



universität
wien

Studienplan (Curriculum) für das

Masterstudium Green Chemistry

an der Technischen Universität Wien,
an der Universität für Bodenkultur Wien und
an der Universität Wien

Gültig ab 1. Oktober 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage und Geltungsbereich	3
2. Qualifikationsprofil	3
3. Dauer und Umfang	4
4. Zulassung zum Masterstudium	4
5. Aufbau des Studiums	5
6. Lehrveranstaltungen	7
7. Prüfungsordnung	7
8. Studierbarkeit und Mobilität	9
9. Masterarbeit	9
10. Akademischer Grad	10
11. Qualitätsmanagement	10
12. Inkrafttreten	11
13. Übergangsbestimmungen	11
A. Modulbeschreibungen	12
B. Lehrveranstaltungstypen	24
C. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	25
D. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende	26
E. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen	27

1. Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das gemeinsam an der Technischen Universität Wien (TUW), Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) und Universität Wien (UniW) eingerichtete ingenieurwissenschaftliche, englischsprachige Masterstudium *Green Chemistry*. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002 idgF.) – und den *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen* der beteiligten Universitäten (Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Universität Wien) in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung dieses Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß Abschnitt 2.

2. Qualifikationsprofil

Das englischsprachige Masterstudium *Green Chemistry* vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Ausbildung, welche die Absolvent*innen sowohl dazu befähigt, sich im Rahmen eines fach einschlägigen Doktoratsstudiums weiter zu vertiefen, als auch eine Tätigkeit an der Schnittstelle zwischen Chemie und der Entwicklung nachhaltiger Produkte und Prozesse aufzunehmen. Das Studium befähigt die Absolvent*innen saubere Technologien und Innovationen im Bereich Green Chemistry zu realisieren, die an den UN Sustainability Goals orientiert sind, sowie einen Beitrag zu einer zukünftigen Kreislaufwirtschaft zu leisten und macht sie damit international konkurrenzfähig.

Aufbauend auf einem Bachelorstudium mit experimenteller Ausrichtung an der Schnittstelle Chemie/Biowissenschaften oder einem gleichwertigen Studium führt dieses Masterstudium zu einem berufsqualifizierenden Abschluss, der unter anderem eine Beschäftigung in privaten und staatlichen Hochschul- und Forschungseinrichtungen, in der Industrie und in der öffentlichen Verwaltung ermöglicht. Die Absolvent*innen erfüllen dort Aufgaben in der Forschung und Entwicklung von umweltschonenden chemischen bzw. biobasierenden Produkten, in der Implementierung nachhaltiger Produktionsprozesse, sowie in den themenübergreifenden Gebieten Risikobewertung, Chemikalienrecht und -zulassung.

Die Beteiligung dreier Universitäten eröffnet den Absolvent*innen eine breitgefächerte Ausbildung über die individuellen Kernexpertisen der einzelnen Institutionen hinaus, die von komplementären Kenntnissen in regulatorischen und toxikologischen Fragestellungen, über Methoden der Digitalisierung und Modellierung von chemischen Verfahren bis zur technologischen Umsetzung grüner Produktionsprozesse für chemische Produkte reicht.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium *Green Chemistry* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

Fachliche und methodische Kompetenzen Absolvent*innen des Masterstudiums *Green Chemistry* verfügen, je nach gewähltem Spezialisierungsblock, über

- die Fähigkeit saubere grüne Technologien und Innovationen im Bereich Chemie zu realisieren;

- die Fachkompetenz zur kritischen Auseinandersetzung mit nachhaltiger Ressourcennutzung und geschlossener Kreislaufwirtschaft;
- einen fundierten Einblick in rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen und die umfassende Technologiebewertung inklusive toxikologischer Aspekte;
- das Rüstzeug das Fach Chemie unter Berücksichtigung der 12 Prinzipien der grünen Chemie positiv in Richtung Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln.

Kognitive und praktische Kompetenzen Absolvent*innen des Masterstudiums *Green Chemistry* besitzen Verständnis für die nachhaltige Umsetzung chemischer Prozesse und die damit verbundenen Rahmenbedingungen. Sie sind im Stande, metrische Indikatoren in einem technologisch experimentellen Umfeld zur Bewertung der Nachhaltigkeit einzusetzen und dabei Risiken für Mensch und Umwelt im Umgang mit und bei der Anwendung von Produkten und Prozessen abzuschätzen. Sie haben in einem interuniversitären und internationalen Studienumfeld gelernt interdisziplinäre technologische und ökologische Fragestellungen zu bearbeiten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen Absolvent*innen des Masterstudiums *Green Chemistry* können existierende Methoden und Technologien, in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit und ökologischen Risiken, kritisch bewerten und gegebenenfalls verbessern. Sie sind sich der gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen und Verantwortung ihrer Tätigkeit bewusst. Durch die englischsprachige Ausbildung und Zusammenarbeit mit internationalen Mitstudierenden sind sie es gewöhnt, in multikulturellen und diversen Teams zu arbeiten. Sie sind fähig und bereit zur stetigen fachlichen Weiterbildung und zur Übernahme von Führungsverantwortung. Ausgehend von der inhärenten Kooperationskultur zwischen den drei durchführenden Universitäten sind sie darin geübt fächer- und institutionsübergreifend zu arbeiten.

3. Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium *Green Chemistry* beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

Die Regelungen für den Abschluss des Studiums sind in Abschnitt 7 zu finden.

4. Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zum Masterstudium *Green Chemistry* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls Studien, welche folgenden Bedingungen genügen: Im Rahmen des Studiums wurden 45 ECTS an chemischen Fächern wie Grundlagen der Chemie, organische, physikalische, analytische Chemie und Biochemie absolviert.

Weitere 60 ECTS an Lehrveranstaltungen müssen aus dem Nahbereich der Chemie/der Naturwissenschaften wie chemische Technologie, Verfahrenstechnik, theoretische Chemie, Biologie, Messtechnik u.ä. stammen. Im Rahmen der chemischen Fächer müssen mindestens 16 ECTS Laborübungen im Bereich Grundlagen der Chemie, physikalische Chemie, präparatives Labor oder Synthesechemie, analytische Chemie bzw. Biochemie absolviert worden sein.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien *Technische Chemie* an der Technischen Universität Wien, *Lebensmittel- und Biotechnologie* an der Universität für Bodenkultur Wien und *Chemie* an der Universität Wien.

Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind. Die Rektorate der beteiligten Universitäten können festlegen, welche dieser Ergänzungsprüfungen Voraussetzung für die Ablegung von im Curriculum des Masterstudiums vorgesehenen Prüfungen an der jeweiligen Universität sind. Übersteigen die wesentlichen fachlichen Unterschiede das Ausmaß von 30 ECTS-Punkten, so liegt kein fachlich in Frage kommendes Studium vor.

Personen, deren Erstsprache nicht Englisch ist, haben die Kenntnis der englischen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Englischkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen vorausgesetzt.

Die endgültige Zulassung zum Masterstudium *Green Chemistry* erfolgt nach positiver Absolvierung eines Aufnahmeverfahrens, das an der Technischen Universität Wien gemäß einer vom Vizerektor für Studium und Lehre der TU Wien zu erlassenden Verordnung (gemäß § 54e Abs 4 UG) durchgeführt wird.

5. Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Prüfungsfächer und zugehörige Module

Das Masterstudium *Green Chemistry* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

Grundlagen Green Chemistry (36,0 ECTS)

Concepts of Green Chemistry (Pflichtmodul) (6,0 ECTS)

Feedstocks and Renewables (Pflichtmodul) (6,0 ECTS)
Environmental Analytical Chemistry and Toxicology (Pflichtmodul) (6,0 ECTS)
Sustainable Development (Pflichtmodul) (6,0 ECTS)
Green Chemistry Laboratory (Pflichtmodul) (12,0 ECTS)

Alle fünf Module sind verpflichtend zu absolvieren.

Gebundene Wahlfächer (mindestens 36,0 ECTS)

Design (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS)
Synthese (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS)
Reagents and Feedstocks (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS)
Processes and Utilization (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS)

In den Wahlmodulen sind aus drei verschiedenen Modulen jeweils zumindest 12 ECTS zu wählen. Innerhalb eines Moduls müssen zumindest 6 ECTS aus den Lehrveranstaltungstypen Vorlesung oder Seminar gewählt werden. Insgesamt sind aus den drei Modulen zumindest 9 ECTS an Laborübungen, Übungen oder Projekten zu wählen. An jeder Universität sind mindestens 9 ECTS an Wahllehrveranstaltungen zu absolvieren.

Werden im Rahmen der Wahlmodule mehr als 36 ECTS absolviert, können im Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* im gleichen Ausmaß weniger ECTS-Punkte absolviert werden, jedoch sind darin mindestens 6,0 ECTS-Punkte aus dem Bereich der Transferable Skills zu absolvieren.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (18,0 ECTS)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (Pflichtmodul) (18,0 ECTS)

Masterarbeit (30,0 ECTS)

Siehe Abschnitt 9.

Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Masterstudiums *Green Chemistry* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

Concepts of Green Chemistry (Pflichtmodul) (6,0 ECTS) Dieses Pflichtmodul widmet sich Prinzipien, Kenngrößen und aktuellen Innovationen der Grünen Chemie sowie rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen.

Feedstocks and Renewables (Pflichtmodul) (6,0 ECTS) Dieses Pflichtmodul widmet sich der Analytik, Umwandlung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe und den Grundlagen der Bioraffinerie.

Environmental Analytical Chemistry and Toxicology (Pflichtmodul) (6,0 ECTS) Dieses Pflichtmodul widmet sich den Grundlagen der Toxikologie und aktuellen Analysemethoden in Umweltfragestellungen.

Sustainable Development (Pflichtmodul) (6,0 ECTS) Dieses Pflichtmodul widmet sich der kritischen Bewertung und Abschätzung von Technologien, dem Ressourcenmanagement, sowie den sozialen und ökologischen Aspekten nachhaltiger Chemie.

Green Chemistry Laboratory (Pflichtmodul) (12,0 ECTS) Dieses Pflichtmodul widmet sich der praktischen Erprobung aktueller Konzepte der Grünen Chemie im Rahmen von forschungsangeleiteten Laborübungen.

Design (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS) Dieses Wahlmodul widmet sich computergestützten Methoden zur Prozessoptimierung, Materialbeschreibung und Datenevaluierung, sowie den rechtlichen Grundlagen des Umweltschutzes.

Synthese (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS) Dieses Wahlmodul widmet sich dem Erlernen moderner chemischer Synthesen und Synthesetechniken zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks der präparativen Chemie.

Reagents and Feedstocks (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS) Dieses Wahlmodul widmet sich der Nutzung von Reagenzien und Erschließung von Ressourcen durch Bio- und Gentechnologie, Naturstofftechnologien und Recyclingprozesse.

Processes and Utilization (Wahlmodul) (mindestens 12,0 ECTS) Dieses Wahlmodul widmet sich Prozessen zur biotechnologischen, chemischen oder thermischen Nutzung von Ressourcen, sowie der Chemie und Technologie neuer Materialien.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (Pflichtmodul) (18,0 ECTS) Die Lehrveranstaltungen dieses Pflichtmoduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

6. Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des UG beurteilt. Die Arten der Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie der Beurteilung von Prüfungen sind in der Prüfungsordnung (Abschnitt 7) festgelegt.

7. Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

1. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm gemäß Modulbeschreibung zuzurechnenden Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden,

2. die Abfassung einer positiv beurteilten Masterarbeit und
3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat entsprechend den *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung* jener Universität, welcher der/die Betreuer*in der Masterarbeit zugeordnet ist, und dient der Präsentation und Verteidigung (*Defensio*) der Masterarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung sind erfüllt, wenn die Punkte 1 und 2 erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema und die Note der Masterarbeit,
- (c) die Note der kommissionellen Abschlussprüfung,
- (d) die Gesamtnote.

Die Note des Prüfungsfaches „Masterarbeit“ ergibt sich aus der Note der Masterarbeit und der Note der kommissionellen Abschlussprüfung mit der Gewichtung 70% zu 30%. Die Note jedes anderen Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Masterarbeit und der kommissionellen Abschlussprüfung.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden Prüfung beurteilt, die aus einem mündlichen und/oder schriftlichen Prüfungsteil bestehen kann. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter; die Beurteilung erfolgt durch mehrere Teilleistungen.

Der positive Erfolg von Prüfungen und wissenschaftlichen sowie künstlerischen Arbeiten ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Bei Lehrveranstaltungen, bei denen eine Beurteilung in der oben genannten Form nicht möglich ist, werden diese durch „mit Erfolg teilgenommen“ (E) bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ (O) beurteilt.

Für Lehrveranstaltungen und Prüfungen gelten die studienrechtlichen Bestimmungen jener Universität, an der sie angeboten werden. Für die Vollziehung der studienrechtlichen Bestimmungen ist das zuständige studienrechtliche Organ jener Universität zuständig, der die jeweilige Lehrveranstaltung bzw. Prüfung zuzuordnen ist.

8. Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudiums *Green Chemistry* sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang C zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach der Semesterempfehlung in Anhang D zu absolvieren.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das jeweils zuständige studienrechtliche Organ an einer der beteiligten Universitäten.

Eine Lehrveranstaltung aus den Pflichtmodulen und gewählten Wahlmodulen ist nur dann zu absolvieren, wenn nicht schon eine äquivalente Lehrveranstaltung in dem der Zulassung zum Masterstudium zu Grunde liegenden Studium absolviert wurde; ansonsten sind an ihrer Stelle eine oder mehrere beliebige Lehrveranstaltungen aus den Wahlmodulen des Masterstudiums im selben ECTS-Punkteumfang zu absolvieren, die dann bezüglich Prüfungsfachzuordnung und Klauseln die Rolle der solcherart ersetzten Lehrveranstaltung einnehmen. Die Äquivalenzfeststellung, d.h. die Feststellung dass keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen (Lernergebnisse) bestehen, obliegt dem jeweils zuständigen studienrechtlichen Organ an einer der beteiligten Universitäten.

Lehrveranstaltungen, die bereits vor Beginn des Masterstudiums absolviert wurden, aber nicht zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig waren, auf dem das Masterstudium aufbaut, sind gemäß § 78 UG für Lehrveranstaltungen des Masterstudiums anzuerkennen.

Beruhet die Zulassung zum Masterstudium auf einem Studium mit mehr als 180 ECTS-Punkten, so kann das zuständige studienrechtliche Organ der TU Wien diesen Mehrbetrag an ECTS-Punkten feststellen und auf Antrag der/des Studierenden einen individuellen Katalog von Lehrveranstaltungen aus den Prüfungsfächern festlegen, für welche Lehrveranstaltungen, die auf dem Niveau einer Lehrveranstaltung in einem Masterstudium absolviert wurden, aus dem für die Zulassung zum Masterstudium *Green Chemistry* zu Grunde liegenden Studium als äquivalent anerkannt werden, ohne dass dafür andere Lehrveranstaltungen gewählt werden müssen. Der Umfang dieses individuellen Katalogs darf nicht größer als der Mehrbetrag an ECTS-Punkten und nicht größer als 12 ECTS Punkte sein.

9. Masterarbeit

Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen. Für die Betreuung, Einreichung und Beurteilung der Masterarbeit gelten die Regelungen jener Universität, welcher der/die Betreuer*in der Masterarbeit zugeordnet ist.

Das Prüfungsfach *Masterarbeit* umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht aus der wissenschaftlichen Arbeit (Masterarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, sowie aus der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

10. Akademischer Grad

Den Absolvent*innen des Masterstudiums *Green Chemistry* wird der akademische Grad „Master of Science“ – abgekürzt „MSc“ – verliehen.

11. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Green Chemistry* erfolgt entsprechend den jeweiligen Bestimmungen der beteiligten Universitäten für die an diesen Universitäten abgehaltenen Lehrveranstaltungen.

Lehrveranstaltungskapazitäten

Die Aufnahme von Studierenden in Lehrveranstaltungen erfolgt gemäß den studienrechtlichen Bestimmungen der jeweiligen Universitäten, an denen die Lehrveranstaltungen abgehalten werden.

Für die verschiedenen Typen von Lehrveranstaltungen (siehe Anhang B), die auch in anderen Studien Verwendung finden, gelten die für diese Studien festgelegten Gruppengrößen an den jeweiligen Universitäten; für originäre Lehrveranstaltungen des Masterstudiums *Green Chemistry* gelten die folgenden Gruppengrößen an den jeweiligen Universitäten.

TU Wien

Lehrveranstaltungstyp	Gruppengröße	
	je Leiter*in	je Tutor*in
VO	100	
UE mit Tutor*innen	30	15
UE	15	
LU mit Tutor*innen	20	8
LU	8	
EX, PR, SE	10	

Für Lehrveranstaltungen der Typen VU/VS/VX werden für den Vorlesungs- bzw. Übungsteil/Seminarteil/Exkursionsteil die Gruppengrößen für VO bzw. UE/SE/EX herangezogen.

Universität für Bodenkultur

Lehrveranstaltungstyp	Gruppengröße je Leiter*in
VO	100
LU, UE	15 – 30
EX, PR, SE	10 – 20

Für Lehrveranstaltungen der Typen VU/VS/VX werden für den Vorlesungs- bzw. Übungsteil/Seminarteil/Exkursionsteil die Gruppengrößen für VO bzw. UE/SE/EX herangezogen.

Universität Wien

noch festzulegen!

12. Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2022 in Kraft.

13. Übergangsbestimmungen

Bei Änderungen des Studienplans, bei denen eine Änderung von Prüfungsfächern, zu absolvierenden Modulen oder Lehrveranstaltungen vorgenommen wird, sind jedenfalls Übergangsbestimmungen übereinstimmend von allen Senaten der beteiligten Universitäten zu beschließen und zu verlautbaren. Die Möglichkeit der Anerkennung von Prüfungen, anderen Studienleistungen, Tätigkeiten und Qualifikationen durch die jeweils zuständigen studienrechtlichen Organe an den beteiligten Universitäten gemäß § 78 UG bleibt davon unberührt.

A. Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Semesterstunden sind ein Maß für die Beauftragung der Lehrenden. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in Anhang B im Detail erläutert.

Aktuelle Informationen für Studierende zu den angebotenen Lehrveranstaltungen sind den Vorlesungsverzeichnissen der jeweiligen Universitäten zu entnehmen.

Concepts of Green Chemistry (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Saubere grüne Technologien sowie Innovationen im Bereich Chemie werden anhand der 12 Prinzipien der Green Chemistry und Kennzahlen (Green Chemistry Metrics) zur Beurteilung der Nachhaltigkeit erlernt.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage zu evaluieren, ob eine chemische Transformation als umweltschonend und nachhaltig eingestuft werden kann, bzw. welche Parameter einer Optimierung bedürfen, um dies zu erreichen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Studierende sind sich der gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen und Verantwortung des Berufes der Chemikerin/des Chemikers bewusst.

Inhalt: Prinzipien der Grünen Chemie (Abfallvermeidung, Atomökonomie, ungefährliche Synthesen, sichere Chemikalien, sichere Lösungsmittel, minimaler Energieverbrauch, nachwachsende Rohstoffe, einfache Chemie, Katalyse, Abbaubarkeit, Echtzeitanalyse und Unfallverhütung), Green Chemistry Metrics zur Beurteilung der Nachhaltigkeit, rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen von Chemikalienrecht und -zulassung. Aktuelle Trends, Entwicklungen und Innovationen aus akademischer und industrieller Forschung.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der Chemie (Reaktionsgleichungen, organische und anorganische Chemie, Prinzipien der Katalyse).

Kognitive und praktische Kompetenzen: Stöchiometrie, d.h. chemische Gleichungen aufzustellen und zu berechnen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Teamfähigkeit für gemeinsames Lernen in einem internationalen Umfeld, kritische Auseinandersetzung mit aktuellen Problemen der Chemie.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die folgenden Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren:

3,0/2,0 VO Green Chemistry (TUW)

3,0/2,0 VO Green Chemistry: Recent Trends and Innovations (TUW, gemeinsam mit BOKU, UniW)

Feedstocks and Renewables (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierende sind in der Lage, die wesentlichen Inhaltsstoffe verschiedener nachwachsender Rohstoffe anzugeben, die Isolierung und Umwandlung der Reinstoffe zu erläutern, und aus deren grundlegenden Eigenschaften Anwendungsmöglichkeiten abzuleiten.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Nach positiver Absolvierung der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, nachwachsende Rohstoffe zu identifizieren, die makroskopischen Eigenschaften der Hauptinhaltsstoffe zu verstehen und in Produkten wiederzuerkennen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Anhand der erworbenen Kenntnisse generieren die Studierenden eine eigene Sichtweise auf fortgeschrittene Bioraffinerien im Kontext bioökonomischer Konzepte als Alternative zu endlichen Ressourcen.

Inhalt: Zusammensetzung von nachwachsenden Rohstoffen, Struktur und Eigenschaften der Hauptinhaltsstoffe, technische Verfahren zur Herstellung und Aufbereitung nachwachsender Rohstoffe, mechanische, chemische und enzymatische Umwandlung in verschiedene Stoffströme; Molekülstruktur, Eigenschaften, Verwendung und Abbaubarkeit von Biokunststoffen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der organischen Chemie, Biochemie und organischen Technologie (Bachelor-Niveau)

Kognitive und praktische Kompetenzen: Überblick des aktuellen Wissensstandes zu Naturstoffen und Biomaterialien.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Reflexion über einen nachhaltigen Lebensstil am Beispiel alltäglicher Gegenstände wie Kleidung, Verpackungsmaterial etc.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die folgenden Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren:

2,0/2,0 VO Chemicals from biomass (BOKU)
2,0/2,0 VO Chemistry and technology of sustainable resources (BOKU)
2,0/2,0 VO Biopolymers for sustainable utilization (BOKU)

Environmental Analytical Chemistry and Toxicology (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der Toxikologie und Risikobewertung von Chemikalien, Anwendbarkeit und Einsatzmöglichkeiten aktueller chemischen und instrumentellen Analysetechniken in der Prozess- und Umweltanalytik.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Nach positiver Absolvierung der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, die Anwendbarkeit, den Informationsgehalt und allfällige Limitationen toxikologischer Modelle, sowie der wichtigsten instrumentellen Analysetechniken in Bezug auf die jeweilige Probe oder Fragestellung abzuschätzen und zu beurteilen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Studierende sind in der Lage, Aspekte der Toxikologie und Umweltanalytik zu erläutern und Anknüpfungspunkte zu tagesaktuellen Umweltthemen zu finden.

Inhalt: Grundlagen von Resorption und Metabolismus, Einführung in Zellkultur und toxikologische in vitro Testsysteme sowie Einblick in die moderne Risikobewertung von Chemikalien; vertiefende Kenntnisse über die verschiedenen spektroskopischen Teilgebiete und über die Verarbeitung von komplexen Dateninformationen; aktuelle Trends, Entwicklungen und Innovationen aus nachhaltiger analytischer Chemie der Umweltkompartimente Wasser, Boden, Luft.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Elementare Kenntnisse der anorganischen und organischen und Chemie, sowie der Physik und Biochemie.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Überblick des aktuellen Wissensstandes zu chemischer und instrumenteller Analytik.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Kritische Auseinandersetzung mit aktuellen Problemen der chemischen Sicherheit und der Auswirkung von Stoffen auf die Umwelt.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die folgenden Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

4,0/2,0 VO Principles of Toxicology (UniW)

2,0/1,0 VO Innovative analytics in green and environmental chemistry (UniW gemeinsam mit TUW, BOKU)

Sustainable Development (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierenden lernen die ökologischen Auswirkungen von Prozessen zu bewerten (u.a. durch Life Cycle Analysis), eine Technikfolgenabschätzung zu entwickeln, und kennen die Rahmenbedingungen für technische Innovationen zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen .

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende erkennen kritische Rohmaterialien, die für die Europäische Industrie essentiell sind und können aktiv über das Thema Ressourcenmanagement diskutieren.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Studierenden erlernen laufende technologische Entwicklungen kritisch zu reflektieren, einschließlich der Fähigkeit, eine Diskussion über mögliche Auswirkungen von Technologie auf Gesellschaft und Umwelt zu skizzieren.

Inhalt: Einführung in die Methoden der Technikfolgenabschätzung, Darstellung der grundlegenden Struktur und der Berechnungsmethoden einer Ökobilanz, wissenschafts- und Technologiestudien (STS) sowie Aspekte sozialer und ökologischer nachhaltiger Innovation, europäischen Richtlinien zu Ressourcenmanagement und kritischen Rohstoffen, Entsorgung und Recycling.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der allgemeinen Chemie und chemischer Technologien.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Aufstellen von Gleichungen und Bilanzierungen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Interesse an den Verflechtungen von Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die folgenden Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren:

4,0/3,0 VS Lifecycle and technology assessment (TU Wien gemeinsam mit BOKU)

2,0/1,0 VO Extraction and recovery of critical materials (UniW)

Green Chemistry Laboratory (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Praktische Erprobung der Prinzipien der Green Chemistry im Rahmen einer forschungsangeleiteten Laborübung.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Vorbereitung der Experimente, Planung und Durchführung der präparativen Arbeiten, Analyse und Interpretation der Messergebnisse, Erstellung von Protokollen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Fähigkeit, nachhaltige und sichere Synthesewege zu entwickeln, nachwachsende Rohstoffe zu nutzen und umweltanalytische Fragestellungen zu bearbeiten.

Inhalt: Green Chemistry I: Erlernen neuer katalytischer Methoden (z.B. Bio-, Photo- oder Organokatalyse), Verwendung moderner Synthesemethoden wie Mikrowellen-, Ultraschall- und Durchflusschemie; Verwertung, Umwandlung und Analytik nachwachsender Rohstoffe, Synthese und Analytik von Biopolymeren und moderner (Bio-)materialien.

Green Chemistry II: Rückgewinnung und Recycling kritischer Rohstoffe, Erlernen moderner umweltanalytischer Techniken, Methoden der (elektro-)chemischen Energiespeicherung und -umwandlung, Modellierung und Risikobewertung aktueller Fragestellungen im Umweltschutz.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Präparative organische und anorganische Chemie (Synthese, Isolation, Reinigung und Analytik neuer Verbindungen), Kenntnisse von spektroskopischen Techniken und anderer Messmethoden.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Solides Wissen von Labortechnik und -sicherheit, Kenntnisse instrumenteller Analytik.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Teamfähigkeit und Verantwortung für gemeinsames, sicheres Arbeiten in der chemischen Forschung.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die folgenden Lehrveranstaltungen sind verpflichtend an zwei unterschiedlichen Universitäten zu absolvieren und an jeder der beteiligten Universitäten anzubieten:

6,0/ LU Green Chemistry I (TUW, BKU, UniW)

Thematische Ausrichtung:

Principles of Green Chemistry oder Feedstock and Renewables.

6,0/ LU Green Chemistry II (TUW, BKU, UniW)

Thematische Ausrichtung:

Environmental analytical chemistry and Toxicology oder Sustainable Development.

Design (Wahlmodul)

Regelarbeitsaufwand: mindestens 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Nach Absolvierung des Moduls haben Studierende theoretische Kenntnisse in Methoden der Modellierung von Materialien, sowie der Prozesssimulation, und haben erlernt diese Konzepte umzusetzen und auf umweltrelevante Probleme anzuwenden. Gleichzeitig kennen sie die Grundlagen von Gesetzgebung und Umweltrecht, um das erworbene rechtliche Wissen zur Beurteilung und Beantwortung praxisnaher Fragestellungen heranzuziehen zu können.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Anhand der erworbenen Kenntnisse können Studierende computerassistierte Methoden zur Unterstützung der Beantwortung umweltrelevanter Fragen anwenden und haben Grundkenntnisse zu rechtlichen Regelungen auf unions- und nationalrechtlicher Ebene.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Durch Einsatz von computergestützten Methoden lernen Studierende ressourcenschonende Verfahren.

Inhalt: Grundlegende Data-Processing- und Datenmodellierungs-Kompetenzen; bioinformatische Methoden und Simulationstechniken für Fragestellungen aus den Bereichen Bio- und Materialchemie; computergestützte Analyse und Darstellung umfangreicher Datensätze zur Automatisierung im Laboralltag und zur Prozessoptimierung; rechtliche Grundlagen umweltrelevanter Themen, wie Pflanzenschutzrecht, Biotechnologie, etc.; politisch-ökonomische Ansätze zur Ressourcenökonomie.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der Chemie auf Bachelor-Niveau.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Digitale Kenntnisse und Fähigkeiten für computergestütztes Arbeiten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Interesse an computergestützten Methoden sowie an rechtlichen Zuständigkeiten, Zulassungsverfahren und Maßnahmen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Aus folgender Liste wählen die Studierende nach Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Mindestausmaß von 12 ECTS, wobei mindestens 6 ECTS in Form von Vorlesungen oder Seminaren zu absolvieren sind.

Weitere Lehrveranstaltungen an den beteiligten Universitäten können nach Maßgabe der Regelungen der betreffenden Universität für dieses Wahlmodul anerkannt werden.

TU Wien

- 3,0/2,0 VO Entwicklung und Bewertung nachhaltiger Prozesse (TUW)
- 3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- und Energietechnik (TUW)
- 3,0/2,0 VO Prozess Simulation (TUW)
- 3,0/2,0 VO Fluidodynamik (CFD) thermischer Trennverfahren (TUW)
- 6,0/6,0 UE Computer Aided Chemical Engineering (TUW)
- 3,0/2,0 VU Process Optimisation Methods and Applications (TUW)
- 3,0/2,0 VU Data science methods for Green Chemistry and Engineering (TUW)
- 4,0/4,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)
- 6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)

Universität für Bodenkultur Wien

- 3,0/2,0 VO Legislation in environmental and plant protection affairs (BOKU)
- 3,0/2,0 VO Global waste management I (BOKU)
- 3,0/2,0 VO Global change ecology (BOKU)
- 2,0/2,0 LU Process simulation (BOKU)

Universität Wien

4,0/2,0 VO Computer Graphics and Molecular Modelling (UniW)
 4,0/4,0 PR Laboratory Course: Computer Graphics and Molecular Modelling (UniW)
 4,0/3,0 VU Machine learning for molecules and materials (UniW)
 4,0/4,0 PR Research examples from theoretical chemistry (UniW)
 3,0/2,0 VU Computational Systems Biology: from enzymes to networks (UniW)
 3,0/3,0 PR Data Science in Bioanalytics (UniW)
 3,0/2,0 VU Introduction to metabolic modelling (UniW)
 3,0/2,0 VU (Introduction to) Network analysis with Python (UniW)
 6,0/6,0 PR Examples for research: Colloid and Interface Science (UniW)
 4,0/2,0 VU Bio-inspired Materials and Applications in Research (UniW)
 4,0/3,0 VO Selected Chapters of Ecotoxicology (UniW)
 1,0/1,0 SE Public recognition of environmental chemistry and ecotoxicology (UniW)
 6,0/6,0 PR Environmental Chemistry Lab including scientific field work (UniW)
 4,0/2,0 VO Umweltchemie/Umweltanalytik (UniW)
 4,0/2,0 VO Food and environmental contaminants (UniW)

Synthese (Wahlmodul)

Regelarbeitsaufwand: mindestens 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Studierende beherrschen nach Absolvierung des Moduls moderne und atomeffiziente Strategien der präparativen Chemie unter Berücksichtigung der 12 Prinzipien der Grünen Chemie.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende erkennen atomeffizienten Synthesewege und können diese u.a. durch katalytische Methoden realisieren.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Durch moderne Synthesepaltung und -techniken sind Studierende in der Lage, Abfall und Ineffizienzen zu reduzieren.

Inhalt: Katalytische Methoden in der Synthese (Biokatalyse, Organokatalyse, Photokatalyse u.a.); moderne metallunterstützte Transformationen (C-H-Aktivierung, Katalyse durch Nichtedelmetalle); künstliche Photosynthese, Synthese in alternativen Lösungsmitteln; moderne Synthesemethoden wie Mechano-, Ultraschall- und Mikrowellenchemie; Durchflusschemie und online-Analytik.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der organischen Chemie auf Bachelor-Niveau.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Kenntnisse von Labortechnik und synthetisch-präparativem Arbeiten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Interesse an modernen Synthesemethoden.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Aus folgender Liste wählen die Studierende nach

Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Mindestausmaß von 12 ECTS, wobei mindestens 6 ECTS in Form von Vorlesungen oder Seminaren zu absolvieren sind.

Weitere Lehrveranstaltungen an den beteiligten Universitäten können nach Maßgabe der Regelungen der betreffenden Universität für dieses Wahlmodul anerkannt werden.

TU Wien

- 3,0/2,0 VO Bioorganische Chemie (TUW)
- 3,0/2,0 VO Metallorganische Chemie (TUW)
- 3,0/2,0 VO Strategies in Organic Chemistry (TUW)
- 3,0/2,0 VO Methods in Organic Chemistry (TUW)
- 4,0/4,0 LU Wahlübung Organische Chemie (TUW)
- 6,0/6,0 LU Wahlübungen - Allgemeine Anorganische Chemie (TUW)

Universität für Bodenkultur Wien

- 2,0/2,0 VO Organic chemistry and immunobiology of carbohydrates (BOKU)
- 3,0/3,0 VO Applied biocatalysis (BOKU)
- 2,0/2,0 VO Enzyme reactions: mechanisms and kinetics (BOKU)

Universität Wien

- 4,0/2,0 VO Strategies and tactics in organic synthesis (UniW)
- 2,0/2,0 UE Problem solving in organic chemistry (UniW)
- 2,0/1,0 VO Enzymes - Mechanisms and Applications (UniW)
- 4,0/2,0 VO Organometallic Catalysis (UniW)
- 4,0/2,0 VO Heterocyclic Chemistry and Drug Synthesis (UniW)
- 2,0/1,0 VO Introduction to Carbohydrate Chemistry (UniW)
- 4,0/2,0 VO Thermally and photochemically induced reactions (UniW)
- 4,0/2,0 VO Synthetic and catalytic photochemistry (UniW)
- 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Bio-organic Chemistry (UniW)
- 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Metal-organic Chemistry (UniW)
- 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Reaction Mechanisms (UniW)
- 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Organic Synthesis (UniW)

Reagents and Feedstocks (Wahlmodul)

Regelarbeitsaufwand: mindestens 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende vertraut mit Details des Ressourcenmanagements und der Stoffnutzung, u.a. durch Verwertung urbaner Lager, pflanzlicher Rohstoffe, sowie durch Nutzung biotechnologische Strategien wie Zellfabriken.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende erkennen potentielle Reagenzien und deren Lagerstätten, als auch metabolische Pfade, um diese stofflich aufzuwerten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen wird durch Erarbeitung neuer potentieller Quellen intensiviert.

Inhalt: Ressourcenmanagement und stoffliche Biomassenutzung, Recycling und Urban mining; Nutzungsszenarien für verschiedene Rohstoffe; primäre und sekundäre Naturstoffe und deren Nutzung; Biochemie und Zellbiologie pflanzlicher Rohstoffe, Zellkulturtechnik, Metabolic und Cell Engineering; Prinzipien, Optimierung von Stoffwechselwegen und Erschließung neuer Wege und Produkte.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der Chemie und Biochemie auf Bachelor-Niveau.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Kreativität zur Erschließung neuer Lagerstätten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Aus folgender Liste wählen die Studierende nach Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Mindestausmaß von 12 ECTS, wobei mindestens 6 ECTS in Form von Vorlesungen oder Seminaren zu absolvieren sind.

Weitere Lehrveranstaltungen an den beteiligten Universitäten können nach Maßgabe der Regelungen der betreffenden Universität für dieses Wahlmodul anerkannt werden.

TU Wien

- 3,0/2,0 VO Primäre Naturstoffe aus Pflanzen (TUW)
- 3,0/2,0 VO Stoffliche Biomassennutzung (TUW)
- 3,0/2,0 VO Recycling (TUW)
- 3,0/2,0 VO Urban mining (TUW)
- 3,0/2,0 VO Reststoffe aus der Abgasreinigung (TUW)
- 3,0/2,0 VO Ressourcenmanagement (TUW)
- 3,0/2,0 VO Chemische Technologie nachwachsender Rohstoffe (TUW)
- 3,0/2,0 VO Genomes and Metagenomes, Resources, Mining, Exploitation (TUW)
- 3,0/2,0 VO Metabolic Engineering (TUW)
- 2,0/2,0 SE Biothermodynamics (TUW)
- 2,0/1,5 VO Metabolomics (TUW)
- 6,0/6,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)
- 6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)

Universität für Bodenkultur Wien

- 2,0/2,0 VO Plant Polysaccharide Analysis (BOKU)
- 3,0/2,0 VO Biorefinery I (BOKU)
- 4,0/2,0 PR Technology and properties of natural raw materials (BOKU)
- 2,0/2,0 VO Biobased and biodegradable plastics (BOKU)
- 2,5/2,0 VO Plant biochemistry and cell biology (BOKU)
- 4,0/3,0 VU Introduction to genetics and anatomy of plants (BOKU)
- 3,0/3,0 VO Molecular genetics of yeasts and hyphal fungi (BOKU)
- 2,0/1,0 VO Biorefinery and products from renewable resources (BOKU)
- 4,0/3,0 VO Cell factories (BOKU)

3,0/3,0 UE Practical course in cell culture and fermentation (BOKU)
2,0/2,0 VO Metabolic and cell engineering (BOKU)
??/?? VX Lecture from Industry and Excursion to Industrial Site (BOKU)
2,0/2,0 VO Mechanisms of cell regulation in biotechnology (BOKU)
3,0/3,0 UE Mechanisms of cell regulation in biotechnology practical (BOKU)

Universität Wien

4,0/2,0 VO Functional (nano)cellulose - fundamentals and applications (UniW)
6,0/6,0 PR Cellulose laboratory project (UniW)
2,0/1,0 VO Alternative Solvents (UniW)

Processes and Utilization (Wahlmodul)

Regelarbeitsaufwand: mindestens 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende mit biotechnologischen, chemischen und thermischen Verfahren zur Stoff- und Energieumwandlung, sowie mit der Synthese und Charakterisierung funktioneller Materialien vertraut.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Studierende erkennen und identifizieren die passenden Technologien und Verfahren um Ressourcen nachhaltig und effizient umwandeln können.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Kenntnisse zu chemischer Stoffumwandlung und Speicherung als Wegbereiter der Verbreitung erneuerbarer Energien.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der technischen Chemie auf Bachelor-Niveau.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Interesse an Material- und Prozessentwicklung.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Verantwortungsvoller Umgang mit stofflichen und energetischen Ressourcen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Aus folgender Liste wählen die Studierende nach Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Mindestausmaß von 12 ECTS, wobei mindestens 6 ECTS in Form von Vorlesungen oder Seminaren zu absolvieren sind.

Weitere Lehrveranstaltungen an den beteiligten Universitäten können nach Maßgabe der Regelungen der betreffenden Universität für dieses Wahlmodul anerkannt werden.

TU Wien

3,0/2,0 VO Electrochemical Energy Conversion and Energy Storage (TUW)
3,0/2,0 VO Biotechnologie 2 (TUW)
3,0/3,0 LU Brennstoff- und Energietechnologie (TUW)

3,0/3,0 VO Materials for Energy (TUW)
 3,0/2,0 VO Molecule-based and self-assembled materials (TUW)
 3,0/3,0 VO (Wärmespeicherung TUW)
 3,0/3,0 VO Fuel Cells (TUW)
 3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik (TUW)
 3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik – Downstream processing (TUW)
 2,0/2,0 VO Thermische Biomassennutzung (TUW)
 4,0/4,0 LU Methoden zur Trennung, Reinigung und Konzentrierung von chemischen
 Stoffen (TUW)
 3,0/2,0 VO Membrantechnik (TUW)
 4,0/4,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)
 6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)

Universität für Bodenkultur Wien

2,0/2,0 VO Biochemical reaction engineering (BOKU)
 2,0/2,0 VO Biochemical technology (BOKU)
 4,0/3,0 VU Bioprocess engineering I (BOKU)
 4,0/3,0 VU Bioprocess engineering II (BOKU)
 5,0/5,0 UE Bioprocess engineering laboratory (BOKU)
 2,0/2,0 VS Products and processes in biotechnology (BOKU)
 2,0/2,0 VO Engineering of biotechnological production facilities (BOKU)
 2,0/2,0 VX Renewable energy resources (BOKU)
 4,0/3,0 VO Biotechnology for sustainable processes and environmental protection
 (BOKU)
 8,0/8,0 UE Pilot plant BioproEng (BOKU)
 3,0/2,0 VU Automation of bioprocesses (BOKU)

Universität Wien

4,0/2,0 VO Colloid and Interface Science (UniW)
 4,0/4,0 PR Research Examples Bioinspired Materials (UniW)
 4,0/2,0 VO Where porous materials can make an impact: 7 chemical separations to
 change the world (UniW)
 4,0/2,0 VO Introduction to composites (UniW)
 6,0/6,0 PR Research Examples Porous Materials (UniW)
 6,0/6,0 PR Research Examples Composites (UniW)
 2,0/1,0 VO Sustainable industrial chemistry (UniW)
 2,0/1,0 SE Organic material manufacturing (UniW)
 6,0/6,0 PR Examples for research in materials science (UniW)
 4,0/4,0 PR Research Practice of Modern Methods in Materials Chemistry (UniW)
 3,0/3,0 PR Modern methods for materials characterization (UniW)
 6,0/6,0 PR Research examples in theoretical materials chemistry, polymer science and
 characterisation (UniW)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (Pflichtmodul)

Regelarbeitsaufwand: 18,0 ECTS

Lernergebnisse: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Inhalt: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Erwartete Vorkenntnisse: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, wobei aber mindestens 6,0 ECTS-Punkte aus dem Bereich der Transferable Skills zu absolvieren sind.

Werden im Rahmen der Wahlmodule mehr als 36 ECTS absolviert, können im Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* im gleichen Ausmaß weniger ECTS-Punkte absolviert werden, jedoch sind darin mindestens 6,0 ECTS-Punkte aus dem Bereich der Transferable Skills zu absolvieren.

B. Lehrveranstaltungstypen

EX: Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

LU: Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuer_innen experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

PR: Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktischberuflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

SE: Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

UE: Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrer_innen sowie Tutor_innen) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

VO: Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

VS: Vorlesungen mit integriertem Seminar vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und SE in einer einzigen Lehrveranstaltung. Im Vorlesungsteil werden Teilbereiche eines Faches und seiner Methoden didaktisch aufbereitet vermittelt, im anwesenheitspflichtigen Seminarteil erarbeiten, vertiefen und diskutieren Studierende Lehrinhalte selbständig.

VU: Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

VX: Vorlesungen mit integrierter Exkursion vereinen didaktisch aufbereitete Vermittlung der Teilbereiche eines Faches im Vorlesungsteil mit der Vertiefung des erworbenen Wissens zu fachlichen Aspekten im realen Kontext im anwesenheitspflichtigen Exkursionsteil.

C. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

1. Semester (WS)	30 ECTS
Pflichtmodul <i>Concepts of Green Chemistry</i>	6,0 ECTS
Pflichtmodul <i>Feedstocks and Renewables</i>	6,0 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	12,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	6,0 ECTS
2. Semester (WS)	30 ECTS
Pflichtmodul <i>Environmental Analytical Chemistry and Toxicology</i>	6,0 ECTS
Pflichtmodul <i>Sustainable Development</i>	6,0 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	6,0 ECTS
Laborübung Green Chemistry I	6,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	6,0 ECTS
3. Semester (WS)	30 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	18,0 ECTS
Laborübung Green Chemistry II	6,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	6,0 ECTS
4. Semester (SS)	30 ECTS
Kommissionelle Abschlussprüfung	3,0 ECTS
Masterarbeit	27,0 ECTS

D. Semesterempfehlung für schiefesteigende Studierende

1. Semester (SS)	30 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	12,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	18,0 ECTS
2. Semester (WS)	30 ECTS
Pflichtmodul <i>Concepts of Green Chemistry</i>	6,0 ECTS
Pflichtmodul <i>Feedstocks and Renewables</i>	6,0 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	12,0 ECTS
Laborübung Green Chemistry I	6,0 ECTS
3. Semester (SS)	30 ECTS
Pflichtmodul <i>Environmental Analytical Chemistry and Toxicology</i>	6,0 ECTS
Pflichtmodul <i>Sustainable Development</i>	6,0 ECTS
Lehrveranstaltungen aus den gewählten Wahlmodulen	12,0 ECTS
Laborübung Green Chemistry II	6,0 ECTS
4. Semester (WS)	30 ECTS
Kommissionelle Abschlussprüfung	3,0 ECTS
Masterarbeit	27,0 ECTS

E. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen

Prüfungsfach „Grundlagen Green Chemistry“ (36,0 ECTS)

Modul „Concepts of Green Chemistry (Pflichtmodul)“ (6,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Green Chemistry (TUW)

3,0/2,0 VO Green Chemistry: Recent Trends and Innovations (TUW, gemeinsam mit BOKU, UniW)

Modul „Feedstocks and Renewables (Pflichtmodul)“ (6,0 ECTS)

2,0/2,0 VO Chemicals from biomass (BOKU)

2,0/2,0 VO Chemistry and technology of sustainable resources (BOKU)

2,0/2,0 VO Biopolymers for sustainable utilization (BOKU)

Modul „Environmental Analytical Chemistry and Toxicology (Pflichtmodul)“ (6,0 ECTS)

4,0/2,0 VO Principles of Toxicology (UniW)

2,0/1,0 VO Innovative analytics in green and environmental chemistry (UniW gemeinsam mit TUW, BOKU)

Modul „Sustainable Development (Pflichtmodul)“ (6,0 ECTS)

4,0/3,0 VS Lifecycle and technology assessment (TU Wien gemeinsam mit BOKU)

2,0/1,0 VO Extraction and recovery of critical materials (UniW)

Modul „Green Chemistry Laboratory (Pflichtmodul)“ (12,0 ECTS)

6,0/ LU Green Chemistry I (TUW, BOKU, UniW)

6,0/ LU Green Chemistry II (TUW, BOKU, UniW)

Prüfungsfach „Gebundene Wahlfächer“ (mindestens 36,0 ECTS)

Modul „Design (Wahlmodul)“ (mindestens 12,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Entwicklung und Bewertung nachhaltiger Prozesse (TUW)

3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- und Energietechnik (TUW)

3,0/2,0 VO Prozess Simulation (TUW)

3,0/2,0 VO Fluidodynamik (CFD) thermischer Trennverfahren (TUW)

6,0/6,0 UE Computer Aided Chemical Engineering (TUW)

3,0/2,0 VU Process Optimisation Methods and Applications (TUW)

3,0/2,0 VU Data science methods for Green Chemistry and Engineering (TUW)

4,0/4,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)

6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)

3,0/2,0 VO Legislation in environmental and plant protection affairs (BOKU)

3,0/2,0 VO Global waste management I (BOKU)

3,0/2,0 VO Global change ecology (BOKU)
 2,0/2,0 LU Process simulation (BOKU)
 4,0/2,0 VO Computer Graphics and Molecular Modelling (UniW)
 4,0/4,0 PR Laboratory Course: Computer Graphics and Molecular Modelling (UniW)
 4,0/3,0 VU Machine learning for molecules and materials (UniW)
 4,0/4,0 PR Research examples from theoretical chemistry (UniW)
 3,0/2,0 VU Computational Systems Biology: from enzymes to networks (UniW)
 3,0/3,0 PR Data Science in Bioanalytics (UniW)
 3,0/2,0 VU Introduction to metabolic modelling (UniW)
 3,0/2,0 VU (Introduction to) Network analysis with Python (UniW)
 6,0/6,0 PR Examples for research: Colloid and Interface Science (UniW)
 4,0/2,0 VU Bio-inspired Materials and Applications in Research (UniW)
 4,0/3,0 VO Selected Chapters of Ecotoxicology (UniW)
 1,0/1,0 SE Public recognition of environmental chemistry and ecotoxicology (UniW)
 6,0/6,0 PR Environmental Chemistry Lab including scientific field work (UniW)
 4,0/2,0 VO Umweltchemie/Umweltanalytik (UniW)
 4,0/2,0 VO Food and environmental contaminants (UniW)

Modul „Synthese (Wahlmodul)“ (mindestens 12,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Bioorganische Chemie (TUW)
 3,0/2,0 VO Metallorganische Chemie (TUW)
 3,0/2,0 VO Strategies in Organic Chemistry (TUW)
 3,0/2,0 VO Methods in Organic Chemistry (TUW)
 4,0/4,0 LU Wahlübung Organische Chemie (TUW)
 6,0/6,0 LU Wahlübungen - Allgemeine Anorganische Chemie (TUW)
 2,0/2,0 VO Organic chemistry and immunobiology of carbohydrates (BOKU)
 3,0/3,0 VO Applied biocatalysis (BOKU)
 2,0/2,0 VO Enzyme reactions: mechanisms and kinetics (BOKU)
 4,0/2,0 VO Strategies and tactics in organic synthesis (UniW)
 2,0/2,0 UE Problem solving in organic chemistry (UniW)
 2,0/1,0 VO Enzymes - Mechanisms and Applications (UniW)
 4,0/2,0 VO Organometallic Catalysis (UniW)
 4,0/2,0 VO Heterocyclic Chemistry and Drug Synthesis (UniW)
 2,0/1,0 VO Introduction to Carbohydrate Chemistry (UniW)
 4,0/2,0 VO Thermally and photochemically induced reactions (UniW)
 4,0/2,0 VO Synthetic and catalytic photochemistry (UniW)
 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Bio-organic Chemistry (UniW)
 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Metal-organic Chemistry (UniW)
 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Reaction Mechanisms (UniW)
 4,0/4,0 PR Advanced Lab Course, Organic Synthesis (UniW)

Modul „Reagents and Feedstocks (Wahlmodul)“ (mindestens 12,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Primäre Naturstoffe aus Pflanzen (TUW)
 3,0/2,0 VO Stoffliche Biomassennutzung (TUW)

3,0/2,0 VO Recycling (TUW)
 3,0/2,0 VO Urban mining (TUW)
 3,0/2,0 VO Reststoffe aus der Abgasreinigung (TUW)
 3,0/2,0 VO Ressourcenmanagement (TUW)
 3,0/2,0 VO Chemische Technologie nachwachsender Rohstoffe (TUW)
 3,0/2,0 VO Genomes and Metagenomes, Resources, Mining, Exploitation (TUW)
 3,0/2,0 VO Metabolic Engineering (TUW)
 2,0/2,0 SE Biothermodynamics (TUW)
 2,0/1,5 VO Metabolomics (TUW)
 4,0/4,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)
 6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)
 2,0/2,0 VO Plant Polysaccharide Analysis (BOKU)
 3,0/2,0 VO Biorefinery I (BOKU)
 4,0/2,0 PR Technology and properties of natural raw materials (BOKU)
 2,0/2,0 VO Biobased and biodegradable plastics (BOKU)
 2,5/2,0 VO Plant biochemistry and cell biology (BOKU)
 4,0/3,0 VU Introduction to genetics and anatomy of plants (BOKU)
 3,0/3,0 VO Molecular genetics of yeasts and hyphal fungi (BOKU)
 2,0/1,0 VO Biorefinery and products from renewable resources (BOKU)
 4,0/3,0 VO Cell factories (BOKU)
 3,0/3,0 UE Practical course in cell culture and fermentation (BOKU)
 2,0/2,0 VO Metabolic and cell engineering (BOKU)
 ??/? VX Lecture from Industry and Excursion to Industrial Site (BOKU)
 2,0/2,0 VO Mechanisms of cell regulation in biotechnology (BOKU)
 3,0/3,0 UE Mechanisms of cell regulation in biotechnology practical (BOKU)
 4,0/2,0 VO Functional (nano)cellulose - fundamentals and applications (UniW)
 6,0/6,0 PR Cellulose laboratory project (UniW)
 2,0/1,0 VO Alternative Solvents (UniW)

Modul „Processes and Utilization (Wahlmodul)“ (mindestens 12,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Electrochemical Energy Conversion and Energy Storage (TUW)
 3,0/2,0 VO Biotechnologie 2 (TUW)
 3,0/3,0 LU Brennstoff- und Energietechnologie (TUW)
 3,0/3,0 VO Materials for Energy (TUW)
 3,0/2,0 VO Molecule-based and self-assembled materials (TUW)
 3,0/3,0 VO (Wärmespeicherung TUW)
 3,0/3,0 VO Fuel Cells (TUW)
 3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik (TUW)
 3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik – Downstream processing (TUW)
 2,0/2,0 VO Thermische Biomassennutzung (TUW)
 4,0/4,0 LU Methoden zur Trennung, Reinigung und Konzentrierung von chemischen Stoffen (TUW)
 3,0/2,0 VO Membrantechnik (TUW)
 4,0/4,0 LU Wahlübung technologisch (TUW)

6,0/6,0 LU Wahlübung chemisch (TUW)
 2,0/2,0 VO Biochemical reaction engineering (BOKU)
 2,0/2,0 VO Biochemical technology (BOKU)
 4,0/3,0 VU Bioprocess engineering I (BOKU)
 4,0/3,0 VU Bioprocess engineering II (BOKU)
 5,0/5,0 UE Bioprocess engineering laboratory (BOKU)
 2,0/2,0 VS Products and processes in biotechnology (BOKU)
 2,0/2,0 VO Engineering of biotechnological production facilities (BOKU)
 2,0/2,0 VX Renewable energy resources (BOKU)
 4,0/3,0 VO Biotechnology for sustainable processes and environmental protection (BOKU)
 8,0/8,0 UE Pilot plant BioproEng (BOKU)
 3,0/2,0 VU Automation of bioprocesses (BOKU)
 4,0/2,0 VO Colloid and Interface Science (UniW)
 4,0/4,0 PR Research Examples Bioinspired Materials (UniW)
 4,0/2,0 VO Where porous materials can make an impact: 7 chemical separations to change the world (UniW)
 4,0/2,0 VO Introduction to composites (UniW)
 6,0/6,0 PR Research Examples Porous Materials (UniW)
 6,0/6,0 PR Research Examples Composites (UniW)
 2,0/1,0 VO Sustainable industrial chemistry (UniW)
 2,0/1,0 SE Organic material manufacturing (UniW)
 6,0/6,0 PR Examples for research in materials science (UniW)
 4,0/4,0 PR Research Practice of Modern Methods in Materials Chemistry (UniW)
 3,0/3,0 PR Modern methods for materials characterization (UniW)
 6,0/6,0 PR Research examples in theoretical materials chemistry, polymer science and characterisation (UniW)

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (18,0 ECTS)

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills (Pflichtmodul)“ (18,0 ECTS)

Prüfungsfach „Masterarbeit“ (30,0 ECTS)

3,0 ECTS Kommissionelle Abschlussprüfung
 27,0 ECTS Masterarbeit

Team der Senate der beteiligten Universitäten:

Rudolf FREUND (TU Wien): rudolf.freund@tuwien.ac.at

Roland LUDWIG (BOKU): roland.ludwig@boku.ac.at

Birgit OBERKLEINER (Uni Wien): birgit.oberkleiner@univie.ac.at

Rückfragen per Email bitte an alle drei angeführten Personen.

Telefonische Rückfragen an Rudolf FREUND: +43 664 4210442