

Modulhandbuch

Projektbasiertes Masterstudium Ingenieurwesen: Sustainability Engineering (M. Eng.) Nachhaltige Produkte und Prozesse

Studienjahr 2026/2027

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Stand: 05.03.2026

Qualifikationsziele

Der projektbasierte Masterstudiengang „Nachhaltige Produkte und Prozesse“ soll Absolvierende eines einschlägigen grundständigen Studiengangs des Maschinenbaus, des Wirtschaftsingenieurwesens, der Elektrotechnik oder Mechatronik ermöglichen, die bislang gewonnenen Erkenntnisse mit theoretischem und praktischem Wissen zu untermauern und zu erweitern, um den Anforderungen moderner Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in besonderer Weise gerecht zu werden. Ziel des Studiengangs ist es, hochqualifizierte und praxisnah ausgebildete Mitarbeitende insbesondere für eine Tätigkeit in der Industrie, aber auch der anwendungsnahen Forschung, hervorzubringen, die in funktionsübergreifenden Zusammenhängen unter Einbeziehung und Beachtung von Aspekten der Nachhaltigkeit denken und handeln können. Handlungs- und Entscheidungskompetenzen sowie qualitative und quantitative Methodenkompetenzen werden durch erweiterte und vertiefte fachliche Kenntnisse der modernen Ingenieurwissenschaften und durch anwendungsnahe Erfahrungen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis erreicht.

Die Absolvierenden des projektbasierten Masterstudiengangs “Nachhaltige Produkte und Prozesse“ an der PHWT werden zu einer hohen Abstraktionsfähigkeit für das ingenieurmäßige Arbeiten sowie einer ganzheitlichen, systemischen Betrachtungsweise befähigt und erwerben neben vertieften Fachkenntnissen und umfangreichen Fähigkeiten in den Ingenieurwissenschaften und der Nachhaltigkeit insbesondere auch interdisziplinäre Kompetenzen.

- **Fach-Kompetenz:** Der Studiengang soll neben ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen vor allem auch Aspekte der Nachhaltigkeit vertiefen und detaillierte methodische Kompetenzen in den Kernmodulen vermitteln.
- **Naturwissenschaftliche-Kompetenz:** Die Absolvierenden sollen neuartige und komplexe natur- und ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen lösen können.
- **Analytische-Kompetenz:** Der Studiengang soll die Studierenden zur selbständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen aus den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Elektrotechnik und Mechatronik im Hinblick auf die Nachhaltigkeit von Produkten und Prozessen befähigen.
- **System-Kompetenz:** Die Absolvierenden sollen komplexe technische Aufgabenstellungen analysieren und in sinnvolle Teilaufgaben zerlegen können. Dabei sollen aber die betrachteten Einzellösungen im Zusammenhang mit einem größeren Gesamtsystem betrachtet und über die Wechselwirkungen nachgedacht werden. Komplexe Ursache-Wirkungs-Beziehungen sollen erkannt werden.
- **Soziale-Kompetenz:** Der Studiengang soll erweiterte persönliche Kompetenzen vermitteln. Diese sind notwendig, um die erweiterten fachlichen Kompetenzen in der beruflichen Zusammenarbeit anwenden zu können. Neben Selbstkompetenz sind hierbei insbesondere personale und interkulturelle Kompetenz zu nennen.
- **Kommunikations-Kompetenz:** Die Absolvierenden sollen befähigt werden, fachliche Zusammenhänge und Sachverhalte mit entsprechender Methodenkompetenz schriftlich und mündlich zu erfassen, zu analysieren und weiterzugeben.

Die Absolvierenden werden deshalb vielseitig in Ingenieurbereichen einsetzbar sein. Sie werden in der Lage sein, zu erkennen und Maßnahmen vorzuschlagen, wie Produkte und Prozesse nachhaltiger oder recyclingfähig(er) realisiert, Entwicklungs- und Produktionskosten reduziert, Entwicklungszeiten verkürzt, entwickelte Komponenten validiert und Fehlentwicklungen vermieden werden können. Insbesondere haben sie breit gefächerte und punktuell vertiefte Kompetenzen in Bezug auf die unterschiedlichen Facetten von Nachhaltigkeit. Sie können darüber hinaus beispielsweise kritische und versagensrelevante Bauteilbereiche ermitteln und bewerten (u. a. mittels FEM) und zu technologischen Innovationen in den Unternehmen beitragen.

Diese Ziele werden über das vorgesehene Studiengangskonzept erreicht, das aus Pflichtmodulen sowie darauf aufbauenden wissenschaftlichen Projekten besteht. Insbesondere wird durch die Projekte die Reflexion zwischen wissenschaftlicher Theorie und ingenieurtechnischer Praxis geschult. Die Studierenden stärken ihre Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten. Die Arbeit in kleinen Gruppen fördert das Verantwortungsbewusstsein jedes Studierenden für den Erfolg der Gruppe und erfordert die Auseinandersetzung miteinander und mit der Aufgabe, wodurch die Studierenden ihre sozialen und kommunikativen Kompetenzen weiterentwickeln. Dieses soll die Studierenden im Laufe der Projekte reifen lassen und sie zur Wahrnehmung von verantwortungsvollen Funktionen in einem Team von Mitarbeitern befähigen.

Die laufend an der Wirklichkeit überprüfte und nachgewiesene Berufsbefähigung gehört zu den ausgeprägten Stärken der PHWT, die im anwendungsnahen Studienkonzept angelegt sind. Die Berufsbefähigung der Absolvierenden des projektbasierten Masterstudiengangs "Nachhaltige Produkte und Prozesse" wird bereits durch den interdisziplinären Charakter – vor allem aber auch durch die Zusammensetzung der Studierenden aus unterschiedlichen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen – des Studiengangs mit seinem hohen Anteil an Studierendenprojekten an der Schnittstelle zu aktuellen Forschungs- und Praxisproblemstellungen geschult. Der zugleich wissenschaftliche und anwendungsorientierte Ansatz der Lehrinhalte bestärkt den Bezug zur beruflichen Praxis.

Der Masterstudiengang leitet die Studierenden durch seine analytisch-theoretisch ausgerichteten Module zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit an. In den Projekten wird diese Fähigkeit auf in der Berufspraxis wichtige Felder angewendet. Des Weiteren profitieren die Masterstudierenden in vielfältiger Weise von den stetig eingeworbenen anwendungsnahen Forschungsprojekten der PHWT, in die sie eingebunden werden, nicht zuletzt da sie durch ihre Fachkenntnisse, ihre Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie ihre Soft-Skills und die damit verbundene persönliche Reife hervorragend geeignet sind, in diesen Projekten mitzuarbeiten.

Der Masterstudiengang lässt sich in vielen ingenieurtechnischen Bereichen integrieren, z. B. Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Elektrotechnik oder Mechatronik. Absolvierenden bieten sich dementsprechend vielfältige berufliche Möglichkeiten z. B. in folgenden Positionen:

- Projektingenieur/Projektleiter im Maschinenbau, Automobilbau oder Anlagenbau sowie in der Elektrotechnik oder Mechatronik
- Projektmanager im Engineering-Bereich
- Planungsingenieur (Fabrikplanung, Prozessplanung, Arbeitsvorbereitung, Industrial Engineering) in kleinen, mittleren und großen Unternehmen sowie bei Ingenieurdienstleistern
- Ingenieur im Bereich der technischen Produktentwicklung und Produktanalyse
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter an Forschungseinrichtungen

Die Absolvierenden des Masterstudiengangs können selbständig technisch-wissenschaftliche Projekte planen und durchführen. Sie können ferner ingenieurwissenschaftliche Analysen durchführen, Ergebnisse bewerten und innovative technische Lösungen oder Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen. Je nach Wahl der Schwerpunkte in den Studierendenprojekten werden Sie zu Experten z. B. auf den Gebieten

- Nachhaltigkeits- und Effizienzanalysen
- Entwicklung innovativer, nachhaltiger technischer Produkte
- Optimierung von Prozessen z. B. im Hinblick auf Ressourcenverbräuche oder Emissionen
- Bewertung von Produkten und Prozessen im Kontext der Nachhaltigkeit
- Qualifizierung und Einsatz von Rezyklat-Werkstoffen z. B. in der Kunststofftechnik
- Anwendung von CAx-Werkzeugen wie FEM-Simulationen auf Strukturen, Produkte oder Prozesse

Curriculumsübersicht

Studienplan Master Sustainability Engineering (M.Eng.)

Semester	1			2			3			Gewichtung für Abschlussnote
Modul	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	
Grundlagen des Sustainability Managements	4	SPL	6							6/90
Ziele und Standards im Sustainability Management	4	SPL	6							6/90
Globales Lieferkettenmanagement	4	SPL	6							6/90
Wissenschaftliches Projekt 1 "Nachhaltigkeit"	6	CA	12							12/90
Controlling				4	SPL	6				6/90
Wissenschaftliches Projekt 2 „Experimentelle Problemstellung“				6	CA	12				12/90
Wissenschaftliches Projekt 3 „CAx-Anwendungen in der nachhaltigen Produktentstehung“				6	CA	12				12/90
Masterarbeit									25	25/90
Masterkolloquium									5	5/90
Semestersumme	18	4	30	16	3	30	0	2	30	

Die Anrechnung der CPs für ein Modul erfolgt erst nach Bestehen der für das Modul vorgesehenen Prüfungsleistungen.

SPL StandardPrüfungsLeistung entsprechend § 7 der APO

Welche Prüfungsleistung abzulegen ist, legt der jeweilige Dozent fest und teilt dies den Studenten zu Beginn des Moduls mit.

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele.....	2
Curriculumsübersicht	4
Inhaltsverzeichnis	5
Kernbereich	7
Nachhaltigkeit und Systemisches Denken	7
Nachhaltigkeitsmanagement	10
Green Supply Management.....	12
Wissenschaftliches Projekt 1 „Nachhaltigkeit“	14
Kostenmanagement und -controlling	16
Wissenschaftliches Projekt 2 „Experimentelle Problemstellung, DoE und Data Science“	18
Wissenschaftliches Projekt 3 „CAX-Anwendungen in der Produktentstehung“	20
Masterarbeit und -kolloquium	23

Kernbereich

Kernbereich

Grundlagen des Sustainability Managements

Modulbezeichnung	Grundlagen des Sustainability Managements	
Kürzel	MA-GSM	
Studiensemester	1	
Angebotshäufigkeit	jährlich	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Petra Ringkamp	
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. pol. Petra Ringkamp	
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Lehrform	Vorlesung, Übung, Seminar	
SWS	4	
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung	40 h
	Selbststudium	110 h
	Referat	30 h
Kreditpunkte	6	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage systemisch zu denken. Komplexe technische Lösungen werden nicht mehr isoliert betrachtet, sondern systemisch analysiert, strukturiert und bewertet. Dabei werden Wirkungszusammenhänge im Hinblick auf die Erreichung von Nachhaltigkeits- und Klimazielen interpretiert und hinterfragt.</p> <p>Die angestrebten Lernergebnisse werden durch den gezielten Einsatz von Simulationssoftware erreicht.</p>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Nachhaltigkeits- und Klimaziele • Probleme der Umsetzung • Einführung in das systemische Denken • Prozess der ganzheitlichen Systemanalyse • Analyse von Regelkreisen • Aufbau und Analyse von Wenn-Dann Szenarien • Analyse von Ursache- Wirkungs-Beziehungen • Aufbau und Auswertung von Simulationen 	
Studien- / Prüfungsleistung	Continuous Assessment, K2, Entwurf, Hausarbeit, Referat	
Medienformen	Kursmaterial, Präsentation, Übungen, selbständiges Arbeiten an Projekten	

Literatur

- Dixon-Declève, Sandrine et.al.: Earth for All, Ein Survivalguide für unseren Planeten, Der neue Bericht an den Club of Rome, 50 Jahre nach "Die Grenzen des Wachstums", 3. Aufl., München: oekonom, 2022
- Göllinger, Thomas: Integrative Sustainability-Strategien, Ein systemischer Blick auf Effizienz, Konsistenz und Suffizienz im Lichte der Biokratie, in: Haus der Zukunft Hamburg (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Schriften über RECHTE DER NATUR/BIOKRATIE, Bd. 12, Marburg: Metropolis, 2015, S. 9 - 42
- Göllinger, Thomas/Harrer/Gabriele: Biokybernetik und Sustainability, Dialog über die „Biokybernetischen Grundregeln“ und ihre Bedeutung für die ökologische Nachhaltigkeit und die „Rechte der Natur“, Eine Würdigung zum 90. Geburtstag von Frederic Vester, in: Haus der Zukunft Hamburg (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Schriften über RECHTE DER NATUR/BIOKRATIE, Bd. 12, Marburg: Metropolis, 2015, S. 43 – 69
- Küppers, E. W. Udo: Geniale Prinzipien der Natur, Rechnen wir mit der Natur oder rechnet die Natur mit uns [ab], Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2020
- Masson-Delmotte, Valérie et al.: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Genf 2019, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf
- Masson-Delmotte, Valérie et al.: IPCC, 2021: Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung, in: Naturwissenschaftliche Grundlagen, Beitrag von Arbeitsgruppe I zum sechsten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen. Deutsche Übersetzung auf Basis der Druckvorlage, Oktober 2021, IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn; Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT, Proclim, Bern; Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie Mobilität, Innovation und Technologie, Wien: Oktober 2021, https://www.de-ipcc.de/media/content/AR6-WGI-SPM_de.pdf
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland, Indikatorenbericht, 2021, pdf., https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-0230001219004.pdf?__blob=publicationFile
- Umweltbundesamt: Gemeinsame Pressemitteilung von Umweltbundesamt und Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Treibhausgasemissionen stiegen 2021 um 4,1 Prozent. Bundesklimaschutzministerium kündigt umfangreiches Sofortprogramm an, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-stiegen-2021-um-45-prozent>
- Vereinte Nationen Generalversammlung: Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 1. September

	2015, 69/315. Entwurf des Ergebnisdokuments des Gipfeltreffens der Vereinten Nationen zur Verabschiedung
--	--

Ziele und Standards im Sustainability Management

Modulbezeichnung	Ziele und Standards im Sustainability Management						
Kürzel	MA-ZSSM						
Studiensemester	1						
Angebotshäufigkeit	jährlich						
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andreas Eiselt						
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Eiselt						
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich						
Moduldauer	1 Semester						
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Fallstudien, Übung						
SWS	4						
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Vorlesung und Übung</td> <td>40 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>110 h</td> </tr> <tr> <td>Referat</td> <td>30 h</td> </tr> </table>	Vorlesung und Übung	40 h	Selbststudium	110 h	Referat	30 h
Vorlesung und Übung	40 h						
Selbststudium	110 h						
Referat	30 h						
Kreditpunkte	6						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Keine</p> <p>Vorbereitungsempfehlung: Lektüre des online bereitgestellten Dokuments APuZ</p>						
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit für eine nachhaltige Entwicklung erkennen; • nationale und internationale Nachhaltigkeitskonzepte beurteilen; • den Zusammenhang zwischen sozialen, ökologischen und ökonomischen Faktoren beschreiben; • Nachhaltigkeitsaspekte in der Unternehmensstrategie verankern; • Nachhaltigkeitsberichte kritisch hinterfragen und • die Instrumente des Nachhaltigkeitsmanagements selbständig anwenden. 						
Inhalt	<p>Im Mittelpunkt steht die Frage „Wie wird ein Unternehmen nachhaltiger und dokumentiert dies?“. Dazu werden folgende Themenfelder bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Begriffe und Historie • Globale Notwendigkeit von Nachhaltigkeit • Zusammenhang von Ethik und Ökonomie • Stakeholder Management • Institutionen, Konzepte, Standards und Normen der Nachhaltigkeit • DIN ISO 26000 						
Studien- / Prüfungsleistung	Projekt, Referat, Hausarbeit						
Medienformen	Kursmaterial, Präsentation, Übungen, selbständiges Arbeiten						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Baumast, A./Pape, J. (Hrsg.) (2022), Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart. 						

- Binder, U. (2013), Nachhaltige Unternehmensführung: Radikale Strategien für intelligentes, zukunftsfähiges Wirtschaften, Freiburg/München.
- Englert, M./Ternès, A. (Hrsg.) (2019), Nachhaltiges Management: Nachhaltigkeit als exzellenten Managementansatz entwickeln, Wiesbaden.
- Hentze, J./Thies, B. (2012), Unternehmensethik und Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart.
- DIN ISO 26000 (wird kostenlos zur Verfügung gestellt)

Globales Lieferkettenmanagement

Modulbezeichnung	Globales Lieferkettenmanagement	
Kürzel	MA-GLM	
Studiensemester	1	
Angebotshäufigkeit	jährlich	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter	
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter	
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Fallstudien, Übung	
SWS	4	
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung	40 h
	Selbststudium	110 h
	Referat	30 h
Kreditpunkte	6	
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Den Studierenden sollten die folgenden Themengebiete bekannt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Begrifflichkeiten des Supply Chain Managements • Grundlagen des Nachhaltigkeitsmanagements 	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen nach dem Abschluss des Moduls über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis zu den folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige, unternehmerische Gesellschaftsverantwortung • Ganzheitliche Betrachtung von Produkten, Lebenszyklen und Transporten unter dem Eindruck der Nachhaltigkeit • Senkung des „carbon footprints“ durch innovative Standortstrategien • Produktdesign und -entwicklung: Nachhaltigkeit von der Entwicklung über den Lebenszyklus bis zum Recycling • Nachhaltige und verantwortungsvolle Rohstoffbeschaffung und Materialversorgung • Nachhaltiger Supply Chain im Unternehmen: Von der Produktion bis zur innerbetrieblichen Logistik • Ressourcenschonende Distribution von Waren und Gütern • Reverse Logistik: Retouren- und Garantielogistik zur Ressourcenschonung sowie Management von Behältern und Mehrwegsystemen <p>Ferner sollen die Studierenden die fachliche Richtigkeit von Sachverhalten unter Einbeziehung wissenschaftlicher Überlegungen gegeneinander abwägen und unter Zuhilfenahme dieser Abwägungen praxisrelevante Problemstellungen lösen können.</p>	

Inhalt	Den Studierenden sollen im Rahmen des Moduls Inhalte zu den folgenden Themen vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none">• Methoden zur Festlegung und Überprüfung einer unternehmerischen Gesamtverantwortung
--------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur ganzheitlichen Betrachtung von • Produkten und ihren Lebenszyklen und • Transporten innerhalb des gesamten Supply Chains • unter dem Eindruck der Nachhaltigkeit • Möglichkeiten zur Senkung des „carbon footprints“ durch innovative Standortstrategien und optimierten Transportführung • Anwendungen zur Verbesserung des Produktdesigns und -entwicklung mit dem Schwerpunkt nachhaltige Produktgestaltung von der Entstehung bis zum Recycling • Möglichkeiten und Wege zur nachhaltigen und versorgungssicheren Rohstoff- und Materialbeschaffung unter Berücksichtigung internationaler Warenströme • Methoden zur nachhaltigen Optimierung des Supply Chain in der innerbetrieblichen Logistik • Unterschiedliche Konzepte zur ressourcenschonenden Distribution von Waren und Gütern • Konzepte zur nachhaltigen „Reverse Logistik“ zur effizienten Retouren- und Garantieabwicklung sowie zum Management von Behältern und Mehrwegsystemen
Studien- / Prüfungsleistung	Projekt, Referat, Hausarbeit
Medienformen	Kursmaterial, Präsentation, Übungen, selbständiges Arbeiten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Achilles, Charisios, Aidonis, Dimitrios, et.al., Green Supply Chain Management, Taylor & Francis Ltd., London, 2018 • Arndt, Holger, Supply Chain Management: Optimierung logistischer Prozesse, 8. Auflage, Springer-Gabler Verlag, Wiesbaden, 2021 • Chopra, Sunil, Meindl, Peter, Supply Chain Management, Strategie, Planung und Umsetzung, 5. Auflage, Pearson Studium, Hallbergmoos, 2014 • Sarkis, Joseph, Dou, Yijie, Green Supply Chain Management, Routledge Verlag, London, 2017 • Werner, Hartmut, Supply Chain Management, 7. Auflage, Springer-Gabler Verlag, Wiesbaden, 2020

Wissenschaftliches Projekt 1 „Nachhaltigkeit“

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Projekt 1 „Nachhaltigkeit“
Kürzel	MA-WP1
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Petra Ringkamp
Dozent(in)	Prof. Dr. Petra Ringkamp, Prof. Dr.-Ing. Thomas Plegge sowie Ingenieur-Professor:innen der PHWT
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich
Moduldauer	1 Semester
Lehrform	Betreute selbständige Arbeit, Plenumsveranstaltungen, Gruppenarbeit, Laborarbeit
SWS	6
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Kreditpunkte	12
Empfohlene Voraussetzungen	Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul können die Studierenden ein Projekt im Kontext der Nachhaltigkeit systematisch und wissenschaftlich organisieren.</p> <p>Sie können einen Teilbeitrag zu einer Teamleistung im Einklang mit der Arbeit anderer Teammitglieder rechtfertigen.</p> <p>Sie können diesen Beitrag unter zeitlicher Limitierung erbringen. Studierende können Problemstellungen identifizieren und Lösungen strukturiert entwickeln.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete Methoden der Problemlösung abzuleiten und zu rechtfertigen.</p> <p>Die Studierenden können, ein komplexes Thema aus dem Themenbereich der Nachhaltigkeit mit wissenschaftlichen Methoden untersuchen und ihre Arbeitsergebnisse dokumentieren, präsentieren und verteidigen.</p> <p>Die Studierenden erwerben durch die eigenständige Bearbeitung eines umfassenden Forschungsprojektes die Fähigkeit, eine Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis zu erzeugen.</p> <p>Durch die Gruppenarbeit werden allgemeine Methoden-, Sozial und Selbstkompetenz entwickelt.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturstudium, Aufstellung von Hypothesen über die Wirkungszusammenhänge, • Datenerhebung und Überprüfung von Hypothesen • Einübung von Methoden, insbesondere in der Datenerhebung und -auswertung. • Regelmäßige Vorstellung und Diskussion der Zwischenschritte mit den betreuenden wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen / Professor:innen • Identifikation und Vorstellung der notwendigen

	<p>Maßnahmen für die Problemlösung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsauswertung (Aufbereitung, Analyse und Komprimierung auf ein für die Entscheidungsfindung notwendiges Maß) oder Entwicklung eines Prototyps • Finale Präsentation • Erstellung eines umfassenden Projektberichtes inkl. Dokumentation der durchgeführten Schritte
Studien- / Prüfungsleistung	Projekt, Hausarbeit (Projektbericht) und Referat
Medienformen	Tafelanschrift / Powerpoint Präsentationen / Handout / Versuchsaufbauten etc.
Literatur	<p>Ist abhängig vom individuellen Projektauftrag z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dixson-Declève, Sandrine et.al.: Earth for All, Ein Survivalguide für unseren Planeten, Der neue Bericht an den Club of Rome, 50 Jahre nach "Die Grenzen des Wachstums", 3. Aufl., München: oekonom, 2022 • Göllinger, Thomas: Integrative Sustainability-Strategien, Ein systemischer Blick auf Effizienz, Konsistenz und Suffizienz im Lichte der Biokratie, in: Haus der Zukunft Hamburg (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Schriften über RECHTE DER NATUR/BIOKRATIE, Bd. 12, Marburg: Metropolis, 2015, S. 9 - 42 • Göllinger, Thomas/Harrer/Gabriele: Biokybernetik und Sustainability, Dialog über die „Biokybernetischen Grundregeln“ und ihre Bedeutung für die ökologische Nachhaltigkeit und die „Rechte der Natur“, Eine Würdigung zum 90. Geburtstag von Frederic Vester, in: Haus der Zukunft Hamburg (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Schriften über RECHTE DER NATUR/BIOKRATIE, Bd. 12, Marburg: Metropolis, 2015, S. 43 – 69

Controlling

Modulbezeichnung	Controlling						
Kürzel	MA-KMC						
Studiensemester	2						
Angebotshäufigkeit	jährlich						
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Petra Ringkamp						
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. pol. Petra Ringkamp						
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich						
Moduldauer	1 Semester						
Lehrform	Vorlesung, Seminar, Übung, Fallstudien						
SWS	4						
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Vorlesung und Übung</td> <td>40 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>110 h</td> </tr> <tr> <td>Referat</td> <td>30 h</td> </tr> </table>	Vorlesung und Übung	40 h	Selbststudium	110 h	Referat	30 h
Vorlesung und Übung	40 h						
Selbststudium	110 h						
Referat	30 h						
Kreditpunkte	6						
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens • Kosten- und Leistungsrechnung 						
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden Grund- und Spezialwissen des Controllings anwenden. Sie sind in der Lage die Methoden des strategischen Kostenmanagements wie auch der operativen Kostenstellenanalyse zu kombinieren und in ein Controllingssystem zu integrieren. Mit Hilfe des aufgebauten Methodenwissens können die Studierenden in der Produktentwicklung Zielkosten ableiten und kritisch hinterfragen. Sie können die Produktkosten über den Marktzyklus bestimmen und Kostensenkungspotentiale aufdecken. Sie können Kosten prozessorientiert erklären und vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, für Fertigungskostenstellen Verbrauchs- und Beschäftigungsabweichungen zu unterscheiden und zu rechtfertigen. Die Studierenden entwickeln Unternehmensziele über die strukturierte Bildung von Kennzahlen. Sie lernen den Aufbau von Kennzahlensystemen und die Analyse von Wirkungs-Zusammenhängen zu hinterfragen und zu interpretieren.</p>						
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Controllings • Elemente eines Controllingssystems • Das Target Costing • Das Erfahrungskurvenkonzept • Das Activity Based Costing • Flexible Plankostenrechnung/Grenzplankostenrechnung • Kennzahlen und Kennzahlensysteme 						
Studien- / Prüfungsleistung	Continuous Assessment, K2, Entwurf, Hausarbeit, Referat						
Medienformen	Kursmaterial, Präsentation, Fallstudien, Planspiel						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Baier, Jochen/Link, Edmund/Schwarz, Jörg: Die Anwendung eines Activity Based Costing in der 						

	<p>mechanischen Fertigung einer Nutzfahrzeuggetriebeproduktion, in: krp-Kostenrechnungs-praxis, 46. Jg., 2002, H. 6, S. 369 - 375.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feldbauer-Durstmüller, Birgit/Mayr, Stefan (Hrsg.): Controlling – Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Spezialaspekte, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2019 • Henderson, Bruce D.: Die Erfahrungskurve in der Unternehmensstrategie, Frankfurt a.M./New York: Campus, 1984 • Horváth, Péter/Gleich, Ronald/Seiter, Mischa: Controlling, 14. Aufl., München: Vahlen, 2020 • Horváth, Péter/Mayer Reinhold: Was ist aus der Prozesskostenrechnung geworden?, in: ZfCM - Zeitschrift für Controlling & Management, Sonderheft 2, 2011, S. 5 - 10. • Isbruch, Felix/Batzlen, Stefan: Prozesskostenrechnung, in: Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 23. Jg., 2011, H. 10, S. 521 - 525. • Kaufhold, Thomas: Anwendung der flexiblen Plankostenrechnung in einem Betrieb der Lebensmittelindustrie, in: krp-Kostenrechnungspraxis, 44. Jg., 2000, H. 6, S. 357 - 363. • Kilger, Wolfgang/Pampel, Jochen/Vikas, Kurt: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 13. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler, 2012. • Reichmann, Thomas/Kißler, Martin/Baumöl, Ulrike: Controlling mit Kennzahlen. Die systemgestützte Controlling-Konzeption, 9. Aufl., München: Vahlen, 2017. • Schafrath, Frank: Ertragsorientierte Kalkulation mit Prozesskostensätzen im Sondermaschinenbau, in: krp-Kostenrechnungspraxis, 43. Jg., 1999, H. 6, S. 356 – 364 • Seidenschwarz, Werner: Die zweite Welle des Target Costing. Die Renaissance einer intelligenten Entwicklungsmethodik, in: Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 20. Jg. 2008, H. 11, S. 617 - 626. • Seidenschwarz, Werner/Böhme, Holger: Target Costing im Low-Price-Segment am Beispiel <i>Dacia</i>, in: Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 22. Jg. 2010, H. 2, S. 120 – 126. • Seidenschwarz, Werner: Target Costing, München: Vahlen, 1993 • Sure, Matthias: Activity-based Management – Etablierung eines modernen, prozess- und wertorientierten Kostenmanagements, in: Moderne Controllinginstrumente. Bewährte Konzepte für das operative und strategische Controlling, München: Vahlen, 2009, S. 1 - 27.
--	--

Wissenschaftliches Projekt 2 „Experimentelle Problemstellung, DoE und Data Science“

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Projekt 2 „Experimentelle Problemstellung“
Kürzel	MA-WP2
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter sowie Ingenieur-Professor:innen der PHWT
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich
Moduldauer	1 Semester
Lehrform	Betreute selbständige Arbeit, Plenumsveranstaltungen, Gruppenarbeit, Laborarbeit
SWS	6
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Kreditpunkte	12
Empfohlene Voraussetzungen	Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul können die Studierenden eine experimentelle ingenieurwissenschaftliche Problemstellung selbständig, systematisch und wissenschaftlich bearbeiten. Sie können insbesondere Lösungen für Probleme hervorbringen, Normen finden und anwenden, experimentelle Methoden definieren, experimentelle Untersuchungen planen, auswerten, interpretieren, dokumentieren und vertreten.</p> <p>Um dies zu erreichen sind sie in der Lage z. B. Methoden der Werkstoffcharakterisierung (DSC, DMA, mechanische Prüfungen etc.) ebenso wie Design of Experiments anzuwenden.</p> <p>Im Rahmen des Moduls werden diese Werkzeuge auf aktuelle Problemstellungen aus der Forschungs- oder Industriepraxis angewendet. Innerhalb der Problemstellungen werden Aspekte der Nachhaltigkeit adressiert.</p> <p>Die Studierenden können hierbei einen Teilbeitrag zu einer Teamleistung im Einklang mit der Arbeit anderer Teammitglieder beisteuern. Sie können diesen Beitrag unter zeitlicher Limitierung erbringen. Die Studierenden erwerben durch die eigenständige Bearbeitung eines umfassenden Forschungsprojektes die Fähigkeit, eine Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis zu schaffen und sich durch die Gruppenarbeit zusätzliche soziale- und organisatorische Kompetenzen anzueignen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturstudium und Normen • Entwicklung von Hypothesen über die Wirkungszusammenhänge sowie die wissenschaftliche Überprüfung dieser • Experimentelle Methoden definieren, planen, anwenden und auswerten • Einübung von Methoden, insbesondere in der Datenerhebung und –auswertung

	<ul style="list-style-type: none"> • Design of Experiments • Ergebnisse von experimentellen Untersuchungen interpretieren, dokumentieren und vertreten • Regelmäßige Vorstellung und Diskussion der Zwischenschritte mit den betreuenden wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen / Professor:innen • Identifikation und Vorstellung der notwendigen Maßnahmen für die Problemlösung • Finale Präsentation • Erstellung eines umfassenden Projektberichtes inkl. Dokumentation der durchgeführten Schritte
Studien- / Prüfungsleistung	Projekt, Hausarbeit (Projektbericht) und Referat
Medienformen	Tafelanschrift / Powerpoint Präsentationen / Handout / Versuchsaufbauten etc.
Literatur	Ist abhängig vom individuellen Projektauftrag

Wissenschaftliches Projekt 3 „CAX-Anwendungen in der Produktentstehung“

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Projekt 3 „CAX-Anwendungen in der nachhaltigen Produktentstehung“
Kürzel	MA-WP3
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Christian Lauter sowie Ingenieur-Professor:innen der PHWT
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Ingenieurwissenschaften – Kernbereich
Moduldauer	1 Semester
Lehrform	Betreute selbständige Arbeit, Plenumsveranstaltungen, Gruppenarbeit, Laborarbeit
SWS	6
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Kreditpunkte	12
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse CAD
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können ihr umfassendes Wissen hinsichtlich der Bandbreite der computergestützten Prozesse und Technologien für die Konstruktion, Entwicklung, Fertigung und Bewertung – insbesondere im Kontext der Nachhaltigkeit – von Produkten klassifizieren und kritisch hinterfragen. Sie beherrschen die sichere Handhabung einiger dieser Technologien. Im Rahmen des Projektes werden diese Tools auf ein forschungs- oder praxisnahes Thema angewendet.</p> <p>Ziel dabei ist es, im Rahmen des Projektes den betrachteten Teil der Produktentstehung zu beschreiben und zu beurteilen. Eine kritische Reflexion der Ergebnisse vor dem Hintergrund spezifischer, relevanter Teilaspekte des Themenkomplexes der Nachhaltigkeit wird angestrebt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ein komplexes Thema mit wissenschaftlichen Methoden zu untersuchen und ihre Arbeitsergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren und zu verteidigen. Die Studierenden erwerben durch die eigenständige Bearbeitung eines umfassenden Forschungsprojektes die Fähigkeit, eine Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis zu schaffen und sich durch die Gruppenarbeit zusätzliche soziale- und organisatorische Kompetenzen anzueignen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen der CAX-Landschaft und Einordnen der Tools in die verschiedenen CAX- Bereiche • Anwendung einzelner Tools auf das Projektthema • Regelmäßige Vorstellung und Diskussion der Zwischenschritte mit den betreuenden wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen / Professor:innen • Identifikation und Vorstellung der notwendigen Maßnahmen für die Problemlösung • Finale Präsentation

	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines umfassenden Projektberichtes inkl. Dokumentation der durchgeführten Schritte
Studien- / Prüfungsleistung	Projekt, Hausarbeit (Projektbericht) und Referat
Medienformen	Tafelanschrift / Powerpoint Präsentationen / Handout / Versuchsaufbauten etc.
Literatur	Ist abhängig vom individuellen Projektauftrag

Masterarbeit und -kolloquium

Masterarbeit und -kolloquium

Modulbezeichnung	Masterarbeit und -kolloquium
Kürzel	MA-ARB
Studiensemester	im Anschluss an das 2. Semester
Angebotshäufigkeit	jährlich
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleiter:in
Dozent(in) Betreuung	alle Ingenieur-Professor:innen der PHWT
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang MB – Abschlussarbeit und -kolloquium
Moduldauer	20 Wochen Masterarbeit mit anschließendem Masterkolloquium
Lehrform	Betreute selbständige Arbeit
Arbeitsumfang	900 Stunden
Kreditpunkte	25 Masterarbeit + 5 Masterkolloquium
Voraussetzungen	Entsprechend §29 APO
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Masterprüfung bildet den wissenschaftlichen berufsqualifizierenden Abschluss des Masterstudiums.</p> <p>Durch die Masterarbeit soll festgestellt werden, ob der Prüfling über spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung komplexer technischer Systeme verfügt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Studierende ist in der Lage, das im Laufe des Masterstudiums erworbene umfassende detaillierte und spezialisierte Wissen auf komplexe betriebliche ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden. • Der Studierende ist in der Lage, ein fachliches Thema mit wissenschaftlichem Anspruch tiefgreifend auf dem neuesten Erkenntnisstand innerhalb einer vorgegebenen Zeit selbständig zu bearbeiten. • Er kann sowohl fachliche Recherchen durchführen als auch Inhalte aus fachlichen Gesprächen für seine Arbeit nutzen. Er ist in der Lage sich neues Wissen zu erschließen und dieses auf neue Fragestellungen anzuwenden und Alternativen abzuwägen. • Der Studierende kann die Vorgehensweise und die Inhalte der Arbeit in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung schriftlich dokumentieren. • Der Studierende ist insbesondere auch in der Lage, die Problemstellung im Kontext der Nachhaltigkeit einzuordnen, zu analysieren, zu bearbeiten, zu bewerten und kritisch zu reflektieren. <p>Das abschließende Kolloquium ist integraler Bestandteil des Moduls. Es dient der Prüfung der Authentizität und der Förderung der Qualität der Masterarbeit. Dabei zeigt der Prüfling, dass er die Fähigkeit besitzt fachliches Spezialwissen, fachübergreifende Zusammenhänge und deren mögliche technische und wirtschaftliche Auswirkungen zu reflektieren und zu beurteilen.</p>

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selbständige Analyse der Aufgabenstellung 2. Erarbeitung und Reflexion des erforderlichen detaillierten und spezialisierten Wissens 3. Ingenieurwissenschaftliche Forschungsmethoden 4. Selbständige Anwendung des im Masterstudium erworbenen Wissens für die Lösung der Aufgabenstellung 5. Vorträge zum aktuellen Stand der Masterarbeit 6. Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (Masterarbeit)
Praxistransfer	
Prüfungsleistung	Masterarbeit und abschließendes Kolloquium (Gewichtung gemäß ECTS 25 + 5)
Ergänzende Hinweise	<p>Der Studierende stellt einen Antrag auf Zulassung zur Abschlussarbeit mit den in der Allgemeinen Prüfungsordnung zu entnehmenden Unterlagen.</p> <p>Sinnvoll ist weiterhin</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eine Absprache mit den Betreuern hinsichtlich der Form der Arbeit, dies betrifft z.B. Layout, Angabe von Quellen etc. 2. die regelmäßige Information der Betreuer über den aktuellen Stand der Arbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Theisen, Manuel R.: Wissenschaftliches Arbeiten, 14. Aufl., München: Vahlen, 2008. • Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, 5. Aufl., Stuttgart: UTB, 2010 • fachspezifische Literatur entsprechend der Aufgabenstellung