



Studiengang „Sustainable Materials and Engineering“

Abschlussbericht zum internen Akkreditierungsverfahren

Neukonzeption

Qualitätsbüro

akkreditierung@uni-saarland.de

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Vorgehens und Zusammenfassung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1.1.	Vorwort.....	1
1.2.	Stellungnahme des Qualitätsbüros.....	1
1.1	Beschlussvorschlag für den Studienausschuss vom Datum.....	2
2	Grundlagen des Berichts.....	2
2.1	Studiengangsdokumente.....	2
2.2	Übersicht der angewendeten Qualitätsverfahren	2
3	Ergebnisse der Qualitätsverfahren.....	3
3.1	Einordnung in die universitäre Entwicklungsplanung.....	4
3.2	Plausibilität.....	4
3.3	Studierbarkeit.....	9
3.4	Qualifikationsziele.....	11
3.5	Vorschläge zur Weiterentwicklung	14

1 Beschreibung des Vorgehens und Zusammenfassung

1.1 Vorwort

Im **Wintersemester 2024/25** wurde in der **Fakultät NT** der **Master-Studiengang „Sustainable Materials and Engineering“** im Zuge der Neukonzeption einem internen Akkreditierungsverfahren der Universität des Saarlandes (UdS) unterzogen, das im Rahmen der bestehenden Systemakkreditierung der Universität und als Bestandteil des Qualitätsmanagementsystems Lehre und Studium der UdS, die Erfüllung der im Rahmen einer Akkreditierung zu prüfenden Qualitätskriterien gewährleistet und mit der Vergabe eines UdS-Qualitätspasses abschließt (vgl. [UdS-Qualitätspass](#)).

Im vorliegenden Bericht werden die zugrunde gelegten Quellen (Studiengangsdokumente, Expertise der externen Gutachter*innen) genannt und die hieraus abgeleiteten Ergebnisse der einzelnen Qualitätschecks (vgl. [Handreichung Prozessablauf Neukonzeption](#)) skizziert sowie um eine Stellungnahme der Studiengangsverantwortlichen ergänzt.

1.2 Stellungnahme des Qualitätsbüros

Die durchgeführten Qualitätschecks mit Fokus auf Akkreditierungsvorgaben sowie die Machbarkeit und Plausibilität der Studiengangskonzeption wurden in **dem Master-Studiengang „Sustainable Materials and Engineering“** der Fachrichtungen **Chemie, MWWT, Systems Engineering** erfüllt (vgl. Laufzettel des Studiengangs).

Ggf. Prüfempfehlung(en)¹:

keine

Ggf. Änderungsauftrag(en)²:

keine

¹ Bei einer Prüfempfehlung handelt es sich um Anmerkungen zum Studienangebot, deren Umsetzung vom Qualitätsbüro dringend empfohlen und durch die Fachverantwortlichen geprüft und ggf. direkt umgesetzt werden sollte.

² Bei einer Änderungsauftrag handelt es sich um Anmerkungen zum Studienangebot, deren Umsetzung für eine Akkreditierung zwingende Voraussetzung ist. Diese Änderungen sind in der Regel unmittelbar nach dem Studienausschuss umzusetzen (siehe Frist).

1.3 Beschlussvorschlag für den Studienausschuss vom Datum

Der Studienausschuss stimmt in seiner **189. Sitzung vom 20.03.2025** der Studienordnung und den Fachspezifischen Bestimmungen des **Master-Studiengangs „Sustainable Materials and Engineering“** zu. Der Studiengang ist damit ab dem Wintersemester 2025/26 für einen Akkreditierungszeitraum von 8 Jahren bis zum **30.09.2033** akkreditiert.³ Der Studienausschuss empfiehlt die Umsetzung der Neueinrichtung zum **Wintersemester 2025/26**.

2 Grundlagen des Berichts

2.1 Studiengangsdokumente

- Studienfachskizze
- Prüfungsordnung oder Fachspezifische Bestimmungen
- Studienordnung
- Studienverlaufsplan
- Modulhandbuch
- (Kooperationsvereinbarung mit der htw saar ist aktuell noch in rechtlicher Prüfung)

Die oben aufgeführten Studiengangsdokumente wurden vom Dezernat Lehre und Studium im Hinblick auf aktuelle Akkreditierungsvorgaben, Vorgaben des UdS-internen Qualitätsmanagementsystems Lehre und Studiums sowie rechtliche Anforderungen geprüft (vgl. Laufzettel als Anlage zur Beschlussvorlage der Sitzung des Studienausschuss).

2.2 Übersicht der angewendeten Qualitätsverfahren

- Qualitätschecks Neukonzeption (vgl. [Handreichung Prozessablauf Neukonzeption](#))
 - Siehe Qualitätschecks
- Studierendeneinbezug
 - Siehe Stellungnahme der Fachschaft⁴
- Externe Expertise
 - 1. Schriftliche Stellungnahme von Fachvertreter*innen:

³ Gezählt wird bei Neueinrichtungen (!) ab Beginn / Einrichtung des Studiengangs

⁴ Gilt nicht für Weiterbildungs-Studiengänge

- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wilde (Emeritus) (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg: Fachgutachten 1) vom 05.03.2025
- Prof. Dr. Matthias Karg (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: Fachgutachten 2) vom 03.03.2025
- 2. Schriftliche Stellungnahme von Berufsvertreter*innen:
 - Patrick Glöckner (Evonik Operations GmbH) vom 21.02.2025
- 3. Schriftliche Stellungnahme des externen Studierenden:
 - Florian Puttkamer (Johannes Gutenberg-Universität Mainz) vom 03.03.2025
- Weitere Gespräche mit folgenden Gruppen:
 1. Studiengangsverantwortliche*r / Studienfachberater*in / Studiengangskoordinator*in:
 - Prof. Dr. Guido Kickelbick, Professur für Anorganische Festkörperchemie, FR Chemie, Fakultät NT an der Universität des Saarlandes
 - Dr. Christian Völzing, Studienkoordinator Chemie, FR Chemie, Fakultät NT an der Universität des Saarlandes
 2. Ggf. Verwaltungsmitarbeiter*innen (u.a. Studierendensekretariat), insbesondere Prüfungssekretariat und Studienkoordinator*innen:
 - /
- Sonstige Referenzen:
 - /

3 Ergebnisse der Qualitätsverfahren

Hinweis: Unter den einzelnen Qualitätschecks sind zum einen die Rückmeldungen aufgelistet, die in den Qualitätsverfahren speziell zu diesen Aspekten gegeben wurden. Zum anderen sind auch Anmerkungen aufgelistet, die sich aus den vorliegenden Dokumenten zu diesen Punkten ergeben.

Alle Qualitätschecks wurden gemäß des Prozessablaufs zur Studiengangsneukonzeption (vgl. [Handreichung Prozessablauf Neukonzeption](#)) durchgeführt und im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Besonders relevante Punkte sind dabei:

1. Der Bezug zum Universitätsentwicklungsplan⁵
2. Die Plausibilität und Machbarkeit aus Sicht der Gutachter*innen
3. Der Bezug zu den Qualifikationszielen

⁵ Universitätsentwicklungsplan 2023

4. Weitere Prüfschritte durch das Dezernat Lehre und Studium (vgl. Laufzettel und Beschlussvorlage für den Studiausschuss)

3.1 Einordnung in die universitäre Entwicklungsplanung

Die Einführung des Master-Studiengangs „Sustainable Materials and Engineering“ fügt sich passgenau in das auszubauende Schwerpunktthema Nachhaltigkeit ein. Dies ist sowohl für die Universität als auch für den europäischen Forschungs- und Entwicklungsraum von zentraler Bedeutung, an der die UdS in den Netzwerken UGR und T4EU aktiv beteiligt ist. Die nachhaltige Entwicklung, insbesondere die Kreislaufwirtschaft, ist sowohl in Fachrichtungen der Universität als auch in europäischen Netzwerken ein zentrales Forschungsthema. Der Studiengang "Sustainable Materials and Engineering" wird einen wichtigen Beitrag zu diesen Entwicklungen leisten, indem er die internationale Position der Universität stärkt und die Attraktivität der Fakultät NT für Studierende aus aller Welt erhöht. Zudem unterstützt der Studiengang die Third Mission, indem er den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandel im Saarland und in der Großregion fördert und als Motor für nachhaltige Innovationen dient. (vgl. Studienfachskizze).

3.2 Plausibilität

Q-Checks

Die Plausibilität wurde im Rahmen der Qualitätschecks geprüft. Der angebotene Studiengang trägt zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Universität des Saarlandes bei. Die Studiengangsdokumente sind stringent und logisch aufgebaut und fügen sich stimmig in das Gesamtangebot der Universität des Saarlandes ein.

Gutachten

Das **erste Fachgutachten** hält den Aufbau des Studiengangs für angemessen, sowohl um das Abschlussniveau als auch die Studienziele zu erreichen. Nach Ansicht des ersten Fachgutachters sei die Frage der Anteile von Pflichtbereichen, Wahlpflichtbereichen, Wahlveranstaltungen und frei wählbaren Studienthemen nicht pauschal zu beantworten und daher sollte hier eine hohe Gestaltungsfreiheit gegeben werden. Wesentliche Aspekte seien dabei der fachliche Hintergrund der Studierenden und ihre nationale oder internationale Herkunft.

Dem ersten Fachgutachter fehlen bezüglich der Berücksichtigung rechtlicher Aspekte allerdings spezifische Lehrveranstaltungen in Pflicht- und Wahlbereichen. In Anbetracht der Bedeutung insbesondere der EU-Gesetzgebung für Industrie, Umwelt, etc. müsste dies im Studienprogramm unbedingt berücksichtigt werden. Die Möglichkeit, entsprechende Kompetenzen an „anderen Fakultäten“ zu erwerben, sei zwar gegeben, reiche seiner Meinung nach jedoch nicht aus.

Des Weiteren vermisst der erste Fachgutachter im technischen Bereich einen expliziteren Bezug zu Elektrotechnik, Energietechnik und Elektronik. In Anbetracht der Tatsache, dass derzeit eine starke

Veränderung in Richtung Elektrifizierung umgesetzt werde, sollten geeignete Pflichtanteile zumindest in ein oder zwei Wahlbereichen gegeben sein. Zum Teil seien derartige Aspekte im Compulsory Elective Lab Course Engineering Internship zu finden.

Der erste Fachgutachter gibt darüber hinaus weitere kritische Hinweise. Bei den fachübergreifenden und berufsfeldspezifischen Kompetenzen fehle seines Ermessens nach eine Passage, die beschreibt, dass Studierende einen Überblick zum System der rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen haben, insbesondere EU Regulations und Directives, nationale Gesetze und Verordnungen sowie relevante Normungen. Die Vermittlung der Inhalte im Detail sei nicht realistisch, jedoch sei unabdingbar, darüber eine Übersicht zu haben.

Daneben fehle ein expliziter Hinweis auf Fähigkeiten zum Arbeiten in Industrie und staatlichen Institutionen. Derzeit gebe es bereits sehr hohe Anforderungen an Reporting bezüglich Nachhaltigkeit und Umwelt durch die EU-Gesetzgebung. Es sei naheliegend, dass Absolventen genau an diesen Themen arbeiten würden. So gebe es bereits auch in mittleren Unternehmen Referenten für Nachhaltigkeit bzw. Umwelt. Daneben gebe es auch in Behörden Referenten, welche kontrollierend tätig seien.

Der erste Fachgutachter merkt daher an, dass Absolventen im Hinblick auf diese beruflichen Tätigkeitsfelder Know-how zu den genannten Aspekten [Überblick zum System der rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen; Reporting bezüglich Nachhaltigkeit und Umwelt, Fähigkeiten zum Arbeiten in Industrie und staatlichen Institutionen] besitzen sollten. Deshalb sollte zwingend eine gewisse Kompetenzvermittlung auch durch entsprechend angebotene Lehrinhalte vorgesehen werden, die über die Anteile im Wahlfach Gesellschaftliche Aspekte der Nachhaltigkeit hinausgingen. Persönlich würde er dies eher im Pflichtteil sehen.

Weiterhin vermisst der erste Fachgutachter, dass im Studiengang explizit das Thema „Thermische Prozesse“ angesprochen werde.

In der Produktentstehungskette (Chemie → Materialwissenschaften → Produktgenerierung → Systementstehung) werde ein expliziter Punkt zu Produktentstehung und Fertigungsprozessen für Bauteile nicht transparent. Bauteile stehen in der Kette zwischen Materialien und Systemen. Auch hier gibt es in den letzten Jahren große Fortschritte beispielsweise bei Generativen Verfahren (3D-Druck) etc.

Weiter merkt der erste Fachgutachter an, dass es sinnvoll sein könnte, die Spezialisierung präziser Sustainable Product und Systems Engineering zu nennen, eventuell auch Sustainable Industrial Engineering, um die Systematik im Programm besser zu verdeutlichen. Das decke dann Komponenten und große Systeme mit ab. Eine Teilung der Spezialisierungsrichtung könnte zu einem späteren Zeitpunkt strategisch sinnvoll sein.

Zum Modulelement „Chemistry and Environment“ bemerkt der erste Fachgutachter, dass dazu das Laborpraktikum zur Analytik im Compulsory Elective Bereich sehr gut passe. Jedoch sei ihm aufgefallen, dass technische, funktionsbezogene Eigenschaften hier nicht explizit sichtbar würden. Nachhaltige Materialien müssten sich in Bezug auf Reinheit, Festigkeit und Lebensdauer mit nicht nachhaltigen Materialien messen. Es müsse den Studierenden klar werden, dass der Einsatz nachhaltiger Materialien und Prozesse auch funktionsbezogen eingeschränkt sein könne. Sie müssten lernen, damit umzugehen und Materialien unter allen relevanten Aspekten zu bewerten. Dabei stehe die Funktion über die Lebensdauer an erster Stelle, während Nachhaltigkeit eher eine Grundvoraussetzung sei. Dies gelte insbesondere für Functional Materials, die auch in Modulbeschreibungen nicht explizit benannt würden. Demgegenüber liegen Smart Materials, die derzeit en vogue sind, weniger im Schwerpunkt von Sustainable Materials als allgemein Funktionswerkstoffe.

Dem ersten Fachgutachter ist außerdem nicht klar, weshalb in einem englischsprachigen Studiengang auch Deutsch als Unterrichtssprache verwendet wird.

Das **zweite Fachgutachten** beurteilt den Aufbau des Studiengangs als den eines klassischen Studiengangs in den Naturwissenschaften mit einem Masterabschluss. Der Gutachter führt aus, dass die Belastung pro Semester mit dieser Aufteilung einem Umfang von 30 CP entsprechen würde. Eine gewisse Flexibilität sei möglich und müsse sich in der Praxis bewähren. Das Curriculum sei stark interdisziplinär und bediene im weitesten Sinne den Bereich der nachhaltigen Materialien und Systeme. Für den erfolgreichen Abschluss sollten zwei Schwerpunktmodule aus den jeweiligen Bereichen Chemie, Material- und Werkstoffwissenschaften sowie Systems Engineering absolviert werden. Der Pflichtbereich schaffe eine gute und wichtige Brücke zwischen diesen Disziplinen. Die einzelnen Themenfelder seien zeitgemäß und sowohl für Forschung als auch Anwendung relevant. In Deutschland sei diese Ausrichtung in der universitären Ausbildung unterrepräsentiert. Der Studiengang sei insbesondere durch seine Verknüpfung von Chemie, Materialien und Systeme in Deutschland einzigartig. Der Aufbau des Studiengangs erscheine sinnvoll und angemessen, er sei gut durchdacht und ausbalanciert. Der zweite Fachgutachter hält das Angebot für zeitgemäß und sehr attraktiv.

Der zweite Fachgutachter sieht den Erfolg und die Entwicklung nicht zuletzt mit der Anzahl und Qualität der internationalen Studierenden verknüpft, die den Studiengang belegen. Ein potenzieller Schwachpunkt sei daher in den deutschsprachigen Inhalten aus dem Ingenieurbereich zu erkennen. Die betreffenden Module sollten auf Englisch angeboten werden. Alternativ sollten Zusatzangebote für die internationalen Studierenden in englischer Sprache geschaffen werden.

Der zweite Fachgutachter weist auch auf Fehler und Inkonsistenzen im Modulhandbuch hin, die es noch zu beheben gilt. So gäbe einzelne Fehler in der Einzelberechnung von CP und SWS und in den Modulbeschreibungen starke Abweichungen in der Detailtiefe und deren Darstellungsform zwischen den Modulen auf den ersten Seiten und später folgenden.

Das **Berufsgutachten** beurteilt dem Studiengang einen Aufbau, der, insbesondere im Hinblick auf Arbeitsmarktrelevanz, Unternehmen der verschiedenen Sektoren die Möglichkeit eröffne, notwendiges Fachwissen und Expertise zu bekommen. Gerade der ganzheitliche Blick entlang des Lebenszyklus werde zunehmend wichtiger, um an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Disziplinen zu vermitteln und zu gestalten. Die für den Arbeitsmarkt erforderlichen Schlüsselkompetenzen würden im Wesentlichen durch das Curriculum abgedeckt.

Der Berufsgutachter sieht im hohen Grad an Interdisziplinarität die Stärke des Studiengangs. Dies werde die Absolvent*innen für weite Bereiche der Wertschöpfungsketten und Disziplinen attraktiv machen.

Nachhaltigkeit sei laut Berufsgutachter für sich genommen jedoch kein alleiniger Treiber für Unternehmen, da damit Kosten verbunden seien. Die Fähigkeit zu erlernen, den Dreiklang aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten auszubalancieren, könnte somit eine zusätzliche Qualifikation für Absolventinnen sein, wodurch die Attraktivität für die Arbeitswelt weiter steige. Dazu zähle zum Beispiel, den Wert eines nachhaltigen/zirkulären Produktes in der Nutzungsphase bestimmen zu können (inklusive, für wen in der Wertschöpfungskette dies ein Wert sei), legislative Vorgaben (für den Inverkehrbringer) zu kennen und in Produkteigenschaften beim Zulieferer übersetzen zu können (inklusive Monetarisierung). Da die Absolvent*innen ihre Stärken insbesondere an Schnittstellen zwischen Produktdesign, Entwicklung und Marketing einbringen könnten, sei zudem die Fähigkeit zur Produktpositionierung zielführend.

Das **studentische Gutachten** beurteilt den Aufbau des Studiengangs als grundsätzlich angemessen und klar nachvollziehbar strukturiert. Positiv sei die Gestaltung des ersten Semesters, in dem Pflichtmodule angeboten würden, die sicherstellten, dass alle Studierenden unabhängig von ihren individuellen Vorerfahrungen und fachlichen Hintergründen ein einheitliches Niveau erreichten. Durch die Auswahlmöglichkeiten der Spezialisierungen in den Bereichen Sustainable Chemistry,

Sustainable Materials und Sustainable Systems Engineering im zweiten/dritten Semester sowie den Wahlbereich bestehe für die Studierenden die Möglichkeit, das Studium nach eigenen Interessen zu gestalten.

Als positiv wird auch die Möglichkeit gesehen, das Studium sowohl im Winter- als auch im Sommersemester beginnen zu können. Allerdings erscheine dabei problematisch, dass die Pflichtmodule des ersten Semesters nicht jedes Semester angeboten würden, sondern teilweise nur im Winter- oder Sommersemester zur Verfügung stünden. Dies zwingt die Studierenden unter Umständen bereits im ersten Semester zu einer frühen Spezialisierung, bevor sie grundlegende Module absolviert hätten.

Weiter sei die ausgeprägte Interdisziplinarität des Studiengangs positiv hervorzuheben, die sich in der Zusammensetzung der Module aus Chemie, Materialwissenschaft/Werkstofftechnik und Systems Engineering zeige. Allerdings bleibe in den vorliegenden Dokumenten teilweise unklar, ob bereits vor der interdisziplinären Masterarbeit auch explizit interdisziplinäre Module vorgesehen seien, die den Studierenden entsprechende fachübergreifende Kompetenzen vermitteln würden.

Nach Ansicht des studentischen Gutachters seien auch die Studiengangsdokumente kohärent und verständlich formuliert. Die Qualifikationsziele der einzelnen Module seien klar definiert und stimmten mit den übergeordneten Qualifikationszielen des Studiengangs überein. Zudem erschienen die formulierten beruflichen Perspektiven und Tätigkeitsfelder der Absolventinnen plausibel, da die erworbenen Kompetenzen direkt auf den Bedarf am Arbeitsmarkt zugeschnitten seien. Die Absolvent*innen dürften somit gut für die Anforderungen der relevanten Berufsfelder vorbereitet sein.

Kritisch sieht der studentische Gutachter die sprachliche Inkonsistenz im Modulhandbuch, in dem sich aktuell noch eine Mischung aus deutschen Überschriften und englischen Modulbeschreibungen finde. Da es sich um einen international ausgerichteten Masterstudiengang handle, sollte das Modulhandbuch bis zum Studienbeginn im Wintersemester 2025/26 vollständig in englischer Sprache vorliegen.

Insgesamt sei der Studiengang gut durchdacht und klar strukturiert, es seien aber bis zum Studienbeginn noch Anpassungen hinsichtlich Modulangebot und sprachlicher Konsistenz erforderlich (s. o.).

Ggf. Stellungnahme Fachverantwortliche

Stellungnahme zum **ersten Fachgutachten**:

Die Berücksichtigung rechtlicher Aspekte erfolgt teilweise in den relevanten Einzellehrveranstaltungen, ist allerdings im Modulhandbuch nicht deutlich herausgehoben. Die Lehrveranstaltung „Gesellschaftliche Aspekte der Nachhaltigkeit“ behandelt die rechtlichen und regulatorischen Aspekte zusammengefasst in einer Lehrveranstaltung. Aufgrund eines bereits mit 30 CP voll ausgelasteten Pflichtbereichs, kann sie nur im Wahlbereich angesiedelt werden. Zusätzlich soll mit der Fakultät R geprüft werden, ob eine Vorlesung zum Thema Umweltrecht und Nachhaltigkeit für Nichtjuristen angeboten werden kann. Den Studierenden wird der Besuch entsprechender Lehrveranstaltungen im Wahlbereich explizit empfohlen.

Im technischen Bereich vermisst der Fachgutachter einen expliziteren Bezug zu Elektrotechnik, Energietechnik und Elektronik. Diese Themenbereiche sind in folgenden Lehrveranstaltungen enthalten: „Sustainable Energy Systems“, „Modeling and Optimization of Energy Systems“ und im „Lab Course Systems Engineering“

Ein weiterer kritischer Hinweis des Fachgutachters bezieht sich auf die fachübergreifenden und berufsfeldspezifischen Kompetenzen. Eine fehlende Passage zu einem Überblick für die Studierenden zu rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen, insbesondere EU Regulations und Directives, nationale Gesetze und Verordnungen sowie relevante Normungen, sollte gepflegt werden. Folgender Satz kann in der Studienfachskizze beispielsweise unter dem Punkt Verantwortung

eingefügt werden. „Die Studierenden erhalten einen Überblick über rechtliche und normative Rahmenbedingungen zum Themenbereich Nachhaltigkeit auf internationaler und nationaler Ebene.“ Die entsprechenden Kompetenzen werden in den Einzelehreveranstaltungen abgebildet, können aber bei Bedarf im Modulhandbuch deutlicher herausgehoben werden. Perspektivisch wäre eine Lehrveranstaltung, welche dieses Thema explizit erfasst, in Kooperation mit der Fakultät R wünschenswert.

Ein expliziter Hinweis auf Fähigkeiten zum Arbeiten in Industrie und staatlichen Institutionen kann eingefügt werden, der nochmals beschreibt, dass die Studierenden auch in der Lage sind, Reporting bezüglich Nachhaltigkeit und Umwelt durchzuführen. Ein Vorschlag wäre „Durch Kenntnisse der rechtlichen und regulativen Rahmenbedingungen auf internationaler und nationaler Ebene sind die Studierenden befähigt nach Analyse von Prozessen ein Reporting zu diesen Themen durchzuführen.“

Im Studiengang wird das Thema „Thermische Prozesse“ nicht explizit angesprochen, da es inhärent in den Einzelehreveranstaltungen enthalten sein wird. Eine tiefere Betrachtung des Themas als eigene Lehrveranstaltung ist an der UdS im Moment nicht abbildbar, da es sich hierbei häufig um verfahrenstechnische Fragestellungen handelt, zu denen es an der UdS keine Kompetenzen gibt. Vorstellbar wäre in Zukunft ein Lehrauftrag an Kollegen der HTW, an der das Thema Verfahrenstechnik angeboten wird. Eventuell könnte zusammen mit der HTW hier eine Lehrveranstaltung mit dem Titel „Sustainable Processes“ angeboten werden.

Die Betrachtung einer Produktentstehungskette (Chemie → Materialwissenschaften → Produktgenerierung → Systementstehung) ist ein guter Hinweis, der auch didaktisch für die Studierenden sinnvoll wäre. Hierbei wäre eine koordinierte Abstimmung zwischen den beteiligten Dozenten auf 1-2 exemplarische Produkte notwendig, aber auch machbar. Wir werden diesen Hinweis aufnehmen und mit den Kollegen besprechen.

Generative Verfahren (3D-Druck) etc. werden neben anderen Technologien in den Modulelementen „Sustainable and Circular Production“ behandelt.

Zum Punkt Umbenennung der Spezialisierung zu „Sustainable Product und Systems Engineering“: Die Fachvertreter sehen das „Product Engineering“ als inhärenten Teil des „Systems Engineering“, daher würden wir den Namen der Spezialisierungsveranstaltungen „Sustainable Systems Engineering“ der Konsistenz wegen gerne beibehalten.

Die Anregung des ersten Fachgutachters zur Lehrveranstaltung „Chemistry and Environment“ und der Inhalte im Laborpraktikum zur Analytik im Compulsory Elective Bereich ist sehr gut. Hier sollten mehr technische, funktionsbezogene Eigenschaften überprüft werden und eine Gegenüberstellung von nachhaltigen Materialien mit nicht nachhaltigen Materialien in Bezug auf Reinheit, Festigkeit und Lebensdauer mit nicht nachhaltigen Materialien den Studierenden nähergebracht werden. Wir werden dies bei der Planung des Laborpraktikums berücksichtigen. Zusätzlich wird dies auch in den anderen Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Modul Compulsory Elective Lab Course Bereich berücksichtigt.

Dem ersten Fachgutachter ist außerdem nicht klar, weshalb in einem englischsprachigen Studiengang auch Deutsch als Unterrichtssprache verwendet wird. Hier werden wir nochmal nachbessern.

Stellungnahme zum **zweiten Fachgutachten**:

Das Modulhandbuch wird nochmals in Bezug auf Fehler überprüft. Ebenfalls wird die Detailtiefe der Modulbeschreibungen nochmals überprüft und gegebenenfalls nachgebessert.

Stellungnahme zum **Berufsgutachten**:

Das Fachgutachten trifft den wichtigen Punkt des Dreiklangs aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten, dieser ist beispielsweise durch die Einbindung der Module *Chemistry and Analytics* und der Moduls *Economic Aspects of Circular Innovations* in den Bereichen der Ökologie und Ökonomie geschehen. Es wäre vorstellbar den unterrepräsentierten Bereich der sozialen Gesichtspunkte durch eine Lehrveranstaltung im Wahlbereich beispielsweise zusammen mit dem IZES abzudecken.

Die Bestimmung der Werte eines nachhaltigen/zirkulären Produktes in der Nutzungsphase bestimmen (inklusive, für wen in der Wertschöpfungskette dies ein Wert sei) wird in der Veranstaltung „Sustainable and Circular Engineering“ vermittelt. Diese beschäftigt sich u.a. mit der Nachhaltigkeitsbewertung in allen drei Dimensionen befasst.

Für die Kompetenzen im Bereich legislative Vorgaben (für den Inverkehrbringer) zu kennen und in Produkteigenschaften beim Zulieferer übersetzen zu können (inklusive Monetarisierung), soll hier auf den entsprechenden Kommentar zum ersten Fachgutachten verwiesen werden.

Da die Absolvent*innen ihre Stärken insbesondere an Schnittstellen zwischen Produktdesign, Entwicklung und Marketing einbringen könnten, sei laut Fachgutachten zudem die Fähigkeit zur Produktpositionierung zielführend. Im Modul „Economic Aspects of Circular Innovations“ werden ökologisch-ökonomische Aspekte zu nachhaltigen Innovationen vermittelt. Dieses Modul vermittelt explizit Kenntnisse aus dem Gebiet des Innovationsmanagements, die es Studierenden ermöglichen wird technische Ideen oder Lösungsansätze in Geschäftsmodelle zu überführen. Dies beinhaltet einerseits die Schaffung eines marktstrategischen Grundverständnisses, die Identifikation von Kundengruppen, passenden Kommunikations- und Distributionskanälen. Andererseits wird aber auch ein Bewusstsein dafür geschaffen, welche Wertschöpfungsketten und Ressourcen für die Umsetzung notwendig werden. Beides bildete die Grundlage für erste Abschätzungen von Kostenstrukturen und Erlösströmen.

Stellungnahme zum **studentische Gutachten**:

Die Problematik, dass die Pflichtmodule des ersten Semesters nicht jedes Semester angeboten werden können, ist unvermeidbar, da sonst dies zu einem extremen Anstieg der Lehrbelastung der beteiligten Dozierenden führen würde, die nicht nur in diesem Studiengang Lehrveranstaltungen anbieten.

Wesentliche interdisziplinäre Module sind die Lehrveranstaltungen im ersten Semester, die durch Dozierende aus verschiedenen Fachrichtungen durchgeführt werden und das vorgesehene verpflichtende Projektpraktikum sowie die Masterarbeit, die sowohl durch zwei Betreuende aus unterschiedlichen Fachrichtungen betreut werden, deren Themenstellung aber auch interdisziplinär sein muss.

Inkonsistenzen im Modulhandbuch: Diese werden bei einer Überarbeitung des Modulhandbuchs korrigiert.

3.3 Studierbarkeit

Q-Checks

Basierend auf den dargelegten Studiengangsdokumenten ist das Absolvieren des Studiums in der empfohlenen Regelstudienzeit möglich. Die Studiengangsdokumente entsprechen den Qualitätsstandards der Universität des Saarlandes.

Die Fachschaft Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MatWerk) begrüßt grundsätzlich die Einrichtung des Studiengangs.

Gutachten

Das **erste Fachgutachten** beurteilt den Studiengang als gut organisier- und studierbar. Der sei Pflichtanteil auf das erste Studiensemester beschränkt und die nachfolgend zu studierenden zwei Wahlbereiche aus dreien, gestalte die Planung für die Studierenden überschaubar. Auch die Tatsache,

dass die Wahlveranstaltungen offenbar nicht an die Vertiefungen geknüpft seien, vereinfache die Organisation einschließlich der Zuordnung von Prüfungs- und Studienleistungen.

Die Arbeitsbelastung sei bezüglich der zu erwerbenden Credits im üblichen Rahmen. Nach der Erfahrung des ersten Fachgutachters resultiere hohe Arbeitsbelastung oft daraus, dass umfangreiche praktische Studienanteile einschließlich Übungen durch zu wenige Kreditpunkte gegenüber Vorlesungen unterrepräsentiert seien. Dies sei hier offensichtlich nicht der Fall und liege in der Verantwortung der Modulverantwortlichen.

Der erste Fachgutachter hält die gegebene Möglichkeit zur individuellen Auswahl „freier“ Studienthemen innerhalb der UdS für vorteilhaft. Erfahrungsgemäß gebe es dabei hohen Beratungsbedarf, sowohl bei der Fächerauswahl als auch bei der Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen. Weitergehende Hinweise auf spezifischere Regelungen, auch mit anderen Fakultäten, habe er den Unterlagen nicht entnehmen können. Die individuelle Organisation des Studiums solle im Rahmen klarer Rahmenbedingungen den graduierten Studierenden überlassen werden.

Der erste Fachgutachter sieht den Studiengang so strukturiert, dass die zugelassenen Bewerber von ihren Voraussetzungen her in der Lage seien, alle Leistungen zu erbringen, ohne dass der Aufwand im Vergleich zum Studienumfang unangemessen wäre. Trotz der prinzipiell breiten Zulassung von Bachelor-Absolventen aus den MINT-Fächern sehe er dies als gegeben an. Dies liege auch an den vorgesehenen Zulassungskriterien mit spezifischen Anforderungen je Fachrichtung.

Das **zweite Fachgutachten** beurteilt die Balance zwischen Praxis und Theorie als gut, sie entspreche einem typischen naturwissenschaftlichen Masterstudiengang. Der Anteil an praktischen Modulen bzw. Modulteilern in Form von Forschungsarbeiten und flexiblen Projekten in den unterschiedlichen Disziplinen erscheine ausgewogen und gleichzeitig flexibel gestaltbar. Die Fokussierung auf zwei Schwerpunkte erscheine sinnvoll und durch die Pflichtveranstaltungen klar strukturiert. Es werde vermutlich auf individueller Basis durch die Studienkoordination entschieden werden müssen, welche Ersatzkurse belegt werden, je nachdem welche Vorkenntnisse bereits im Bachelor belegt wurden (was vermutlich nicht nur am Standort Saarbrücken gelte, sondern auch für andere nationale und internationale Universitäten).

Das **Berufsgutachten** sieht bei der Studierbarkeit alle relevanten Themen als abgedeckt an. Der Gutachter merkt jedoch an, dass Praktika in der Industrie sinnvoll wären, um unterschiedliche Perspektiven auf das Thema zu bekommen (was den OEM antreibe, was den Zulieferer antreibe).

Das **studentische Gutachten** sieht bei der Studierbarkeit einige Herausforderungen. Da der Studiengang bisher ein reines Konzept sei, bleibe abzuwarten, wie sich die Studierbarkeit in der Realität darstelle.

Insbesondere erschwere die Tatsache, dass einzelne Module über zwei Semester verteilt angeboten würden und sich dadurch überschneiden könnten, die Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes. Für Studierende, die internationale Erfahrungen sammeln möchten, könnte dies ein deutliches Hindernis darstellen, insbesondere in einem Studiengang, der international ausgerichtet sei.

Des Weiteren erschiene nach Ansicht des studentischen Gutachters die Strukturierung der meisten Module problematisch, da diese häufig sehr kleinteilig seien und sich in der Regel aus zwei Modulelementen zusammensetzten, die jeweils einzeln geprüft würden. Dies führe zu einer hohen Anzahl an Prüfungen. Darüber hinaus sei nicht erkennbar, wie genau die einzelnen Modulelemente inhaltlich miteinander verbunden seien und wie sie zusammen ein in sich abgeschlossenes Modul bildeten.

Der studentische Gutachter merkt auch kritisch an, dass einzelne Module oder Teile davon noch auf Deutsch vorgesehen seien. Da der Studiengang explizit international ausgerichtet sein sollte, sei dies nicht konsequent.

Stellungnahme Fachverantwortliche

Stellungnahme zum **ersten Fachgutachten**:

Die gegebene Möglichkeit zur individuellen Auswahl „freier“ Studienthemen innerhalb der UdS soll durch eine Beratung bei Einführungsveranstaltungen begleitet werden. Die Studiengangsverantwortlichen werden dafür beispielsweise ein Portfolio an empfehlenswerten Lehrveranstaltungen bereitstellen. Eine weitergehende individuelle Beratung der Studierenden wird durch den Studiengangskoordinator erfolgen. Derzeit ist die „freie“ Auswahl für internationale Studierende durch die begrenzte Zahl an englischsprachigen Lehrveranstaltungen limitiert.

Stellungnahme zum **zweiten Fachgutachten**:

Der Prüfungsausschuss wird bei der Zulassung der Bewerber auf Basis der individuellen Vorkenntnisse entscheiden welche Ersatzkurse belegt werden, je nachdem welche Vorkenntnisse bereits im Bachelor belegt wurden.

Stellungnahme zum **Berufsgutachten**:

Praktika in der Industrie sind möglich (beispielsweise auch das Projektpraktikum), allerdings haben die Fachverantwortlichen unterschiedliche Erfahrungen mit der Qualität und der forschungsnähe solcher Industriepraktika gemacht. Daher sind diese nicht verpflichtend eingebunden, sondern stehen als Option im Raum.

Stellungnahme zum **studentischen Gutachten**:

Die Verteilung der Module über zwei Semester ist aufgrund des vorhandenen Lehrdeputats der verantwortlichen Dozierenden und deren Einbindung in andere Studiengänge nicht anders möglich. Überschneidungen sollen in der Planung der Lehrveranstaltungen und der Neugestaltung der Stundenpläne weitestgehend vermieden werden.

Ein Auslandsaufenthalt für Studierende ist möglich und soll auch gefördert werden. Dazu werden großzügig thematisch passenden Lehrveranstaltungen am ausländischen Studienort angerechnet.

Die kleinteilige Strukturierung der meisten Module und die individuelle Prüfungsstellung für die einzelnen Modulelemente entspringt dem Wunsch der Studierenden aus bereits vorhanden Studiengängen lieber kleinteilige Prüfungen zu absolvieren als umfassende große Modulprüfungen. Dabei wird die hohe Anzahl an Prüfungen von den Studierenden in Kauf genommen. Die Fachverantwortlichen haben sich bemüht die Modulelemente inhaltlich miteinander zu verbinden. Dies ist nicht in allen Modulen optimal gelungen.

Es ist korrekt, dass Module oder Teile davon noch auf Deutsch vorgesehen sind. Dies soll mittelfristig umgestellt werden.

3.4 Qualifikationsziele

In der folgenden Tabelle über die Einschätzung der Relevanz der Qualifikationsziele der UdS für das Kompetenzprofil der Absolvent*innen des Studiengangs wurde eine Gegenüberstellung der Einschätzung des Fachs und der Fachgutachter*innen vorgenommen.

Qualifikationsziel	Fach	Fachgutachten 1	Fachgutachten 2
Forschungsorientierung	A	A	A
Interdisziplinarität	A	B	A
Internationale Orientierung	B	B	B
Digitale Kompetenzen	B	C	B
Individuelles Qualifikationsprofil	B	B	A
Praxisorientierung	B	B	A
Verantwortung	A	C	A

Gutachten

Das **erste Fachgutachten** erläutert die Einschätzung der Qualifikationsziele wie folgt:

- **Forschungsorientierung:** Der Studiengang ist mit den angebotenen Modulen und Qualifikationszielen primär forschungsorientiert ausgerichtet. Typisches Beispiel für forschungsorientierte Inhalte ist die Lecture Smart Materials.
- **Interdisziplinarität:** Interdisziplinarität ist gegeben, allerdings sind die Synergien nicht sehr ausgeprägt. Die sinnvoll kombinierbaren Spezialisierungen liegen schon traditionell recht dicht, also Chemie und Materialien oder Materialien und Engineering. Entsprechend übergreifende Berufsbilder werden auch derzeit schon oft von Spezialisten (Chemiker, Ingenieure) erfolgreich ausgefüllt.
- **Die Interdisziplinarität** wird sicher durch die Lehrinhalte im Bereich Ökonomie deutlich verbessert, der zur Interdisziplinarität beitragende rechtliche und normative Bereich ist dagegen nicht explizit adressiert.
- **Internationale Orientierung:** Internationale Orientierung betrifft eher Englisch als Lehrsprache und die Möglichkeit für ausländische Studierende, den Studiengang zu absolvieren. Die Möglichkeit für Studierende im Ausland zu studieren, wird genannt, allerdings gibt es keine Angaben zu konkreten Maßnahmen, speziell auch zu (bilateralen) internationalen Kooperationen. Dies könnte sowohl internationale Hochschulen als auch internationale Forschungsinstitutionen beinhalten.
- **Digitale Kompetenzen:** Digitale Kompetenzen sind zwar ein adressierter Aspekt. Allerdings werden entsprechende Methoden z.B. zu Nachhaltigkeits- und Umweltdatenbanken lediglich in der Lehrveranstaltung Modeling and Optimization of Energy Systems gelehrt und trainiert. Es ist daher auf die Spezialisierung Sustainable Systems Engineering und damit ca. 2/3 der Studierenden beschränkt. Generell ist hier der Anspruch zu Digitalen Kompetenzen höher als das Angebot.
- **Individuelles Qualifikationsprofil:** Die Möglichkeiten für ein individuelles Qualifikationsprofil sehe ich als gut an. Dies gilt auch aufgrund der Möglichkeit zur freien Fächerwahl an der UdS.
- **Praxisorientierung:** Praxisorientierung wird bei den Qualifikationszielen explizit benannt. Ich sehe hier die gründliche und systematische Ausbildung als wichtigste Grundlage an. Insbesondere Laborpraktika (z.B. Analytik) und Internships tragen hier wesentlich bei. Allerdings qualifiziert der Studiengang zu einigen der avisierten Berufsbilder (Behörden, industrielle Stabsstellen) wenig, da der rechtliche und normative Bereich marginal repräsentiert erscheint. Ich möchte nicht ausschließen, dass dies eher ein Problem der expliziten Darstellung ist.

- Verantwortung: Bezüglich Verantwortung sehe ich lediglich, dass dies in der Wahlveranstaltung Gesellschaftliche Aspekte der Nachhaltigkeit implizit enthalten sein könnte. Studierenden erwerben programmgemäß Kompetenzen zur Einordnung der NWT-Aspekte der Nachhaltigkeit.

Das **zweite Fachgutachten** erläutert zur „Internationalen Orientierung“, dass es aktuell vereinzelt deutschsprachige Modulbeschreibungen (oder Teilbeschreibungen) im Modulhandbuch gebe. Außerdem werde bei einigen Modulen aus dem Ingenieurbereich Deutsch als Unterrichtssprache angegeben. Er halte es für absolut unrealistisch, dass internationale Studierende ohne vorherige Deutschkenntnisse spätestens ab dem 3. Semester Vorlesungen auf Deutsch folgen könnten. Sicherlich müsse sich der Studiengang erst bewähren und entwickeln, dennoch sollten alle Module auf Englisch angeboten werden.

Das **Berufsgutachten** sieht das Qualifikationsziel „Praxisorientierung“ im Fokus (A). Die vermittelten Inhalte lägen voll im Fokus des Arbeitsmarktes und die klare Praxisorientierung erkläre sich auch aus dem hohen Grad an Interdisziplinarität.

Das **studentische Gutachten** gibt noch eine kritische Anmerkung zu den Digitalen Kompetenzen. Allerdings bezieht sie diese Kritik auf den Orientierungsrahmen für die Qualifikationsziele, der den Fächern zur Einordnung der Qualifikationsziele an die Hand gegeben und daher keine Aussage über die Ausgestaltung der Qualifikationsziele des Studiengangs gibt.

Ergebnis/Veränderungen von Qualifikationszielen in der Studienfachskizze aufgrund der Voten der Gutachter:

- Das Qualifikationsziel „Verantwortung“ ist auf „verstärkt berücksichtigt (B)“ zu ändern.

Stellungnahme Fachverantwortliche

Stellungnahme zum **ersten Fachgutachten**:

Die Möglichkeit für Studierende im Ausland zu studieren, ist gegeben. Eine Liste mit internationalen Kooperationen ist im Entstehen. Zudem sollen bestehende und neue ERASMUS+ Kooperationen auf deren Einbindung in den Studiengang überprüft werden.

Eine bessere Vermittlung von digitalen Kompetenzen ist ein inhärentes Ziel des Studiengangs. In den derzeitigen Unterlagen ist dies noch nicht ausreichend abgebildet. Die digitalen Kompetenzen sollen auch durch eine bessere Zusammenarbeit auf Lehrveranstaltungsniveau mit Akteuren am Standort, z.B. der Fachrichtung Informatik, verbessert werden.

Der rechtliche und normative Bereich wird ausgebaut und soll in Zukunft auch besser abgebildet werden (siehe Stellungnahmen oben). Dadurch wird es möglich sein auch die möglichen Arbeitsfelder der Absolventen bei Behörden und industriellen Stabsstellen besser abzubilden.

Stellungnahme zum **zweiten Fachgutachten**:

Internationalen Orientierung: vereinzelt deutschsprachige Modulbeschreibungen (siehe Stellungnahme oben).

Außerdem werde bei einigen Modulen aus dem Ingenieurbereich Deutsch als Unterrichtssprache angegeben. Er halte es für absolut unrealistisch, dass internationale Studierende ohne vorherige Deutschkenntnisse spätestens ab dem 3. Semester Vorlesungen auf Deutsch folgen könnten.

Sicherlich müsse sich der Studiengang erst bewähren und entwickeln, dennoch sollten alle Module auf Englisch angeboten werden.

Die Veränderung des Qualifikationsziels „Verantwortung“ auf „verstärkt berücksichtig (B)“ wird von den Fachverantwortlichen unterstützt.

3.5 Vorschläge zur Weiterentwicklung

Gutachten

Die Gutachter*innen machen folgende Vorschläge zur Weiterentwicklung:

- Qualifikationen/Kompetenzen ausbauen (vgl. Plausibilität Berufsgutachten):
 - Ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte, z. B. Bestimmung des Werts eines nachhaltigen/zirkulären Produktes in der Nutzungsphase (inklusive, für wen in der Wertschöpfungskette dies ein Wert ist), Kenntnis legislativer Vorgaben (für den Inverkehrbringer) und in Produkteigenschaften beim Zulieferer übersetzen zu können (inklusive Monetarisierung).
 - Fähigkeit zur Produktpositionierung.
- Anbieten aller Module auf Englisch oder Zusatzangebote für internationale Studierende in englischer Sprache (vgl. Plausibilität und Qualifikationsziele Fachgutachten 2)
- Mittelfristig: Einführung von Modulen mit Fokus auf regulatorischen Aspekten
- Berücksichtigung rechtlicher Aspekte in spezifischen Lehrveranstaltungen in Pflicht- und Wahlbereichen (vgl. Plausibilität Fachgutachten 1)
- Expliziterer Bezug zu Elektrotechnik, Energietechnik und Elektronik (vgl. Plausibilität Fachgutachten 1)

Stellungnahme Fachverantwortliche

Die Fachverantwortlichen bedanken sich bei den Gutachtern für diese wertvollen Hinweise zur Weiterentwicklung des Studiengangs, die in einer zukünftigen Überarbeitung berücksichtigt werden sollen.