

# Modulhandbuch Wahlpflichtmodule SS 25

---

## Nachhaltiges Bauingenieurwesen

*Bachelor Vollzeit*

---

Studien- und Prüfungsordnung: SPO 2022



Stand: 11.02.2025

[Hier eingeben]

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Modulbeschreibungen - Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>5</b>
	Bauvorlageberechtigung .....	6
	Building Energy Technology and Smart Homes .....	8
	Energiewirtschaft und Energiewende .....	10
	Energy Storage .....	13
	Forschungswerkstatt .....	15
	Grundlagen des nachhaltigen Bauens .....	17
	Innovation Management and Building Technologies .....	19
	Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen .....	21
	Smart Grids und Windenergie .....	23
	Smart Technologies und Smart Grid .....	25
	Summer School Sustainability in Management and Engineering .....	28
	Sustainability Basics .....	30
	Sustainability Management .....	32
	Sustainable Entrepreneurship .....	34
	Umwelt- und Entwicklungsökonomie .....	36

# 1 Übersicht

Das WPF-Modulhandbuch beschreibt die einzelnen Wahlpflichtmodule (WPF) des Studiengangs Nachhaltiges Bauingenieurwesen.

Im Studiengang Nachhaltiges Bauingenieurwesen sind Wahlpflichtmodule (WPF) mit einem Umfang von exakt 8 ECTS abzulegen. WPF tragen zum Erreichen der geforderten 210 ECTS bei und werden als Pflichtmodule gewertet. Die Belegung der WPF ist für das 6. und 7. Semester vorgesehen, allerdings besteht die Möglichkeit die WPF bereits ab dem 3. Semester abzulegen.

Für das Erreichen der 8 ECTS können die nachfolgend genannten Module gewählt werden.

Hinweis: Das WPF-Angebot ändert sich in jedem Semester. Bitte informieren Sie sich immer im neusten WPF-Modulhandbuch über das aktuelle Angebot.

## Studiengangleiter:

Name: Prof. Dr.-Ing. Tobia Liepert

E-Mail: Tobias.Liepert@thi.de

Tel.: +49 (0) 841 / 9348-7148

**Aktualisierungsstand: 11.02.2025**

## 2 Modulbeschreibungen - Wahlpflichtmodule

<b>Bauvorlageberechtigung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NB_Bauvorlageberechtigung_FW	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach	3
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Liepert, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Sendtner, Thomas		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		45 h
	Selbststudium:		55 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Bauvorlageberechtigung		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
StA - Studienarbeit 8-15 Seiten			
Weitere Erläuterungen:			
Als Prüfungsleistung wird studienbegleitend ein vollständiger Bauantrag für ein Wohngebäude erstellt.			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden sind in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rechten und Pflichten, die durch die Bauvorlageberechtigung gem. Art 61 BayBO gegen sind, einzuordnen.</li> <li>• einfache Bauvorhaben hinsichtlich der relevanten Rechtsvorschriften zu überprüfen.</li> <li>• die Konformität einfacher Bauvorhaben hinsichtlich planungsrechtlicher Vorgaben zu beurteilen.</li> <li>• einen vollständigen Bauantrag für ein Wohngebäude zu erstellen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• öffentliche Baurecht, insbesondere das Planungsrecht (Baugesetzbuch BauGB) und das Bauordnungsrecht (MBO, BayBO) und deren nachgeordneten Vorschriften</li> <li>• Bauleitplanverfahren und materielle und verfahrensrechtliche Vorschriften der BayBO</li> <li>• Bauantrag für ein Wohngebäude erstellt</li> <li>• Bedeutung Bauvorlageberechtigung gem. Art 61 BayBO</li> <li>• Interaktionen mit verschiedensten Behörden</li> </ul>			

• Hintergründe zu Verfahrensbeteiligten (z.B. Prüferingenieure)
<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Building Energy Technology and Smart Homes</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BETSH_ESYS	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Akbar, Shariq		
<b>Dozent(in):</b>	Akbar, Shariq; Reum, Tobias		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		45 h
	Selbststudium:		55 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Building Energy Technology and Smart Homes		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
The Students			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• know different building envelope constrections and can calculate their thermal qualities</li> <li>• know the energy balanceof a building and understand the underlying building physics principles</li> <li>• know the of relevance and influences of thermal comfort</li> <li>• know about supply and distribution of thermal energy in buildings</li> <li>• know the available systems and components for thermal energy supply by fossil and renewable sources</li> <li>• know about thermal energy storage in buildings</li> <li>• know devices for heat transfer in buildings and can dimmension them</li> <li>• know the basics of ventilation systems</li> <li>• know energy standards in new and existing buildings</li> <li>• know how to calculate the size of a thermal energy supply systemn</li> <li>• know the calculation principles and ruelles of the german energy in buildings - law</li> <li>• know priciples and application of building information systems</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• can compare Smart Homes to traditional control concepts</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<p>Constraints about buildings</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• overview of building types and energy consumption in buildings</li> <li>• heat consumption for warm water and heating</li> <li>• thermal comfort: influences from inside and outside, calculation mechanism</li> <li>• Overview of building energy law and building energy certificates</li> <li>• basic about ventilation systems</li> <li>• heat supply systems and their dimensioning</li> <li>• plant- and system technique natural gas and oil boilers</li> <li>• plant- and system technique gas and el. heat pumps</li> <li>• plant- and system technique wood pellet boilers</li> <li>• plant- and system technique wood chip boilers</li> <li>• heat pump planning</li> <li>• Radiators</li> <li>• floor heating systems</li> <li>• heat pump control</li> <li>• use of AI in building control</li> <li>• Smart Home /building information systems</li> <li>• Aktors und sensors in buildings</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HENS, Hugo, 2024. <i>Building physics - heat, air and moisture: fundamentals, engineering methods, material properties and exercises</i>. Berlin, Germany: Ernst &amp; Sohn. ISBN 978-3-433-03422-4, 3-433-03422-2</li> <li>• AGARWAL, Parul, MITTAL, Mamta, AHMED, Jawed, IDREES, Sheikh Mohammad, 2022. <i>Smart Technologies for Energy and Environmental Sustainability</i> [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-80702-3. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-80702-3">https://doi.org/10.1007/978-3-030-80702-3</a>.</li> <li>• KHAZAIL, Javad, 2014. <i>Energy-efficient HVAC design: an essential guide for sustainable building</i> [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-319-11047-9, 978-3-319-11046-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-11047-9">https://doi.org/10.1007/978-3-319-11047-9</a>.</li> <li>• JAIN, Arpit, SHARMA, Abhinav, JATELY, Vibhu, AZZOPARDI, Brian, 2024. <i>Sustainable energy solutions with artificial intelligence, blockchain technology, and internet of things</i> [online]. Boca Raton: CRC Press PDF e-Book. ISBN 978-1-003-35663-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1201/9781003356639">https://doi.org/10.1201/9781003356639</a>.</li> <li>• MORENO-MUÑOZ, Antonio und Neomar GIACOMINI, 2023. <i>Energy smart appliances: applications, methodologies, and challenges</i>. Piscataway, NJ: IEEE Press. ISBN 978-1-119-89945-7, 9781119899440</li> </ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Energiewirtschaft und Energiewende</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_EnWi_EnWe	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	2
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Holzhammer, Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Holzhammer, Uwe		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Energiewirtschaft und Energiewende		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Energiemärkte, und die Fördersystematik der Erneuerbaren Energien.</li> <li>• können die Kosten für Endenergie der unterschiedlichen Organisationseinheiten einschätzen.</li> <li>• verstehen die relevanten Einflussgrößen auf die Energiekosten und deren Wechselwirkung mit der Energiewende.</li> <li>• können dadurch gleichzeitig mögliche zukünftige Entwicklungen der Energiewende und dessen Einfluss auf die Energiemärkte einschätzen und bewerten.</li> <li>• können Zusammenhänge bezüglich der aktuellen und zukünftig möglichen energiepolitischen Weichenstellungen aufgrund des Klimawandels in ihre beruflichen Aufgaben und Überlegungen integrieren und langfristige Nachhaltigkeitsstrategien für die Organisationseinheit entwickeln.</li> <li>• können mit innovativen Formaten neue Ideen entwickeln und präsentieren, welche energiewirtschaftliche Aspekte der Energiewende und des Klimawandels berücksichtigen.</li> </ul>			

**Inhalt:**

Es werden die folgenden Inhalte durch einen Seminarunterricht und die Integration der Seminar-teilnehmer/innen in intensive Diskussionen vermittelt (z.B. aktuelle Preisentwicklungen auf den unterschiedlichen Märkten und damit verbundene Einflüsse auf z.B. Investitionsentscheidungen). Gleichzeitig werden neue Ideen an konkreten Beispiel entwickelt und angestrebt mittels eines Energieplanspiels das erlernte zu vertiefen.

- Historisch gewachsenes Energieversorgungssystem in Deutschland
- Aktueller Stand der Energiebereitstellung in Deutschland, mit Fokus Strommarkt
- Einblick in Wechselbeziehung: Strommarkt und Stromtransport
- Entwicklung, welche durch die Energiewende auf nationaler und internationaler Ebene vorzogen wurden und in Zukunft anstehen
- Einführung in grundlegende energiewirtschaftlichen Zusammenhänge
- Verstehen von marktwirtschaftlich organisierten Energiemärkten und den entsprechenden Energiepreisen (Fokus: Strom, Wärme) und Kosten für CO<sub>2</sub>
- Kennenlernen von Einflussgrößen auf die Energiebezugskosten (in Abhängigkeit der unterschiedlichen Verbraucher) eines Unternehmens
- Energiekostenbestandteil der Energieübertragung und Aspekte der Eigenversorgung von Strom
- Wechselwirkungen mit dem GreenDeal (z.B. Verkehrswende, Ernährungswende, und weiteren Megatrends)
- Förderung von erneuerbaren Energien

**Literatur:**

- UNNERSTALL, Thomas, 2018. *Energiewende verstehen: die Zukunft von Autoverkehr, Heizen und Strompreisen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57787-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57787-5>.
- HELD, Christian und Simon SCHÄFER-STRADOWSKY, 2023. *Energierrecht und Energiewirklichkeit: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis nicht nur für Juristen*. Herrsching: Energie & Management Verl.-Ges.. ISBN 978-3-933283-56-6
- BECKER, Peter, 2011. *Aufstieg und Krise der deutschen Stromkonzerne: zugleich ein Beitrag zur Entwicklung des Energierechts*. Bochum: Ponte Press. ISBN 978-3-920328-57-7, 3-920328-57-4
- GÖLLINGER, Thomas, 2021. *Energiewende in Deutschland: Plurale ökonomische Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34347-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34347-7>.
- GRAEBER, Dietmar Richard, 2014. *Handel mit Strom aus erneuerbaren Energien* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05940-8, 978-3-658-05941-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05941-5>.
- THOMAS, Henning, 2017. *Rechtliche Rahmenbedingungen der Energiespeicher und der Sektorkopplung: EnWG mit Strommarktgesetz, EEG 2017 und KWKG 2016* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17641-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17641-9>.
- ŞANTA, Ana-Maria Iulia, 2021. *Die Gestaltung eines gemeinsamen Energiemarktes auf der Ebene der Europäischen Union* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33355-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33355-3>.
- SCHIFFER, Hans-Wilhelm, 2019. *Energiemarkt Deutschland: Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-23024-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23024-1>.
- KONSTANTIN, Panos, 2017. *Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-49823-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49823-1>.
- LÖSCHEL, Andreas, RÜBBELKE, Dirk T. G., STRÖBELE, Wolfgang, PFAFFENBERGER, Wolfgang, HEUTERKES, Michael, 2020. *Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-055633-9, 978-3-11-055647-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110556339>.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

- Mittels eines Innovationmanagementansatz werden anhand konkreter Beispiele / Aufgaben neue Ideen entwickelt. Die Ergebnisse werden präsentiert und soweit möglich operativ umgesetzt.
- Es wird angestrebt, durch ein energiewirtschaftliches Planspiel interdisziplinär die energiewirtschaftlichen Erkenntnisse zu vertiefen. Dies findet an 2 Tagen mit Studierenden aus anderen Fachrichtungen statt.

<b>Energy Storage</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	EnergStor_ESYS	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	2
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Reum, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Reum, Tobias; Schmitt, David		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		45 h
	Selbststudium:		55 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Energy Storage		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
The students:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• can judge the need of storage according to the energy economic situation</li> <li>• can differentiate between base load and peal load storage</li> <li>• can evaluate different storages technologies accoring to a variety of criteria</li> <li>• can estimate the economic benefit of a storage system</li> <li>• can dimmensionate storage systems</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• storage properties</li> <li>• energy density</li> <li>• storage cycles</li> <li>• charging speed</li> <li>• thermal energy storage</li> <li>• hot tap water storages</li> </ul>			

- heating storage
- steam storage
- latent heat storage
- chemical storage
- dimensioning of storages
- electrical energy storages:
- battery basics
- charge control
- central vs decentral
- chemical storages
- gas storage hydrogen storage conversion efficiencies
- mechanical storages
- pumped hydro
- compressed air storage

**Literatur:**

- MATHEW, V. K., HOTTA, Tapano Kumar, ALI, Hafiz Muhammad, SUNDARAM, Senthilarasu, 2023. *Energy Storage Systems: Optimization and Applications* [online]. Singapore: Springer Nature Singapore PDF e-Book. ISBN 978-981-1945-02-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-4502-1>.
- GUDE, Veera Ganeswar, 2023. *Energy storage for multigeneration: desalination, power, cooling and heating applications*. London: Elsevier. ISBN 978-0-12-821921-8
- NAMRATA, Kumari, SAINI, R. P., KOTHARI, D. P., 2024. *Wind and Solar Energy Systems* [online]. Singapore: Springer Nature Singapore PDF e-Book. ISBN 978-981-9997-10-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-981-99-9710-7>.
- BRUN, Klaus, Timothy ALLISON und Richard DENNIS, 2021. *Thermal, mechanical, and hybrid chemical energy storage systems*. London, United Kingdom ; San Diego, CA, United States ; Cambridge, MA, United States ; Kidlington, Oxford, United Kingdom: Academic Press, an imprint of Elsevier. ISBN 978-0-12-819894-0

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen

<b>Forschungswerkstatt</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NB_Forschwerkstatt_FW	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissen- schaftliches Wahlpflichtfach	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Liepert, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Liepert, Tobias; Reiter, Thomas		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Forschungswerkstatt		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Proj - Projektarbeit			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>eine relevante Forschungsfrage im Bereich des Bauingenieurwesens zu formulieren.</li> <li>umfassende Literaturrecherchen durchzuführen.</li> <li>verschiedene Forschungsmethodiken und Lösungsansätze zusammenzutragen und diese miteinander zu vergleichen</li> <li>Ihre Ergebnisse effektiv kommunizieren können, sowohl schriftlich als auch mündlich.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Forschungsmethoden des Bauingenieurwesens</li> <li>Durchführung einer Literaturrecherche sowie Bewertung</li> <li>Entwicklung einer spezifischen Forschungsfrage im Bereich des Bauingenieurwesens</li> </ul>			

**Literatur:**

- KIPMAN, Ulrike, LEOPOLD-WILDBURGER, Ulrike, REITER, Thomas, 2018. *Wissenschaftliches Arbeiten 4.0: Vortragen und Verfassen leicht gemacht* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-55253-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55253-7>.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen des nachhaltigen Bauens</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIB_DGNB	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Reiter, Thomas		
<b>Dozent(in):</b>	Reiter, Thomas		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		24 h
	Selbststudium:		26 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Grundlagen des nachhaltigen Bauens		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
<p>LN - schriftliche Prüfung, 60 Minuten</p> <p>Weitere Erläuterungen:</p> <p>Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 10 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.</p>			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten und die Ziele der Nachhaltigkeit im Bauwesen.</p> <p>Sie können Bauwerke und Bauprozesse anhand definierter Zertifizierungssysteme hinsichtlich dieser Ziele bewerten bzw. die Planung auf diese Ziele ausrichten.</p> <p>Ferner verstehen sie, wie bei einer nachhaltigen Ausrichtung der Bauwerke und Bauprozesse Synergieeffekte zugunsten der Nutzer und der Wertentwicklung genutzt werden können.</p> <p>Auf Basis der DGBN Unterlagen bekommen die Studierenden die Möglichkeit ein System der Zertifizierung kennenzulernen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Neben der Begriffsdefinition von Nachhaltigkeit werden in diesem Seminar relevante Nachhaltigkeitsziele in der Bau- und Immobilienbranche sowie verschiedene Nachhaltigkeitskonzepte vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird anhand von Standards und das DGNB Zertifizierungssystemen vorgestellt. Wie Nachhaltigkeit messbar gemacht werden kann und welche Rolle eine ganzheitliche Betrachtungsweise dabei einnimmt.</p>			

Zusätzlich liegt ein Schwerpunkt darauf, wie Nachhaltigkeit durch Synergieeffekte wie Baukultur, Nutzerzufriedenheit und Gesundheit sowie Wertentwicklung gefördert werden kann.
<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Innovation Management and Building Technologies</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIB_IMBT	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Risi, Annette		
<b>Dozent(in):</b>	Risi, Annette		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		45 h
	Selbststudium:		55 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Innovation Management and Building Technologies		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Seminararbeit mit mündl. Prüfung (15 min), schriftliche Ausarbeitung (10-15 Seiten) und Präsentation in Folien (15-20 Seiten)			
Weitere Erläuterungen:			
Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 10 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage systematisch Ideen zu entwickeln. Sie sind in der Lage eine systematische Risikoanalyse durchzuführen. Sie sind in der Lage Ideen systematisch in ein erfolgreiches Produkt oder Projekt umzusetzen und dabei an entscheidenden Stellen (Meilensteine) zweckgemäße Abbruchkriterien zu setzen.			
Sie kennen die unterschiedlichen Arten der Innovationen.			
Sie sind in der Lage einen Technologielebenszyklus zu planen und Zeitpunkte für Optimierungen und Neuentwicklungen festzulegen. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten Innovationen zu schützen und können diese anwenden.			
Darüber hinaus lernen die Studierenden die Grundlagen des Patentrechts kennen, welches sie in praktischen Fällen anwenden. In der Disziplin Building Technologies gewinnen die Studierenden einen Überblick über innovative Ideen, wie beispielsweise in der Entwicklung eines Digitalen Zwilling, Bauroboter u.v.m.			

**Inhalt:**

Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:

- Methoden der systematischen Ideenentwicklung
- Bewertung von Ideen und Risikoanalyse
- Technologielebenszyklen
- Arten von Innovationen
- Stage-Gate Prozesse
- Agiles Innovationsmanagement
- Schutz von Innovationen
- Gebäudeautomationssysteme
- Bau-Robotik

**Literatur:**

- WOBSE, Gunther, 2022. *Agiles Innovationsmanagement: Dilemmata überwinden, Ambidextrie beherrschen und mit Innovationen langfristig erfolgreich sein* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64515-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64515-4>.
- SCHILLING, M. , 2022. *Strategic Management of Technological Innovation*. New York: McGraw-Hill Education Ltd..

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen

<b>Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_SMLCA	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hoppe, Holger		
<b>Dozent(in):</b>	Hoppe, Holger		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Messung und Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten in allen Dimensionen auf unterschiedlichen Ebenen,</li> <li>• sind in der Lage verschiedene Instrumente zur ökologischen, sozialen und ökonomischen Messung und Bewertung zielgerichtet einzuordnen,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Ökobilanzierung nach den Standards,</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden der Ökobilanzierung,</li> <li>• kennen Softwarelösungen zur Ökobilanzierung,</li> <li>• sind in der Lage eine einfache Ökobilanz durchzuführen,</li> <li>• kennen Methoden zur sozialen und ökonomischen Bewertung und können diese mit der Ökobilanzierung kombinieren.</li> </ul>			

**Inhalt:**

Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet:

- Sustainable Performance Measurement auf Ebene von Produkten, Unternehmensteilen, Unternehmen, Branchen,
- Standards und Methoden zur Messung von Nachhaltigkeitsaspekten (z.B. GRI)
- Grundlagen der Ökobilanzierung und deren Methoden
- Standards zur Ökobilanz ISO 14040, ISO 14044
- Schritte der Ökobilanz in einer Fallstudie (Einsatz Ökobilanzierungssoftware)
- Verfahren der Ökobilanzierung
- Ergebnisdarstellung
- Validierung und Zertifizierung
- Kommunikationsinstrumenten
- Weitere Messmethoden wie Carbon Footprint, Sozialbilanzen, Lebenszykluskostenrechnung, etc.
- Integration von Messinstrumenten für Nachhaltigkeit.

**Literatur:**

- , 2021. *Umweltmanagement - Ökobilanz: Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020)*; deutsche Fassung EN ISO 14040:2006 + A1:2020 = *Environmental management - life cycle assessment*. [Stand:] Februar 2021. Auflage. Berlin: Beuth.
- , 2021. *Umweltmanagement - Ökobilanz: Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020)*; deutsche Fassung EN ISO 14044:2006 + A1:2008 + A2:2020 = *Environmental management - life cycle assessment = Management environmental - analyse du cycle de vie*. [Stand:] Februar 2021. Auflage. Berlin: Beuth.
- SONNEMANN, Guido und Sonia VALDIVIA MERCADO, 2024. *Handbook on life cycle sustainability assessment*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing. ISBN 978-1-80037-864-3
- FRISCHKNECHT, Rolf, 2020. *Lehrbuch der Ökobilanzierung* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-54763-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54763-2>.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen.

<b>Smart Grids und Windenergie</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SGuWE_EEE	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	6
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Navarro Gevers, Daniel		
<b>Dozent(in):</b>	Navarro Gevers, Daniel; Scherer Farina, Anneliese		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		45 h
	Selbststudium:		55 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Smart Grids und Windenergie		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Funktionsweise der wichtigsten Netzbetriebsmittel im Stromnetz. Die Funktionsweise und kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Verbrauchern und Speichern sind bekannt und können beschrieben werden</li> <li>können Energieübertragungsnetze und Verteilungsnetze differenzieren und ihre Hauptaufgaben unterscheiden</li> <li>erfahren, welche intelligenten Lösungen bei der Netzintegration von erneuerbaren Energiequellen in das Stromnetz vorhanden oder zukünftig möglich sind</li> <li>können Regelungsstrukturen wiedergeben wie z.B. Lastregelung, Frequenzregelung oder Spannungsregelung</li> <li>können Winddaten analysieren und verstehen. Sie können eine Verteilung annehmen und Wahrscheinlichkeitsberechnungen durchführen</li> <li>können den jährlichen Energieertrag eines Windparks an einem bestimmten Ort berechnen</li> <li>können eine technische Spezifikation für eine Windkraftanlage erstellen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• können bestimmte Windturbinen auf dem Markt auswählen, die die Projektspezifikationen erfüllen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<p>1) Netzbetriebsmittel, Erzeuger und Verbraucher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeuger/ Verbraucher</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Generatoren</li> <li>• Speicher</li> <li>• Smart-Metering, intelligente Zähler</li> <li>• Umrichtertechnik</li> <li>• Netztopologien</li> </ul> <p>2) Strategien zur Netzstabilität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzintegration, Netzstabilität</li> <li>• Prognoseverfahren</li> <li>• Lastregelung/Lastverschiebung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ n-1 Sicherheit</li> </ul> </li> </ul> <p>3) Energiesysteme der Zukunft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart Grids</li> </ul> <p>4) Windkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen einer Windkraftanlage</li> <li>• Auswertung von Winddaten</li> <li>• Energieberechnung</li> <li>• Auswahl einer Windturbine</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HAU, Erich, 2013. <i>Wind turbines: fundamentals, technologies, application, economics ; 41 tables</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-27151-9, 978-3-642-27150-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-27151-9">https://doi.org/10.1007/978-3-642-27151-9</a>.</li> <li>• DJAMILA REKIOUA, . <i>Wind Power Electric Systems : Modeling, Simulation, Control and Power Management Control</i> . ISBN 978-3-031-52883-5</li> </ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Smart Technologies und Smart Grid</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_STSG	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Holzhammer, Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Holzhammer, Uwe		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Smart Technologies und Smart Grid		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Seminararbeit 10 - 15 S., Präsentation 15 - 20 min			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die verschiedenen Prozessabschnitte der Energieversorgung von der Nutzungsseite bis hin zur Erzeugung. Grund: In diesen einzelnen Teilbereichen erhalten, insbesondere auf der Nutzerseite halten immer mehr smarte, also intelligenter, Lösungsansätze Einzug.</li> <li>lernen die zunehmende Komplexität, welche mit diesen Lösungsansätzen verbunden sind, kennen, sowie verstehen.</li> <li>können den Nutzen unterschiedlicher smarterer Lösungen im Unternehmensalltag aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (z.B. ökonomisch und aus CO2-Emissionssicht, Suffizienz) einordnen.</li> <li>können smarte technische Lösungen überschlägig betriebs- und energiewirtschaftlich bewerten und so für verschiedene Anwendungsfälle gezielt nachhaltig einsetzen.</li> <li>sind in der Lage, eigenverantwortlich die verschiedenen smarterer Lösungsansätze hinsichtlich möglicher zukünftiger Entwicklungen in Kontext der Energiewende, des Klimawandels und der Klimaschutzmaßnahmen / Klimaanpassungsmaßnahmen zu beurteilen.</li> <li>haben einen Überblick über Smarte Technologien, Digitalisierung, KI, als auch Datenschutz Herausforderungen, Chancen und Risiken.</li> </ul>			

- verstehen die Hintergründe für unterschiedliche regulatorische Ansätze und energiepolitische Initiativen, welche die klimaschonende Energieerzeugung sowie die Einschränkungen durch die smarte Energieverteilung berücksichtigen.

**Inhalt:**

Das Thema smarte Technologien und Smart Grid ist eng mit der Digitalisierung und den Energiemärkten sowie der europäischen Zusammenarbeit und Vernetzung verbunden.

Die Digitalisierung (z.B. Blockchain, intelligente Messung, usw.) macht es in vielen Bereichen erst möglich, die zukünftigen Energiemärkte in vollem Umfang zu bedienen, deren Risiken zu minimieren und die Chancen zu nutzen. Die entsprechenden smarten technischen Lösungen werden deshalb unter bestimmten Umständen ökonomisch zunehmend interessant, wobei es dann zu einem engen Zusammenspiel von verschiedenen Akteuren auf einer langen Prozesskette kommt. Dieser Interaktionsbedarf zwischen den Akteuren macht ein hohes Schnittstellenverständnis notwendig. Smarte Lösungen finden immer mehr Einzug in den Unternehmensalltag, worauf die Studierenden gezielt vorbereitet werden. Aufgrund dessen wird im Rahmen dieser Vorlesung ein breites Verständnis, aufbauend auf Vorlesungen aus den vergangenen Semestern, vermittelt. Der aktuelle Stand von smarten Lösungsansätzen stellt die Ausgangssituation dar und unterliegt in den nächsten Jahren enormen Veränderungen, welche sich auf unterschiedlichste Einflüsse (Preisschwankungen, Energieverfügbarkeit, Klimawandel, Kundenanforderungen, politische Entwicklungen, usw.) begründen. Den Studierenden werden aufgrund dessen, folgende Breite an Inhalten, durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge, sowie übereine im Rahmen der Vorelesungszeit, fortlaufende Diskussion über die unterschiedlichsten Aspekte vermittelt bekommen, bzw. gemeinsam erarbeitet:

- Grundlagen der Energieübertragung (Fokus Stromnetze)
- Aktuelle und zukünftige Entwicklungen Stromnetz
- Grundlagen der Digitalisierung, Chancen und Risiken, Aspekte des Datenschutzes
- Grundsätzliche Rolle der flexiblen Energienutzung auf die Energiekostenstruktur und die CO<sub>2</sub>-Emissionen, sowie der flexiblen ENergiebereitstellung z.B. durch virtuelle Kraftwerke
- Grundsätzliche Definition von Flexibilität im Energiesystem
- Smart Home System
- Digitale Zähler (moderne Messsysteme) und Smart Meter (intelligente Messsysteme)
- Smart Contracts
- Energiebezugsabrechnungsmodalitäten (Leistungspreis, Arbeitspreis)
- Eigenstromerzeugung und Fremdstrombezug
- Industrie 4.0 (z.B. smarte Kühlung, flexible BHKW, Speicher)
- intelligente Lösungen zur Energienutzung durch Sektorkopplung (mit Fokus Wärme: z.B. Wärmepumpen, Kaltnetze, aber auch Smart Mobility Konzepte)
- Smart Grid und Smart Market
- Betriebswirtschaftliche Bewertung und Erarbeitung von relevanten Einflussgrößen einzelner smarte Ansätze
- Diskussion von innovativen Ansätzen (z.B. Blockchain, KI, Wasserstoff als Energieträger)

**Literatur:**

- DECKERT, Ronald, 2020. *Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung: Vernetzt Denken, Fühlen und Handeln für unsere Zukunft* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30585-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30585-7>.
- WILKENS, Robert, FALK, Richard, 2019. *Smart Contracts: Grundlagen, Anwendungsfelder und rechtliche Aspekte* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-27963-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27963-9>.
- LEAL FILHO, Walter, 2021. *Digitalisierung und Nachhaltigkeit* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-61534-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61534-8>.
- DOLESKI, Oliver D., 2017. *Herausforderung Utility 4.0: wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-15737-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15737-1>.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

- Es werden Praxisvorträge von einschlägigen Unternehmen angestrebt, Ideen der Studierenden sind explizit gewünscht und werden soweit möglich aufgegriffen.
- Die Studierenden vertiefen selbstständig ihre Kenntnisse und bereiten diese anschaulich auf. Die Ergebnisse werden verstärkt unter Nachhaltigkeitsaspekte untersucht.
- Wichtiger Hinweis: Diese Veranstaltung findet an der Fakultät NI in Neuburg statt.

<b>Summer School Sustainability in Management and Engineering</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_SC_SME	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Loza Adauí, Cristian Rolando		
<b>Dozent(in):</b>	Loza Adauí, Cristian Rolando		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		27 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Summer School Sustainability in Management and Engineering		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/S Seminaristischer Unterricht; Seminar		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Seminararbeit (8-15 Folien) mit Präsentation			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die komplexen Zusammenhänge und Herausforderungen der Nachhaltigkeit</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung von Planspielen als Lern- und Entscheidungstools</li> <li>• Stärkung der interkulturellen Kommunikations- und Teamfähigkeiten</li> <li>• Entwicklung kreativer und nachhaltiger Lösungsansätze</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Das Modul enthält die folgenden Inhalte:			
Einführung in die Nachhaltigkeit:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Bedeutung der Nachhaltigkeit</li> <li>• Globale Herausforderungen und Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)</li> </ul>			
Interaktive Planspiele:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En-ROADS: Simulation globaler Klimapolitik und deren Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft</li> <li>• Sustain2030: Strategische Planung und Entscheidungsfindung zur Erreichung der SDGs</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Sustainable Escape Room: Teamarbeit und Problemlösung in einem spannenden, thematisch gestalteten Escape Room</li></ul> <p>Internationale Teamarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bildung gemischter Teams aus brasilianischen und deutschen Studierenden</li><li>• Förderung interkultureller Kommunikation und Zusammenarbeit</li><li>• Gemeinsame Entwicklung von Lösungsansätzen und Präsentation der Ergebnisse</li></ul> <p>Reflexion und Ausblick:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diskussion der Lernerfahrungen und Erkenntnisse</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Sustainability Basics</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SCE_SustBas	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hoppe, Holger		
<b>Dozent(in):</b>	Hoppe, Holger		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		27 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Sustainability Basics		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Seminararbeit (10 Folien) mit mdl.Präsentation (15 Min.)			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen die Kernprinzipien und die historische Entwicklung von Nachhaltigkeitskonzepten.</li> <li>• Lernen die 17 SDGs kennen und analysieren Sie die Verflechtung von Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftssystemen.</li> <li>• Verstehen Sie die planetarischen Grenzen und lernen Sie Strategien für ein effektives Energie- und Ressourcenmanagement.</li> <li>• Verstehen der sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit und Kennenlernen von Governance-Rahmenwerken und Politiken.</li> <li>• Verstehen Sie die Wissenschaft des Klimawandels und erkunden Sie mögliche Zukunftsszenarien für Nachhaltigkeit.</li> <li>• Kennen verschiedene Nachhaltigkeitsmetriken und -bewertungsinstrumente und lernen, diese in der Praxis anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Der Inhalt umfasst die folgenden Themen:			

- Grundlagen der Nachhaltigkeit
- Historische Perspektiven der Nachhaltigkeit
- Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)
- Systemdenken und Vernetzungen
- Umweltgrenzen
- Energie- und Ressourcenmanagement
- Soziale Aspekte der Nachhaltigkeit
- Nachhaltigkeitsmetriken und -beurteilungen
- Klimawandelsteuerung: Strategien, Politiken und öffentliche Maßnahmen
- Zukunftsszenarien und nachhaltige Zukünfte
- Praktische Anwendungen und Leadership

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Die Unterrichtssprache des Moduls ist Englisch.

Das Modul wird ausschließlich digital angeboten. Im Rahmen des Moduls werden Sie mit Studierenden brasilianischer Hochschulen im Team zusammenarbeiten.

**DIESE VERANSTALTUNG WIRD AUF VIDEO AUFGEZEICHNET:**

Mit Betreten des Veranstaltungsraums nehmen Sie Kenntnis von der Aufzeichnung der Veranstaltung. Diese Aufzeichnung kann öffentlich zur Verfügung gestellt werden. Sie willigen mit dem Betreten des Raumes in die möglicherweise erfolgende, unbeabsichtigte Aufnahme Ihrer Person ein. Soweit individualisierbare Wortbeiträge Ihrerseits Bestandteil der Finalversion der Aufzeichnung sind, können Sie innerhalb von 14 Tagen nach Veröffentlichung der Finalversion und Ihrer Kenntnisnahme schriftlich bei dem Dozenten widersprechen. Dann wird ihr Beitrag gelöscht, soweit Sie innerhalb der Gruppe individualisierbar sind und der Beitrag Ihnen direkt zugeordnet werden kann. Die Aufzeichnung endet mit Veranstaltungsende.

<b>Sustainability Management</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SCE_SustMgmt	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	4
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Loza Adauí, Cristian Rolando		
<b>Dozent(in):</b>	Loza Adauí, Cristian Rolando		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		27 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Sustainability Management		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
Seminararbeit (10 Folien) mit mdl.Präsentation (15 Min.)			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Verantwortung der Wirtschaft in der modernen Gesellschaft und Analysieren globaler Trends.</li> <li>• Lernen, Führungsstrategien zu entwickeln, die Nachhaltigkeit fördern und interkulturelle Zusammenarbeit stärken.</li> <li>• Wissen, wie nachhaltige Geschäfts- und Marketingstrategien entwickelt und implementiert werden.</li> <li>• Verstehen und Anwenden der Prinzipien zirkulärer Wirtschaft zur Förderung von Ressourceneffizienz.</li> <li>• Entwickeln von Strategien zur Implementierung nachhaltiger Praktiken in globalen Lieferketten.</li> <li>• Bewerten und Implementieren nachhaltiger Investitionsstrategien.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Die Module haben folgenden Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Rolle der Wirtschaft im 21. Jahrhundert</li> <li>• Bewertung der Wesentlichkeit</li> </ul>			

- Soziale Verantwortung und Auswirkungen
- Umweltauswirkungen und -bewertung
- Nachhaltige Führung und Governance
- Nachhaltige Geschäftsmodelle (inkl. Marketing)
- Nachhaltige und zirkuläre Betriebsmodelle
- Nachhaltiges Design und Entwicklung
- Nachhaltige Lieferketten
- Nachhaltige Finanzen und Investitionen
- Nachhaltigkeitsstandards und Regulierung
- Nachhaltige Rechnungslegung und Berichterstattung

**Literatur:**

- HAHN, Rüdiger, 2022. *Sustainability management: global perspectives on concepts, instruments, and stakeholders*. Fellbach: Rüdiger Hahn. ISBN 978-3-9823211-0-3, 3-9823211-0-7

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Die Unterrichtssprache des Moduls ist Englisch. Das Modul wird ausschließlich digital angeboten.

Im Rahmen des Moduls werden Sie mit Studierenden brasilianischer Hochschulen im Team zusammenarbeiten.

**DIESE VERANSTALTUNG WIRD AUF VIDEO AUFGEZEICHNET:**

Mit Betreten des Veranstaltungsraums nehmen Sie Kenntnis von der

Aufzeichnung der Veranstaltung. Diese Aufzeichnung kann öffentlich zur

Verfügung gestellt werden. Sie willigen mit dem Betreten des Raumes in die möglicherweise erfolgende, un-

beabsichtigte Aufnahme Ihrer Person ein. Soweit individualisierbare Wortbeiträge Ihrerseits Bestandteil der

Finalversion der Aufzeichnung sind, können Sie innerhalb von 14 Tagen nach Veröffentlichung der Finalver-

sion und Ihrer Kenntnisnahme schriftlich bei dem Dozenten widersprechen. Dann wird ihr Beitrag gelöscht,

soweit Sie innerhalb der Gruppe individualisierbar sind und der Beitrag Ihnen direkt zugeordnet werden

kann. Die Aufzeichnung endet mit Veranstaltungsende.

<b>Sustainable Entrepreneurship</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SustEntrep_FW	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Guist, Mark		
<b>Dozent(in):</b>	Guist, Mark		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Sustainable Entrepreneurship		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Businessplan unter Nachhaltigkeitsaspekten zu erstellen.</li> <li>• Einen erfolgreichen Pitch (Präsentation) vor Investoren und anderen Stakeholdern zu halten.</li> <li>• Die Sustainable Development Goals (SDG's) der Vereinten Nationen (UN) zu kennen und Handlungspotentiale für eine nachhaltige Entwicklung abzuleiten.</li> <li>• Kreativtechniken anzuwenden, um Innovationen und Gründungsideen zu identifizieren.</li> <li>• Strategien, Methoden und praxisorientierte Startup-Tools im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensgründung und / oder Geschäftsmodellierung zu kennen und anzuwenden.</li> <li>• Nachhaltige Geschäftskonzepte zu entwickeln, die regional dazu beitragen, globale Herausforderungen – im Sinne der 17 SDG's - zu adressieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Flankierend zur praktischen Auseinandersetzung mit einer eigenen Geschäftsidee erhalten die Studierenden Schulungen in folgenden Bereichen:			

- Grundlagen Entrepreneurship und deren Anwendung in der Praxis
- Grundlagen über Nachhaltigkeitsaspekte in Unternehmen, insbesondere mit Fokus auf den Startup-Bereich
- Theoretische Grundlagen über die 17 SDG's der UN
- Aktive Praxisanwendung der SDG's in Form eines Planspiels
- Strategien und Kreativmethoden zur Erarbeitung von Innovationen und Geschäftsideen
- Sustainable Business Modelling: von der Geschäftsidee bis zum erfolgreichen Startup (Business Plan, Financial Planning, Investment Strategie, Pitchdeck & Praxistools)
- Praktische Fallbeispiele durch Vorträge und Besuch von erfolgreichen, nachhaltigen Startups und Stakeholdern aus der Region

**Literatur:**

- BOCKEN, et. al., 2014. *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes - Journal of Cleaner Production*.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT , 2016. *Klimaschutzplan 2050, BMU, Arbeitsgruppe IK III 1*.
- FARNY , S. , BINDER , J. , . Sustainable Entrepreneurship. In: *L.P Dana (2nd eds): World Encyclopedia of Entrepreneurship*. **2021**, S.605-611.
- FICHTNER, K., HANF , D. , 2022. Green Startup Monitor . In: *Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit*.
- FICHTER, Klaus, Irina TIEMANN und Anne SEELA, 2015. *Das Konzept "Sustainable Business Canvas" zur Unterstützung nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodellentwicklung: Rahmenpapier : StartUp4Climate AP 3.1.*. Oldenburg: Universität Oldenburg.
- GOSEN, M., 2022. *Politik für nachhaltigen Konsum in der digitalen Welt, Umweltbundesamt Grüne Informationstechnik – Green IT*.
- NÖLTING, Benjamin und Nadine DEMBSKI, 2021. Digitalisierung für nachhaltiges Wirtschaften und betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement nutzen. In: , Annett BAUMAST, Hrsg. *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: UTB Verlag Eugen Ulmer.
- SCHALTEGGER, S. , 2013. Sustainable Entrepreneurship. In: , S.O. IDOWU , Hrsg. *Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- SCHALTEGGER, S. , 2017. *Sustainable Entrepreneurship als Treiber von Transformation*. Frankfurt: Zukunftsinstitut.
- UNITED NATIONS (UN), . *Sustainable Development Goals [online]* [online]. [Zugriff am: 02.12.2022]. Verfügbar unter: <https://sdgs.un.org/goals>
- VOIGT, Kai-Ingo, 2010. *Handbuch zur Businessplan-Erstellung: [der Weg zum erfolgreichen Unternehmen]*. Nürnberg: Netzwerk Nordbayern.
- ZORN , C. und K. FICHTER , 2014. *Eigene Weiterentwicklung* . Berlin: Borderstep Institut.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.

Das Modul wird ab WS 2024/25 im Wechsel angeboten: Im Sommersemester auf Deutsch und im Wintersemester auf Englisch.

<b>Umwelt- und Entwicklungsökonomie</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_UmEöko	<b>SPO-Nr.:</b>	35
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Nachhaltiges Bauingenieurwesen (SPO WS 22/23)	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	2
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Blasch, Julia		
<b>Dozent(in):</b>	Blasch, Julia		
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch	<b>Prüfungssprache:</b>	Deutsch
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	4 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		53 h
	Gesamtaufwand:		100 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	35: Umwelt- und Entwicklungsökonomie		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Keine		
<b>Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
Weitere Erläuterungen:			
Keine			
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden setzen sich im Sinne des Leitbilds der Nachhaltigen Entwicklung mit den Zusammenhängen zwischen wirtschaftlicher Entwicklung, sozialer Ungleichheit und Umweltqualität auseinander. Im Schwerpunkt Umweltökonomie lernen sie verschiedene Denkschulen der Ökonomie und deren Sicht auf die natürliche Umwelt und Nachhaltigkeit kennen. Sie können die Ursachen verschiedener Umweltprobleme, die u.a. in verschiedenen Ursachen von Marktversagen zu finden sind, identifizieren und können mögliche Lösungen daraus ableiten. Sie können die Wirksamkeit und Effizienz verschiedener Instrumente staatlicher Umweltpolitik beurteilen (insbesondere im Kontext der Vermeidung des Klimawandels, der Steuerung der Energiewende, des Schutzes von Biodiversität und im Kontext nachhaltiger Landnutzung) sowie privatwirtschaftliche Initiativen zur Lösung von Umweltproblemen in den Kontext staatlicher Umweltpolitik einordnen. Die Studierenden lernen Methoden zur Bewertung von Umweltgütern kennen und können eine erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse durchführen. Weiter erarbeiten sich die Studierenden die Zusammenhänge zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Umwelt. Im Schwerpunkt Entwicklungsökonomie lernen die Studierenden Ansätze zur Erklärung von Wachstum und Entwicklung kennen. Sie verstehen die Rolle von demokratischen Institutionen sowie von Bildung und Gesundheit für die wirtschaftliche Entwicklung. Sie kennen die Chancen und Risiken, die sich aus der Globalisierung und insbes. internationalen Handelsbeziehungen für Umwelt und Entwicklung ergeben,</p>			

sowie die Akteure und Instrumente der internationalen Zusammenarbeit. Die Studierenden entwickeln eigene Ideen, wie unternehmerisches Handeln (stärker) zur nachhaltigen Entwicklung beitragen kann.
<b>Inhalt:</b>
<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, inkl. Gruppenarbeit, Vorträge und Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolle der Umwelt und des Nachhaltigkeitsbegriffs in der Ökonomie</li> <li>• Ursachen verschiedener Umweltprobleme (u.a. Marktversagen – Externe Effekte – Öffentliche Güter) und mögliche Lösungsansätze</li> <li>• Ökonomie des Klimawandels und der Energiewende</li> <li>• Ökonomie des Biodiversitätsschutzes und der nachhaltigen Landnutzung</li> <li>• Wirksamkeit und Effizienz von Instrumenten der staatlichen Umweltpolitik</li> <li>• Privatwirtschaftliche Initiativen zur Lösung von Umweltproblemen</li> <li>• Methoden zur ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Kosten-Nutzen-Analyse</li> <li>• Umwelt und Wachstum – Alternative Wohlstandsindikatoren und Wirtschaftssysteme</li> <li>• Armut, Ungleichheit und Entwicklung</li> <li>• Rolle von Bevölkerungswachstum, Bildung, Gesundheit und demokratischen Institutionen für Entwicklung</li> <li>• Chancen und Risiken von Globalisierung und insbesondere von internationalen Handelsverflechtungen für Entwicklung</li> <li>• Akteure und Instrumente der internationalen Zusammenarbeit</li> </ul> <p>Durch Kurzreferate sowie Abgabe/Peer-review von Übungsaufgaben können während des Semesters bis zu 6 Bonuspunkte erworben werden.</p>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RINGEL, Marc, 2021. <i>Umweltökonomie</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33075-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-33075-0">https://doi.org/10.1007/978-3-658-33075-0</a>.</li> <li>• GÜNTHER, Isabel, HARTTGEN, Kenneth, MICHAELOWA, Katharina, 2021. <i>Einführung in die Entwicklungsökonomik</i> [online]. München: UVK Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-8385-5120-3. Verfügbar unter: <a href="https://www.elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838551203">https://www.elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838551203</a>.</li> <li>• ROGALL, H. und K. GAPP-SCHMELING, 2021. <i>Nachhaltige Ökonomie. Band I: Grundlagen des nachhaltigen Wirtschaftens</i>. Marburg: Metropolis-Verlag. ISBN 978-3-7316-1452-4</li> <li>• ROGALL, H., 2008. <i>Ökologische Ökonomie - Eine Einführung</i> [online]. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften PDF e-Book. ISBN 978-3-531-91001-7.</li> </ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Es können während des Semesters bis zu 6 Bonuspunkte auf freiwilliger Basis erzielt werden.