Dixon, Brent Adamson (2011; Portfolio, 1. Edition)
Spin Selling, Neil Rackham (1988, Mcgraw-Hill Professional, Illustrated Edition)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62613	Sales and Purchasing Lab	Prof. Dr. Uhl	S	2	5
62614	Negotiation Training	Externe Lehrbeauftragte aus der Industrie	S	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62613	PLP	50%	
62614	PLM	50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62052 SPO-Version: 34

Case Studies: Sales Project

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uhl
Modulart	Pflichtmodul im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	Bestandene Prüfungen in 62043 Kosten- und Leistungsrechnung, 62044 Marketing for industrial goods, 62048 Operational and strategic Sales
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Allgemeines
Integration der wichtigsten Studieninhalte in einer umfassenden praxisnahen Projektarbeit, in der die verschiedenen Aspekte des nachhaltigen Geschäftslebens, vor allem des Vertriebs zusammenfließen. Entwicklung eines einfachen Produktes von der Konzeption und Konstruktion über die Marktforschung, Herstellungsanalyse bis zum Marketingplan und der Finanzierung inkl. Berechnung des Break Even Points und der Gewinnerwartung. Entwicklung einer Vertriebsstrategie. Es wird erwartet, dass die ursprünglichen Annahmen korrigiert werden, wenn im Projektverlauf Probleme auftreten.

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, einen nachhaltigen Businessplan anhand eines einfachen Produkts in allen Facetten zu planen, zu entwickeln und zu optimieren. Sie können Einzelergebnisse analysieren und deren Bedeutung für das Gesamtprojekt kritisch abwägen. Sie können die Vorgehensweise bei der Gründung eines Start-Up- Unternehmens schildern sowie die Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und deren Risiken beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, in der Gruppe Aufgaben zu strukturieren sowie Ergebnisse zu teilen und miteinander zu verzahnen. Sie können einzelne Projektstufen und Projektergebnisse im Plenum souverän präsentieren.

Lerninhalte

Erstellen eines nachhaltigen Businessplans, Erstellen einer Vertriebsstrategie, Erstellen eines Produktkonzepts, Präsentation und Verkauf einer Idee und eines Produktes.

Literatur

Nach Bedarf / in Absprache mit Dozenten

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62701	Case Studies: Sales Project	Prof. Dr. Uhl	P	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62701	PLP		

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Die Veranstaltung baut auf der individuellen Erarbeitung von Problem-Teillösungen einer Gesamtaufgabe im Gruppenverband auf. Es gehört zum didaktischen Konzept, dass einige Termine, bei denen gruppenübergreifende Dinge erarbeitet und besprochen werden, anwesenheitspflichtig sind. Diese Termine werden zu Beginn ausgegeben.

Letzte Aktualisierung: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62710 SPO-Version: 34

Lackiertechnik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Katharina Weber
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	90 Stunden
Workload Selbststudium	60 Stunden
Teilnahmevoraus- set- zung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können funktionale Schichtsysteme auf Basis organischer Materialien erläutern und ihren Einsatz gegenüber anderen Methoden der Oberflächenbeschichtung abwägen. Sie können die Werkstoffkompatibilität beurteilen, geeignete Vorbehandlungsverfahren auswählen, eine Lackformulierung konzipieren und den Herstellprozess vorschlagen. Sie können die Applikationsverfahren nach ihrer Eignung beurteilen sowie einen Lack als auch ein gehärtetes Schichtsystem qualitativ beurteilen. Sie sind in der Lage, nachhaltige Konzepte der Lackiertechnik (High Solid, Dual Cure, biobasierte Lacke usw.) bzgl. ihrer Eignung für verschiedene Anwendungen zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen selbstständig zu erarbeiten. Durch das Arbeiten in Gruppen stärken sie ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit.

Lerninhalte

Chemisch u. physikalisch härtende Lacksysteme, wichtige Substrate und deren Vorbehandlung, Applikationstechniken für Nass- u. Pulverlacke, konventionelle und energieeffiziente Härtungsverfahren, lösemittelreduzierte Lacksysteme, Lackrezepturen auf Basis nachwachsender Rohstoffe, Prüfen von Schichtsystemen, Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes, Anwendungsbeispiele

Literatur

Vorlesungsskript
A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger, *BASF Handbuch Lackiertechnik* 2014
T. Z. Kesmarszky, *Lacke und Beschichtungen für die Verpackungsindustrie* 2022

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62641	Lackiertechnik	Prof. Dr. Katharina Weber	V	2	5
62642	Lacklabor	Prof. Dr. Katharina Weber	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62641	PLK (90 Minuten)	100%	
62642	PLL	unbenotet	semesterbegleitend

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Teilnahme am Praktikum oder Abgabe des Laborberichtes

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 06.11.2023, Prof. Dr. Katharina Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62711 SPO-Version: 34
Korrosion Vertiefung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Katharina Weber
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materiolographie
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	absolviertes Modul Elektrochemie & Korrosion
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden können verschiedene Korrosionserscheinungen und deren thematische Hintergründe erklären. Sie können die phänomenologischen Grundlagen erläutern und die Mechanismen der elektrochemischen und der chemischen Korrosion interpretieren. Sie können unterschiedliche Korrosionserscheinungen und –formen klassifizieren und sind in der Lage, passende Korrosionsprüfungen und -untersuchungen zuzuordnen und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie sind in der Lage, Korrosionsvorgänge und Korrosionsschutzkonzepte im Zusammenhang mit der Life-Cycle-Analyse eines Werkstoffes oder Bauteils zu diskutieren und zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, eigenverantwortlich begleitende Literatur zu beschaffen, das Fachwissen zu erarbeiten und es im Team zu diskutieren.

Lerninhalte

Mechanismen der elektrochemischen und der chemischen Korrosion
Korrosionserscheinungen und –formen
Korrosionsnormen
Korrosionsprüfungen und –untersuchungen
Nachhaltigkeitsaspekte der Korrosionsschutzkonzepte und ihrer materialspezifischen Auswahl

Literatur

Vorlesungsskript
D. A. Jones, *Principles and Prevention of Corrosion* 2014
N. Perez, *Electrochemistry and Corrosion Science* 2016
J. Sander, *Korrosionsschutz durch Beschichtungen* 2011

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62643	Korrosion Vertiefung	Prof. Dr. Katharina Weber	V	2	5
62644	Korrosion Praktikum	Prof. Dr. Katharina Weber	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62643	PLK 90	100 %	
62644	PLL	unbenotet	semesterbegleitend

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Teilnahme am Praktikum und Abgabe des Laborberichtes

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 06.11.2023, Prof. Dr. Katharina Weber

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62712 SPO-Version: 34

Dünnschicht Vertiefung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Joachim Albrecht
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus- set- zung Modul	Bestandenes Modul 62025 „Grundlagen Beschichtungstechnik“
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten technischen Prozesse zur Herstellung dünner Schichten wiederzugeben. Sie können für gegebene Anwendungen geeignete Verfahren auswählen, beschreiben und eigenständig durchführen. Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren können benannt werden und zu einer Bewertung möglicher Prozesse herangezogen werden. Die für die Beschichtungsverfahren notwendigen Vakuumkenntnisse können beschrieben und auch zur quantitativen Beschreibung/Berechnung der Vorgänge eingesetzt werden. Mit diesen Kenntnissen können Vakuumanlagen bedient und Beschichtungsprozesse durchgeführt werden.

Überfachliche Kompetenzen
Können Informationen über dünne Schichten gewinnen, aufbereiten, bewerten, dokumentieren und präsentieren.

Lerninhalte Dünnschichttechnik ist eine materialwissenschaftliche Schlüsseltechnologie zur Umsetzung der Energiewende und zur Transformation unserer Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit. Dünne Schichten finden Einsatz in der Photovoltaik, zur Reibungsminderung im Maschinenwesen oder in der effizienten Datenspeicherung.
Anwendungen sind biokompatible Verpackungen, energiesparende LED-Beleuchtungen oder Gasturbinen mit gesteigertem Wirkungsgrad.
In der Vertiefungsveranstaltung werden die technischen Verfahren moderner industrieller Dünnschichtherstellungsmethoden thematisiert. Insbesondere werden Auswahlkriterien erarbeitet, die geeignete Herstellungsverfahren auf spezifische Anwendungen abbilden. Aufbauend auf den Verfahren im Hochvakuum aus dem Grundlagenmodul werden zusätzlich Ultrahochvakuumverfahren behandelt. Einen zweiten Schwerpunkt stellt die Charakterisierung dünner Schichten mit Verfahren der modernen Oberflächenmesstechnik dar. Themen sind Schichtdicken, Rauigkeiten, Schichthaftung, Reibung, Verschleiß, Schichtmorphologie uvm. Der Zusammenhang von Untersuchungsmethodik, Schichtherstellungsverfahren und Schichteigenschaft wird erarbeitet

Literatur Wutz, Handbuch Vakuumtechnik, J. Albrecht, Vorlesungsskript

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62741	Vertiefung Dünnschichttechnik	Prof. J. Albrecht	V	2	5
62742	PVD Labor	Prof. B. Hader	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62741	PLK 45	50 %	
62742	PLP	50 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 21.11.2023, Prof. Dr. Joachim Albrecht

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62712 SPO-Version: 34

Thin film deposition lab course

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Joachim Albrecht
Modul Type	Modul exclusively for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester
Credits	2,5 CP
Workload Class	25 Hours
Workload Self-Study	50 Hours
Participation Requirements	Modul exclusively for international exchange students, basic skills in vacuum technology required
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Subject Skills
Students are able to perform thin film deposition processes using vacuum equipment. High vacuum vessels, pumps and measurements devices can be used and controlled. Important safety regulation can be applied to produce metallic and oxidic thin films. Typical surface and film characterization tools can used and the results can be interpreted.

Interdisciplinary Skills
Team work and usage of advanced scientific characterization methods.

Course Content

Preparation of thin films using vacuum deposition methods is the key part of the lab course. Both thermal evaporation and sputtering deposition are performed to prepare micrometer-thick solid films on metallic substrates. Subsequent analysis by microscopy, interferometry, x-ray fluorescence and dome grinding are performed to measure and characterize the deposited films.

Literature

Wutz, Handbook Vacuum technology, J. Albrecht, Script „Thin film technology“

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62742	PVD Lab	Prof. J. Albrecht/Prof. Dr. B. Hader	L	2	2,5

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62742	PLP	50%	

Requirements for Admission to the Module Exam

none

Further Study-Related Feedback

none

Comments

none

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr. Joachim Albrecht

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62713 SPO-Version: 34
Vertiefung Galvanotechnik

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Es werden die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, wie sie in der Vorlesung „Grundlagen Galvanotechnik“ besprochen werden, am Beispiel einzelner wichtiger galvanischer bzw. chemischer Schichtsysteme sowohl theoretisch als auch praktisch vertieft.

Die Studierenden sind in der Lage, die Merkmale und Abscheidungsparameter wichtiger konkreter elektrochemischer und chemischer galvanotechnischer Verfahren durch Erkennen und Übertragen grundlegender Zusammenhänge zu analysieren und einen Verfahrensvergleich anzustellen. Dabei können sie die galvanischen Prozesse außerdem im Hinblick auf ihre Material- und Energieeffizienz bewerten und besonders nachhaltige Prozessabläufe identifizieren und optimieren.
Die Studierenden sind in der Lage, neue Elektrolyte mit höherer Energieeffizienz und Standzeit zu konzipieren. Sie können neue Ideen und Lösungen entwickeln, um galvanotechnische Methoden zur Verbesserung der Nachhaltigkeit von Produkten (verringerter Materialeinsatz, erhöhte Standzeiten durch verringerten Verschleiß und/oder erhöhte Korrosionsbeständigkeit, effizientere Materialrückgewinnung) einzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden können persönliche Ideen auf einem professionellen Niveau vertreten und präsentieren.
Sie beherrschen einen strategischen Argumentationsaufbau und können fachliche Zusammenhänge diskutieren und wissenschaftlich argumentieren.
Sie sind in der Lage, ihre eigene Kreativität einzubringen und so neue Ideen und Lösungen zu entwickeln.

Lerninhalte

- konkrete, häufig eingesetzte Verfahren der Galvanotechnik
- Korrelation von Verfahrensparametern und Schichteigenschaften
- Elektrolytpflege und Instandhaltung
- Toxikologie und Arbeitssicherheit
- Abwassertechnik und Umweltschutz (abwasserfreie Galvanik, Materialrückgewinnung aus verbrauchten Elektrolyten)
- Einsatz galvanotechnischer Methoden im Recycling als effiziente Materialrückgewinnungsmethode
- Eigenschafts- und Einsatzspektrum galvanischer Schichten

Literatur

B. Gaida, B. Andreas, K. Aßmann, Technologie der Galvanotechnik, Teil I, 2. Auflage, Leuze-Verlag, **2008**
B. Gaida, B. Andreas, K. Aßmann, Technologie der Galvanotechnik, Teil II, 2. Auflage, Leuze-Verlag, **2008**
T.W. Jelinek, Galvanische Verzinkung, Leuze-Verlag, **2003**
R. Brugger, *Die galvanische Vernicklung*, 2. Auflage, Leuze, Bad-Saulgau, **1984**
W. Riedel, *Funktionelle Chemische Vernicklung*, Leuze-Verlag**, 1989**
N. Kanani, *Chemische Vernicklung*, Leuze-Verlag, **2007**
N. Kanani, *Kupferschichten – Abscheidung, Eigenschaften, Anwendungen*, Leuze-Verlag, **2000**
G.A. Lausmann, J.N. Unruh, *Die galvanische Verchromung*, Leuze, Bad Saulgau, **2006**
H. Kaiser, *Edelmetallschichten*, Leuze, Bad Saulgau, **2002**
M. Schlesinger, M. Paunovic, Modern Electroplating, 5th edition, Wiley, **2010**
H.W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Band II, Carl Hanser Verlag, München, **1963**
H.W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Band III, Carl Hanser Verlag, München, **1963**
G. O. Mallory, J. B. Hajdu (eds.), Electroless Plating – Fundamentals and applications, American Electroplaters and Surface Finishers Society, Orlando, **1990**
B. Andreas, *Galvanotechnik in Frage und Antwort*, 7. Auflage, Leuze-Verlag, Bad-Saulgau, **2024**

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62745	Verfahren der Galvanotechnik	Prof. Dr. Timo Sörgel	V	2	5
62746	Labor Galvanotechnik	Prof. Dr. Timo Sörgel	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62745	PLK 60	50%	
62746	PLM 15	50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 18.12.2023, Prof. Dr. Timo Sörgel

Module Number: 62713 SPO-Version: 34

Electroplating laboratory

Degree Program	Materials for Sustainability (B. Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modul Type	Modul exclusively for international exchange students
Academic Semester	X. Semester
Module Duration	X Semester
Number LV	1
Offered	Summer Semester
Credits	2,5 CP
Workload Class	30 Hours
Workload Self-Study	45 Hours
Participation Requirements	Modul exclusively for international exchange students
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

General Information
Distinct important electroplating and electroless coating processes will be practically explored.

Professional Competence
The students are able to analyze the characteristics and deposition parameters of important electrochemical and electroless plating processes by recognizing and transferring basic relationships and trends and comparing processes. They are also able to evaluate the various plating processes in terms of their material and energy efficiency and identify and optimize particularly sustainable process variants and sequences.

Methodological Competence
The students can argue scientifically and discuss the electrolyte composition and common deposition parameters. They are able to design new electrolytes with higher energy efficiency and service life. They are able to develop new ideas and solutions in order to use electroplating and electroless methods to improve the sustainability of products (reduced material usage, increased service life due to reduced wear and/or increased corrosion resistance, more efficient material recovery). The students are able to discuss scientific contexts and argue technically. They are also able to contribute their own creativity and thus develop new ideas and solutions.

Course Content

- Commonly used electro- and electroless plating techniques
- Range of properties and applications of electroplated layers
- Correlation of process parameters and deposited layer properties
- Electrolyte treatment and maintenance
- Toxicology and work safety
- Waste water technology and environmental protection
- Use of electroplating methods in recycling as an efficient material recovery method

Literature

B. Gaida, B. Andreas, K. Aßmann, Technologie der Galvanotechnik, Teil I, 2. Auflage, Leuze-Verlag, **2008**
B. Gaida, B. Andreas, K. Aßmann, Technologie der Galvanotechnik, Teil II, 2. Auflage, Leuze-Verlag, **2008**
T.W. Jelinek, Galvanische Verzinkung, Leuze-Verlag, **2003**
R. Brugger, *Die galvanische Vernicklung*, 2. Auflage, Leuze, Bad-Saulgau, **1984**
W. Riedel, *Funktionelle Chemische Vernicklung*, Leuze-Verlag**, 1989**
N. Kanani, *Chemische Vernicklung*, Leuze-Verlag, **2007**
N. Kanani, *Kupferschichten – Abscheidung, Eigenschaften, Anwendungen*, Leuze-Verlag, **2000**
G.A. Lausmann, J.N. Unruh, *Die galvanische Verchromung*, Leuze, Bad Saulgau, **2006**
H. Kaiser, *Edelmetallschichten*, Leuze, Bad Saulgau, **2002**
M. Schlesinger, M. Paunovic, Modern Electroplating, 5th edition, Wiley, **2010**
H.W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Band II, Carl Hanser Verlag, München, **1963**
H.W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Band III, Carl Hanser Verlag, München, **1963**
G. O. Mallory, J. B. Hajdu (eds.), Electroless Plating – Fundamentals and applications, American Electroplaters and Surface Finishers Society, Orlando, **1990**

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62617	Electroplating laboratory	Prof. Dr. Timo Sörgel	L	2	2,5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62617	PLM 15	50%	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The course is held in English on request

Last Update: 09.04.2024, Prof. Dr. Sörgel

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62714 SPO-Version: 34

Biomimetische Oberflächen (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind fähig, auf Basis des bislang Erlernten nach dem Prinzip der Biomimetik die Eigenschaften biologischer Oberflächen, welche für technisch nachhaltige Anwendungen interessant sind, durch die Auswahl geeigneter Oberflächenbeschichtungs- bzw. Modifikationsverfahren nachzuahmen. Dabei sind sie in der Lage, am Beispiel aktueller wissenschaftlicher Publikationen grundlegende Ideen zu diskutieren, diese fachlich und methodisch zu analysieren und daraus eigene Strategien zu entwickeln.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis ausgewählter Publikationen eigene Projekte zu planen, vorzubereiten und durchzuführen, die über die Ansätze der jeweils zugrunde liegenden Publikation hinausgehen. Sie können ihre selbst erarbeiteten Lösungen prägnant darstellen sowie wirtschaftliche, ökologische und Nachhaltigkeitsaspekte analysieren, wissenschaftlich dokumentieren und fachlich diskutieren

Lerninhalte

Besondere Merkmale biomimetischer Oberflächen am Beispiel superhydrophober und superoleophober Oberflächen, adhäsiver und antiadhäsiver Oberflächen, von Oberflächen zur Reduktion von Strömungswiderständen, antibakterieller und Antifouling- Oberflächen, optischer, schaltbarer und selbstheilender Oberflächen. Verschiedenste Ansätze der technischen Nachahmung und Verbesserung, insbesondere durch innovative Kombination verschiedener technischer Verfahrensschritte.

Technische Aspekte:
Selbstorganisation in Beschichtungs- und Oberflächenmodifikationsverfahren, strukturierte Oberflächen, Dispersionsschichten

Literatur

A. Carra, K.L. Mittal, *Superhydrophobic Surfaces*, Brill Academic Pub, 2009
R. Crawford, E. Ivanova, *Superhydrophobic Surfaces*, Elsevier, 2015
B. Bhushan, *Biomimetics: Bioinspired Hierarchical-Structured Surfaces for Green Science and Technology*, Springer, 2012
M. Nosonovsky, B. Bhushan, *Multiscale Dissipative Mechanisms and Hierarchical Surfaces: Friction, Superhydrophobicity, and Biomimetics*, Springer, 2008

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62743	Biomimetische Oberflächen	Prof. Dr. Timo Sörgel	V	2	5
62744	Biomimetische Oberflächen Labor	Prof. Dr. Timo Sörgel	L	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62743	PLK 60	60% PLK	
62744	PLR 15	40% PLR	PLR zu Ergebnissen des Laborprojekts

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 18.12.2023, Prof. Dr. Timo Sörgel

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62730 SPO-Version: 34
Konstruktionslehre

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	75 Stunden
Workload Selbststudium	75 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Absolvierte Module: Technische Mechanik I + Festigkeitslehre, Technische Mechanik II + Festigkeitslehre, Einführung Produktentwicklung, Technisches Zeichnen / CAD
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Konstruktionslehre einzusetzen sowie den Produktlebenszyklus zu beschreiben, Marktanalysen zu verwenden und Kundenbedürfnisse zu berücksichtigen. Sie können Auslegungsmethoden zur Bewertung der Festigkeit und Lebensdauer der Bauteile einsetzen und auf Basis dessen eine Konstruktion ableiten sowie eine geeignete Materialasufwahl zu treffen. In Addition dazu sind die Studierenden in der Lage, den Einfluss des Herstellverfahrens, sowohl auf die Endgeometrie als auch auf die Belastbarkeit der Bauteile mitzuberücksichtigen.. Zudem erhalten sie Einblicke in Prüfmethoden, zur Bewertung der Belastbarkeit der entwickelnden Komponenten. Außerdem können die Studierenden durch den Einsatz von effizienten Auslegunsmethoden und ökologische Nachhaltigkeitsaspekte in den Bauteilkonstruktion integrieren.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zu agieren, eine klare Kommunikation anzuwenden, problemlösungsfähig zu handeln, anpassungsfähig zu sein, und entwickeln ein Verantwortungsbewusstsein. Diese Fähigkeiten ermöglichen es den Studierenden, komplexe Probleme zu lösen, Projekte zu organisieren und sich flexibel an neue Herausforderungen anzupassen.

Lerninhalte

Die Studierende verstehen der Produktentwicklungsprozesse von der Ideenfindung bis zur Markteinführung. Zudem entwickeln Sie die Fähigkeit zur kreativen Ideengenerierung und Konzeptentwicklung, nicht zuletzt mit Bezug zur Sensibilität für Nachhaltigkeitsaspekte in der Produktentwicklung.
Auslegungsmethoden zur Dimensionierung technischer Bauteile, Bewertung der Beanspruchng und Beanspruchbarkeit auf Basis geigneter Richtlinien, sowohl für metallische als auch thermoplastische und duroplatische Bauteile.
Anwendung der Versagenserfassungsgestützte Konstruktionsänderung (DRBFM) zur vorbeugenden Fehlervermeidung.
Einführung in die Auslegung thermoplastischer Bauteile und Verwendung der Richtlinie VDI- 2016

Literatur

Produktentwicklung in der Konstruktionstechnik, Karl-Heinz Grote, Springer Vieweg;

Konstruktionslehre des Maschinenbaus, Gerhard Pahl und Wolfgang Beitz, Springer Vieweg;

Konstruieren mit Kunststoffen: Ein Leitfaden für Ingenieure, Jürgen Vogel, Frank R. Schilling; Hanser Verlag

Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Ulrich Scholz, Springer Gabler

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62621	Konstruktionslehre	Prof. Dr. Fabian Ferrano	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62621	PLK 60 PLP	60% 40%	 semesterbegleitend

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Erfolgreich bestandenes Projekt

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 05.11.2023, Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62731 SPO-Version: 34
Automatisierungstechnik 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Haag
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	Maschinenbau/Produktion und Management (B.Eng.) mit Schwerpunkten Maschinenbau/Wirtschaft und Management und Maschinenbau/Digitale Produktion
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Grundlagen zur Sensortechnik und Signalaufbereitung beschreiben und hydraulische, pneumatische und elektrische Antriebe auswählen und auslegen. Über eine industrielle Steuerung können die Studierenden diese zu einer Steuerkette verknüpfen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind immer wieder aufgefordert Antworten auf Verständnisfragen zu geben und stärken so ihre Selbstsicherheit.
Die Studierenden sind in der Lage, bei vorgegebenen Aufgabenstellungen und gemeinschaftlich diskutierten Lösungsalternativen wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische, aber auch ethische Aspekte abzuwägen.

Lerninhalte

Von einfachen boolschen Sensoren bis zur komplexer Bilderkennung, die Anleitung zum Studium der Sensortechnik bezieht sich auf die Tauglichkeit und die Grenzen für stabile Automationslösungen. Ein zweiter Teil der Vorlesung bezieht sich auf die Antriebstechnik. Modernste fluidische und elektrische Antriebe werden vorgestellt, so dass der Studierende eine treffsichere Auswahl an klaren Kriterien führen kann.
Ein dritter Teil führt in die Struktur industrieller Steuerungstechnik ein. Ziel ist die Verknüpfung der Disziplinen zu einem funktionalen, zulassungsfähigen und wirtschaftlich arbeitenden System.

Literatur

Schmid, D. u.a.: Automatisierungstechnik, Verlag Europa-Lehrmittel

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62671	Automatisierungstechnik 1	Prof. Dr. Matthias Haag	V, Ü, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62671	PLK 60	100%	Zugelassene Hilfsmittel: Selbst und von Hand geschriebene Formelsammlung mit einem Umfang von max. 10 Din A4 Blättern (keine Kopien, kein Ausdruck). Endnote entspricht Prüfungsnote.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Letzte Aktualisierung: 14.12.2023, Prof. Dr. Matthias Haag

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62732 SPO-Version: 34

Elektromobilität

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Moritz Gretzschel
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau
Studiensemester	6./7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Bestandene Module der Semester 1 - 3
Verwendung in anderen SG	Allgemeiner Maschinenbau
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden können verschiedene Ausprägungen der Fahrzeugelektrifizierung und topologische Antriebskonzepte klassifizieren und deren Merkmale benennen. Sie können die gesamthafte Auslegung des elektrifizierten Triebstrangs um eine Vielzahl von Triebstrangkonzepten begutachten und überprüfen, deren Betriebsarten abschätzen und ihre Vor- und Nachteile gegenüberstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die gegenseitigen Abhängigkeiten von Elektrifizierungsgrad und Antriebstopologie zu beurteilen. Mit Hilfe kinematischen Ersatzmodelle können sie Antriebskonzepte analysieren, um deren technischen Grenzen zu erkennen und zu begründen.

Die Studierenden können die Implementierungsmöglichkeiten energetischer Betriebsstrategie erklären und Gesamtwirkungsgrade bestimmen, um Wechselwirkungen zwischen Betriebsstrategie und Mensch-Maschine-Interface vorherzusagen und gegenüberzustellen.

Die Studierenden können rechnerische und grafische Methoden (Zugkraftdiagramm, Wirkungsgradkennfeld, Willans-Linien) zur Auslegung des Antriebsstrangs elektrifizierter Fahrzeuge anwenden.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind aufgrund ihres interdisziplinären Wissens in der Lage, bei fachlichen Diskussionen strategisch zu argumentieren und ökologische und gesellschaftspolitische Aspekte zu berücksichtigen. Sie können Berichte und Presseartikel zu ihrem Fachgebiet kritisch hinterfragen und sind in der Lage, eigene
Meinungen und Entscheidungen auf einem professionellen Niveau zu vertreten.

Lerninhalte

- Typen zur Fahrzeugelektrifizierung: MHEV, HEV, PHEV, E-REV, BEV
- Topologische Antriebskonzepte: parallel, seriell, leistungsverzweigt, straßenverkoppelt
- Lösungsansätze zur Emissionsreduktion
- Auslegung von elektrifizierten Antrieben
- Gesetze und Normen
- Hybridantriebe
- Gesetze und Normen
- energetische Betriebsstrategie von Hybridantrieben
- Anzeige- und Bedienkonzepte

Literatur

- H. Wallentowitz, A. Freialdenhoven. Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. ATZT/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner, 2010
- M. Doppelbauer. Grundlagen der Elektromobilität: Technik, Praxis, Energie und Umwelt. Springer Vieweg, 2020
- Anton Karle. Elektromobilität: Grundlagen und Praxis. Hanser, 2022

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62732	Elektromobilität	Prof. Dr. Gretzschel	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62732	PLK 60	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 07.10.2023, Prof. Dr. Moritz Gretzschel

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[1] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62733 SPO-Version: 34

Automatisierungstechnik 2

Studiengang	Neue Materialien (B.Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Haag
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	Maschinenbau/Produktion und Management (B.Eng.) mit Schwerpunkten Maschinenbau/Wirtschaft und Management und Maschinenbau/Digitale Produktion
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die wichtigsten Komponenten der Automatisierung und Robotik, deren Modularität und Skalierbarkeit erläutern. Sie sind in der Lage industrielle Abläufe zu analysieren, mittels Kombination geeigneter Komponenten Prozesse zu automatisieren und Verkettungen durchzuführen. Sie können Maßnahmen zur Taktzeitoptimierung, zur Steigerung der Zuverlässigkeit, zur qualitätsgerichteten Dokumentation, aber auch zur Sicherheit für Mensch und Prozess ergreifen. Die Studierenden können abschätzen, an welchen Stellen Automation bei aktuellem Stand der Technik wirtschaftlich, sozial darstellbar und sinnvoll eingesetzt werden kann.

Sie sind in der Lage Roboter und Steuerungen zu programmieren und Sensoren und Aktoren verkettet zu steuern.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, bei vorgegebenen Aufgabenstellungen und gemeinschaftlich diskutierten Lösungsalternativen wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische, aber auch ethische Aspekte abzuwägen.

Lerninhalte

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Robotik: Kinematik, Antriebe, Steuerungen, Bewegungsarten, Koordinatensysteme und deren Transformationen. Insbesondere wir Bildbearbeitung, Handhabungstechnik und Robotik behandelt. Im Rahmen einer Laborübung erfolgt eine Sicherheitsbelehrung. Sodann wird die Teach-In- Programmierung von Robotern mithilfe achsweiser und koordinatengestützter Bewegung am realen 6-achs Roboter durchgeführt.
Die wichtigsten Komponenten zu Automation in der Fertigung und Montage werden vorgestellt, ihr Anwendungsfeld / ihre vorzügliche Verwendung verdeutlicht.

Literatur

Europa Verlag: Automatisierungstechnik Wolfgang Weber: Industrieroboter, Hanser Verlag
Stefan Hesse: Fertigungsautomation

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62771	Automatisierungstechnik 2	Prof. Dr. Matthias Haag	V, Ü, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62771	PLK 60	100%	Zugelassene Hilfsmittel: Selbst und von Hand geschriebene Formelsammlung mit einem Umfang von max. 10 Din A4 Blättern (keine Kopien, kein Ausdruck). Endnote entspricht Prüfungsnote.

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Letzte Aktualisierung: 14.12.2023, Prof. Dr. Matthias Haag

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62734 SPO-Version: 34

Ergonomie und Ecodesign (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Doris Aschenbrenner
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	bestandene Module der Semester 1 - 3
Verwendung in anderen SG	Maschinenbau / Entwicklung: Design und Simulation (B. Eng.)
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die grundlegenden ergonomischen Begriffe wie Perzentile erklären, die ergonomischen Aspekte im Gestaltungsprozess beschreiben und zielgerichtet einsetzen und in Übungen und Projekten anwenden. Die Studierenden können die arbeitsphysiologischen Grundlagen benennen und eine anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung beschreiben. Sie sind in der Lage Anwenderwissen und deren Bedürfnisse zu bestimmen und zu bewerten sowie Bedürfnisse in konkrete Produkteigenschaften und Features umzusetzen.
Die Studierenden können die weltweite Entwicklung von Ressourcen und Energie beschreiben und hinterfragen und Effizienz, Konsistenz und Suffizienz als Nachhaltigkeitsstrategien herausstellen. Sie können nachhaltige Produkte und Produktsysteme entwerfen, indem sie die zu verwendenden Bauteile, Materialien und Verfahren miteinander vergleichen und unter ökologischen Gesichtspunkten bewerten. Dadurch sind sie in der Lage, der politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nachfrage nach Verbesserungen in diesem Gebiet Rechnung zu tragen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden können das erlernte Wissen sowohl selbstständig als auch im Team vertiefen und anwenden, um Aufgaben effektiv zu lösen. Bei ihren Entscheidungen berücksichtigen sie wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische und ethische Aspekte. Sie stärken ihr ressourcenbewusstes Denken und handeln umweltbewusst.

Lerninhalte

Ergonomie, User Experience
- Ergonomische Grundbegriffe wie z.B. Percentile
- Ergonomische Aspekte im Gestaltungsprozess
- Arbeitsphysiologische Grundlagen
- Anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung: Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)
- Maschinen-Maschinen-Schnittstelle (MMI)
- Usability, Aufbau und Struktur einer Bedienoberfläche kennenlernen

Ecodesign:
– Nachhaltige Entwicklung, Sustainable Design, Ecodesign
– weltweite Entwicklung von Ressourcen, Energie, Ökologie
– Dimensionen der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie, Soziales
– Nachhaltigkeitsstrategien: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz
– Kreislaufwirtschaft, Ökoeffektivität
– Substitution von Bauteilen, Materialien und Verfahren
– nachhaltige Gestaltung und Konstruktion

Literatur Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62751	Ergonomie, User Experience	Prof. Dr. D. Aschenbrenner	V, Ü	2	5
62752	Ecodesign	Moersch	V, Ü	2	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62751	PLK 90	50%	
62752	PLP benotet	50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung: keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 02.11.2023, Prof. Dr. Th. Weber / Prof. Dr. Aschenbrenner .

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62750 SPO-Version: 34

Gefüge- und Schadensanalyse

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind fähig, die Gefügeentstehung bei der Herstellung und Bearbeitung von Werkstoffen zu erklären. Sie können die Auswirkungen der Gefügezustände (Aufbau, Fehler) auf die Werkstoffeigenschaften ableiten. Zusammenhänge zwischen der Thermodynamik und der Gefügeentstehung können sie am Beispiel binärer und ternärer Legierungen ermitteln und darstellen. Sie können Gefüge von Nichteisenmetalllegierungen und Schweißungen beschreiben, analysieren und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse auch auf die Bearbeitung von Schadensfällen an Bauteilen anzuwenden und einfache Schadensfälle zu lösen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeiten ihre Ergebnisse zu diskutieren und zu verteidigen.

Lerninhalte

- Thermodynamische Grundlagen der Gefügeentstehung (Gleichgewichts- und Ungleichgewichtsgefüge) und Anwendung des Hebelgesetzes
- Gefügeentstehung und –veränderung durch Herstellungsprozesse (Erstarrungsgefüge, Sinter- und Umformgefüge, Schweißverbindungen)
- Gleichgewichts- und Ungleichgewichtsgefüge
- Art und Wirkweise von Gefügefehlern in Werkstoffen
- Aufbau und Verständnis der Gefügebildung in Schweißverbindungen
- Methodische Vorgehensweisen bei Schadensfällen und in der Schadensanalyse
- Klassifizierung von Schäden
- Bruchmechanische Grundlagen
- Typische Schäden bei wichtigen Werkstoffklassen
- Analysewerkzeuge in der Schadensanalytik

Literatur

"Schumann Metallographie"; Oettel, Ketzer-Raichle (2024)
"Practical Guide to Image Analysis", ASM International, 1st edition (2000)
Zeitschrift "Praktische Metallographie", DGM
C. Wagner: Thermodynamics of Alloys, Addison-Wesley Publishing Company, London(1952)
F. N. Rhines: Phase Diagrams in Metallurgy, McGraw-Hill Book Company, Inc., NewYork (1956)
A. Prince: Alloy Phase Equilibria, Elsevier Publishing Company, Amsterdam (1966)
L. S. Palatnik, A. I. Landau: Phase Equilibria in Multicomponent Systems, Holt, Rinehart & Winston, Inc., New York (1964)
A. G. Guy, G. Petzow: Metallkunde für Ingenieure, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main (1970)
A. Reisman: Phase Equilibria, Academic Press, New York (1970)
R. A. Swalin: Thermodynamics of Solids (2. Edition), J. Wiley & Sons, New York (1972)
J. Hansen, F. Beiner: Heterogene Gleichgewichte, Walter de Gruyter, Berlin (1974)
H. Schmalzried, A. Navrotsky: Festkörperthermodynamik - Chemie des festenZustands, Verlag Chemie, Weinheim (1975)
B. Predel: Heterogene Gleichgewichte - Grundlagen und Anwendungen, Steinkopffverlag, Darmstadt (1982)
M. Hansen, K. Anderko: Constitution of Binary Alloys, McGraw-Hill BookCompany, Inc., New York (1958)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62662	Gefüge- und Schadensanalyse	Ketzer- Raichle	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62662	PLL	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
z. B. Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. D. Goll

Modul-Nummer: 62751 SPO-Version: 34

Materialographie Vertiefung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) m Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können die Funktionsweise digitaler Kamerasysteme in der Mikroskopie beschreiben. Sie können Grundkenntnisse der digitalen Bildverarbeitung erklären. Sie können digitale Bildverarbeitung und Bildanalyse in der Materialmikroskopie anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren der Quantitativen Gefügeanalyse einzusetzen. Sie können einschätzen, wann das Verfahren an Grenzen stößt und moderne Methoden des Maschinellen Lernens einzusetzen sind. Die Studierenden können präparative Methoden durch Anwendung von Spezialverfahren oder Routinen für sensible Werkstoffe benennen. Auch die inhaltliche und methodische Verknüpfung mit anderen Analyseverfahren können sie beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, fachlich und kompetent zu präsentieren. Die Studierenden können im Team Problemstellungen lösen und die Ergebnisse ausdiskutieren.

Lerninhalte

Digitale Bildanalyse und Machine Learning

- Bildaufnahme und –Verarbeitung: Bildentstehung und Kameratechnik, Dynamik und Auflösung, Binärbilder und deren Verarbeitung, bildverbessernde Maßnahmen
- Manuelle quantitative Bildanalyse: Punkt-, Linien-, Flächenanalyse; Korngrößenanalyse
- Digitale quantitative Bildanalyse: Segmentierungstechniken (Schwellwert, Machine Learning), objekt- und feldspezifische Analyse, Einführung Software ZEN core, Übungen (Porositätsanalyse, Phasenanteile)
- Bildanalyse mit Machine Learning
- Kleines Projekt (inklusive Ausarbeitung und Vortrag)

Materialographieprojekt

- Projektplanung und Projektmanagement
- Erstellung eines wissenschaftlich fundierten Posters
- Vertiefung materialographischer Arbeitstechniken

Anwendung ergänzender analytischer Techniken

Literatur

- Manuskripte zu den Vorlesungen
- „Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie“, Dippel, Leopold
- “Metallographie Oettel, Ketzer-Raichle (16. Auflage, 2024)
- “Handbook of Microscopy: Applications in Materials Science, Solid-State Physics and Chemistry” Volume 1 – 3
- Zeitschrift “Praktische Metallographie”, DGM
- “Practical Guide to Image Analysis“, ASM International, 1st edition (2000)

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62661	Materialographie Vertiefung	Prof. Dr. D. Goll	V, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62661	PLL PLP	50% Digitale Bildanalyse, ML 50% Materialographieprojekt	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen: Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. Dagmar Goll

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62752 SPO-Version: 34

Keramische Werkstoffe

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden können Anwendungsgebiete für Technische Keramiken aufzählen und die Hintergründe für deren Einsatz erläutern. Sie sind in der Lage, wichtige Vertreter der Technischen Keramiken anzugeben, sie können deren Aufbau und deren Eigenschaftsprofile beschreiben und können Anwendungsgebiete und zu beachtenden Besonderheiten benennen. Sie können die fertigungstechnischen Prozesskomponenten und Herstellungsverfahren erklären, ausgehend von den Rohstoffen bis zum Bauteil, und können diese bzgl. wichtiger Zielgrößen wie z.B. Genauigkeit/Toleranz, Großserientauglichkeit, Komplexität, Kosten wie auch Nachhaltigkeit (Energie- und Ressourceneinsatz) bewerten.
Weiterhin können die Studierenden die Grundlagen der linear-elastischen Bruchmechanik sowie der Weibull-Statistik erläutern und für die Charakterisierung des mechanischen Verhaltens keramischer Werkstoffe und für die Bewertung der mechanischen Zuverlässigkeit und Langlebigkeit anwenden. Sie sind in der Lage, geeignete Prüfverfahren auszuwählen und die Ergebnisse fachkompetent zu interpretieren.
Insgesamt sind die Studierenden in der Lage, technische Keramiken gegenüber anderen Werkstoffklassen einzuordnen, Vor- und Nachteile zu bewerten und anwendungs- und anforderungsspezifisch geeignete Vertreter sowie Herstell-/Fertigungsverfahren auszuwählen. Für die begründete Auswahl werden insbesondere Funktion, Qualität, Kosten und Nachhaltigkeitsaspekte im Sinne von Energie- und Ressourceneinsatz sowie Langlebigkeit berücksichtigt.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.

Lerninhalte

- Eigenschaftsprofile
- Einsatzgebiete
- Wichtige Vertreter: Aufbau und Eigenschaften, Herstellung
- Verarbeitungs- und Fertigungstechnik

- Linear-elastische Bruchmechanik
- Weibull-Statistik
- Prüfung Festigkeit und bruchmechanische Eigenschaften
- Ermüdung und Lebensdauer
- Thermoschockverhalten

Literatur

Munz, Fett: Ceramics – Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62762	Keramische Werkstoffe	Prof. Dr. V. Knoblauch	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62762	PLK 60 PLP	75 % PLK 25% PLP	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. V. Knoblauch

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62753 SPO-Version: 34

Nano- und Strukturanalyse

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dagmar Goll
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können erläutern, inwiefern die Eigenschaften von Materialien für Nachhaltigkeit durch komplexe Gefüge und die Kristallstruktur enthaltener Phasen bestimmt werden. Die Studierenden können moderne wissenschaftliche Verfahren der Nanoanalytik und Strukturanalytik benennen sowie ihre physikalischen Grundprinzipien und Anwendungsbereiche erklären (u.a. Rasterelektronenmikroskopie, Transmissionselektronenmikroskopie, Röntgendiffraktometrie). Die Studierenden sind in der Lage, Analytik-Ergebnisse zu interpretieren sowie für bestimmte Anwendungsfälle die richtige Analysemethode auszuwählen.

Die Studierenden können den Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise elektronenmikroskopischer Untersuchungsmethoden beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die Entstehung von Röntgenstrahlen sowie deren Wechselwirkung mit der Mikrostruktur kristalliner Substanzen bzw. Materialien zu beschreiben. Die Studierenden können die Anwendungsgebiete der einzelnen Methoden, die Auflösungsbereiche und - grenzen und den Präparations-, Geräte- und Messaufwand benennen. Sie können strukturelle und analytische Untersuchungsmethoden basierend auf der Wechselwirkung Elektronen mit Materie anwenden.
Die Studierenden sind in der Lage, mit unterschiedlichen Messverfahren die Röntgenstrukturanalyse zu erklären. Sie können deren Vor- und Nachteile sowie die Anforderungen hinsichtlich Probenbeschaffenheit bzw. Probenpräparation erklären. Die Studierenden können aufgenommene Elektronenmikroskopie-Daten und Röntgenspektren mit modernen Verfahren sowohl qualitativ als auch quantitativ auswerten (z.B. Elementverteilungsbilder in der energiedispersiven Röntgenspektroskopie, Texturierungen in Werkstoffen).

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden entwickeln ein Gespür zum Verständnis komplexer Zusammenhänge. Sie können in Gruppen zusammenarbeiten, lösungsorientiert miteinander kommunizieren und sich gegenseitig unterstützen.

Lerninhalte

Nanoanalytische Verfahren (praxisnahe Vorlesung, findet z.T. am Gerät statt)
- Grundlagen der Elektronenmikroskopie hinsichtlich Wechselwirkung zwischen Elektronenstrahl und Probe
- Funktionsweise und Bildentstehung in der Elektronenmikroskopie
- Rasterelektronenmikroskopie (REM), Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)
- Probenpräparation und Auflösungsgrenzen
- Analytische Methoden der Elektronenmikroskopie: u.a.
  - EDS, WDS, EBSD
  - Sonstiges (z.B. Auger, Beugung, EELS, Mikrosonde)
- Fokussierter Ionenstrahl (FIB)
- Demonstration der Methoden im Labor (an Beispielproben und Proben aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen zu Materialien für Nachhaltigkeit)
- Optional: Exkursion TEM

Struktur- und Phasenanalyse (praxisnahe Vorlesung, findet z.T. am Gerät statt)
- Entstehung und Eigenschaften von Röntgenstrahlen
- Wechselwirkung von Röntgenstrahlen mit Materie (auch temperaturanhängig)
- Probenpräparation
- Analytische Methoden der Röntgenstrukturanalyse
- Demonstration der Methoden im Labor (z.B. Stahlprobe, N.N.-Probe)

Literatur Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62761	Nano- und Strukturanalyse	Prof. Dr. Dagmar Goll Dr. Golla-Schindler, IMFAA	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62761	PLM 20 PLS Protokoll	50% 50%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen:

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 10.11.2023, Prof. Dr. Dagmar Goll

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62754 SPO-Version: 34

Leicht- und Buntmetalle

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Knoblauch
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können Leichtmetalle und Buntmetalle als wichtige Vertreter der metallischen Werkstoffe einordnen und deren Bedeutung für nachhaltige Technologien zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes veranschaulichen. Sie sind in der Lage, Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung (z.B. Wärmebehandlung), den inneren Aufbau sowie die resultierenden Eigenschaften zu korrelieren. Basierend auf dem Eigenschaftsspektrum der Werkstoffe sind sie fähig, anwendungs- und anforderungsspezifisch Werkstoffe auszuwählen und zu bewerten. Zudem können sie wichtige Recyclingverfahren beschreiben und können diese bzgl. Qualität des Rezyklats, Kosten und Umweltwirkung beurteilen.
Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, spezifische Fügeverfahren für diese Werkstoffe auszuwählen unter Berücksichtigung von Kosten, Prozesstechnik und dem technischen Anforderungsprofil an die Fügeverbindung.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden nehmen im Rahmen von fachlichen Diskussionen und Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, eigene Ideen und Lösungen prägnant darzustellen sowie fremde Lösungen rasch zu erfassen und einzuordnen.

Lerninhalte

Leichtmetalle
- Leichtmetalle, vorwiegend Aluminium, Magnesium, Titan
- hochfeste (Sonder-)Stähle wie z.B. TRIP- oder TWIP-Stähle

Buntmetalle:
- insbesondere Kupfer und Nickel

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende / Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62763	Leicht- und Buntmetalle	N.N.	V	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62763	PLK 90	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 15.12.2023, Prof. Dr. V. Knoblauch

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62790 SPO-Version: 34
Kunststoffverbunde und Verbundkunststoffe für den funktionalen Leichtbau (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Iman Taha
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt International Sales & New Technologies
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	2
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	erfolgreich absolviertes Modul 62004 „Werkstoffkunde 1“
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die Vorteile vor allem zur Schonung wertvoller Ressourcen und Anwendungsgebiete des Leichtbaus anhand von Beispielfällen zu beschreiben und diese Erkenntnisse auf weitere Fallbeispiele zu übertragen. Die Studierenden können anhand verschiedener Leichtbaukomponenten die unterschiedlichen Leichtbaustrategien identifizieren.

Die Studierenden können mithilfe ihres Wissens über Verbundwerkstoffe (Stoffverbunde/Faserverbunde) und die Ausgangsmaterialien – unter Berücksichtigung von Fertigungstechnologien – Verbundbauteile mit speziellen anwendungstechnischen Eigenschaften konstruieren, darstellen und beschreiben. Sie wählen dazu geeignete Materialien und Fertigungstechnologien aus und bemessen die Tragfähigkeit von entwickelten Strukturen unter Verwendung von mathematischen und strukturmechanischen Berechnungsansätzen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Fallbeispiele in Gruppenarbeit lösen und ihre Ergebnisse auf einem professionellen Niveau vertreten und präsentieren. Entsprechend können sie mit geeigneten Medien umgehen und sie sind in der Lage, bei Vorbereitung, Durchführung und Vorstellung der Gruppenarbeit im Team zusammen zu arbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen.

Lerninhalte

Leichtbaustrategien, gängige Verstärkungsfasern, gängige Matrixkunststoffe, Spritzguss von kurzfaserverstärkten Thermolasten, Berechnung kurzfaserverstärkter Kunststoffbauteile, Fertigung von Hybridbauteilen, Insert-Technologie, Umspritzen, Hinterspritzen, Krafteinleitungen und Fügetechniken.

Literatur Vorlesungsskripte

Weiterführende Literatur:
Helmut Schürmann. Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, 2. Auflage, Springer-Verlag 2005, 2007
Umesh N. Gandhi, Sebastian Goris, Tim A. Osswald, Yu-Yang Song. Discontinuous Fiber Reinforced Composites – Fundamentals and Applications. Hanser-Verlag 2020

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62622	Verarbeitung und Eigenschaften von Verbundkunststoffen	Prof. Dr.-Ing. Iman Taha	V, L	3	5
62623	Berechnung	Prof. Dr.-Ing. Fabian Ferrano	V, Ü	1	

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62622	PLK (90 Minuten)	70%	
62623	PLP	30%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
z. B. Feedback zur Gruppenarbeit

Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 01.11.2023, Prof. Dr.-Ing. Iman Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62791 SPO-Version: 34

Nachhaltigkeit und Recycling von Kunststoffen (GreenTE)

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Taha
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahl-pflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen

Die Studierende sind in der Lage, auf Basis von Eigenrecherche, am Beispiel der UN Sustainability Development Goals und der Europäischen Green Deal Maßnahmen die aktuellen Ziele bezüglich Nachhaltigkeit zu beschreiben. Die Studierenden können im Rahmen von Gruppendiskussionen einen Bezug zu den genannten Nachhaltigkeitszielen herstellen und entsprechend die kunststoffrelevanten Aspekte identifizieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Anforderungen an die kunststoffproduzierende, - verarbeitende und verwertende Industrie anhand von aktuellen Gesetzen (AbfWG, VerpackG und KrWG) zu identifizieren.

Die Studierenden sind aufgrund der in der Lehrveranstaltung besprochenen Definitionen fähig, die Grundkonzepte und Unterschiede zwischen zirkulärer Ökonomie, Kreislaufwirtschaft, Cradle-to-Cradle Prinzip im Vergleich zu einer linearen Wirtschaft zu beschreiben und das Recycling als Methode in diesen Konzepten zu verorten.

Die Studierenden können die Grundlagen sowie die Vor- und Nachteile des mechanischen, chemischen und biologischen Recyclings beschreiben. Sie können die verfahrenstechnischen Grundlagen des mechanischen Recyclings auf ausgewählte Kunststoffe anwenden und die Qualität von Kunststoffrezyklat beschreiben, indem sie die in verschiedenen Lehrveranstaltung besprochenen Verfahren (z.B. Verarbeitung, Charakterisierung) im Labor einsetzen.

Die Studierenden sind mit den Grundlagen einer Bilanzierung vertraut und können diese auf Basis der in der Lehrveranstaltung erläuterten Beispiele erfolgreich auf andere Kunststoffe übertragen, um die Wirtschaftlichkeit eines Recyclingprozesses zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen

Durch die offenen Diskussionen in der Gruppe stärken die Studierenden ihr Selbstbewusstsein und erhöhen ihre Selbstsicherheit. Durch die Einbringung diverser Beispiele in Bezug auf den alltäglichen Umgang mit Kunststoffen schärfen die

Studierenden ihr Umweltbewusstsein und stärken ihr ressourcenbewusstes Denken.

Aufgrund der stark diskussionsorientierten Lehrveranstaltung auf Basis eines Problem-Based-Learning Konzepts können Studierende persönliche Ideen auf einem professionellen Niveau vertreten und präsentieren. Durch die Gruppenarbeit und Gruppendiskussion sind sie in der Lage im Team zu arbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Aufgrund rotierender Rollen in der Gruppenarbeit sind die Studierenden in der Lage sowohl Verantwortung im Team zu übernehmen als auch als Teammitglied zu agieren.

Die Studierenden können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden. Sie sind fähig, aufgrund der Projektarbeit Arbeitsgruppen fachlich anzuleiten, ergebnisorientiert zu führen und Arbeitsergebnisse zu vertreten.

Lerninhalte

Sustainability Development Goals, Green Deal, Kreislaufwirtschaft vs. Linearwirtschaft, zirkuläre Ökonomie, Europäische Richtlinien und Deutsche Gesetzeslage im Umgang mit Kunststoffabfällen, Abfallarten und Mengen, Abfallsortierung, Kunststoffaufbereitung Recyclingverfahren, Qualität von Recyclingmaterial, Bewertung der Recyclingverfahren, ausgewählte aktuelle Themen (z.B. Mikroplastik, Biopolymere, Recycling von Compositematerialien)

Literatur

Vorlesungsskripte
Rudolph, Natalie: Einführung Kunststoffrecycling Dominighaus: Kunststoffe Eigenschaften und Anwendungen Hopmann, Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62721	Recycling von Kunststoffen	Prof. Dr.-Ing. Taha	V, P, E	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62721	PLP PLR 30	PLP 60% PLR 40%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 19.10.2023, Prof. Dr.-Ing. Taha

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62792 SPO-Version: 34

Werkzeugbau und Prozesssimulation / Spritzgießen

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Walcher
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können aufgrund von eigenen Simulationen die Strömungsvorgänge in Kunststoffschmelzen optimieren. Sie sind fähig, Geometrien von CAD-Modelle in die Simulation zu übertragen und zu überprüfen. Sie können Prozessparameter (Füll- und Nachdruckphase) und Kühlung optimieren und Schwindung und Verzug minimieren. Die Studierenden sind in der Lage, Spritzgießwerkzeuge mit einem CAD-Programm zu konstruieren. Sie können Teilebibliotheken (Normalien) in der Werkzeugkonstruktion einsetzen. Sie sind in der Lage, die Trennebene zu bestimmen und Einsätze, Angusssysteme, Kühlkreisläufe, Auswerfer und Zentrierungen zu gestalten. Die Studierenden können die Anwendung und den Einsatz von Simulationswerkzeugen und Werkzeugkonstruktionstools in der Kunststofftechnik diskutieren und deren Nutzen erläutern.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, Übungen im Team zu bearbeiten, sich über zu verwendende Hilfsmittel konstruktiv auszutauschen und ihre Vorgehensweise miteinander abzustimmen. Sie können ihr praktisches Handeln begründen und Alternativen diskutieren.

Lerninhalte

Anwenden von Simulationsprogrammen und Optimierung der Verarbeitungsparameter, verfahrensabhängiges Anpassen der Teilegeometrie, selbstständige Anfertigung von Werkzeugkonstruktionen.

Literatur Vorlesungsmanuskript,
Kennedy: Flow Analysis Reference Manual, Moldflow Pty Vorlesungsmanuskript,
Handbuch/Tutorial Visi

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62722	Werkzeugbau und Simulation	Harald Class	V, L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62722	PLK 90	100% PLK	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen Bemerkungen:

Letzte Aktualisierung: 23.10.2023, Prof. Dr. Tobias Walcher

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62793 SPO-Version: 34

Simulationsgestützte Produktentwicklung

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fabian Ferrano
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Kunststofftechnik und Leichtbau Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt Maschinenbau Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Oberflächentechnik Wahlpflichtmodul (B) im Studienschwerpunkt Werkstofftechnik und Materialographie
Studiensemester	7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraussetzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Grundlagen, auf denen die FEM-Strukturmechanik basiert, einsetzen. Sie können eine strukturmechanische FEM-Analyse durchführen. Sie sind in der Lage, Ergebnisse zu interpretieren, und können die kritischen Einflussgrößen, die es bei der Durchführung einer FEM-Simulation und der Ergebnisinterpretation zu beachten gilt, berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage, Spannungen nachzuweisen und zu bewerten, indem sie die werkstofftechnischen und mechanischen Hintergründe der zugrunde liegenden Theorien einbeziehen. Sie sind in der Lage, Festigkeitsnachweise durchzuführen für örtliche Spannungen, die zuvor mit Hilfe der FEM berechnet wurden, bzw. für Nennspannungen aus analytischen Gleichungen.
Überdies sind die Studierenden in der Lage, Computer-Aided Design (CAD)-Software anzuwenden und können Computer-Aided Engineering (CAE)-Tools zur Simulation von mechanischen, thermischen Lastfällen einsetzen. Außerdem sind die Studierenden fähig, Produkte zu optimieren.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden können Sicherheitsrisiken abschätzen und die konkurrierenden Ziele „Wirtschaftlichkeit“ und „Sicherheit“ einordnen und bewerten.
Sie können kollaborative Plattformen für die Zusammenarbeit in verteilten Teams nutzen und mithilfe digitaler Kommunikationswerkzeuge effizient im Team kommunizieren.

Lerninhalte

- Theoretische Grundlagen der linearen FEM-Strukturmechanik
- Vorgehensweise bei der Durchführung einer strukturmechanischen Simulation:
- Konstitutive Werkstoffgesetze
- Überblick über verschiedene Simulationsprogramme
- eigenständige Durchführung einer angemessenen Simulationsaufgabe
- Wiederholung und Vertiefung zur Berechnung von Spannungen
- Überblick über verschiedene Normen zu Festigkeitsnachweisen
- Eigenständige Durchführung eines Festigkeitsnachweises
- Anwendung

Literatur

Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 4, Springer.
Klein, FEM, Springer Vieweg;
Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Rieg, Hackenschmidt, Hanser; Eindimensionale Finite Elemente Methode, Merkel und Öchsner, Springer;
Digital Product Design and Development: A Systems Approach, Stephen K. Markham, Springer Vieweg;

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[1]	SWS	CP
62723	Simulationsgestützte Produktentwicklung	M. Sc. Simon Luedke	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62723	PLM 20 PLP	40% 60 %	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen

Bemerkungen

Letzte Aktualisierung: 04.11.2023 Prof. Dr. Fabian Ferrano

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62770 SPO-Version: 34
Technical Purchasing

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Uhl
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. / 7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	keine
Verwendung in anderen SG	keine
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, als Einkaufsingenieur selbstständig Lieferanten zu akquirieren, Anfragen einzuholen und zu bearbeiten sowie Einkaufsverhandlungen mit Lieferanten zu führen. Sie wenden die erlernten Einkaufsmethoden, Beschaffungstools und Gesprächstechniken an. Sie sind in der Lage, ihre eigenen Einkaufsaktivitäten zu interpretieren und die Ergebnisse zu steuern. Die Studierenden können nachhaltige Geschäftsbeziehungen zu einem Lieferanten aufbauen und ausbauen. Sie können die grundlegenden Prozesse des Einkaufsmanagements beschreiben und haben erste praktische Übungen durchgeführt.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, adäquat zu kommunizieren, ihre Arbeit auf den Menschen statt auf Fakten auszurichten und soziale Hierarchien in der Wirtschaft zu analysieren und zu berücksichtigen.

Lerninhalte

Kennenlernen und Nutzen des Einkaufstools, Erstellen einer Einkaufsstrategie, Kennenlernen des Beschaffungsprozesses, Erstellen einer Angebotsanfrage sowie das Kennenlernen der Organisationsformen einer Einkaufsabteilung.

Literatur

In Abstimmung mit Professor

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62631	Technical Purchasing	Prof. Dr. Uhl	S	4	5

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62631	PLP und PMC 60	PLP 1/3, PMC 2/3	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62771 SPO-Version: 34

International Business and Politics

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Schrader
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6./7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Abgeleistetes Praxissemester
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, komplexe Situationen im internationalen Geschäftsumfeld zu analysieren. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche und politische Einflussfaktoren zu identifizieren sowie deren Interdependenzen herauszustellen. Die Studierenden sind fähig, politische Risiken im internationalen Umfeld zu identifizieren und zu bewerten. Sie können beurteilen, wie politische Entscheidungen die wirtschaftlichen Bedingungen und Geschäftsstrategien beeinflussen können. Die Studierenden können internationale Handelsabkommen einordnen und deren Auswirkungen auf Unternehmen und Märkte beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur kritischen Reflexion über politische Entscheidungen und globale Entwicklungen, insbesondere potenzielle Konflikte.
Die Studierenden können Problemstellungen in Gruppen bearbeiten und lösen, Ergebnisse diskutieren und mit anderen Gruppen abstimmen und reflektieren.

Lerninhalte

- Grundlagen der internationalen Geschäftstätigkeit
- Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Politik auf globaler Ebene
- Aktuelle Trends und Herausforderungen im internationalen Umfeld
- Analyse von realen Fallstudien aus dem Bereich International Business & Politics
- Rolle von Handelsabkommen in der globalen Wirtschaft
- Auswirkungen politischer Entscheidungen auf internationale Handelsbeziehungen
- Bewertung von aktuellen Handelskonflikten und ihre Implikationen

Literatur Krugman et al., Internationale Wirtschaft,
Pearson
aktuelle Medienberichte, z.B. aus der englischen Zeitschrift „The Economist “ wiss. Journals, z.B. „Journal of International Marketing “und „Journal of International Business Studies”

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62632	International Business and Politics	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62632	PLR	100%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 13.11.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62772 SPO-Version: 34
Decision Making

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6./7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Englisch

Modulziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden können die Prinzipien der Entscheidungsfindung wiedergeben und sind in der Lage, diese in verschiedenen Kontexten anzuwenden.
Die Studierenden können im Marketing gängige Beschreibungsansätze von Emotionen und verwandte Konstrukte beschreiben und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Entscheidung und Wahrnehmung herzustellen, indem sie grundlegende Theorien der Verhaltenspsychologie berücksichtigen, die bei der Entwicklung effektiver Marketingstrategien relevant sind.
Die Studierenden können gängige Verfahren zur Messung von Emotionen durchführen und dadurch emotionale Reaktionen von Menschen differenzieren und deuten.
Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen unter Unsicherheit nach Wert- und Gewichtungsfunktion zu prognostizieren, um unter Berücksichtigung ethischer Grundsätze gezielt Einfluss auf Entscheidungen zu nehmen.
Die Studierenden sind in der Lage, gängige statistische Analyseverfahren anzuwenden und können Gütekriterien für den Einsatz von Messverfahren aufstellen.
Die Studierenden können Effekte von kognitiven Bewertungen auf Entscheidungen untersuchen und statistische Verfahren einsetzen und sind dadurch in der Lage, fundierte Vorhersagen für Entscheidungen zu treffen.
Die Studierenden sind in der Lage, Emotionen wirtschaftlich nützlich und ethisch korrekt einzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen
Durch wissenschaftliche Vorträge auf hohem Niveau stärken die Studierenden ihr Selbstbewusstsein und erhöhen ihre Selbstsicherheit.
Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftlich zu argumentieren und fachlich zu diskutieren.
Die Studierenden können Berichte in einer Fremdsprache verfassen und Präsentationen in einer Fremdsprache vorstellen.
Die Studierenden entwickeln emotionale Kompetenz und sind in der Lage, emotionale Reaktionen ausführlich zu deuten und zu reflektieren.

Lerninhalte Prospect Theorie, Entscheidungstheorien in verschiedenen Kontexten, Emotionen bei Entscheidungen in der Arbeitswelt, Basisemotionen, Affekte, Kognitive Bewertungen, Heuristiken, Dual Process Ansätze, System 1, System 2, Risikowahrnehmung, Nutzenwahrnehmung, Verlustaversion, Einkaufswahrscheinlichkeiten, multivariate Regression

Literatur

Unterlagen zur Vorlesung
Taylor, Brian J. (2017). Decision Making, Assessment and Risk in Social Work (3rd edition). Learning Matters
Lewis, M., Haviland-Jones, J. M., & Barrett, L. F. (Eds.). (2008). Handbook of emotions (3rd ed.). The Guilford Press
Newell, B. R., Lagnado, D. A., & Shanks, D. R. (2015). Straight choices: The psychology of decision making (2nd edition). Psychology Press.
Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. Econometrica, 47(2), 263–291. https://doi.org/10.2307/1914185

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62633	Decision Making	Prof. Dr. Grohmann	V,L	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62633	PLP Projektarbeit PLR Präsentation	60% 40%	Englisch

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
keine

Bemerkungen
Veranstaltung erfolgt in englischer Sprache

Letzte Aktualisierung: 12.12.2023, Prof. Dr. Grohmann

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62773 SPO-Version: 34

Sustainable Value Creation and Life Cycle Management

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B.Eng)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modulart	Wahlpflichtmodul (A) im Studienschwerpunkt International Sales and New Technologies
Studiensemester	6. / 7. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	1
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	60 Stunden
Workload Selbststudium	90 Stunden
Teilnahmevoraus-setzung Modul	Formal: keine Inhaltlich: keine
Verwendung in anderen SG	Wahlfach für eigene und andere Fakultäten
Sprache	Deutsch/ Englisch (abhängig von den Teilnehmenden)

Modulziele

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig, mit der Perspektive Nachhaltigkeit die Bedeutung des Wertes von komplexen Wert-Sachverhalten, Leistungen und Kundenbeziehungen ganzheitlich, wettbewerbsspezifisch und kundenbezogen zu definieren, zu erfassen, zu analysieren und kritisch zu diskutieren. Sie können komplexe Leistungen und Wertschöpfungsnetzwerke moderner Technologieunternehmen ermitteln, vergleichen und wertorientiert gestalten. Sie sind in der Lage, kundenbezogen Systeme, Geschäftsprozesse und Interaktionen beziehungs- und schnittstellenspezifisch darzustellen, kritisch zu analysieren und zu optimieren.

Die Studierenden sind fähig, verschiedenartige Ausprägungen von wirtschaftlichem Wert für Kunden und Geschäftspartner situationsspezifisch zu erfassen. Sie können dabei eine wettbewerbsorientierte Perspektive mit besonderem Fokus auf die Kundenschnittstellen einnehmen.

Sie sind in der Lage, im Rahmen dieser Aufgaben typische Werkzeuge zu bestimmen und diese gegebenenfalls situativ anzupassen und zu bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage, integrative Werkzeuge zur Wertgestaltung anzuwenden, deren Vorteile und Grenzen im Rahmen der Wertgestaltung beurteilen, zu diskutieren und fallspezifisch zu gestalten.

Überfachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, in Teams Fallbeispiele zu diskutieren und gemeinsam Lösungsansätze zu entwickeln. Sie bringen selbstständig eigene Beiträge in Gruppen ein, um Übungsaufgaben zu lösen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die Gruppe, kommunizieren lösungsorientiert miteinander und unterstützen sich gegenseitig.

Sie sind in der Lage Informationen zu recherchieren, die Qualität gefundener Quellen zu bewerten, geeignetes Material zu beurteilen und wissenschaftlich zu dokumentieren und fachlich zu diskutieren. Dabei nutzen sie teils eine Fremdsprache (hier: Englisch) und werden sich der Bedeutung der englischen Sprache im Modulkontext bewusst.

Lerninhalte

1. Einführung und Überblick:
Nachhaltigkeit: Perspektiven und Denkmodelle
Business Value und Wertschöpfung in Ausprägungen und Bezügen (Person/ Unternehmen, Situation, Zeit, (virtueller) Ort, Wettbewerbssituation, …)
2. Leistungen (Produkte), Akteure, Märkte, Marktverhalten und relativer Value im Wettbewerbskontext
3. Kundenanalyse, Kundenzufriedenheit vs. Kundenbindung durch lock-ins: Geschäftstypenansätze
Relativer Value Ansatz (Benefit vs Price)
4. Partnering: Dyadische Wertschöpfung und Wertschöpfungsnetzwerke
5. Erfolgsfaktoren: Schnittstellen, Kunden-/ Leistungspartnerbeziehungen und Wertschöpfungskoordination
6. Lebenszykluskonzepte und Wertschöpfung mit Pre- / Sales- / After-Sales-Leistungen
7. Monetarisierung via Innovation in den Bereichen Produkt, Prozess und Geschäftsmodell
a) Geschäftsmodellinnovation und Value Proposition Design
b) Prozessmodellinnovation: Paradigmenwechsel: Kundenkontaktmaxime vs. traditionelle Marketing- und Vertriebsprozesse)
c) Produktinnovation und Produktmanagement: Wertbäume
8. Wertdimensionen und Erstellung von materiellen/ physischen Leistungen im Vergleich zu Value von immateriellen/ virtuellen Werten (Dienstleistungen)
9. Grundlagen der Dienstleistungstheorie, Service Dominant Logic (SDL) und Paradigmenwechsel
10. Gestaltungsbereiche des Business Value: 7P-Marketing-Mix: u.a. Product, Pricing, Process, …
11. Instrumente und Werkzeuge im Customer Value Management: Stakeholders vs Shareholders
12. Controlling, Erfolgsmessung und Key Performance Indicators (KPIs)/
13. Transformation „From Data to Value“
14. Fallstudie/ Fallbeispiele

Literatur

Ernst, Dietmar; Sailer, Ulrich; Gabriel, Robert: Sustainable Business Management, Engl. Version, 2nd Edition, 2023.
Kishita, Yusuke; Matsumoto, Mitsutaka; Inoue; Masato; Fukushige, Shinichi (Hrsg.): EcoDesign and Sustainability I: Products, Services, and Business Models (Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management, Band 1, Berlin, 2020.
Quancard, Bernard; Herold, Gerhard (Hrsg): Kollaborative Wertschöpfung mit strategischen Kunden: Instrumente und Best-Cases für nachhaltige Partnerschaften und überdurchschnittliches Wachstum, Berlin, 2022.
Hofmann, Markus; Mertiens, Markus: Customer-Lifetime-Value-Management: Kundenwert schaffen und erhöhen: Konzepte, Strategien, Praxisbeispiele; Berlin, 2000.

Weiterführende Literatur:
Verhoef, Peter, C.; van Doorn, Jenny; Dorotic, Matilda: Customer Value Management: An Overview and Research Agenda, in: Journal of Research and Management (JRM), 2/2007, S. 105-120.
Osann, Isabell; Mattheis, Henrike; Mayer, Ida: Workbook Kreislaufwirtschaft: Innovationen entwickeln - Transformation gestalten: Mit Methoden, Tools und Checklisten, München, 2021.
Lüdeke-Freund, Florian; Breuer, Henning; Massa; Lorenzo: Sustainable Business Model Design - 45 Patterns, München, 2022.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves et alii: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Frankfurt/ Main, 2011.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves et alii: Value Proposition Design Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, Frankfurt/ Main, 2015.

Weitere Materialien im Modul: z.B. Fallstudien, Artikel aus Fachzeitschriften, weitere Materialien

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrender	Art[1]	SWS	CP
62634	Sustainable Value Creation and Life Cycle Management	Prof. Dr. Arndt Borgmeier	V, Ü	4	5

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[2]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung
62634	PLP	Präsentation (20min) 30%, Abschlussbericht 50%, Zusammenfassung für Teilnehmer 10% und Diskussion 10%	

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
keine

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Feedback

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 23.11.2023, Prof. Dr. Arndt Borgmeier

[1] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

[2] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62041 SPO-Version: 34

Introduction to Personal Selling and Sales Management

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng)
Module Manager	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	1. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students can apply and describe the basic concepts of sales in order to evaluate the principles of personal selling based on them.
The students are also able to classify and differentiate the job profile in modern sales in the context of other job profiles. They can differentiate and analyze sales as a corporate function from other corporate functions such as HR, product management or the finance department.
The students can describe the basic principles of personal selling.
They are able to recognize and classify current and future topics in sales in order to be able to react to a dynamic business world.
The students can describe and justify connections between sales and ecology and discuss and consider eco-efficient sales methods and approaches to minimize the ecological footprint. They can assess the relevance of ecological responsibility in the sales sector and contribute to a sustainable economy.
The students are able to use target market-oriented information effectively and explain communication strategies.
The students can negotiate ethically in an international context, taking sustainability aspects into account. They can use various negotiation strategies and tactics and represent sales objectives.

Interdisciplinary Competence
Through spontaneous short presentations and negotiation training, the students strengthen their self-confidence and increase their self-assurance. The students are able to take economic, ecological and ethical aspects into account.
They can design, plan, prepare and implement projects and are able to communicate appropriately and effectively using selected media.
The students are trained to research information in a foreign language, to evaluate the quality of the sources found and to present or discuss these in a structured manner.

Course Content Career profile sales, roles and functions in the organization, tasks of sales, everyday business, sales process, customer contact, making appointments, product presentation, presentation technique, negotiation, negotiation technique, "highlights" of sales psychology, sales in the context of ecology, products, industries and cultures, effects of digitalization on technical sales, sales tools

Literature

Cuevas, Donaldson, Lemmens (2016): Sales Management. Strategy, Process and Practice. 4th Edition.
Armbruster, James (2020): B2B Sales Degree.
Buhr, Andreas (2019): Vertrieb geht heute anders: Das Ende des Verkaufens.
Englander, Dan (2015): The B2b Sales Blueprint. A hands-on-Guide to generate more Leads, closing more Deals, and working less.
Gitomer (2015): Jeffrey Gitomer's Sales Bible. The Ultimate Sales Resource.
Merit (2016): The next Generation of B2B Buyers. How the Millenials Business Buyers changing B2b Sales & Marketing. Harisburg, Chicago, San Francisco, Portland.
Ropponen, Jan (2019): Sales Habits of Winners. Master the Fundamentals of B2B Sales with easy to understand Checklists.
Stadelmann; Pufahl; Laux (2020): CRM goes digital.
www.saleshacker.com: Best 150+ Sales Tools. Update 2020.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62111	Principles of Personal Selling and Sales Management	Prof. Dr. Alexander Grohmann	V,L	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62111	PLP project work: Creation of a sales case for sales and purchasing PLS	PLP 40% PLS 60%	English

Requirements for Admission to the Module Exam
Presentation document, handout/ poster

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The course is held in English

Last Update: 12.12.2023, Prof. Dr. Alexander Grohmann

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62042 SPO-Version: 34

Product Management and Product Development

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng)
Module Manager	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	2. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students are able to identify the special requirements for products and their life cycle. They can plan, develop and manage products comprehensively and sustainably and apply the methods they have learned. The students are able to explain the processes and technical terms in product development and product management as well as essential instruments and methods of product management. They are able to design products in such a way that they meet the social, ecological and economic aspects of the circular economy, also in the context of professional application lifecycle management. Due to the increasing hybridization of products with digital components, the students are able to classify the Internet of Things in the context of product development and product management. The students can name, assess and evaluate all components in the context of the hybridization of products. They are able to apply aids, tools and methods in product development and product management. They can use aids and tools, in particular for product conception and idea generation, product planning, product development and product strategy. The students can name and explain various product management concepts and describe similarities and differences.
The students can discuss the topics of product development and product management in English.

Interdisciplinary Competence
The students can work and cooperate in an international environment in an interdisciplinary manner. They are able to tackle and solve problems in a team, discuss results in English, coordinate with other groups and present results. The students can prepare topics together, present them critically and show concrete examples of their possible applications.

Course Content

Product Development
Conception and idea generation, requirements analysis, design thinking and user- centricity, methods of agile product development, sustainable product design and product design, prototyping and rapid development

Product Management
Market research and analysis, requirements gathering, prioritization, risk management, product strategy, roadmapping, data-driven decision making, performance measurement and iterative improvement, life cycle management, resource management, product-related marketing

Literature

Borgmeier, A., Grohmann, A., Gross, S. (2021). Smart Services und Internet der Dinge: Geschäftsmodelle, Umsetzung und Best Practices. 2. Aufl., Hanser, München.
Bäckström, K., Egan-Wyer, C., Samsioe, E. (2024). The Future of Consumption. PalgraveMacmillan, Cham.
Tintelnot, C. (2023). Integriertes Produkt- und Vertriebsmanagement im B2B. Springer Gabler, Wiesbaden.
Aumayr, K.J. (2023). Successful Product Management. Springer Gabler, Wiesbaden.
Sharma, V., Poulose, J., Maheshkar, C. (2023). Analytics Enabled Decision Making. Palgrave Macmillan, Singapore.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62212	Product Management and Product Development	Prof. Dr. Alexander Grohmann	V	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62212	PLS	100%	English, during the semester, three-part

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The course is held in English

Last Update: 12.12.2023, Prof. Dr. Alexander Grohmann

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62044 SPO-Version: 34
Marketing for Industrial Goods

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	2. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester and Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Basics in Business Management/ Kaufmännische Grundlagen
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional competence
The Students are able to critically discuss the importance of services and customer relationships in a holistic, competition-specific and customer-oriented manner. They are able to compare complex services and value creation networks of modern technology companies and design them in a value-oriented manner.
They are able to think, analyze, classify facts and make well-founded decisions in a market-oriented manner and in the network for organizational value creation. They are able to present, critically analyze and optimize customer-related systems, business processes and interactions in a relationship- and interface-specific manner. They will be able to discuss and apply marketing terms, contexts and models with technical confidence. Students will be able to describe selected marketing strategies, marketing concepts and marketing instruments for B2B marketing, define them, apply them to examples and, if necessary, adapt and develop them further.

Students are able to apply market-oriented tools, assess their advantages and limitations in the context of value creation, discuss them and apply them specifically or design them case-specifically. Students apply market-oriented methods and ways of thinking for organizational value creation.
They are able to use marketing strategies and marketing instruments for B2B marketing and to analyze and interpret practical examples with this methodological background: After critical reflection and discussion, they can independently adapt and further develop design recommendations, solutions and concepts in the field of marketing management for industrial, information and service goods in organizational value creation.

Interdisciplinary competence
Participants are able to discuss case studies in teams and develop solutions together. They make their own independent contributions to groups in order to solve exercises. Moreover, they take responsibility for the group, communicate with each other in a solution-oriented manner and support each other.
They are able to research information, evaluate the quality of sources found, use suitable material and discuss it professionally. In some cases, they use a foreign language (here: English) and become aware of the importance of the English language in a marketing context.

Course Content

Concept of marketing management: development stages of marketing, customer relationship and customer loyalty.

Markets and market mechanisms: market mechanism, elasticities, case studies.

Business models and business model innovation, value proposition design Generic market strategies.

Comparative competitive advantage (CCA) and unique selling proposition (USP); value creation concept, value chain, five forces model (according to Porter) and examples;

Strategic business fields/ business units (SGF)/ (SBU) Basic marketing strategies (basic strategies), their elements and examples.

Strategic marketing and selected analytical tools: e.g. SWOT analysis; experience curve; product life cycle; adoption behavior/ market diffusion; portfolio analysis methodology;

Industrial goods in the organizational procurement context: industrial goods and industrial goods markets; services and service markets; purchasing situations; buying center/decision making unit;

Marketing-relevant characteristics of the "hidden champions";

Fundamentals of industrial service marketing, business type-specific marketing and significance and individual aspects in: Product, Supplier, System and Plant/ Project business;
Interface between marketing and sales

Literature

Purle, Enrico; Arica, Mahmut; Korte, Sabine; Hummels, Henning: B2B-Marketing und Vertrieb: Strategie - Instrumente - Umsetzung Taschenbuch, Berlin, 2023.
Hutt, Michael D.; Speh, Thomas W; Hoffman, Douglas: Business Marketing Management: B2B, Cengage Learning, 2023.
Purle, Enrico; Steimer, Susanne; Hamel. Marco (Eds.): Toolbox for B2B sales: A systematic toolbox for your customer success, Stuttgart, 2019.
Seebacher, Uwe (ed.): Praxishandbuch B2B-Marketing: Neueste Konzepte, Strategien und Technologien sowie praxiserprobte Vorgehensmodelle - mit 14 Fallstudien, Berlin, 2023.
Backhaus, Klaus; Voeth, Markus: Industriegütermarketing, 10th edition, Munich, 2014.
Meffert, Heribert; Bruhn, Manfred: Dienstleistungsmarketing: Grundlagen - Konzepte - Methoden: Basics - Concepts - Methods. With case studies, 9th edition, Wiesbaden, 2018.
Homburg, Christian; Krohmer, Harley: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5th edition, Stuttgart, 2016.
Eckardt, Gordon: B2B Marketing, Stuttgart, 2010.
Kleinaltenkamp, Michael; Saab, Samy: Technischer Vertrieb: Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business, 2nd edition, Berlin, 2021.

Case studies, technical articles, internet information, role plays, lecture notes and current company information where applicable.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62214	Marketing for Industrial Goods	Prof. Dr. Arndt Borgmeier	V	4	5

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62214	PLK 60		

Requirements for Admission to the Module Exam
None

Further Study-Related Feedback
None

Comments
English

Last Update: 23.11.2023, Prof. Dr. Arndt Borgmeier

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62047 SPO-Version: 34

Service Engineering

Degree Program	Materials for Sustainability
Module Manager	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	4. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester and Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence

Students are able to explain, discuss and apply basic concepts, basic knowledge and core tasks of service development in a differentiated manner. They associate the basics of service theory, apply them to specific situations to optimize services and derive decisions from them.

They identify the necessary processes, analyze them and critically evaluate their aspects. Students are able to assess the challenges that arise and the organizational consequences.

Students are able to recognize and classify complex technical and economic services as services and design them specifically and sustainably. They are able to explain phase and process models as well as methods and instruments for the systematic planning, design and management of services, apply them in a differentiated manner and discuss tm with regard to organizational consequences:

Based on specific questions, participants use various thought models and approaches to systematically record and assess complex service issues and derive well-founded decisions on them. They are able to select typical tools for these tasks, adapt them to the situation if necessary and apply them to specific situations.

Interdisciplinary Competence

Students are able to discuss case studies in teams and develop solutions together. They make their own independent contributions to groups in order to solve exercises. They take responsibility for the group, communicate with each other in a solution-oriented manner and support each other.

They are able to research information, evaluate the quality of sources found, use suitable material, document it scientifically and discuss it professionally. In some cases, they use a foreign language (English) and become aware of the importance of English in the module context.

Course Content

Meaning, definitions and explanations of terms; basics of service engineering; economic significance and relevance of services;

Structuring of services and technical services

Fundamentals of service theory: immateriality and its consequences; service co- production/ integration of external factors;

Resource, process and result orientation; business model innovation and its influence on (digital) services (business model canvas and value proposition design)

Process models; selected methods of service engineering

Service quality and design of the customer interface (vignette technique, product development methodology, service blueprinting, etc.);

Service marketing (7P model): Physical Environment, Processes, People; SoftSkills as a success factor for services and intercultural characteristics.
Case studies and exercises: e.g. remote services/ after sales services, e.g. in mechanical and plant engineering.

Literature

Meyer, Kyrill; Klingner, Stephan; Zinke, Christian (Hrsg.): Service Engineering: Von Dienstleistungen zu digitalen Service-Systemen, Berlin, 2018
Kalbach, Jim; Koch, Jens Olaf: Customer Experience visualisieren und verstehen: Durch Journeys, Service Blueprints und Diagramme zu einer erfolgreichen Kundenausrichtung, O'Reilly, 2. Auflage, 2021 (auch englische Ausgabe).
Altenfelder, Kai; Schönfeld, Dieter; Krenkler, Wolfgang (Hrsg.): Services Management und digitale Transformation: Impulse und Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung digitaler Services, Berlin, 2021.
Dombrowski, Uwe; Fochler, Simon; Malorny, Constantin (Hrsg.): After Sales Service: Zukunftsfähig und prozessorientiert gestalten, Berlin, 2020.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Bernarda, Greg: Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, 2015.
Bullinger, Hans-J.; Scheer, August-W.: Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Berlin, 2005.
Meffert, H.; Bruhn, M.: Dienstleistungsmarketing, Wiesbaden, 2012.
Borgmeier, Arndt: Teleservice im Maschinen- und Anlagenbau: Anwendung und Gestaltungsempfehlungen, Wiesbaden, 2003.
Fritsche, Peter: Innovationsmanagement für Dienstleistungen durch Service Engineering: Bedeutung und Ablauf der systematischen Dienstleistungsentwicklung, AV Akademikerverlag, 2012.
Spath, Dieter; Fähnrich, Klaus-Peter, et. al. (Hrsg.): Service Engineering internationaler Dienstleistungen, Stuttgart, 2010.

Articles, excerpts, videos, case studies, presentations and case studies.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62411	Service Engineering	Prof. Dr. Arndt Borgmeier	V	4	5

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62411	PLP	Portfolio will be announced at the beginning of module	Eg.: Presentation, final report, further elements of evaluation

Requirements for Admission to the Module Exam
None

Further Study-Related Feedback
None

Comments
None

Last Update: 10.11.2023, Prof. Dr. Arndt Borgmeier

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62048 SPO-Version: 34

Operational and strategic Sales

Degree Program	Materials for Sustainability
Module Manager	Prof. Dr. Christian Uhl
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	4. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	None
Use in other SG	none
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students are able to independently acquire customers as a sales engineer, obtain and process inquiries and conduct sales negotiations with customers. They apply the learned sales methods, sales tools and conversation techniques. You are able to interpret your own sales activities and controlling the results. Students can establish and expand sustainable business relationships with a customer. You can describe the basic processes of sales management and have carried out initial practical exercises.

Interdisciplinary Competence
Students are able to communicate adequately, to focus their work on people rather than facts, and to analyze and take social hierarchies in business into account.

Course Content

Building sustainable business relationships, getting to know and using the tools of sales, getting to know the different sales channels, the ordering process, the sales process, organizational forms of sales, advertising/marketing in technical sales, acquisition and submission of offers, sales planning, operational planning, international aspects.

Literature

Technischer Vertrieb: Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business Marketing (Springer Gabler Wiesbaden, 2021, 2. Auflage) von Michael Kleinaltenkamp und Samy Saab
Sales Performance Excellence: Lösungsansätze für eine wirksame Vertriebssteuerung (Haufe, 2016, 1. Auflage) von Ronald Gleich, Sabine Hartje, Mike Schulze und Thorsten Lips

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62412	Operational and strategic Sales	Prof. Dr. Uhl	S	4	5

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62412	PLP and PMC 60	PLP 1/3; PMC 2/3	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
none

Last Update: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62049 SPO-Version: 34

International Business and Marketing

Degree Program	Materials for Sustainability
Module Manager	Prof. Dr. Schrader
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Completed Praxissemester
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence: Students will be capable of contextualizing the significance of international business activities, especially for German companies. They will be familiar with the basics of international trade (e.g., Ricardo's theorem) and possess knowledge of fundamental concepts related to intercultural differences. Students will understand how to identify and navigate these differences in international business. They can comprehend and derive international market entry and operational strategies and apply, explain, and discuss these topics using current examples.

Students can recognize and analyze international marketing issues, develop solutions, critically reflect on and discuss solutions. They can identify fundamental relationships, describe and critically discuss models of international marketing. With this methodological background, students are capable of independently analyzing, evaluating, and interpreting practical examples.

Interdisciplinary Competence: Students can collaboratively address and solve problems, discuss results, and coordinate with other groups.

Course Content

International business, international trade, Advantages/disadvantages of internationalization and globalization, importance of internal. Trade esp. for German companies (figures, data, facts), Intercultural studies and differences, (e.g. Hofstede), international market entry and market development using the 4Ps

Literature

Newest edition of:
M.R. Czinkota/I.A. Ronkainen: International Marketing, Thomson-South Western
S. Müller/K. Gelbrich: Interkulturelles Marketing, Vahlen, recent media content, e.g. from „The Economist “,„Journal of International Marketing “ or „Journal of International Business Studies

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62611	International Business and Marketing	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62611	PLK 60 und PLR	50% PLK und 50% PLR	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
none

Last Update: 13.11.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62050 SPO-Version: 34

Digital Sales

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng)
Module Manager	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modul Type	Mandatory Module in the International Sales and New Technologies study program
Academic Semester	6. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Einführung in die marktorientierte BWL, Introduction to Personal Selling and Sales Management, Operational and strategic Sales
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
By acquiring theoretical and practical expertise in the field of digital sales, the students are able to explain, develop and assess the influence of digitalization on the function of sales in the company as well as its process and organizational structure. By applying new approaches and methods for digital sales, students are able to take on responsible specialist and management positions in companies.

The students understand the increasingly informed buyer, data availability, technologies and the resulting business models in the context of sales and how they relate to each other. They are also able to compare the changes in sales processes, the sales funnel and the sales organization with existing structures and innovate them. After the course, the students are able to apply new business models and sales tools in a targeted manner.
They can incorporate the progress of digital change in sales and its complexity into their decisions and deal with it in a differentiated manner.
The students can assess the extent to which digital technologies lead to an increase in efficiency and thus to a reduction in the use of resources in order to do justice to the topic of sustainable management and action in sales.

The students can also name and explain the technological basics of sales tools and independently make suitable decisions for the sales tools to be used based on defined requirements (mapping).

The students are also able to conduct negotiations independently in the Sales Lab. They can assess and take into account the aspects of customer relationship management.

Interdisciplinary Competence
The students can analyze given questions, research information and develop solutions. They are able to familiarize themselves independently with new subject areas.

Course Content Digital sales, digital sales management, sales innovation gap through digitalization, sales innovation paradox, customer journey, customer centric sales funnel, stages of the customer's online journey, building a sales stack, application services and platform services, mapping and use of sales tools, Salesforce, Hubspot, Sales Operations Center, business models, sales negotiations

Literature

A T Kearney (2016): Studie „The Future of B2B Sales", Stuttgart.
Bain & Company (2015): Bought Not Sold: Marketing and Selling to Digitally Empowered Business Customers Traditional marketing and sales models have reached their expiration date, Dallas, Chicago, München, Boston.
Biesel, Hartmut; Hame, Hartmut (2018): Vertrieb und Marketing in der digitalen Welt: So schaffen Unternehmen die Business Transformation in der Praxis.
Binckebanck, Elste (2016): Digitalisierung im Vertrieb, SpringerGabler.
Google / Roland Berger (2015): Studie „Die digitale Zukunft des B2B Vertriebs", München.
Buhr, Andreas (2019): Vertrieb geht heute anders: Das Ende des Verkaufens. Cassan, Ron (2018): Modern Sales Process: A dependable and repeatable sales process to generate and close more customers faster.
Dover, Howard (2022): The Sales Innovation Paradox, River Grove Books.
Daly (2017): Digital Sales Transformation in a Customer First World, Oak Tree Press.
Katzengruber Werner; Pförtner, Andreas (2017): Sales 4.0 – Strategien und Konzepte für die Zukunft im Vertrieb.
Kilian; Mirski (2017): Digital Selling.
Merit (2016): The next Generation of B2B Buyers. How the Millenials Business Buyers changing B2b Sales & Marketing. Harisburg, Chicago, San Francisco, Portland.
Sornson (2020): Data-Driven Sales.
Stadelmann; Pufahl; Laux (2020): CRM goes digital. www.saleshacker.com: Best 150+ Sales Tools. Update 2020.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62612	Digital Sales	Prof. Alexander Grohmann	V	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62612	PLS	100%	English, during the semester, three-part

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The course is held in English

Last Update: 12.12.2023, Prof. Dr. Grohmann

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62051 SPO-Version: 34

Sales and Purchasing Lab, Negotiation Training

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng)
Module Manager	Prof. Dr. Christian Uhl
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	2
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	None
Use in other SG	none
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students can develop and record the customer's needs. You can create and compare offers and make an adapted offer to the customer and negotiate in a targeted manner. You can conduct sales discussions and strategically take into account that building a sustainable business relationship is more important than a quick negotiation success. You are able to recognize commercial connections and customer benefits as well as carry out cost calculations and apply them to specific cases.

Interdisciplinary Competence
Students are able to present and represent offers at a professional level. You can argue strategically, act socially and communicate mediatively. When dealing with customers, they are able to take economic, ecological and ethical aspects into account.

Course Content

Creating an offer or tender, comparing offers, negotiating the offer, negotiation and discussion techniques, developing win-win situations, concluding negotiations, developing a sustainable business relationship.

Literature

Personal Selling: Building Customer Relationships & Partnerships, Rolph Anderson, Alan Dubinsky, Rajiv Mehta (2014, 3. Edition, Kendall/ Hunt Publishing Co).
The challenger Sale: Matthew Dixon, Brent Adamson (2011; Portfolio, 1. Edition)
Spin Selling, Neil Rackham (1988, Mcgraw-Hill Professional, Illustrated Edition)

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62613	Sales and Purchasing Lab	Prof. Dr. Uhl	S	2	5
62614	Negotiation Training	External lecturer from industry	S	2	

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62613	*PLP*	50%	
62614	*PLM*	50%	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
none

Last Update: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62052 SPO-Version: 34

Case Studies: Sales Project

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Uhl
Modul Type	Mandatory Module within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	7. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Passed exam within 62043 Kosten- und Leistungsrechnung, 62044 Marketing for industrial goods, 62048 operational und strategic Sales
Use in other SG	none
Language	English

Module Objectives

General
Integration of the most important course content in comprehensive, practical project work in which the various aspects of sustainable business life, especially sales, come together. Development of a simple product from conception and construction to market research, manufacturing analysis, marketing plan and financing including calculation of the break-even point and profit expectations. Development of a sales strategy. It is expected that the original assumptions will be corrected if problems arise during the course of the project.

Professional Competence
Students are able to plan, develop and optimize a sustainable business plan in all facets using a simple product. They can analyze individual results and critically weigh their significance for the overall project. They can describe the procedure for founding a start- up company and assess the profitability, sustainability and their risks.

Interdisciplinary Competence
The students are able to structure tasks in a group and share and interlink results. They can confidently present individual project stages and project results in the plenary session.

Course Content

Creating a sustainable business plan, creating a sales strategy, creating a product concept, presenting and selling an idea and a product.

Literature

As needed – in alignment with Professor

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62701	Case Studies: Sales Project	Prof. Dr. Uhl	P	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62701	PLP	100%	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The event is based on the individual development of partial problem solutions to an overall task in a group. It is part of the didactic concept that attendance is required for some appointments at which cross-group issues are developed and discussed. These appointments will be issued at the beginning.

Last Update: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62770 SPO-Version: 34

Technical Purchasing

Degree Program	Materials for Sustainability
Module Manager	Prof. Dr. Christian Uhl
Modul Type	Elective Module (A) within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6./7. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	none
Use in other SG	none
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students are able to independently acquire suppliers as a purchasing engineer, obtain and process inquiries and conduct purchasing negotiations with suppliers. They apply the learned purchasing methods, procurement tools and conversation techniques. You are able to interpret your own purchasing activities and controlling the results. Students can establish and expand sustainable business relationships with a supplier. You can describe the basic processes of purchasing management and have carried out initial practical exercises.

Interdisciplinary Competence
Students are able to communicate adequately, to focus their work on people rather than facts, and to analyze and take social hierarchies in business into account.

Course Content

Getting to know and using the purchasing tool, creating a purchasing strategy, getting to know the procurement process, how to create a request for quotation and the organizational forms of a purchasing department.

Literature

As needed – in alignment with Professor

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62631	Technical Purchasing	Prof. Dr. Uhl	S	4	5

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62631	PLP und PMC 60	PLP 1/3, PMC 2/3	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
none

Last Update: 20.11.2023, Prof. Dr. Uhl

[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62771 SPO-Version: 34

International Business and Politics

Degree Program	Materials for Sustainability
Module Manager	Prof. Dr. Schrader
Modul Type	Elective Module (A) within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6./7. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Completed Praxissemester
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence: Students develop the ability to analyze complex situations in the international business environment. This includes identifying economic and political influencing factors and understanding their interdependencies. Students acquire the ability to identify and assess political risks in the international environment, learning how political decisions can influence economic conditions and business strategies. They deepen their knowledge of international trade agreements and understand their effects on companies and markets, enabling them to evaluate current developments.

Students develop the ability for critical reflection on political decisions and global trade developments, particularly potential conflicts. They can analyze the impact of such events on companies and the global economy.

Interdisciplinary Competence: Students can collaboratively address and solve problems, discuss results, coordinate with other groups, and engage in reflective practices.

Course Content

- Basics of international business activities
- Interactions between economics and politics on a global scale
- Current trends and challenges in the international environment
- Analysis of real case studies in International Business & Politics
- Role of Effects of political decisions on international trade relations
- Evaluation of current trade conflicts and their implications
- trade agreements in the global economy

Literature

- Krugman et al., International Economics, Pearson
- Current media reports, e.g., from the English magazine "The Economist"
- Academic journals, e.g., "Journal of International Marketing" and "Journal of International Business Studies"

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62632	International Business and Politics	Prof. Dr. Schrader	V,S	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62632	PLR	100%	

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
none

Last Update: 13.11.2023 Prof. Dr. Schrader

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62772 SPO-Version: 34

Decision Making

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng)
Module Manager	Prof. Dr. Alexander Grohmann
Modul Type	Elective Module (A) within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6./7. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester, Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	
Use in other SG	
Language	English

Module Objectives

Professional Competence
The students can reproduce the principles of decision-making and are able to apply them in different contexts.
They can describe common approaches to describing emotions and related constructs in marketing and are able to establish connections between decision-making and perception by taking into account basic theories of behavioral psychology that are relevant to the development of effective marketing strategies.
The students can apply common methods for measuring emotions and differentiate and interpret people's emotional reactions.
They are able to forecast decisions under uncertainty according to value and weighting functions in order to exert a targeted influence on decisions, taking ethical principles into account.
The students are able to apply common statistical analysis methods and can establish quality criteria for the use of measurement methods.
The students can examine the effects of cognitive evaluations on decisions and use statistical methods and are therefore able to make well-founded predictions for decisions.
They are able to use emotions in an economically useful and ethically correct manner.

Interdisciplinary Competence
Through scientific presentations at a high level, students strengthen their self-confidence and increase their self-assurance.
The students are able to argue scientifically and discuss technical issues.
They can write reports in a foreign language and give presentations in a foreign language.
The students develop emotional competence and are able to interpret and reflect on emotional reactions in detail.

Course Content

Prospect theory, decision theories in different contexts, emotions in decisions in the world of business, basic emotions, affects, cognitive evaluations, heuristics, dual process approaches, system 1, system 2, risk perception, benefit perception, loss aversion, purchase probabilities, multivariate regression

Literature

Taylor, Brian J. (2017). Decision Making, Assessment and Risk in Social Work (3rd edition). Learning Matters
Lewis, M., Haviland-Jones, J. M., & Barrett, L. F. (Eds.). (2008). Handbook of emotions (3rd ed.). The Guilford Press
Newell, B. R., Lagnado, D. A., & Shanks, D. R. (2015). Straight choices: The psychology of decision making (2nd edition). Psychology Press.
Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. Econometrica, 47(2), 263–291. https://doi.org/10.2307/1914185

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62633	Decision Making	Prof. Dr. Grohmann	V,L	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62633	PLP Project work PLR Presentation	60% 40%	English

Requirements for Admission to the Module Exam
none

Further Study-Related Feedback
none

Comments
The course is held in English

Last Update: 11.12.2023, Prof. Dr. Alexander Grohmann

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Module Number: 62773 SPO-Version: 34

Sustainable Value Creation and Life Cycle Management

Degree Program	Materials for Sustainability (B.Eng.)
Module Manager	Prof. Dr. Arndt Borgmeier
Modul Type	Elective Module (A) within the study focus International Sales and New Technologies
Academic Semester	6. / 7. Semester
Module Duration	1 Semester
Number LV	1
Offered	Winter Semester and Summer Semester
Credits	5 CP
Workload Class	60 Hours
Workload Self-Study	90 Hours
Participation Requirements	Formal: none Content: none
Use in other SG	Elective for own faculty and other faculties
Language	German/ English (depending on participants)

Module Objectives

Professional Competence
Students are able to define, record, analyze and critically discuss the significance of the value of complex value-related issues, services and customer relationships in a holistic, competition-specific and customer-related manner from the perspective of sustainability. You will be able to identify and compare complex services and value creation networks of modern technology companies and design them in a value-oriented manner. They are able to present, critically analyze and optimize customer-related systems, business processes and interactions in a relationship- and interface-specific manner.
Students are able to recognize different types of economic value for customers and business partners in a situation-specific manner. They can adopt a competition-oriented perspective with a particular focus on customer interfaces.
They are able to determine typical tools within the scope of these tasks and, if necessary, adapt and evaluate them according to the situation.
Students are able to apply integrative tools for value creation, assess their advantages and limitations in the context of value creation, discuss them and design them on a case-specific basis.

Interdisciplinary Competence
Students are able to discuss case studies in teams and develop solutions together. They make their own independent contributions to groups in order to solve exercises. They take responsibility for the group, communicate with each other in a solution-oriented manner and support each other.

They are able to research information, evaluate the quality of sources found, assess suitable material, document it scientifically and discuss it professionally. In some cases, they use a foreign language (here: English) and become aware of the importance of English in the module context.

Course content

1. introduction and overview:

Sustainability: Perspectives and thought models

Business value and value creation in terms of characteristics and references (person/company, situation, time, (virtual) location, competitive situation, ...)

2. services (products), players, markets, market behavior and relative value in the competitive context

3. customer analysis, customer satisfaction vs. customer loyalty through lock-ins: business type approaches

Relative value approach (benefit vs. price)

4. partnering: dyadic value creation and value creation networks

5. success factors: interfaces, customer/service partner relationships and value creation coordination

6. life cycle concepts and value creation with pre / sales / after sales services

7. monetization via innovation in the areas of product, process and business model

a) Business model innovation and value proposition design

b) Process model innovation: paradigm shift: customer contact maxim vs. traditional marketing and sales processes)

c) Product innovation and product management: value trees

8) Value dimensions and creation of tangible/physical services compared to the value of intangible/virtual values (services)

9. basics of service theory, Service Dominant Logic (SDL) and paradigm shift

10. design areas of business value: 7P marketing mix: e.g. product, pricing, process, ...

11. instruments and tools in customer value management: stakeholders vs. shareholders

12. controlling, performance measurement and key performance indicators (KPIs)/

13. transformation "From Data to Value"

14. case study/ case studies

Literature

Ernst, Dietmar; Sailer, Ulrich; Gabriel, Robert: Sustainable Business Management, Engl. Version, 2nd Edition, 2023.
Kishita, Yusuke; Matsumoto, Mitsutaka; Inoue; Masato; Fukushige, Shinichi (Hrsg.): EcoDesign and Sustainability I: Products, Services, and Business Models (Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management, Band 1, Berlin, 2020.
Quancard, Bernard; Herold, Gerhard (Hrsg): Kollaborative Wertschöpfung mit strategischen Kunden: Instrumente und Best-Cases für nachhaltige Partnerschaften und überdurchschnittliches Wachstum, Berlin, 2022.
Hofmann, Markus; Mertiens, Markus: Customer-Lifetime-Value-Management: Kundenwert schaffen und erhöhen: Konzepte, Strategien, Praxisbeispiele; Berlin, 2000.

Further Literature:
Verhoef, Peter, C.; van Doorn, Jenny; Dorotic, Matilda: Customer Value Management: An Overview and Research Agenda, in: Journal of Research and Management (JRM), 2/2007, p. 105-120.
Osann, Isabell; Mattheis, Henrike; Mayer, Ida: Workbook Kreislaufwirtschaft: Innovationen entwickeln - Transformation gestalten: Mit Methoden, Tools und Checklisten, München, 2021.
Lüdeke-Freund, Florian; Breuer, Henning; Massa; Lorenzo: Sustainable Business Model Design - 45 Patterns, München, 2022.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves et alii: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Frankfurt/ Main, 2011.
Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves et alii: Value Proposition Design Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, Frankfurt/ Main, 2015.

Further materials in the module: e.g. case studies, articles from trade journals, other materials.

Included Courses (LV)

LV-Nr.	Course Name	Professor	Type[1]	SWS	CP
62634	Sustainable Value Creation and Life Cycle Management	Prof. Dr. Arndt Borgmeier	Lecture, Exer- cises	4	5

Module Examination (Prerequisite for the Award of Credit Points)

LV-Nr.	Type and Duration of Proof of Performance[2]	Determination of Module Grades	Comments
62634	PLP	Presentation (20 min) 30%, final report 50%, handout for participants 10%, and discussion 10%	

Requirements for Admission to the Module Exam
None

Further Study-Related Feedback
Feedback

Comments
None

[1] *Type of course according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*
[2] *Types of examinations according to: Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Last Update: 23.11.2023, Prof. Dr. Arndt Borgmeier

Modul-Nummer: 62901 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 1

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte
Je nach Learning Agreement

Literatur
Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[7]	SWS	CP
62650	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[7] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[8]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[8] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62902 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 2

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte
Je nach Learning Agreement

Literatur
Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[9]	SWS	CP
62651	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[9] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[10]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[10] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62903 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 3

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte
Je nach Learning Agreement

Literatur
Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[11]	SWS	CP
62652	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[11] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[12]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[12] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62904 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 4

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte

Je nach Learning Agreement

Literatur

Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[13]	SWS	CP
62653	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[13] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[14]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[14] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62905 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 5

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte
Je nach Learning Agreement

Literatur
Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[15]	SWS	CP
62654	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[15] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[16]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[16] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*

Modul-Nummer: 62906 SPO-Version: 34
Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit 6

Studiengang	Materialien für Nachhaltigkeit (B. Eng.)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Sörgel / Auslandbeauftragte(r)
Modulart	Wahlpflichtmodul in allen Schwerpunkten
Studiensemester	6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Zahl LV	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester, Sommersemester
Credits	5 CP
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	
Teilnahmevoraus-setzung Modul	
Verwendung in anderen SG	
Sprache	Deutsch, Englisch oder andere Sprache (je nach Learning Agreement)

Modulziele

Allgemeines
Die Studierenden organisieren ihren Auslandsaufenthalt an einer Hochschule mit gleichwertigen Modulen. Dabei ist im Rahmen des Learning Agreements die Vorbereitung und Planung mit dem/der zuständigen Auslandsbeauftragten des Studiengangs abzustimmen.

Fachliche Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen durch den Auslandsaufenthalt ihre sprachlichen und fachlichen Kompetenzen in den entsprechenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen des sechsten Semesters. Dabei sind die Studierenden in der Lage, im geschäftlichen Umfeld in einer anderen Sprache zu diskutieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, ihre Eindrücke im Rahmen des Kolloquiums darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Auslandsaufenthalt im Vorfeld zu planen und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen
Durch den Auslandsaufenthalt haben die Studierenden ihre interkulturellen Kompetenzen erweitert. Sie sind in der Lage, sich in einem fremden Umfeld zurechtzufinden, sich in eine fremde Gruppe zu integrieren sowie die kulturellen Gegebenheiten zur respektieren.

Lerninhalte
Je nach Learning Agreement

Literatur
Je nach Learning Agreement

Enthaltene Lehrveranstaltungen (LV)

LV-Nr.	Name der Lehrveranstaltung	Lehrende	Art[17]	SWS	CP
62655	Internationales Modul - Materialien für Nachhaltigkeit				

[17] *Art der Lehrveranstaltung gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 63 BA-TA-18-1; § 55 MA-TA-20-1).*

Modulprüfung (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

LV-Nr.	Art und Dauer des Leist.nachweises[18]	Ermittlung der Modulnote	Bemerkung

Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung
Je nach Learning Agreement

Weitere studienbegleitende Rückmeldungen
Je nach Learning Agreement

Bemerkungen
keine

Letzte Aktualisierung: 01.02.2024, Prof. Dr. Timo Sörgel

[18] *Prüfungsarten gemäß Allgemeiner Teil der SPO (§ 20a BA-TA-18-1; § 18a MA-TA-20-1).*