

## Akkreditierungsbericht

### Masterstudiengang Sustainable Energy and Processes

#### Allgemeine Angaben

Organisatorische Zuordnung: TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit

---

Abschlussgrad: Master of Science (M.Sc.)

---

Regelstudienzeit und CP: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)

---

Studienform: Vollzeit

---

Zulassung: Eignungsverfahren (EV)

---

Starttermin: Wintersemester 2020/21

---

Sprache: Englisch

---

Hauptstandort: Straubing

---

Zusätzliche Informationen:

---

Akkreditierungsart: Reakkreditierung

## Verfahren der Siegelvergabe

Die TUM hat sich ein QM-System gegeben, mit dem alle qualitätsrelevanten Aspekte der Organisation zielgerichtet gesteuert und optimiert werden. Es stellt sicher, dass die Ziele der TUM erreicht, die Interessen ihrer Stakeholder berücksichtigt und externe Anforderungen erfüllt werden.

Das QM-System folgt damit der Vorstellung von Hochschulmanagement als aktiver Steuerung, mit dem zentralen Ziel, attraktive, anspruchsvolle und international kompetitive Studienangebote zu entwerfen, zu implementieren und weiterzuentwickeln, welche die Studierenden, die angestrebten Kompetenzziele und die Qualität der Ausbildung ins Zentrum stellen.

Das QM-System der TUM wurde im Rahmen der [Systemakkreditierung](#) am 26.06.2020 reakkreditiert. Die Akkreditierung ist gültig bis zum 30.09.2028.

Die Siegelvergabe erfolgt an der TUM durch den akademischen Senat auf Basis der Studiengangsdokumentation, der Fachstudien- und Prüfungsordnung sowie den Modulbeschreibungen des jeweiligen Studiengangs. Diese Dokumente werden bei der Entwicklung eines Studiengangs erstellt und im Rahmen der Weiterentwicklung fortgeführt. Sie dienen auch der Überprüfung der Einhaltung interner und rechtlicher Anforderungen und sind öffentlich zugänglich. Die Überprüfung erfolgt durch den Arbeitsbereich Studium und Lehre Qualitätsmanagement des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST – SL QM) unter Einbeziehung des Arbeitsbereichs Studium und Lehre Recht des TUM Center for Study and Teaching.

Start des Prozesses ist die initiale Idee zu einem Studienangebot, die in einer Konzeptskizze festgehalten wird. Danach erfolgt eine Prüfung durch das Hochschulpräsidium, inwieweit das mögliche Studienangebot in das Portfolio der TUM passt. Anschließend kann anlassbezogen ein Professional Profile Committee einberufen werden, in dem externe Expertinnen und Experten künftige Entwicklungen und die Auswirkungen langfristiger Trends auf das jeweilige Themengebiet antizipieren. Unter Einbeziehung dieser Beiträge entwickelt die zuständige School den Studiengang und folgt dabei konsequent den Entwicklungsschritten Zielsetzung und Qualifikationsprofil und leitet daraus den Aufbau des Studiengangs ab. Weiterhin werden der Bedarf, die Wettbewerbssituation sowie die geforderten Voraussetzungen beschrieben. Ergänzt wird die Studiengangsdokumentation durch Modulbeschreibungen, die dem constructive alignment folgen und auf die jeweiligen Lernergebnisse ausgerichtet sind. Die in der Studiengangsdokumentation beschriebenen Aspekte der Prüfungen und des Studienablaufs werden mit der Fachprüfungs- und Studienordnung rechtsverbindlich festgeschrieben. Die Erstakkreditierung erfolgt i. d. R. in Form einer Konzeptakkreditierung bei der Einrichtung des Studiengangs.

Aus den eingesetzten regelmäßigen Evaluationsinstrumenten werden nach Aufnahme des Studienbetriebs Informationen für das Monitoring der Studiengänge erhoben und bei Bedarf in Maßnahmen überführt. Im Rahmen der Instrumente wird regelmäßig die Sicht der Studierenden sowie externer Expertinnen und Experten einbezogen.

Eine Akkreditierung erfolgt an der TUM für längstens fünf Jahre. Spätestens zum Ablauf dieses Zeitraums wird jeder Studiengang vom TUM CST – SL QM auf seine Regelkonformität und vom HSP auf seine Zielsetzung hin überprüft. Eine zusammenfassende Bewertung wird im Akkreditierungsbericht abgebildet.

Bei positivem Prüfergebnis wird dem Senat eine Reakkreditierung vorgeschlagen.

## Kurzprofil des Studiengangs Sustainable Energy and Processes (M.Sc.)

Zukunftsfähige Industrien sind auf eine nachhaltige Energieversorgung und nachhaltige Gewinnungs- und Verarbeitungsprozesse von Ressourcen angewiesen. Studierende des englischsprachigen Masterstudiengangs Sustainable Energy and Processes (M.Sc.) am TUM Campus Straubing lernen deshalb, auf verfahrenstechnischer Grundlage ökologisch verantwortliche und ökonomisch tragfähige Prozesse, Strukturen und Produkte zu entwickeln und zu realisieren.

Der Studiengang zielt auf die Vermittlung tiefgreifender Expertise im Bereich der mechanischen, chemischen und thermischen Verfahrenstechnik, der Bioverfahrenstechnik, der Energieverfahrenstechnik und der Materialwissenschaften. Die Studierenden befassen sich mit Fragen der Thermodynamik und Energie, der Fluidmechanik und Separation, der Feststoffe und Trennprozesse, chemischer und biologischer Verfahren, der Material- und Werkstoffwissenschaften, der Informationstechnik und Digitalisierung sowie der Ökonomie und Ökologie. Sie lernen dabei, die Prinzipien der erneuerbaren Energien mit den Technologien und Methoden zur effizienten und umweltfreundlichen Verarbeitung von Rohstoffen und Materialien zu kombinieren, um Energiesysteme und verfahrenstechnische Prozesse zu entwickeln, zu realisieren und zu betreiben, die auf nachhaltigen Quellen basieren, und bestehende Prozesse zu optimieren und zu verändern, die weniger und möglichst nachhaltige Ressourcen verbrauchen und weniger Abfall erzeugen. Beispiele sind etwa die Bereitstellung von Energie aus Biomasse, Anlagen zur Abscheidung von CO<sub>2</sub>, Energiespeicher, bioverfahrenstechnische Prozesse in der Pharma- und Lebensmittelindustrie, Anlagen zur Herstellung von Kraftstoffen aus alternativen Kohlenstoffquellen, Anlagen zur Emissionsreduktion, zur Aufbereitung von Abwasser und oder zur Herstellung vielfältiger Grundstoffe.

Absolventinnen und Absolventen sind Expertinnen und Experten der Energie- und Verfahrenstechnik mit einem Fokus auf die Entwicklung und Umsetzung von Prozessen, die gleichermaßen den ökonomischen wie ökologischen Anforderungen an eine ressourcenschonende, rentable und konkurrenzfähige industrielle Produktion gerecht werden. Sie sind damit für verantwortungsvolle Positionen in Industrieunternehmen unterschiedlichster Branchen ebenso hervorragend qualifiziert wie für die Fortsetzung ihrer wissenschaftlichen Arbeit im Rahmen einer Dissertation.

## Bewertung des Studiengangs (Checksheet)

### Studiengangsziele:

§ 12 Abs. 1, § 13 Abs. 1 S. 1, § 4 BayStudAkkV

Leitidee, Ausrichtung und Zielsetzung des Studiengangs sind nachvollziehbar formuliert. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 1.1 der Studiengangsdokumentation.

Eine Lehrstrategie ist vorhanden, der Bezug zu ihr dargestellt. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 1.2 der Studiengangsdokumentation.

### Qualifikationsprofil:

§ 11 BayStudAkkV, HQR

Das Qualifikationsprofil ist outcome-orientiert beschrieben und die Kohärenz mit der Zielsetzung wird deutlich. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 2 der Studiengangsdokumentation.

Das Studiengangsniveau ist berücksichtigt (HQR). Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 2 der Studiengangsdokumentation.

### Zielgruppen:

§ 5 BayStudAkkV

Zugangsvoraussetzungen sind beschrieben. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 3 der Studiengangsdokumentation sowie § 36 der FPSO.

### Bedarfsanalyse:

§ 13 Abs. 1 BayStudAkkV

Der Bedarf an Absolventinnen und Absolventen für den nationalen und internationalen Arbeitsmarkt ist plausibel dargelegt und mit geeigneten Quellen begründet und quantifiziert. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 4 der Studiengangsdokumentation.

### Wettbewerbsanalyse:

§ 12 Abs. 1, § 13 Abs. 1 BayStudAkkV

Eine Wettbewerbsanalyse in der nationalen und internationalen Hochschullandschaft wurde durchgeführt. Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 5.1 der Studiengangsdokumentation.

Der Studiengang kann vom bestehenden Studienangebot an der TUM abgegrenzt werden (Kannibalisierung, Dopplung ...). Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 5.2 der Studiengangsdokumentation.

**Organisatorische Zuständigkeiten:**

§ 12 Abs. 3, 5 BayStudAkkV

Die organisatorischen Zuständigkeiten sind eindeutig geregelt, angemessen und veröffentlicht.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 7 der Studiengangsdokumentation.

**Entwicklung:**

§ 14 BayStudAkkV

Die Weiterentwicklung des Studiengangs ist dargestellt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 8 der Studiengangsdokumentation.

**Ressourcen:**

§ 12 Abs. 2, 3 BayStudAkkV

Die Kernbereiche werden von Professorinnen und Professoren angeboten. Es sind ausreichend Professorinnen und Professoren am Studiengang beteiligt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Teil B der Studiengangsdokumentation.

Letters of Intent liegen vor.

---

Es kann sichergestellt werden, dass ausreichend Sachausstattung und Räume vorhanden sind.

Vorgabe erfüllt. Siehe Teil B der Studiengangsdokumentation.

**Aufbau des Studiengangs:**

§ 12 Abs. 1, 2, 4, 5 und §§ 7, 8, 9, 10 BayStudAkkV

Das Erreichen der übergeordneten Ziele und des Qualifikationsprofils spiegeln sich in der Studienstruktur wider.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Strukturvorgaben sind eingehalten.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Studierbarkeit ist belegt (Studienpläne, Stundenpläne, Verteilung des Workload im Semester- / Jahresverlauf).

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Ein Mobilitätsfenster ist vorhanden.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Module sind gemäß den Vorgaben beschrieben (constructive alignment ...).

Die geprüften Module entsprechen den Vorgaben.

### Einsatz der Evaluationsinstrumente:

§14 BayStudAkkV

Feedback der Studierenden  
(Lehrveranstaltungsbewertung, Studiengangsbefragung)

Lehrveranstaltungsbewertungen werden entsprechend den Regelungen des QM-Systems der TUM durchgeführt.

Die letzte reguläre Befragung der Studierenden zum Studiengang (StuBe) fand turnusgemäß im SoSe 2023 statt.

Die Studierenden sind insbesondere mit der Betreuung durch die Lehrenden zufrieden. Das Prüfungsmanagement sowie die eingesetzten Lehrmaterialien werden als gut bis sehr gut bewertet. Auch der Arbeitsaufwand zum Bestehen der besuchten Module im Studiengang wird von den Studierenden als angemessen angesehen.

Bei der Bewertung des fachspezifischen Angebots wird dagegen ersichtlich, dass sich die Studierenden ein breiteres Modulangebot wünschen.

Außerdem wird in der Studiengangsbefragung die Berufsfeldrelevanz des Studiengangs nur als teils/teils deutlich erkennbar zurückgemeldet.

Zudem wird von den Studierenden ein mangelndes Zusammengehörigkeitsgefühl innerhalb des Studiengangs zurückgemeldet.

Weiteres Feedback (Alumnibefragung,  
Lehrendenbefragung)

---

QM-Zirkel

Regelmäßige Auswertungen der Evaluationsergebnisse finden jährlich im Rahmen der QM-Zirkel mit studentischer Beteiligung statt.

Die Mitglieder des QM-Zirkels bewerten den Studiengang als insgesamt zufriedenstellend. Die Betreuung durch die Lehrenden wird als gut zurückgemeldet sowie die Flexibilität im Studiengang.

Als ausbaufähig wird von den Mitgliedern des QM-Zirkels das Thema Nachhaltigkeit gesehen. Es sollten mehr „grüne Module“ angeboten werden bzw. das Thema Nachhaltigkeit sollte in den vorhandenen Modulen stärker etabliert werden.

Im Hinblick auf das allgemeine Modulangebot wird von den Mitgliedern des QM-Zirkels Handlungsbedarf bzgl. einer Erweiterung des fachspezifischen Wahlangebots gesehen.

Mit der Berufsfeldrelevanz des Studiengangs sind die Mitglieder des QM-Zirkels mehrheitlich zufrieden, sie machen aber darauf aufmerksam, dass dies den Studierenden deutlicher dargestellt werden muss.

Hinsichtlich dem Zusammengehörigkeitsgefühl sehen die Mitglieder des QM-Zirkels einen Bedarf an mehr sozialen Veranstaltungen.

Erweiterte QM-Zirkel (externe Expertise)

Die Fachbegutachtung findet alle drei Jahre durch Erweiterung des QM-Zirkels um externe Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Berufspraxis statt. Letztmals am 13.09.2023.

Die externen Expertinnen und Experten bewerteten den Studiengang als sehr gut und empfinden den Master als fachlich sinnvoll und zeitgemäß. Außerdem loben die Externen das Qualifikationsprofil, sie sehen darin viele Jobmöglichkeiten und Kompetenzen für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche.

Ergänzend dazu empfehlen die Expertinnen und Experten, dass das Thema Nachhaltigkeit weiter ausgebaut wird, um sich deutlicher mit dieser Thematik auseinanderzusetzen.

Zudem sehen die Externen den Bedarf, dass Studierende des Studiengangs mehr Berührungspunkte mit dem Thema digitale Werkzeuge und maschinelles Lernen erhalten.

Weitere externe Expertise (Professional Profile Committees, Beiräte, Kommissionen ...)

---

Maßnahmen

Um das Thema Nachhaltigkeit verstärkt in den Studiengang aufzunehmen sollen mit der Einbindung einer passenden Professur mehr „grüne Module“ angeboten werden. Zudem soll in den vorhandenen Modulen das Thema Nachhaltigkeit stärker etabliert werden.

Außerdem wurde das Wahlmodulangebot insgesamt erweitert, um das fachspezifische Angebot zu vergrößern.

Hinsichtlich der Berufsfeldrelevanz wurde ein alljährlicher TUM Sustainability Career Day eingeführt, bei dem Studierende mit Unternehmen zusammengebracht werden oder sich auf freiwillige Praktikastellen bewerben können.

Zur Stärkung des Zusammengehörigkeitsgefühls sollen die studentischen „Get-Together“ erweitert werden.

Um das Thema digitale Werkzeuge stärker in den Studiengang aufzunehmen, wird aktuell an einem Modul gearbeitet, um das Thema einzubinden.

Außerdem werden zur Stärkung der praktischen und anwendungsorientierten Ausbildung die Module *Energy and Process Engineering Project* und *Research Internship* neu integriert und das Modul *Energy and Process Research Lab* überarbeitet.

Mit der Ergänzung technischer Grundlagen im Bereich der Verfahrenstechnik und Thermodynamik werden die profilbildenden Schwerpunkte Processes, Energy, Materials und Sustainability and Economics ingenieursorientierter ausgerichtet und die Schwerpunkte hinsichtlich Energie und Prozesstechnik stärker geschärft. In diesem Zusammenhang wird die Änderung der Studiengangsbezeichnung von *Technology of Biogenic Resources* zu *Sustainable Energy and Processes* vorgenommen.

**Weitere akkreditierungsrelevante Anforderungen:**

---

(Kooperationsverträge etc.)

## Zusammenfassende Bewertung und Beschluss

Auf Grundlage der studiengangspezifischen Unterlagen (Studiengangsdokumentation, Modulbeschreibungen, Fachprüfungsordnung etc.) wurden die formalen Kriterien geprüft. Die Einbettung in das QM-System der TUM ist gegeben.

Über die QM-Instrumente der TUM wurden Bewertungen der externen Expertinnen und Experten, Absolventinnen und Absolventen sowie Studierenden zu den fachlich-inhaltlichen Kriterien eingeholt und Maßnahmen abgeleitet. Die Studierenden sind insbesondere mit der Betreuung durch die Lehrenden zufrieden. Das Prüfungsmanagement sowie die eingesetzten Lehrmaterialien werden als gut bis sehr gut bewertet. Die Expertinnen und Experten bewerteten den Studiengang als sehr gut und empfinden den Master als fachlich sinnvoll und zeitgemäß. Außerdem loben die Externen das Qualifikationsprofil, sie sehen darin viele Jobmöglichkeiten und Kompetenzen für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche. Zu den umgesetzten Maßnahmen zählt die Änderung der Studiengangsbezeichnung des Masterstudiengangs von „Technology of Biogenic Resources“ zu „Sustainable Energy and Processes“ aufgrund der Ergänzung technischer Grundlagen im Bereich der Verfahrenstechnik und der Thermodynamik.

Die Einhaltung der fachlich-inhaltlichen und formalen Kriterien ist gegeben.

Der Senat der Technischen Universität München beschloss am 27.11.2024 die Akkreditierung des Studiengangs. Die Akkreditierung erfolgt für fünf Jahre (bis zum 29.01.2030).