

## **Modulhandbuch für den Studiengang**

**Master of Science (M. Sc.)**

**Mobilität, Verkehr und Infrastruktur  
(MoVIn)**

Stand: 01.09.2025



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Exemplarischer Studienverlaufsplan .....</b>	<b>5</b>
<b>Studienziele und Kompetenzprofil .....</b>	<b>6</b>
<b>MoVIn – Studieninformation .....</b>	<b>9</b>
<b>Schwerpunkt Integrierte Verkehrsplanung .....</b>	<b>11</b>
VP 1 Modellierung der Verkehrsnachfrage .....	12
VP 2 Seminar Empirische Verkehrsplanung .....	14
VP 4 Vertiefende konzeptionelle Fertigkeiten in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung: Bewertungsverfahren .....	16
<b>Schwerpunkt Verkehrstechnik .....</b>	<b>18</b>
VT 1 Verkehrstechnik II .....	19
VT 2 Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr .....	21
<b>Schwerpunkt Öffentlicher Verkehr .....</b>	<b>23</b>
ÖV 1 Planung des ÖPNV .....	24
ÖV 2 Bahnbau und Bahnbetrieb .....	26
ÖV 3 Wirtschaft im ÖPNV .....	28
ÖV 4 Betrieb und Technik des ÖPNV .....	30
<b>Schwerpunkt Straßenentwurf und Straßenraumgestaltung .....</b>	<b>32</b>
ST 1 Vertiefung Straßenentwurf .....	33
ST 2 Methodenkompetenz in der Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung: Straßenraumgestaltung .....	35
<b>Schwerpunkt Verkehrsinfrastruktur .....</b>	<b>37</b>
VI 1 Konstruktiver Verkehrswegebau .....	38
VI 2 Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen .....	40
<b>Schwerpunkt Radverkehr und Nahmobilität .....</b>	<b>42</b>
RV 1 Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen .....	43
RV 2 Nachhaltige Nahmobilität .....	45
RV 3 Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität .....	47

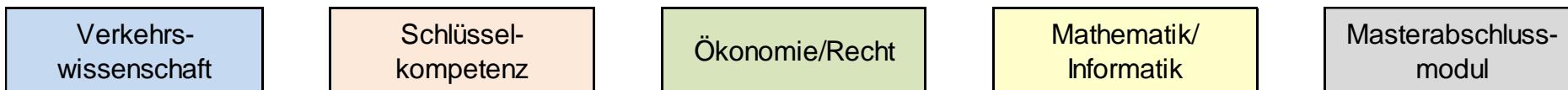
<b>Verkehr Ergänzung .....</b>	<b>49</b>
Geoinformationssysteme .....	50
Verkehr und Infrastruktur im internationalen Kontext .....	53
Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur .....	55
Kommunale Wasserinfrastruktur .....	58
Mensch–Maschine–Systeme 2 – Benutzerorientierte Entwicklung .....	61
<b>Vertiefung Mathematik/Informatik .....</b>	<b>64</b>
Datenmodelle und Validierung .....	65
Stochastik für Ingenieure .....	67
Numerische Mathematik für Ingenieure .....	69
Operations Research .....	71
Algorithmen und Datenstrukturen .....	74
Soft Computing .....	76
Labor Data Mining und Maschinelles Lernen .....	77
Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten .....	79
<b>Recht im Verkehrswesen .....</b>	<b>82</b>
ÖPNV–Recht .....	83
Bauordnungsrecht .....	85
Umweltrecht / Wirtschaftsverwaltungsrecht .....	87
Europäisches und Internationales Wirtschaftsrecht .....	91
Vertiefung Europäisches und Internationales Umweltrecht .....	93
Straßenverkehrsrecht .....	100
<b>Ökonomie .....</b>	<b>103</b>
Controlling und Marketing: BWL III .....	104
Projektmanagement 1 – Einführung und Grundlagen .....	106
Projektmanagement 2 – Digitaler Wandel durch Projekte .....	108
Führung und Verhalten in Projekten .....	110
Strategic Project Management .....	112
ÖV 3 Wirtschaft im ÖPNV .....	114
VWL I – Mikroökonomik .....	115
Stadt- und Regionalökonomie .....	117

Einführung in die Umweltökonomik .....	119
<b>Schlüsselqualifikationen .....</b>	<b>121</b>
<b>Masterabschlussmodul .....</b>	<b>125</b>
<b>Änderungen nach Akkreditierung 2022 .....</b>	<b>127</b>

## Exemplarischer Studienverlaufsplan

<b>Master-studium</b>	10. Sem	<b>Schlüssel-qualifikationen</b> 6 C	<b>Masterabschlussmodul</b> 24 C				30 C
	9. Sem	<b>Verkehr Schwerpunkt A</b> 12 C	<b>Verkehr Schwerpunkt B</b> 12 C	<b>Verkehr Ergänzung</b> 12 C	<b>Ökonomie</b> 6 C	<b>Vertiefung Mathematik/ Informatik</b> 12 C	30 C
	8. Sem		<b>Recht im Verkehrswesen</b> 6 C				30 C

Stand: 20.06.2019



## Studienziele und Kompetenzprofil

Der Master-Studiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur bietet einen wissenschaftlich vertiefenden berufsqualifizierenden Abschluss. Die Absolventinnen und Absolventen überblicken wesentliche wissenschaftliche Zusammenhänge des Faches und besitzen die Fähigkeit, Methoden und Erkenntnisse des Faches problembezogen anzuwenden. Dabei wird eine Schwerpunktbildung ermöglicht. Angeboten werden sechs Schwerpunkte:

- Integrierte Verkehrsplanung
- Verkehrstechnik
- Öffentlicher Verkehr
- Straßenentwurf und Straßenraumgestaltung
- Verkehrsinfrastruktur
- Radverkehr und Nahmobilität

Ziel ist es, die wissenschaftsorientierte Herangehensweise an praktische Aufgaben und Probleme des interdisziplinären Berufsfeldes des Verkehringenieurwesens zu vermitteln. Der Studiengang bereitet außerdem auf wissenschaftliche Tätigkeiten und eine mögliche Promotion vor.

Aufbauend auf dem jeweils vorgelagerten Bachelorabschluss werden die Kenntnisse und Fertigkeiten ausgerichtet auf das Berufsbild des Verkehringenieurwesens erweitert, sodass das Master-Studium Mobilität, Verkehr und Infrastruktur zu vertieften analytisch-methodischen Kompetenzen führt. Aufgrund der im Studium implementierten, sich ergänzenden Bereiche der Fachrichtungen Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen, Stadtplanung, Mathematik, Informatik und Wirtschafts- und Rechtswissenschaften besitzen die Absolventinnen und Absolventen ein Wissensspektrum, das von den gesellschaftlichen Hintergründen der Mobilität, wie sie in der empirischen Mobilitätsforschung betrachtet werden, den ökonomischen Zusammenhängen zwischen Nutzern und Betreibern von Verkehrsinfrastruktur bis hin zu den technischen Realisierungen der Verkehrsinfrastruktur sowie den kommunikations- und informationstechnischen Systemen, die den Betrieb ermöglichen und optimieren, reicht. Durch ihr umfassendes, interdisziplinäres Verständnis für die Breite und Komplexität der Aufgabe, Mobilität in einer modernen Gesellschaft sicherzustellen, sind sie befähigt, mehrheitlich straßen- oder schienengebunden Verkehrssysteme zu planen, bauen und zu betreiben.

Im Rahmen der Erweiterung des Wissens werden die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzt, besondere Aspekte gängiger Aufgabenstellungen zu identifizieren und vor wissenschaftlichem Hintergrund zu lösen. Zudem können Sie Lösungswege für Aufgabenstellungen finden, die in der Praxis weniger häufig vorkommen, aber einer fachlich fundierten Behandlung bedürfen.

Absolventinnen und Absolventen vertiefen ihr Wissen in der Form, dass sie grundlegende Themenstellungen mittels anspruchsvollerer wissenschaftlicher Verfahren betrachten können. Durch die interdisziplinären Kenntnisse entstehen ganzheitliche Lösungsmöglichkeiten, mit denen die gesellschaftlich und technisch anspruchsvollen Fragestellungen gelöst werden können.

Im Rahmen der eher forschungs- als anwendungsorientierten Profilierung des Master-Studiengangs erfolgt eine weitergehende fachspezifische Vertiefung mit hohem wissenschaftlichen Anspruch und umfassenden theoretischen Kenntnissen.

Im Einzelnen werden folgende Kompetenzen vermittelt:

### **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen

- haben die fachspezifischen Grundlagenkenntnisse über die gewählten Schwerpunkte hin- aus vertieft und erweitert.
- haben fundierte, interdisziplinäre Kenntnisse durch die Ergänzung von Methodenwissen aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Wirtschaft und Recht erworben.

### **Analyse und Methode**

Absolventinnen und Absolventen

- können anspruchsvolle Aufgaben aus dem Bereich Mobilität, Verkehr und Infrastruktur analysieren, insbesondere innerhalb der von ihnen gewählten Schwerpunkte.
- können die benötigten Informationen und Daten identifizieren, ihre Quellen bestimmen und ihre Qualität beurteilen sowie ggf. die erforderlichen Daten mittels empirischer Methoden erheben.
- sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden auch neue, unklare und untypische Aufgaben vor dem Hintergrund der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion eigenständig zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Methoden erproben und weiterentwickeln und bezüglich ihrer Wirksamkeit und Reichweite überprüfen.

### **Recherche und Bewertung**

Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, anspruchsvolle Projekte ganzheitlich und interdisziplinär zu betrachten und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit (ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte) sowie mit Hilfe der Beiträge anderer Disziplinen verantwortlich zu steuern.
- sind in der Lage, sich eigenständig den aktuellen wissenschaftlichen Stand zu einer Untersuchungsfrage anzueignen und zu prüfen, inwieweit dieser zur Beschreibung, Analyse und Problemlösung hilfreich ist.
- sind in der Lage, an der praktischen, methodischen und wissenschaftlichen, theoretischen Entwicklung des Faches teilzunehmen, diese zu verfolgen, eigene und fremde Forschungsergebnisse bzw. Informationen kritisch zu analysieren, zu bewerten und darüber schriftlich und mündlich zu kommunizieren.

### **Entwicklung**

Absolventinnen und Absolventen

- können komplexe und neuartige Entwürfe und Entwicklungen (Konzepte) erstellen, z. B. Entwurf und Gestaltung von Verkehrsanlagen, Entwurf von Verkehrsnetzen, Entwicklung von Maßnahmen im Rahmen der strategischen Verkehrsplanung, Entwicklung von Tarifmaßnahmen im Öffentlichen Verkehr, Entwicklung von Verkehrsmanagementkonzepten etc.
- Sie sind in der Lage, neue, anspruchsvolle innovative Methoden zur Bemessung und Prognose zu entwickeln, z. B. Methoden zur Erhaltungsprognose von Verkehrswegen, zur Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Prognose der Fahrgelderlöse, zur Bemessung von Verkehrs- anlagen etc.

### **Ingenieuranwendung und Ingenieurpraxis**

Absolventinnen und Absolventen

- können Planungen und Konzepte in den Bereichen Mobilität, Verkehr und Infrastruktur eigenständig erstellen und die Anforderungen an gesamtverantwortliche Steuerung und Leitung komplexer Prozesse eigenständig bestimmen.
- sind in der Lage, Lösungsstrategien für komplexe, undefinierte oder neuartige Aufgaben auf der Basis wissenschaftlicher Methodik und aktueller Forschungsergebnisse zu entwickeln, zu reflektieren und gegenüber anderen zu vertreten.

### **Soziale Kompetenzen, Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement, Unterstützung der Persönlichkeitsentwicklung**

Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprozesse in Planungen und Konzepte zu integrieren.
- sind in der Lage, Dritte bei der Analyse neuer, unklarer und untypischer Aufgaben fachlich anzuleiten.
- sind in der Lage, Qualitätsmanagementsysteme auf Grundlage wissenschaftlicher Methodik einzurichten, zu betreuen und weiterzuentwickeln und auf diese Weise ihre eigenen Aktivitäten sowie die Aktivitäten anderer zu evaluieren.
- haben sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) zu eigen gemacht und sind dadurch auf die Übernahme von Führungsverantwortung vorbereitet.
- haben das Können erworben, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten und komplexere Projekte zu organisieren, durchzuführen und zu leiten
- sind sich in ihrem Handeln der gesellschaftlichen Verantwortung bewusst und kennen die berufsethischen Grundsätze und Normen
- sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied heterogener Gruppen zu arbeiten und Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen sowie in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen
- sind durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben auf die Sozialisierung und Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld vorbereitet
- sind zu lebenslangem Lernen befähigt.

### **Lehrveranstaltungsarten**

<u>Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung</u>	<u>VL+P</u>	<u>Seminar</u>	<u>S</u>	<u>Kurs</u>	<u>K</u>
<u>Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung</u>	<u>VL</u>	<u>Projektseminar</u>	<u>PS</u>	<u>Praktikum</u> <u>Intern/extern</u>	<u>P / i/e</u>
<u>Blended Learning</u>	<u>BL</u>	<u>seminaristischer Unterricht</u>	<u>SU</u>	<u>Schulpraktische Studien</u>	<u>SPS</u>
<u>Übung</u>	<u>Ü</u>	<u>Tutorium</u>	<u>T</u> <u>wiss./stud.</u>	<u>Einzelunterricht (Musik, Kunst)</u>	<u>EU</u>
<u>Konversationsübung</u>	<u>KÜ</u>	<u>Lehrforschungsprojekt</u>	<u>LFP</u>	<u>Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst),</u> <u>Exkursion</u>	<u>KLU</u>
<u>E-Learning</u>	<u>EL</u>	<u>Kolloquium</u>	<u>KO</u>		<u>EX</u>

## MoVIn – Studieninformation

Im Rahmen des Masterstudiums Mobilität, Verkehr und Infrastruktur (MoVIn) sind zwei der sechs nachfolgend aufgeführten Schwerpunkte im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen. In Schwerpunkten, deren Lehrangebot den Umfang von 12 Credits übersteigt, sind die jeweils angebotenen Module dabei im angegebenen Umfang frei wählbar.

- VP Integrierte Verkehrsplanung
- VT Verkehrstechnik
- ÖV Öffentlicher Verkehr
- ST Straßenentwurf und Straßenraumgestaltung
- VI Verkehrsinfrastruktur
- RV Radverkehr und Nahmobilität

Im Bereich „Verkehr Ergänzung“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 Credits zu belegen.

Dabei können wahlweise Module aus den Schwerpunkten VP, VT, ÖV, ST, VI und RV belegt werden, die nicht bereits im Rahmen der Schwerpunkte belegt wurden, oder alternativ Module aus der nachfolgenden Auflistung:

- Geoinformationssysteme
- Verkehr und Infrastruktur im internationalen Kontext
- Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur

Im Bereich „Vertiefung Mathematik/Informatik“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

- Datenmodelle und Validierung
- Stochastik für Ingenieure
- Numerische Mathematik für Ingenieure
- Operations Research
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Soft Computing
- Data Mining für technische Anwendungen

Im Bereich „Recht im Verkehrswesen“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

- ÖPNV-Recht(3 C)
- Bauordnungsrecht (3 C)
- Lehrveranstaltungen aus dem Containermodul Umweltrecht / Wirtschaftsverwaltungsrecht des Fachbereichs 07 (6 C)

Im Bereich „Ökonomie“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

- Controlling und Marketing: BWL III
- Grundlagen des Projektmanagements 1 und 2
- Projektmanagement von Infrastrukturprojekten

Wirtschaft im ÖPNV

VWL 1 – Mikroökonomik

Stadt- und Regionalökonomie

Einführung in die Umweltökonomik

**Im Bereich „Schlüsselqualifikationen“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus dem allgemeinen Katalog an Schlüsselkompetenzen der Universität Kassel zu belegen.**

Dabei ist insgesamt zu beachten, dass die entsprechenden Lehrveranstaltungen nicht bereits im Bachelor-Studium belegt worden sind oder im Rahmen eines anderen Wahlpflichtbereichs des Master-Studiums belegt werden; eine Doppelanrechnung ist nicht möglich.

**Es ist außerdem das Masterabschlussmodul im Umfang von 24 Credits zu absolvieren.**

**Zu den Modulprüfungen des Masterstudiums kann nur zugelassen werden, wer ein Beratungsangebot zur Studienplanung durch eine/n vom Prüfungsausschuss benannten Berater bzw. Beraterin nachweisen kann. Das Ergebnis der Beratung ist in einem Studienplan zu dokumentieren und vom Berater bzw. der Beraterin zu genehmigen (vgl. §8, Abs. 4 der Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur).**

**Der Katalog des Lehrangebots in den Wahlpflichtmodulen kann im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplanes semesterweise vom Prüfungsausschuss selbstständig ergänzt werden. Aktuelle Versionen des Modulhandbuchs und der Modulübersichtslisten werden obligatorisch jeweils vor Beginn der Vorlesungszeit veröffentlicht.**

## Schwerpunkt Integrierte Verkehrsplanung

VP 1 Modellierung der Verkehrs nachfrage (6 C)

VP 2 Seminar Verkehrserhebungen und Datenmanagement (6 C)

VP 4 Vertiefende konzeptionelle Fertigkeiten in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung:  
Bewertungsverfahren (6 C)

## VP 1 Modellierung der Verkehrsnachfrage

Nummer/Code	VP 1
Modulname	Modellierung der Verkehrsnachfrage
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei den Ursachen der Mobilität und in der Modellierung der Verkehrsnachfrage erhalten. Sie kennen die wesentlichen Modelltypen und können diese sowohl mittels eigener Rechnungen als auch auf Basis von Planungssoftware anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in Teamarbeit Aufgaben bei der Erstellung eines EDV-gestützten Verkehrsnachfragemodells zu lösen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Theorie der Verkehrsplanung</p> <p>Mobilität, Determinanten der Verkehrsnachfrage, Verkehrserzeugung, Wegekettenmodell, Entscheidungsmodelle, Verkehrzielwahlmodelle, Verkehrsmittelwahlmodelle, Umlegungsmodelle</p> <p>IT-Anwendungen in der Verkehrsplanung</p> <p>Anhand eines konkreten Planungsbeispiels werden die wesentlichen Schritte bei der Erstellung eines Verkehrsnachfragemodells sowie die Grundlagen und die Anwendung der EDV-Software für Verkehrsplanungszwecke (VISEM, VISUM) behandelt.</p>
Titel der Lehrveranstaltung	Modellierung der Verkehrsnachfrage
Lehr-/Lernformen	Vorlesung, Gruppenarbeit, Projektlernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung (20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung(30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, wiss. Mitarbeiter des FG Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Medienformen	Beamer, Tafel, EDV
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## VP 2 Seminar Empirische Verkehrsplanung

Nummer/Code	VP 2
Modulname	Seminar Empirische Verkehrsplanung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Im Rahmen dieses Seminars haben die Studierenden gelernt, wie eine konkrete Verkehrserhebung vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet wird. Sie können Erhebungs-, Stichproben- und Verfahren der Datenbearbeitung und -auswertung auf eine konkrete Aufgabenstellung anwenden.</p> <p>Die Arbeit erfolgt weitgehend selbstständig in Kleingruppen, ggf. in Abstimmung mit einem Praxispartner.</p>
Lehrveranstaltungsarten	PS (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorstellung der Erhebungsaufgabe, Einteilung in Gruppen,</li> <li>– Planung und organisatorische Vorbereitung der Erhebung,</li> <li>– Erstellung der Erhebungsunterlagen (inkl. Pretest),</li> <li>– Durchführung der Erhebung,</li> <li>– Dateneingabe und -aufbereitung,</li> <li>– Auswertung und Hochrechnung,</li> <li>– Präsentation der Zwischen- und Endergebnisse.</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltung	Seminar Verkehrserhebungen und Datenmanagement
Lehr-/Lernformen	Projektlernen, Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Bauingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	theoretische Kenntnisse der empirischen Sozialforschung und/oder von Verkehrserhebungen sowie von Verfahren des Datenbearbeitung und -auswertung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 10 Stunden – Selbststudium: 170 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (Gruppenarbeit 20–30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, wiss. Mitarbeiter des FG Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Medienformen	Beamer, Tafel, EDV
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## VP 4 Vertiefende konzeptionelle Fertigkeiten in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung: Bewertungsverfahren

Nummer/Code	VP 4
Modulname	Vertiefende konzeptionelle Fertigkeiten in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung: Bewertungsverfahren
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse in der Evaluation und Bewertung von Verkehrskonzepten auf kommunaler bis nationaler Ebene. – Sie verstehen das Wechselseitverhältnis zwischen Verkehrs- und Stadtraum, Mobilitätsverhalten und öffentlicher Akzeptanz. Sie entwickeln und stärken ihre Fähigkeiten im räumlich-konzeptionellen Denken und ihre theoretischen Kenntnisse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig und in der Gruppe eine verkehrliche Problemlage zu erörtern und einen systematischen Lösungsweg aufzuzeichnen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instrumente und Verfahren der Verkehrsentwicklung</li> <li>– Darstellung, Auswertung und Bewertung von Verkehrskonzepten</li> <li>– Evaluationstechniken</li> <li>– Methoden zur Beschleunigung von Planungsprozessen durch integrierte Herangehensweisen und partizipative Elemente u.ä.</li> <li>– Maßnahmen und Verfahren zum Abbau negativer Effekte von Verkehrsbauprojekten (Kosten, Zäsur, Lärm, Emissionen, soziale Disparität u.a.)</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltung	Masterstudiengänge Stadtplanung, Architektur und Landschaftsplanung; Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Lehr-/ Lernformen	Seminar
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Jahr im Sommersemester
Sprache	Deutsch, teils auch Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium: 60 h Eigenstudium: 120 h
Studienleistungen	Teilnahme an Meilensteintermeninen
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (ca. 15–20 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Stefanie Bremer
Lehrende des Moduls	Lehrende des FG Integrierte Verkehrsplanung/Mobilitätsentwicklung
Medienformen	Computergestützte Präsentation (ppt, InDesign o.ä.) Beamer, EDV
Literatur	Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## **Schwerpunkt Verkehrstechnik**

VT 1 Verkehrstechnik II (6 C)

VT 2 Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr (6 C)

## VT 1 Verkehrstechnik II

Nummer/Code	VT 1
Modulname	Verkehrstechnik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die funktionalen, technischen und organisatorischen Möglichkeiten der kollektiven Beeinflussung des Straßenverkehrs. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Kollektive Leitsysteme“ sind sie in der Lage, die Prinzipien der Verkehrsbeeinflussung einzuordnen und deren verkehrstechnische Umsetzung auf der Basis einschlägiger Richtlinien entsprechend zu begleiten. Die Lehrveranstaltung „Verkehrssimulation“ befähigt die Studierenden, die mikroskopische Modellierung und Simulation von Verkehrsabläufen als Hilfsmittel für die Bewertung von Maßnahmen der Verkehrssteuerung und -lenkung einzusetzen. Sie haben die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anhand eines simulationsgestützten Entwurfs verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen nachgewiesen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Kollektive Leitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Möglichkeiten und Grundlagen der kollektiven Verkehrsbeeinflussung</li> <li>• Verkehrsrechnerzentralen</li> <li>• Knotenpunktbeeinflussung</li> <li>• Streckenbeeinflussung</li> <li>• Netzbeeinflussung</li> <li>• Tunnelsteuerung</li> <li>• Parkleitsysteme</li> </ul> <p>Verkehrssimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien der Modellierung und Simulation des Straßenverkehrs</li> <li>• Makroskopische Verkehrsflussmodelle</li> <li>• Mikroskopische Verkehrsflussmodelle</li> <li>• Modellierung des Fahrer-Fahrzeugverhaltens</li> <li>• Datenversorgung von Simulationsmodellen</li> <li>• Kalibrierung und Validierung</li> <li>• Durchführung einer Simulationsstudie</li> </ul> <p>Im praktischen Teil wird mit einer Simulationssoftware ein mikroskopisches Verkehrsflussmodell erstellt, mit dessen</p>

	Hilfe verschiedene Varianten von verkehrsabhängigen Lichtsignal-steuerungen vergleichend bewertet werden.
Titel der Lehrveranstaltungen	Kollektive Leitsysteme Verkehrssimulation
Lehr-/Lernformen	Projektlernen, Simulationsmodellerstellung
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Verkehrstechnik I
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Durchführung einer Simulationsstudie zur Bewertung verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen und Vorstellung der Ergebnisse in einem Fachgespräch (20 Min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (20 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
Medienformen	Beamer, Tafel, PC-Pool
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## VT 2 Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr

Nummer/Code	VT 2
Modulname	Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden verfügen über ein breites Verständnis des technisch-organisatorischen Managements von Transport und Verkehr unter besonderer Berücksichtigung der Planung, Steuerung, Realisierung und Kontrolle von Güterflüssen. In der Vorlesung „Transportlogistik“ setzen sich die Studierenden mit den systemtheoretischen Grundlagen logistischer Prozesse und mit deren Umsetzungsmöglichkeiten auf verschiedenen Verkehrsträgern auseinander. Darüber hinaus lernen sie die Prinzipien der informationstechnischen Begleitung von Güterflüssen und die technologischen Möglichkeiten hierzu kennen. In der Vorlesung „Individuelle Leitsysteme“ erwerben die Studierenden wiederum vertiefte Kenntnisse zu modernen Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beeinflussung des Straßenverkehrs und für das Flottenmanagement im Güterverkehr. Chancen und Herausforderungen dieser Telematiktechnologien im Verkehrswesen sind ihnen geläufig.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Transportlogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Strukturen der Logistik</li> <li>• Systemtheoretische Grundlagen</li> <li>• Einführung in die Planung logistischer Systeme</li> <li>• Transportgut, Verpackung, Ladeeinheit, Umschlag</li> <li>• Straßengüterverkehr</li> <li>• Schienengüterverkehr</li> <li>• See- und Binnenschiffsverkehr</li> <li>• Kombinierter Verkehr und Schnittstellen</li> <li>• Informationslogistik</li> </ul> <p>Individuelle Leitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Möglichkeiten und Grundlagen der individuellen dynamischen Verkehrsbeeinflussung</li> <li>• Telematikanwendungen im Personen- und Güterverkehr</li> <li>• Positionsbesimmung und dynamische Zielführung</li> <li>• Geographische Referenzierung und digitale Karten</li> <li>• Flottenmanagement</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien der öffentlichen Hand</li> <li>• Nachfragesteuerung durch Road Pricing</li> <li>• Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern</li> <li>• Architektur ausgewählter Systeme</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Transportlogistik Individuelle Leitsysteme
<b>Lehr-/Lernformen</b>	Projektlernen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Masterstudiengang Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Verkehrstechnik I
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	2 Fachgespräche ( je 20 min.)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## Schwerpunkt Öffentlicher Verkehr

- ÖV 1 Planung des ÖPNV (6 C)
- ÖV 2 Bahnbau und Bahnbetrieb (6 C)
- ÖV 3 Wirtschaft im ÖPNV (6 C)
- ÖV 4 Betrieb und Technik des ÖPNV (6 C)

## ÖV 1 Planung des ÖPNV

Nummer/Code	V Ver 1 a (Bau) / M 1.5.3 (Umwelt) / ÖV 1 (MoVIn)
Modulname	Planung des ÖPNV
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei der Planung des Öffentlichen Personennahverkehrs erhalten. Sie kennen die wesentlichen Angebotsformen öffentlicher Verkehrssysteme, Angebots- und Nachfragekenngrößen sowie die Methoden der Nahverkehrs- und Angebotsplanung und können diese selbstständig anwenden.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig und in der Gruppe eine verkehrsplanerische Aufgabe im ÖPNV erfolgreich bearbeiten. Die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen befähigen zur Problemlösung in der Gruppe sowie zur Präsentation der Ergebnisse nach außen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffsbestimmungen, Akteure im ÖPNV, Organisation des ÖPNV</li> <li>– Vorstellung der Hausarbeit, Einteilung in Gruppen</li> <li>– Fahrgastnachfrage, Kenngrößen und Strukturen</li> <li>– ÖPNV-Angebot, Kenngrößen und Standards</li> <li>– Nahverkehrsplanung</li> <li>– Angebotsplanung</li> <li>– Kapazitätsplanung</li> <li>– Angebotsformen im ÖPNV</li> <li>– Bedarfsverkehre</li> <li>– Dimensionierung eines Bedarfsverkehrs</li> <li>– Sharing-Angebote</li> <li>– Präsentation (15 Minuten) der Zwischenergebnisse der Hausarbeit im Januar</li> <li>– Fernbus</li> <li>– Präsentation (15 Minuten) der Ergebnisse der Hausarbeit (vsl. Ende Februar)</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Planung des ÖPNV
Lehr-/Lernformen	<p>Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit.</p> <p>Die Leistungserbringung erfolgt in Kleingruppen (3 bis 5 Personen), die von den Lehrpersonen auf Basis bisheriger Kenntnisse (z.B. durch Abfrage des Bachelorstudiengangs oder bereits absolviertes Modul) eingeteilt werden. Es gibt</p>

	grundsätzlich eine Gesamtnote je Gruppe. Bei größeren Diskrepanzen in der Leistungserbringung zwischen den Studierenden behalten sich die Lehrpersonen allerdings vor, Einzelnoten zu vergeben.
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Verkehrsplanung sowie Basiswissen zum ÖPNV (Akteure, Organisationen u.ä.)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 148 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (Gruppenarbeit 20–30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, wiss. Mitarbeiter des FG Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Medienformen	Beamer, Tafel, EDV
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## ÖV 2 Bahnbau und Bahnbetrieb

Nummer/Code	ÖV 2
Modulname	Bahnbau und Bahnbetrieb
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende haben die Grundlagen des Bahnbau und Bahnbetriebes erlernt. Dadurch sind sie in der Lage, die Trassierung der Fahrwege des spurgeführten Verkehrs nachzuvollziehen und sind mit dem Umgang der grundlegenden Regelwerke zu Unterbau- und Oberbaugestaltung vertraut. Darüber hinaus sollen sie befähigt werden, unter Berücksichtigung der fahrdynamischen Grundlagen einerseits und der Steuerungs- und Signaltechnik andererseits die grundlegenden Prinzipien der Betriebssteuerung und Betriebssicherung des Verkehrsträgers Eisenbahn zu verstehen und anzuwenden. Die betrieblichen Besonderheiten des Personen- und Güterverkehrs sind den Studierenden hierbei geläufig.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>LV Bahnbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trassierung von Bahnanlagen (Fahrdynamik, Querschnittsgestaltung, Weichen und Kreuzungen)</li> <li>- Bau der Eisenbahninfrastruktur (Lastannahmen, dynamische Verkehrslasten, Erdbau, Schottergleise, Feste Fahrbahn)</li> <li>- Hybride Verkehrsflächen (Straßenbahnen im öffentlichen Straßenraum)</li> </ul> <p>LV Bahnbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrieb von Bahnanlagen</li> <li>- Steuerungs- und Signaltechnik</li> <li>- Fahrdynamik und Fahrplan</li> <li>- Betriebssteuerung und -sicherung</li> <li>- Güterverkehr</li> <li>- Personenverkehr</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Bahnbau Bahnbetrieb
Lehr-/Lernformen	Projektlernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeits-aufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zu-lassung zur Prüfungs-leistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
Lehrende des Moduls	Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer, Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gege-ben.

## ÖV 3 Wirtschaft im ÖPNV

Nummer/Code	E Ver 07 (Master Bauingenieurwesen) M 1.5.6 (Master Umweltingenieurwesen) B 1.23.7 (Bachelor Umweltingenieurwesen) ÖV 3 (MoVIn)
Modulname	Wirtschaft im ÖPNV
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei wirtschaftlichen Fragen im Öffentlichen Personennahverkehr erhalten. Sie kennen die Grundlagen und Instrumente des Verkehrsdiestleistungsmarketings, insbesondere das Instrument der Preispolitik, und können diese selbstständig anwenden. Sie sind in der Lage, Verbundeneinnahmen auf Verkehrsunternehmen, Aufgabenträger und Linien aufzuteilen.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig und in der Gruppe eine verkehrswirtschaftliche Aufgabe im ÖPNV erfolgreich bearbeiten. Die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen befähigen zur Problemlösung in der Gruppe sowie zur Präsentation der Ergebnisse nach außen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einstieg: Akteure im ÖPNV, Organisation des ÖPNV, Vorstellung der Hausarbeit, Einteilung in Gruppen</li> <li>– Finanzierung des ÖPNV, Drittutzerfinanzierung</li> <li>– Kostenstrukturen im ÖPNV</li> <li>– Überblick über das Verkehrsdiestleistungsmarketing</li> <li>– Vertrieb im ÖPNV</li> <li>– Tarifgestaltung (klassische und EFM-basierte Tarife)</li> <li>– Abschätzung der Wirkungen von Tarifmaßnahmen</li> <li>– Verfahren der Einnahmenaufteilung</li> <li>– Wettbewerb im ÖPNV</li> <li>– Präsentation (15 Minuten) der Zwischenergebnisse der Hausarbeit im Januar</li> <li>– Fahrplanauskunftssysteme, Mobilitätsplattformen</li> <li>– Präsentation (15 Minuten) der Ergebnisse der Hausarbeit (vsl. Ende Februar)</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Wirtschaft im ÖPNV
Lehr-/Lernformen	Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit.

	Die Leistungserbringung erfolgt in Kleingruppen (3 bis 5 Personen), die von den Lehrpersonen auf Basis bisheriger Kenntnisse (z.B. durch Abfrage des Bachelorstudiengangs oder bereits absolvierten Modulen) eingeteilt werden. Es gibt grundsätzlich eine Gesamtnote je Gruppe. Bei größeren Diskrepanzen in der Leistungserbringung zwischen den Studierenden behalten sich die Lehrpersonen allerdings vor, Einzelnoten zu vergeben.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Verkehrsplanung sowie Basiswissen zum ÖPNV (Akteure, Organisationen u.ä.). Kenntnisse in der Bearbeitung und Auswertung von Daten, z.B. mittels Programmierung in R oder Python, erweiterte Excel-Kenntnisse
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 150 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (Gruppenarbeit 20–30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, wiss. Mitarbeiter des FG Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Medienformen	Beamer, Tafel, EDV
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## ÖV 4 Betrieb und Technik des ÖPNV

Nummer/Code	ÖV 4 (MoVIn)
Modulname	Betrieb und Technik des ÖPNV
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei der Planung und Durchführung des ÖPNV-Betriebes erhalten und verfügen über erweiterte Kenntnisse in der Fahrzeugtechnik und der Betriebsanlagen, insbesondere des Schienenverkehrs. Sie kennen die wesentlichen Planungsgrundsätze für Bau und Betrieb, Fahr- und Dienstplanung sowie Personal- und Fahrzeugeinsatz und können diese selbstständig anwenden.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig und in der Gruppe eine betriebsplanerische Aufgabe im ÖPNV erfolgreich bearbeiten. Die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen befähigen zur Problemlösung in der Gruppe sowie zur Präsentation der Ergebnisse nach außen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliche und technische Grundlagen</li> <li>– Produktionsplanung (Fahr- und Umlauf- und Dienstplanung)</li> <li>– Fahrbetrieb und Betriebssteuerung</li> <li>– Leistungsfähigkeit von Strecken und Anlagen</li> <li>– Störungsmanagement, Krisenmanagement</li> <li>– Fahrzeugtechnik (Fahrzeugarten und Betriebsweisen, Gestaltung und Ausrüstung, Laufwerke und Antriebe)</li> <li>– Betriebsanlagen (Trassenplanung, E-Technik, Oberbau)</li> <li>– Instandhaltung von Fahrzeugen und Betriebsanlagen</li> <li>– Finanzwesen (Mittelbeschaffung, betriebliche Kostenkalkulation)</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Betrieb und Technik des ÖPNV
Lehr-/Lernformen	Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeits-aufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zu-lassung zur Prüfungs-leistung	
Prüfungsleistung	Seminararbeit (Gruppenarbeit 20-30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Dipl.-Ing. Klaus Reintjes, Lehrbeauftragter
Medienformen	Beamer, Tafel, IT
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gege-ben.

## **Schwerpunkt Straßenentwurf und Straßenraumgestaltung**

ST 1 Vertiefung Straßenentwurf (6 C)

ST 2 Methodenkompetenz in der Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung: Straßenraumgestaltung (6 C)

RV 1 Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen (6 C)

## ST 1 Vertiefung Straßenentwurf

Nummer/Code	ST 1
Modulname	Vertiefung Straßenentwurf
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Planung und Entwurf von Straßen (Trassierung, Höhenplan, Querschnitt, Knotenpunkte) erhalten und können diese in Beispielen anwenden. Sie haben die Prinzipien des Straßenentwurfs in der Erstellung eigener Planunterlagen per Hand und mittels praxisrelevanten Straßenentwurfsprogramms kennengelernt und selbstständig für die Umsetzung einer Planungsaufgabe angewandt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begleitung des Planungsablaufes eines realen Straßenbauprojektes</li> <li>- Wirkungen von Straßenbaumaßnahmen auf Umwelt und Anwohner (Umweltverträglichkeitsanalysen, FFH, Lärmschutzmaßnahmen)</li> <li>- Theorie und Anwendung des maßgebenden technischen Regelwerkes zu den Themen Anlage von Autobahnen, Landesstraßen und Stadtstraßen, Straßenentwässerung und passive Schutzeinrichtungen</li> <li>- Konstruktion der Trassierungselemente Gerade, Kreisbögen und Klohoide in Lage- und Höhenplan, Krümmungs- und Rampenband sowie Querschnitte durch manuelle Planerstellung</li> <li>- Umsetzung einer Trassierungsaufgabe unter Anwendung einer der Straßenentwurfssoftware „VESTRA“</li> <li>- Entwurf von Knotenpunkten und Ermittlung ihrer Leistungsfähigkeit.</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Vertiefung Straßenentwurf
Lehr-/ Lernformen	Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	M. Sc. Bauingenieurwesen, Ergänzungsmodul (Wahlpflicht) in Vertiefung „Verkehr“ und „Verkehrswegebau und Geotechnik“, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester

Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	VL „Entwurf und Gestaltung von Verkehrsanlagen“ (Modul „Straßenbau und -entwurf“) aus dem B.Sc. Bauingenieurwesen bzw. äquivalente Kenntnisse
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kontaktstudium 42 h</li><li>- Selbststudium: 138 h (inkl. Prüfungsleistungen)</li></ul>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Durchführung eines Straßenentwurfsprojektes von Hand (während der Übungstermine) sowie mittels Entwurfssoftware (ca. 24 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Mollenhauer
Lehrende des Moduls	Mollenhauer / Bauer
Medienformen	Beamer, Tafel, Planzeichnen, Software
Literatur	Bracher, Bösl: Straßenplanung, ISBN: 978-3-8462-0675-1

## ST 2 Methodenkompetenz in der Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung: Straßenraumgestaltung

Nummer/Code	ST 2
Modulname	Methodenkompetenz in der Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung: Straßenraumgestaltung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden besitzen umfassende theoretische Kenntnisse in der Gestaltung und dem Entwurf von Straßenräumen und Verkehrsanlagen. Durch eine vergleichend theoretische Analyse und kleinere Entwurfsübungen entwickeln und stärken sie ihre Entwurfsfähigkeiten.</p> <p>Sie können technische Regelwerke anwenden und dabei andere sektorale Aspekte integrieren. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig und in der Gruppe einen Entwurf für eine konkrete Aufgabe zu analysieren und in einen fachlichen Gesamtkontext zu stellen. Die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen befähigen zur kreativ-konzeptionellen Problemlösung und wissenschaftlichen Präsentation.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Technische Regelwerke (Rast06, RIN, ESG, HBS, RAA u.a.)</li> <li>– Raumbezogene Gestaltung von Straßen, Trassen und Verkehrsbauwerken zur Förderung von Baukultur, Verkehrsfluss, Verkehrssicherheit, Nachhaltigkeit, öffentliche Akzeptanz und Effizienz</li> <li>– Methoden zur Optimierung Verkehrsverhalten und Verkehrsfluss (Flow Design)</li> <li>– Straßen und Verkehrsräume als baukultureller Aspekt des öffentlichen Raums</li> <li>– Umgang mit Straßenraumkategorien nach RIN u.ä.</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr-/ Lernformen	Seminar
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Stadtplanung, Architektur und Landschaftsplanung; Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Jahr im Wintersemester
Sprache	Deutsch, teils auch Englisch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium: 60 h Eigenstudium: 120 h
Studienleistungen	Teilnahme an Meilensteinterminen
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Entwurf (Hausarbeit, Plan max. DIN A1 und ca. 20-30 Seiten Erläuterung)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Stefanie Bremer
Lehrende des Moduls	Lehrende des FG Integrierte Verkehrsplanung/Mobilitätsentwicklung
Medienformen	Computergestützte Präsentation (ppt, InDesign o.ä.) Beamer, EDV
Literatur	Literaturhinweise werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## **Schwerpunkt Verkehrsinfrastruktur**

VI 1 Konstruktiver Verkehrswegebau (6 C)

VI 2 Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen (6 C)

ST 1 Vertiefung Straßenentwurf (6 C)

Empfohlene Ergänzungsfächer:

ÖV 2 Bahnbau und Bahnbetrieb

## VI 1 Konstruktiver Verkehrswegebau

Nummer/Code	VI 1
Modulname	Konstruktiver Verkehrswegebau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die Verfahren zur Dimensionierung von dauerhaften Verkehrswegebefestigungen und zur Qualitätssicherung im Straßenbau erlernt. Sie können empirische und rechnerische Dimensionierungsverfahren selbstständig anwenden. Durch die Bearbeitung der Hausübungen und Laborpraktika in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Organisationskompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>LV Qualitätssicherung im Verkehrswegebau:</p> <p>Aufbau des Regelwerkes (Bauproduktenverordnung, DIN EN, TL, ZTV, Merkblätter),</p> <p>Qualitätssicherung durch Erstprüfung, Produktionskontrolle und Kontrollprüfungen,</p> <p>Qualitätsnachweise bei Übergabe von Bauprodukten und Befestigungen, Abnahmeprüfung, Behandlung von Mängeln, Erstellung einer Erstprüfung für Asphaltmischgut (Laborpraktikum).</p> <p>LV Dimensionierung von Verkehrswegebefestigungen:</p> <p>Beanspruchungen in Verkehrswegebefestigungen,</p> <p>Rechnerische Dimensionierung von Straßenbefestigungen unter Berücksichtigung der Baustoffeigenschaften und der Einwirkungen aus Verkehr und Wetter,</p> <p>Dimensionierung von Entwässerungseinrichtungen,</p> <p>Befestigungen des ländlichen Wegebaus.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Dimensionierung von Verkehrswegebefestigungen (DimV) Qualitätssicherung im Verkehrswegebau (QSV)
Lehr-/Lernformen	Projektlernen, Gruppenarbeit, Laborpraktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	VL „Straßenbautechnik“ (Modul „Straßenbau und -entwurf“) aus dem B.Sc. Bauingenieurwesen; Modul „Gebrauchsverhalten und Rheologie von Baustoffen im Verkehrswegebau“ aus dem M. Sc. Bauingenieurwesen oder äquivalente Kenntnisse
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 138 h
Studienleistungen	Hausübung „Rechnerische Dimensionierung einer Straßenbefestigung“ (ca. 40 Stunden) Laborpraktikum „Erstprüfung von Asphalt“ (ca. 20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur( 60 min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer
Lehrende des Moduls	Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer
Medienformen	Beamer, Tafel, Laborpraktikum, Software
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## VI 2 Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen

Nummer/Code	VI 2
Modulname	Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende erlangen Kenntnisse über die Thematik der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, insbesondere Straßenbefestigungen. Anhand erlernter Kenntnisse zum Erhaltungsmanagement können sie den Zustand vorhandener Straßeninfrastruktur bewerten und daraus geeignete Erhaltungsmaßnahmen ableiten. Durch eine in Gruppenarbeit ausgeführte Hausübung haben sie Kommunikationskompetenzen (Teamfähigkeit) und Organisationskompetenzen erworben.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	Ziele der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, das geltende Regelwerk und die Umsetzung im Bauvertrag, Oberflächeneigenschaften, Zustandserfassung und -bewertung, Planung von Erhaltungsmaßnahmen, Erhaltungsmanagement / Pavement Management Systeme Bauverfahren zur Wartung, Instandhaltung, Instandsetzung und Erneuerung von Straßenbefestigungen Bitumenemulsionen und Baustoffe der Straßenerhaltung, Sicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen, Aufgrabungen / kommunale Straßenerhaltung, Recycling von Straßenausbaustoffen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Systematik der Straßenerhaltung (SSE) Erhaltungsbauweisen (EB)
Lehr-/ Lernformen	Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit, Laborpraktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	VL Straßenbautechnik (Modul Straßenbau und -entwurf) aus dem B. Sc. Bauingenieurwesen oder äquivalente Kenntnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung „ZEB und PMS“ – Zustandserfassung und -bewertung eines kommunalen Straßennetzes und Erarbeitung eines Erhaltungsprogrammes (ca. 25 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	–
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer
Lehrende des Moduls	Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer
Medienformen	Beamer, Tafel, Laborpraktikum
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## **Schwerpunkt Radverkehr und Nahmobilität**

RV 1 Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen (6 C)

RV 2 Nachhaltige Nahmobilität (6 C)

RV 3 Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität (6 C)

## RV 1 Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen

Nummer/Code	RV 1
Modulname	Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zum Entwurf, Gestaltung und Betrieb von Fuß- und Radverkehrsanlagen.</p> <p>Sie kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die wesentlichen Anforderungen und Regelwerke,</li> <li>– Bedürfnisse des Fuß- und Radverkehrs,</li> <li>– Konzepte zur Fuß- und Radverkehrsförderung,</li> <li>– und können diese entsprechend dem Kontext selbstständig auswerten, auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig und in der Gruppe eine (Fuß- und Rad-)verkehrliche Problemlage zu erörtern und einen systematischen Lösungsweg aufzuzeichnen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedürfnisse des Radverkehrs</li> <li>– Führung des Radverkehrs</li> <li>– Baurechtliche Anforderungen an Fuß- und Radverkehrsanlagen</li> <li>– Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen</li> <li>– Entwurf und Gestaltung von Knotenpunkten</li> <li>– Infrastruktur für Radverkehr in der Stadt und auf dem Land</li> <li>– Subjektive und objektive Verkehrssicherheit</li> <li>– Nationale und internationale Best Practices</li> <li>– Konzepte zur Fuß- und Radverkehrsförderung</li> <li>– Verkehrpsychologie und Mobilitätsverhalten</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vortrag, Gruppenarbeit, Projektlernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen sowie Mobilität, Verkehr und Infrastruktur

Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	Deutsch/ Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (20–30 Seiten), ggf. auch als Gruppenarbeit mit Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Angela Francke (FB 14)
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Ing. Angela Francke (FB 14), wissenschaftliche Mitarbeitende FG Radverkehr und Nahmobilität (FB 14)
Medienformen	PowerPoint, Videos, Moodle
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## RV 2 Nachhaltige Nahmobilität

Nummer/Code	RV 2
Modulname	Nachhaltige Nahmobilität
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende besitzen eine interdisziplinäre Sichtweise auf nachhaltige Nahmobilität insbesondere des Radverkehrs. Sie haben Kompetenzen zur transdisziplinären Zusammenarbeit erlangt. Sie sind in der Lage, selbstständig Recherchetätigkeiten durchzuführen und ihre Ergebnisse zielgruppengerecht zu präsentieren. Sie kennen die Aspekte der Nachhaltigkeit und nachhaltiger Mobilität als auch verkehrspychologische, soziologische, infrastrukturelle sowie sportwissenschaftliche Grundlagen.
Lehrveranstaltungsarten	PS, KO (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildung für Nachhaltige Entwicklung</li> <li>– Bearbeitung von projektbezogenen Aufgaben</li> <li>– Beitrag des Radfahrens aus soziologischer, psychologischer und sportwissenschaftlicher Perspektive</li> <li>– Beitrag des Fahrrads zu den 17 SDGs</li> <li>– Partizipation und Bewusstseinsschaffung</li> <li>– Beitrag der Nah- und Mikromobilität zur Verkehrswende</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	<p>Nachhaltige Nahmobilität</p> <p>Informationen siehe im Vorlesungsverzeichnis und Moodle unter „<b>Angewandte Forschungsprojekte im Kontext des Radfahrens</b>“</p>
(Lehr-/ Lernformen)	Gruppenarbeit, Exkursion, kollaboratives und kooperatives Lernen, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen, Vortrag, Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur, M. Sc. Umweltingenieurwesen, M. Sc. Bauingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch / Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 135 Stunden
Studienleistungen	Präsentation, Kolloquium, erfolgreiche Bearbeitung eines Projektes
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (30–40 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Angela Francke (FB 14)
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Angela Francke (FB 14), Prof. Dr. Norbert Hagemann (FB 05 Sport und Sportwissenschaft), wissenschaftliche Mitarbeitende FG Radverkehr und Nahmobilität (FB 14)
Medienformen	Powerpoint, Moodle
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

### RV 3 Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität

Nummer/Code	
Modulname	Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden gewinnen eine umfassende Sichtweise auf aktuelle Themen und Entwicklungen der nachhaltigen Mobilität, wobei auch die Interaktion von verschiedenen Verkehrsmitteln betrachtet wird. Sie sind in der Lage, selbstständig Recherchetätigkeiten durchzuführen und ihre Ergebnisse zielgruppengerecht zu präsentieren. Bestandteil des Seminars ist auch die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Exkursion, die aktuelle Entwicklungen im nachhaltigen Mobilitätsbereich im Fokus hat.
Lehrveranstaltungsarten	S, EX (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aspekte und Eigenschaften der nachhaltigen Mobilität</li> <li>– Teilnahme, sowie inhaltliche Vor- und Nachbereitung einer Exkursion</li> <li>– Beiträge des Umweltverbundes zur Verkehrswende</li> <li>– verkehrsplanerische und -psychologische Aspekte</li> <li>– Bearbeitung von projektbezogenen Aufgaben</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität
(Lehr-/ Lernformen)	Seminar, Exkursion, Gruppenarbeit, kollaboratives und kooperatives Lernen, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen, Vortrag, Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Umweltingenieurwesen; B.Sc. Bauingenieurwesen; M. Sc. Bauingenieurwesen; M.Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Immer im Sommersemester
Sprache	Deutsch / Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 135 Stunden

Studienleistungen	Zwischenpräsentation
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit, (ggf. als Gruppenarbeit) mit einem Umfang von 20–30 Seiten
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Angela Francke (FB 14)
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Angela Francke (FB 14), wissenschaftliche Mitarbeitende FG Radverkehr und Nahmobilität (FB 14)
Medienformen	Powerpoint, Moodle
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## Verkehr Ergänzung

Im Bereich „Verkehr Ergänzung“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 Credits zu belegen.

Dabei können wahlweise Module aus den Schwerpunkten VP, VT, ÖV, ST, VI und RV belegt werden, die nicht bereits im Rahmen der Schwerpunkte belegt wurden, oder alternativ Module aus der nachfolgenden Auflistung:

Geoinformationssysteme (6 C)

Verkehr und Infrastruktur im internationalen Kontext (6 C)

Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur (6 C)

Kommunale Wasserinfrastruktur (6 C)

Mensch-Maschine-Systeme 2 – Benutzerorientierte Entwicklung (6 C)

## Geoinformationssysteme

Nummer/Code	
Modulname	Geoinformationssysteme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Geoinformationssysteme (GIS) sind rechnergestützte Systeme, die aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen bestehen. Mit ihnen können raumbezogene Informationen digital erfasst, verarbeitet, analysiert und präsentiert werden. GIS werden in der Praxis für die vielfältigsten Dokumentations- und Planungsprozesse eingesetzt.</p> <p>Geoinformationssysteme sind Informationssystem über raumbezogene Informationen. "Was ist wo und wo ist was?" oder "Welchen räumlichen Bezug haben Informationen zueinander?" das sind Fragestellungen, die im Umweltingenieur-wesen eine große Rolle spielen. Die Geoinformatik ermöglicht es, räumliche Zusammenhänge zu entdecken sowie konkrete Problemstellungen mit einer anderen (räumlichen) Brille zu "lesen" und zu lösen. Man geht davon aus, dass ca. 80 % aller entscheidungsrelevanten Informationen in Wirtschaft und Verwaltung einen räumlichen Bezug haben, es also wichtig ist, zu wissen, auf welchen Punkt oder Bereich auf der Erde sich diese Informationen beziehen. Durch Kombination und Verschneidung dieser unterschiedlichsten Informationen in einem GIS können sehr oft völlig neue Erkenntnisse gewonnen werden, auf die man ohne Betrachtung der räumlichen Komponente nicht kommen würde.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bestandteile und Möglichkeiten von Geoinformationssystemen. Die Studierenden können ein einfaches GIS-Projekt mit einer marktgängigen Software oder einem WEB-GIS bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.</p> <p>Bearbeitung eines GIS-Projektes (Organisationskompetenz) Präsentation raumbezogener Daten mit einem GIS (Kommunikationskompetenz)</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, EL (2SWS), Ü, EL, BL (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>GIS-Vorlesung:</p> <p>Bestandteile eines GIS, Sachdaten, Geometriedaten (Rasterdaten, Vektordaten), Realisierung des Raumbezuges, Georeferenzierung von Daten, Datenqualität, Datenmodellierung, Geodatenbanken, Topologie von Daten, amtliche Ge-</p>

	<p>obasisdaten, Geofachdaten, Geodateninfrastruktur, Geodatendienste (WEB-Services), Datenaustauschformate, Analysefunktionen, Präsentation raumbezogener Daten, Kartographische Grundlagen</p> <p>GIS-Praktikum:</p> <p>Benutzeroberfläche von GIS-Software, Datenerfassung durch Digitalisierung analoger Daten, praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte mit einer für Studierende freizugänglichen Software. Geoprozessierung, Kartengestaltung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	GIS-Vorlesung GIS-Praktikum
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vorlesung, E-Learning, Lehrvideos, Seminar, praktische Arbeit am Computer
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	Zwei Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	GIS-Vorlesung: jedes Wintersemester GIS-Praktikum: mindestens jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Für das GIS-Praktikum wird der vorherige oder parallele Besuch der GIS-Vorlesung dringend empfohlen.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>GIS-Vorlesung: Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden), Selbststudium 60 Stunden (incl. Prüfung)</p> <p>GIS-Praktikum: Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden), Selbststudium 60 Stunden (incl. Studienleistung)</p>
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung eines GIS-Projektes im GIS-Praktikum (10 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 Minuten) oder bei geringer Teilnehmeranzahl Fachgespräch (30 Minuten)

Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Rainer Fletling
Lehrende des Moduls	Dr.-Ing. Rainer Fletling, NN
Medienformen	Tafel, Beamer, schriftliche Unterlagen, Lehrvideos, Computerarbeitsplätze, freie GIS-Software
Literatur	Bill: Grundlagen der Geoinformationssysteme De Lange: Geoinformatik in Theorie und Praxis Ehlers, Schiewe: Geoinformatik Hennermann, Woltering: Kartographie und GIS

## Verkehr und Infrastruktur im internationalen Kontext

Nummer/Code	
Modulname	Verkehr und Infrastruktur im internationalen Kontext Name in HISPOS: ASL International (FB 06)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende kennen grundlegende Themen und Diskurse, die für räumliche Planung, Steuerung und Gestaltung auf internationaler Ebene von Bedeutung sind. Sie sind zur wissenschaftlichen Reflexion in der Lage.</p> <p>Studierende verfügen über grundlegende Schlüsselkompetenzen, wie insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemanalyse und Lösungsfindung auf internationaler/ globaler Ebene</li> <li>• Internationale Kommunikationskompetenz</li> <li>• Strategische Kompetenz</li> <li>• Methodenkompetenz</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (2 SWS) + Übung (2 SWS)
Lehrinhalte	Das Modul behandelt Fragen der Verkehrsplanung und dem Infrastrukturausbau im globalen Kontext. Ein Schwerpunkt liegt auf der strategischen Verkehrsentwicklung. Behandelt werden Stadt- und Mobilitätstypen, Planwerke im internationalen Vergleich, Rahmenbedingungen und Kosten-Nutzen-Relationen von überörtlich wirksamen Baumaßnahmen sowie die internationale Zusammenarbeit. Dabei werden Megatrends (Digitalisierung, Individualisierung, Klimaschutz, soziale Disparität usw.) thematisiert. Eine weitere Rolle spielen Gastvorträge aus internationaler Perspektive.
Titel der Lehrveranstaltungen	Moving global- byte better
Lehr-/ Lernformen	Seminar mit Vorlesungseinheiten. Ein besonderer Wert wird auf die Auseinandersetzung mit englischsprachiger Fachliteratur und die Recherche von Informationen in grundlegend anderen fachlich-gesellschaftlichen Kontexten gelegt. Weiterhin soll die aktive Nutzung der englischen Fachsprache trainiert werden.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Wechselnd im Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch + Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium: 60 h Eigenstudium: 120 h
Studienleistungen	Teilnahme an Meilensteintermeninen

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (ca. 10–15 Seiten), Übungsblätter (ca. 5)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Bremer
Lehrende des Moduls	Lehrende aus dem Fachbereich 06
Medienformen	
Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur

Nummer/Code	E Ver 08 (Master Bauingenieurwesen) M 1.5.7 (Master Umweltingenieurwesen) Modul Verkehr Ergänzung (Master Mobilität, Verkehr und Infrastruktur)
Modulname	Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse zu sozialen und kulturellen Hintergründen der historischen Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs und der darauf bezogenen Planung. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge der Technikentwicklung mit in der Geschichte entstandenen Leitbildern zu erkennen und zu diskutieren. Dazu trainieren sie auch interdisziplinäre Debatten und erkennen neue Zusammenhänge von Verkehr, Städtebau und Architektur.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig und in der Gruppe sozialwissenschaftliche Quellen in Bezug auf verkehrswissenschaftliche Relevanz beurteilen und einordnen. Die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen befähigen zur Problemlösung in der Gruppe sowie zur Präsentation der Ergebnisse nach außen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (3 SWS)
Lehrinhalte	<p>Das Mobilitätsverhalten, von der Verkehrsentstehung, der Verkehrsmittelwahl bis hin zu Benutzung eines bestimmten Fahrzeuges ist ein nicht nur rein technisch zu erklärendes Phänomen.</p> <p>In der Veranstaltung sollen die kulturell geprägten Sichtweisen auf unser Verhalten in der Transportnachfrage und deren Realisierung, wie sie heute bestehen, problematisiert und ihnen neue Sichtweisen gegenübergestellt werden. Viele aktuelle Urteile über die Fortbewegung werden aufgrund keineswegs alter Wertvorstellungen (vor allem aus dem letzten Jahrhundert) geprägt. Die uns heute gewärtigen Bilder über den öffentlichen Raum, also im Wesentlichen die Straße zwischen den Häusern, mit Rechten und Vorrechten (inklusive etwa von Verkehrsschildern) existierten vor 1900 gar nicht oder in ganz anderer Form. Auch der Begriff „Mobilität“ selbst für den Verkehr tauchte wesentlich erst in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts auf.</p> <p>Was ist Mobilität? Ist sie „gut für die Wirtschaft“? Ist sie ein „Grundrecht“ auf ungehindertes globales Herumreisen für alle Menschen und Waren? Die kulturellen und historischen</p>

	<p>Hintergründe haben wesentlichen Einfluss darauf, wie Antworten auf diese Frage heute lauten und wie sich diese verändern können. Und selbstverständlich prägen diese Hintergründe die aktuellen Verhaltensweisen im Verkehr sowie die Politik und die Planung.</p> <p>Dies wird in der Veranstaltung an Beispielen gezeigt. Es wird auch gezeigt, dass ohne einen Paradigmenwechsel in der Mobilitätskultur das, was als „Mobilitätswende“ bezeichnet wird, nicht gelingen kann.</p> <p>Angesiedelt ist die Thematik zwischen Sozialwissenschaft und Technik und wir versuchen eine Lücke zu schließen : Bisher gilt Verkehr oft als reines Gebiet der Technik.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur
<b>Lehr-/Lernformen</b>	Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit, Spaziergänge und Exkursionen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 150 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit (20–30 Seiten), ggf. auch als Gruppenarbeit mit Vortrag
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
<b>Lehrende des Moduls</b>	Prof. Dr.-Ing. Helmut Holzapfel
<b>Medienformen</b>	Beamer, Tafel, EDV

Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
-----------	--

## Kommunale Wasserinfrastruktur

Nummer/Code	
Modulname	Kommunale Wasserinfrastruktur
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Siedlungsentwässerung</b></p> <p>Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse im Bereich der Entwässerungstechnik erworben. Die Studierenden besitzen ein weitgehendes Verständnis der komplexen Zusammenhänge des Niederschlags-Abfluss-Prozesses und können die gängigen und häufig angewendeten Berechnungsmethoden selbstständig durchführen. Außerdem verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen, um Kanalstrecken zu berechnen. Zusätzlich sind sie in der Lage, verschiedene Entwässerungssysteme sowie Bauwerke der Mischwasserspeicherung, Mischwasserentlastung und der Versickerung hinsichtlich der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Vor- und Nachteile zu beurteilen und zu be-messen. Des Weiteren haben die Studierenden Kenntnisse im Be-reich der Kanalbewirtschaftung und der gängigen Kanalbau- und Kanalsanierungsverfahren vermittelt bekommen. Nicht zuletzt sind die Studierenden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Regenwasser sensibilisiert worden.</p> <p><b>Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme</b></p> <p>Infolge sich verändernder Rahmenbedingungen wie Klima- und demografischer Wandel sowie steigender Anforderungen an den Gewässerschutz und die Ressourceneffizienz steht die Siedlungs-wasserwirtschaft vor großen Herausforderungen. Das Teilmittel „Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme“ vermittelt den Studierenden Inhalte, wie den o.g. Herausforderungen mittels neuartiger Sanitärsysteme (NASS) begegnet und eine möglichst weitgehende Schließung von Stoff- und Wasserkreisläufen zur Wiederverwertung der im Abwasser enthaltenen Wertstoffe bzw. Ressourcen erreicht werden kann.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<p><u>Teilmittel Siedlungsentwässerung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Kanalisationssysteme</li> <li>• Situation in Deutschland</li> <li>• Rechtliche Grundlagen</li> <li>• Technische Grundlagen (Entwässerungsverfahren, Ab-wasserarten, Abwassermengen, Definitionen)</li> <li>• Niederschlags-Abfluss-Prozess (Belastungsbildung, Abflussbildung, Abflusskonzentration, Abflusstransfor-mation)</li> <li>• Kanalnetzberechnung (konventionelle , hydrologische und hydrodynamische Methoden)</li> <li>• Bauwerke der Entwässerung (Regenbecken, Drosselbau-werke, Kreuzungsbauwerke, Pumpwerke etc.)</li> <li>• Mischwasserentlastung und -behandlung</li> <li>• Regenwasserversickerung</li> <li>• dezentrale Regenwasserbewirtschaftung</li> </ul>

	<p><b>Teilmodul Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Stoffströme</li> <li>• Systeme und Konzepte</li> <li>• Behandlungsmöglichkeiten/-ziele</li> <li>• Verwertung und Nutzung</li> <li>• mehrdimensionale Bewertung</li> <li>• Anwendungsempfehlungen u. Planungsprozess</li> <li>• Systemintegration in den Bestand</li> <li>• Praxisbeispiele und Übungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<b>Teilmodul Siedlungsentwässerung</b>
	<b>Teilmodul Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme</b>
<b>Lehr-/ Lernformen</b>	Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor-/Masterstudiengänge Bauingenieurwesen und Umwelt ingenieurwesen, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	zwei Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	<b>Siedlungsentwässerung:</b> jedes Sommersemester <b>Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme:</b> jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur für beide Teilmodule (180 min.)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Tobias Morck
<b>Lehrende des Moduls</b>	Dr.-Ing. Wernfried Schier
<b>Medienformen</b>	Skript, Beamer, Tafel, Overheadprojektor
<b>Literatur</b>	<p><b>Teilmodul Siedlungsentwässerung</b></p> <p>Imhoff, Karl u. Klaus R. (2007): Taschenbuch der Stadtentwässerung. 30., verb. Aufl., Oldenburg</p> <p>Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag.</p> <p>DWA-Regelwerk, z. B. A 102, A 110, A 112, A 117, A 118, A 138, A 157, A 178 u. a. m.</p> <p><b>Teilmodul Ressourcenorientierte Wasserinfrastruktursysteme</b></p> <p>DWA (2008/2015): Neuartige Sanitärsysteme. DWA-Themen. Hennef.</p> <p>DWA-Regelwerk, z. B. A 272 (NASS). Leitfaden zu A 272, A 277 (Grauwasser), Hennef</p>

	<p>Felmeden et al. (2016): Integrierte Bewertung neuartiger Wasserinfrastrukturen. netWORKS-Papers, 32. Difu, Berlin.</p> <p>Verbücheln, Hogreve-Fuch, Gsell, Kampfmeier (2020), Ressourcenpolitik auf kommunaler und regionaler Ebene (kommRess) – Entwicklung und Etablierung spezieller Informations- und Beratungsangebote sowie weitere Unterstützungsaktivitäten im Rahmen der Weiterentwicklung und Umsetzung des Deutschen Resourceneffizienzprogramms ProgRess. Texte 170/2020, ISSN 1862-4804UBA, Dessau-Roßlau</p>
--	---

## Mensch–Maschine–Systeme 2 – Benutzerorientierte Entwicklung

Nummer/Code	Derzeit nicht verfügbar/verpflichtend
Modulname	Mensch–Maschine–Systeme 2 – Benutzerorientierte Entwicklung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden für die Mensch–Maschine–Systemgestaltung und sind in der Lage, ihr Wissen selbstständig zu vertiefen.
Lehrveranstaltungsarten	VL+P, S
Lehrinhalte	<p>Benutzerorientierter Gestaltungsprozess und Analyse des Nutzungskontextes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgabenanalyse</li> <li>– Randbedingungen bei der prototypischen Realisierung</li> <li>– Prototypische Entwicklung am Beispiel Mensch–Roboter–Interaktion</li> <li>– Design–Methoden und Werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>– User Interface Design Patterns</li> </ul> <p>Evaluationsmethodenüberblick sowie theorie- und expertenbasierte Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für objektive Bewertung</li> <li>– Nutzerbasierte Evaluationsmethoden für subjektive Bewertung</li> <li>– Statistische Methoden</li> <li>– Planung, Durchführung und Auswertung experimenteller Untersuchungen</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Mensch–Maschine–Systeme 2 (mit Seminarteil)
(Lehr–/ Lernformen) Lehr– und Lernmethoden (ZEVA)	<p>Vorlesung, Fallstudien</p> <p>Projektarbeit, Seminar, Präsentationen, Vorträge</p>

Verwendbarkeit des Moduls	M. Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur B. Sc. Maschinenbau M. Sc. Maschinenbau B. Sc. Informatik B. Sc. Psychologie B. Sc./M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Diplom Produkt-Design Interdisziplinäres Ergänzungsstudium Innovationsmanagement
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS S (30 Std.) Selbststudium 120 Std
Studienleistungen	Anwesenheitspflicht für Seminarteil
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung
Prüfungsleistung	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.; Seminarvortrag oder Hausarbeit
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ludger Schmidt
Lehrende des Moduls	Prof. Dr.-Ing. Ludger Schmidt
Medienformen	Folien (Beamer)
Literatur	Johannsen: Mensch-Maschine-Systeme. Berlin: Springer 1993. Schlick, Bruder, Luczak (Hrsg.): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer, 2010.

	Sheridan: Humans and Automation. New York: Wiley, 2002.
--	---

## Vertiefung Mathematik/Informatik

Im Bereich „Vertiefung Mathematik/Informatik“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

- Datenmodelle und Validierung (6 C)
- Stochastik für Ingenieure (6 C)
- Numerische Mathematik für Ingenieure (6 C)
- Operations Research (6 C)
- Algorithmen und Datenstrukturen (6 C)
- Soft Computing (6 C)
- Data Mining für technische Anwendungen (6 C)
- Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten (6 C)

## Datenmodelle und Validierung

Nummer/Code	V Bau 1b
Modulname	Datenmodelle und Validierung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage Datenmodelle zu prüfen und deren Anwendung und Grenzen zu bewerten. Sie können Datenmodelle mit eigenen Implementierungen analysieren, prüfen, verändern und erzeugen. Die Studierenden sind in der Lage die Tauglichkeit von standardisierten Datenmodellen des Bauwesens im Kontext unterschiedlicher Anwendungsfälle zu bewerten. Sie können geometrische Modelle unter Verwendung von Parametern entwerfen und die Grenzen unterschiedlicher Modelle einschätzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	Behandlung von Datenmodellierung, Datenmodellen und ihre Validierung für den Einsatz in allen Bereichen des Ingenieurwesens. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelltheorie</li> <li>• Validierung von Modellen</li> <li>• Datenbanken</li> <li>• Ontologien</li> <li>• Datenformate im Ingenieurwesen</li> <li>• Geometrische Modelle</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Datenmodelle und Validierung
Lehr-/ Lernformen	Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Bauingenieurwesen Masterstudiengang Umweltingenieurwesen Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	LV Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	schriftliche Ausarbeitung (max. 2–5 Seiten) und Kurzvortrag (5–10 Minuten),
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Projektarbeit (15–20 Seiten) und mündliche Prüfung (20 min)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Univ.–Prof. Dr.–Ing. Jakob Kirchner
Lehrende des Moduls	Univ.–Prof. Dr.–Ing. Jakob Kirchner
Medienformen	Tablet–PC/Beamer, Moodle–Kurs, Vorlesungsunterlagen
Literatur	Vorlesungsunterlagen, wird im Kurs bekannt gegeben

## Stochastik für Ingenieure

Nummer/Code	
Modulname	Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung: Stochastik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden gewinnen erste Kompetenzen, damit sie mit Experimenten, deren Ausgang vom Zufall abhängt, sinnvoll umgehen können. Dazu erlernen sie,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zufall mathematisch zu beschreiben,</li> <li>- Wahrscheinlichkeiten und den Zufall beschreibende Kennzahlen zu berechnen,</li> <li>- Zufallsgesetzmäßigkeiten auf dem Computer zu simulieren,</li> <li>- Zufalls-Kennzahlen anhand von Daten zu schätzen,</li> <li>- die Güte der Schätzungen zu beurteilen,</li> <li>- Hypothesen über die Zufallsgesetzmäßigkeit anhand von Daten zu testen.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion</li> <li>- Diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>- Bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit</li> <li>- Markovketten</li> <li>- Erwartungswert, Varianz, Quantile</li> <li>- Kovarianz, Regression</li> <li>- Punktschätzungen</li> <li>- Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen</li> <li>- Tests bei Normalverteilung</li> <li>- Nichtparametrische Tests</li> <li>- Konfidenzintervalle</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Stochastik für Ingenieure
Lehr-/Lernformen	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester

Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Mathematik I und Mathematik II
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeiten (120 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Meister, FB Mathematik und Naturwissenschaften
Lehrende des Moduls	Alle Dozenten des Fachbereiches Mathematik und Naturwissenschaften
Medienformen	Tafel und Beamer, Übungen am Computer
Literatur	<p>Skript zur Vorlesung.</p> <p>Cramer, E. und Kamps, U. (2008). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer, Berlin.</p> <p>Dalgaard, P. (2002). Introductory Statistics with R. Springer, Berlin.</p> <p>Krengel, U. (2000). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg, Braunschweig.</p> <p>DIALEKT-Projekt (2002). Statistik interaktiv. Deskriptive Statistik. Springer, Berlin.</p> <p>Moeschlin, O. (2003). Experimental Stochastics. Springer, Berlin.</p> <p>Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer, Berlin.</p> <p>R. Schlittgen (2005). Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch. Springer, Berlin.</p> <p>Verzani, J. (2004). Using R for Introductory Statistics. Chapman &amp; Hall /CRC, London</p>

## Numerische Mathematik für Ingenieure

Nummer/Code	
Modulname	Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung: Numerische Mathematik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen.
Lehrveranstaltungsarten	VL. Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	Iterative und direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme Interpolation Numerische Integration Numerische Methoden für Differentialgleichungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Mathematik für Ingenieure
Lehr-/Lernformen	selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen, Lernmethodik, Gruppenarbeit, kollaboratives und kooperatives Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Module Mathematik 1 und Mathematik 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Meister, FB Mathematik und Naturwissenschaften
Lehrende des Moduls	Alle Dozenten des Fachbereiches Mathematik und Naturwissenschaften
Medienformen	Tafel und Beamer
Literatur	Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens Plato: Numerische Mathematik kompakt Köckler, Schwarz: Numerische Mathematik Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme

## Operations Research

Nummer/Code	
Modulname	Operations Research
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Operations Research 1: Entscheidungsfindung bei Sicherheit</p> <p>Operations Research 2: Entscheidungsfindung bei Unsicherheit und Risiko</p> <p>Das Modul "Operations Research" hat zum Ziel, die Grundlagen und Methoden der mathematischen Methoden zur Entscheidungsvorbereitung (Operations Research) kennen zu lernen und behandelt dabei Anwendungsbeispiele der verschiedenen Methoden insbesondere aus dem Bauwesen. Dabei werden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten zur Optimierung der Kosten und/oder der Bauzeiten aufgezeigt. Während im Teilmodul Operations Research 1 typische Methoden zur Entscheidungsfindung bei Sicherheit behandelt werden, sind die Methoden zur Entscheidungsfindung bei Unsicherheit oder aber Risiko Inhalte der Lehrveranstaltung Operations Research 2.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL +Ü (4 SWS)
Lehrinhalte	<p><b>Operations Research 1:</b>  <b>Entscheidungsfindung bei Sicherheit</b></p> <p>Grundlagen der Optimierung</p> <p>Einführung in die verschiedenen Methoden des OR</p> <p>Lineare Optimierung (Simplex-Algorithmus, Dualer Simplex, 2-Phasenmethode, Dualität)</p> <p>Linearisierung nichtlinearer Probleme</p> <p>Heuristische Eröffnungsmethoden, Modifizierte Distributonsmethode, Ungarische Methode</p> <p>Differentialrechnung</p> <p>Deterministische Entscheidungsbaumverfahren</p> <p>Jeweils Anwendungsbeispiele aus dem Bauwesen</p> <p><b>Operations Research 2:</b>  <b>Entscheidungsfindung bei Unsicherheit und Risiko</b></p> <p>Stochastische Entscheidungsbaumverfahren</p> <p>Graphentheorie</p> <p>Kombinatorik</p> <p>Wahrscheinlichkeitstheorie</p> <p>Spieltheorie</p> <p>Genetische Algorithmen</p> <p>Grundlagen einer Simulation</p> <p>Netzbasierte Simulationsmethoden</p> <p>Simulationsstudien (Systemanalyse, Modellerstellung, Verifikation und Validierung, Experimente und Auswertung)</p> <p>Warteschlangenmodelle</p> <p>Simulationswerkzeuge</p>

	Fallbeispiele
Titel der Lehrveranstaltungen	Operations Research 1, Operations Research 2
Lehr-/Lernformen	Vorlesung mit vorlesungsbegleitenden Übungen sowie eigenständige Hausübungen, Vorlesung mit Beamer, Tafelanschrieb als Frontalunterricht
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Bauingenieurwesen Masterstudiengang Umweltingenieurwesen Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Zwei Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Operations Research 1: Jedes Sommersemester Operations Research 2: Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb 1 und 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Operations Research 1: Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Operations Research 2: Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	Erfolgreiche und termingerechte Bearbeitung von vier Übungsaufgaben (Hausübungen), von denen zumindest drei anerkannt werden müssen.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung.
Prüfungsleistung	Klausur (120min. – 150 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Holger Schopbach
Lehrende des Moduls	Dr.-Ing. Holger Schopbach
Medienformen	Power-Point-Präsentation, teilweise mit Filmsequenzen, Tafelanschrieb, Overhead-Projektion, eigenständig zu bearbeitende Übungsaufgaben, zum Teil an Computerprogrammen, Moodle-Kurs Skript

Literatur	Vorlesungsunterlagen Müller-Merbach, H.: Operations Research – Methoden und Modelle der Optimalplanung. Verlag Franz Vahlen, München 1973.
-----------	---

## Algorithmen und Datenstrukturen

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Algorithmen und Datenstrukturen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen</b>	Der/die Studierende lernen grundlegende abstrakte Datentypen der Informatik, effiziente Datenstrukturen für ihre Implementierung sowie effiziente Graph- und Optimierungsalgorithmen kennen. Sie lernen, derartige Algorithmen und Datenstrukturen in einer objekt-orientierten Programmiersprache zu implementieren, bezüglich ihrer asymptotischen Laufzeit und weiterer Eigenschaften zu bewerten sowie eigene Algorithmen, Datenstrukturen und darauf aufbauende Programme zu entwickeln.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Erlernen einer zweiten Programmiersprache inkl. Grundkonstrukten und Basiswissen zu Umsetzung im Rechner; Konzepte der Objektorientierung am Beispiel dieser Sprache; abstrakte Datentypen (z.B. Dictionary, Priority Queue); Datenstrukturen (z.B. Listen, Bäume, Hashtabellen); Algorithmenbegriff und Eigenschaften von Algorithmen (z.B. Determinismus, Terminierung); Graphalgorithmen (z.B. minimaler Spannbaum); Optimierungsalgorithmen (z.B. lokale Suche, branch-and-bound)
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung und Übung)
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Frontalunterricht, Rechner- und Kleingruppenübungen, Aufgabenblätter
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Informatik Bachelor, Mathematik Bachelor u. andere
<b>Dauer</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit (Frequenz)</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)</b>	Modul „Einführung in die Informatik“
<b>Voraussetzungen Modulteilnahme</b>	Keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h (60 h Präsenzzeit, 120 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Voraussetzungen Prüfungsanmeldung</b>	Studienleistungen
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur (75–120)
<b>Credits</b>	6 c
<b>Modulkoordinator</b>	Prof. Dr. Claudia Fohry
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Claudia Fohry und Mitarbeiter

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Algorithmen und Datenstrukturen
Medienformen	PowerPoint, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

## Soft Computing

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Soft Computing
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen</b>	Der/die Studierende kennt wesentliche Paradigmen aus dem Bereich des Soft Computing, kann diese geeignet einsetzen (unter Verwendung geeigneter Bibliotheken), kann praktische Anwendungen bewerten und selbständig einfache Anwendungen entwickeln
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Lehrinhalte	Methoden aus den Bereichen Neuronale Netze, Fuzzy-Logik, Evolutionäre Algorithmen und statistische Lerntheorie; Schwerpunkt auf Neuronalen Netzen und statistischer Lerntheorie; Übersicht über verschiedene Paradigmen des Soft Computing; überwacht lernende Neuronale Netze (z. B. einlagige Perzeptren, mehrlagige Perzeptren, Radiale Basisfunktionen-Netze), unüberwacht lernende Neuronale Netze (z. B. Wettbewerbslernen, selbstorganisierende Karten); First- und Second-Order-Lernverfahren; Support Vector Machines für Klassifikation und Regression; dynamische Modelle; Einführung in Deep Learning
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Soft Computing
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Dauer</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit (Frequenz)</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch nach Absprache
<b>Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)</b>	Lineare Algebra, Analysis für Informatiker
<b>Voraussetzungen Modulteilnahme</b>	Keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
<b>Voraussetzungen Prüfungsanmeldung</b>	Studienleistungen
<b>Prüfungsleistungen</b>	Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min.)
<b>Credits</b>	6
<b>Modulkoordinator</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter
<b>Medienformen</b>	Folien, Skript, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen
<b>Literatur</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## Labor Data Mining und Maschinelles Lernen

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Labor Data Mining und maschinelles Lernen
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen</b>	Die Studierenden können Probleme der Datenanalyse (Data Science) und maschinelle Lernprobleme mittels geeigneter Verfahren lösen. Sie entwickeln Fähigkeiten zur Anwendung geeigneter Techniken anhand konkreter, praxisbezogener Fragestellungen. Sie sind in der Lage, Experimente zu erstellen, durchzuführen und zu evaluieren sowie umfangreichere Anwendungen selbstständig zu bearbeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	4 SWS Praktikum
Lehrinhalte	Algorithmen des Gebiets Data Science aus technischen Anwendungen; Schwerpunkt auf Regressions- und Klassifikationstechniken; Grundlagen und Datenvorverarbeitung; Merkmalsselektion; lineare Modelle für Regression und Klassifikatoren (u.a. lineares Ausgleichsproblem, Perzeptron-Lernen, Fisher-Kriterium); Evaluation; nichtlineare Modelle für Regression und Klassifikation (u.a. Support Vector Machines, Entscheidungsbäume); Ensembletechniken; Grundlagen der Modellierung mit dynamischen Modellen.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Labor Data Mining und Maschinelles Lernen
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Zunächst werden die theoretischen Grundlagen in einer vorlesungsähnlichen Weise vermittelt. Im Laufe des Labors nimmt der Anteil der praktischen Anwendung von den Lehrinhalten deutlich zu. Abschließend werden die erlangten Kenntnisse in einem Anwendungsszenario deutlich vertieft.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Dauer</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit (Frequenz)</b>	Jedes Sommersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch nach Absprache
<b>Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)</b>	Lineare Algebra, Analysis
<b>Voraussetzungen Modulteilnahme</b>	Keine.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
<b>Voraussetzungen Prüfungsanmeldung</b>	Studienleistungen
<b>Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsarbeit und Praktikumsbericht
<b>Credits</b>	6
<b>Modulkoordinator</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter

Nummer/Code	
<b>Modulname</b>	Labor Data Mining und maschinelles Lernen
Medienformen	Folien (Beamer), Tafel, Whiteboard, Buch u. a.
Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten

Nummer/Code	
Modulname	Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende lernen die Grundlagen der Programmiersprache Python und deren Anwendung in der wissenschaftlichen Datenanalyse kennen. Sie beherrschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Programmierung in Python (Syntax, Kontrollstrukturen, Funktionen, Modularisierung),</li> <li>• den sicheren Umgang mit numerischen Daten (NumPy) und Tabellen- bzw. Zeitreihendaten (Pandas),</li> <li>• die Visualisierung von Daten mit Matplotlib,</li> <li>• das Arbeiten mit räumlichen Vektordaten (GeoPandas) und Rasterdaten (Rasterio, NetCDF),</li> <li>• die Anwendung numerischer Methoden aus der SciPy-Bibliothek (Optimierung, Interpolation, Differentialgleichungen).</li> </ul> <p>Methodenkompetenz: Studierende entwickeln die Fähigkeit, wissenschaftliche Probleme eigenständig durch Programmierung zu lösen und räumliche Daten strukturiert auszuwerten.</p> <p>Kommunikationskompetenz: Präsentation und Diskussion von Projektarbeiten im wissenschaftlichen Kontext.</p> <p>Organisationskompetenz: Planung und Durchführung kleinerer Programmierprojekte.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (1,5 SWS), Ü (1,5 SWS); P (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Dieser Kurs bietet einen Einblick in die Grundlagen des wissenschaftlichen Programmierens mit Python sowie in die Verarbeitung und Analyse räumlicher und zeitlicher Daten. Ziel des Kurses ist es, den Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich des Programmierens, der Datenverarbeitung und der Geodatenanalyse zu vermitteln.</p> <p>Die Kursinhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Python und die Nutzung von Entwicklungsumgebungen (Spyder, Jupyter Notebooks),</li> <li>• Grundlagen der Programmierung (Syntax, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Modularisierung),</li> <li>• numerische Datenverarbeitung mit NumPy,</li> <li>• tabellarische und zeitliche Datenanalyse mit Pandas,</li> <li>• Visualisierung von Daten mit Matplotlib,</li> <li>• Verarbeitung und Analyse räumlicher Vektordaten mit GeoPandas,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von gängigen Rasterdaten (z.B. NetCDF, TIFF) mit Rasterio,</li> <li>• Einführung in numerische Methoden wie z.B. Optimierung und Interpolation mit SciPy,</li> <li>• Umsetzung des Gelernten in einem eigenständigen Projekt mit schriftlicher Dokumentation und Präsentation.</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten
(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vortrag selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Umweltingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	Deutsch (Syntax der Programmiersprache in Englisch)
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Mathematik 1 und 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit:</p> <p>3 SWS Vorlesung inkl. Übung (45 Stunden)</p> <p>1 SWS Projektarbeit (15 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	Erfolgreiche und termingerechte Bearbeitung von vier Übungsaufgaben (Hausübungen), von denen zumindest drei anerkannt werden müssen.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung.
Prüfungsleistung	Projekt mit Vortrag (15 Minuten Vortrag + 10 Minuten Diskussion), Code und Code-Dokumentation

Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Adrian Mellage
Lehrende des Moduls	Dr. Lysander Bresinsky
Medienformen	Beamer
Literatur	

## Recht im Verkehrswesen

Im Bereich „Recht im Verkehrswesen“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

ÖPNV-Recht (3 C)

Bauordnungsrecht (3 C)

Lehrveranstaltungen aus den Containermodulen R 12 Umweltrecht/Wirtschaftsverwaltungsrecht, R2 Europäisches und internationales Wirtschaftsrecht oder R4 Vertiefung Europäisches und Internationales Umweltrecht des Fachbereichs 07 (6 C)

Straßenverkehrrecht (3 C)

## ÖPNV-Recht

Nummer/Code	
Modulname	ÖPNV-Recht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die Gesetze, die für den ÖPNV relevant sind, und können diese für konkrete Fragestellungen anwenden. Sie beherrschen die wesentlichen Rechtsgrundlagen für Verkehrsunternehmen, Genehmigungsbehörden und Aufgabenträger. Sie können Erlerntes auf neue Fallgestaltungen des Rechtsgebietes übertragen und sind in der Lage, kleinere Rechtsfälle im ÖPNV hinsichtlich des eigen- und gemeinwirtschaftlichen Marktzugangs sowie der Finanzierung eigenständig zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– EU-Recht (Gesetze und Verordnungen)</li> <li>– Personenbeförderungsrecht (PBefG)</li> <li>– Beihilfenrecht</li> <li>– Vergaberecht</li> <li>– Wettbewerbsrecht</li> <li>– Kommunalrecht</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	ÖPNV-Recht
(Lehr-/ Lernformen) )	Vortrag, Diskussion, fall- und problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Umweltingenieurwesen, Bauingenieurwesen, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jedes zweite Semester (Sommersemester)
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	3
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Lothar Fiedler, Rechtsanwalt und Fachanwalt für Verwaltungsrecht
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafel
Literatur	Sammlung wichtiger Gesetze (VO 1370/2007, PBefG, ÖPNV-Gesetze der Länder, Auszüge aus dem GWB etc.), Kommentar zum PBefG

## Bauordnungsrecht

Nummer/Code	
Modulname	
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Lehrveranstaltung „Bauordnungsrecht“ hat zum Ziel, den Studierenden die Grundlagen des öffentlichen Baurechts zu vermittelt. Sie erlangen Fach- und Methodenkompetenz in der Anwendung der Hessischen Bauordnung.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Entwicklung des öffentlichen Baurechts, Anwendungsbereiche der Hessischen Bauordnung (HBO), Bebauung von Grundstücken, Abstandsflächen, Bauarten und Bauprodukte, Anforderungen an Bauteile und Bestandteile von Gebäuden, die am Bau Beteiligten, Baugenehmigungsverfahren gemäß §§ 54 bis 65 HBO, die Baugenehmigung, bauaufsichtliche Befugnisse
Titel der Lehrveranstaltungen	Bauordnungsrecht (BOR)
Lehr-/ Lernformen	Vorlesung
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Bauingenieurwesen , Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Teilnahme an der Vorlesung: ca. 30 h Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung: ca. 20 h Selbststudium zur Prüfungsvorbereitung: ca. 40 h
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (max. 120 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	3
Modulverantwortliche/r	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky

Lehrende des Moduls	Dipl.-Ing. Thomas Horn
Medienformen	Laptop/Beamer, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen
Literatur	Vorlesungsunterlagen, HBO

## Umweltrecht / Wirtschaftsverwaltungsrecht

Nummer/Code	Noch nicht bekannt
Modulname	R12 – Umweltrecht / Wirtschaftsverwaltungsrecht
Art des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit</li> <li>– Die Studentin oder der Student wählt zwei Lehrveranstaltungen im Umfang von je 2 SWS (3 Credits) aus den angebotenen Lehrveranstaltungen.</li> </ul>
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> <p>Je nach Lehrveranstaltung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen exemplarisch die wichtigsten geltenden Vorschriften des jeweiligen Rechtsgebietes und beherrschen ihre Anwendung:</li> <li>Umweltrecht,</li> <li>Wirtschaftsverwaltungsrecht,</li> <li>Umweltprivatrecht,</li> <li>Bauplanungs- und Bauordnungsrecht,</li> <li>Immissionsschutzrecht,</li> <li>Kreislaufwirtschaftsrecht,</li> <li>Gewässerschutzrecht.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können das systematische Zusammenspiel auf unterschiedlichen Rechtsebenen reproduzieren,</li> <li>– kennen die ökologischen, politischen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die erworbenen Kenntnisse zur Lösung von Fällen einzusetzen und angemessene Lösungen zu erarbeiten.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– VLmP (50 %), Ü (16,7 %), S (25 %), HS (8,3 %)</li> <li>– Lehrleistung: 2 x 2 SWS</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Je nach Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltprivatrecht</li> </ul> <p>Überblick über die Regelungen des Privatrechts, die der Abwehr von schädlichen Umwelteinwirkungen dienen, Umweltnachbarrecht (Abwehr-, Ausgleichs- und Schadensersatzansprüche sowie Duldungspflichten), Umwelthaftungsrecht (Verschuldens- / Gefährdungshaftung, Umwelthaftungsgesetz), Überblick über die prozessrechtlichen Durchsetzungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immissionsschutzrecht</li> </ul> <p>Zulassungsrecht für Industrieanlagen, Institute des Immissionschutzrechts, Genehmigungsbedürftigkeit von Anlagen, Genehmigungsvoraussetzungen, Genehmigungsverfahren, untergesetzliches Regelwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewässerschutzrecht</li> </ul>

	<p>Institute des Wasserrechts, Aufgaben des Gewässerschutzrechts, das Wasserhaushaltsgesetz, Zuständigkeiten und Verfahren, Gewässernutzungen und deren Zulassung, Abwassereinleitungen, Abwasserreinigungsanlagen, Anlagen zum Umgang mit und zur Beförderung wassergefährdender Stoffe, Wasserschutzgebiete, Abwasserabgabengesetz, Betriebsbeauftragte für Gewässerschutz sowie Fragen des Hochwasserschutzes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauplanungs- und Bauordnungsrecht</li> </ul> <p>Recht der gemeindlichen Bauleitplanung, formelle und materielle Voraussetzungen der Aufstellung von Bebauungsplänen, Umweltverträglichkeitsprüfung, Abwägungsgebot, naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, Schutz von FFH-Gebieten ("Europäischen Naturschutzgebiete"), artenschutzrechtliche Verbote, Pflicht zur Anpassung an die Ziele der Raumordnung, bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben im beplanten Gebiet, im unbeplanten Innenbereich und im Außenbereich, Nachbarschutz, Baugenehmigung, bauordnungsrechtliche Vorgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftsverwaltungsrecht</li> </ul> <p>Gewerbe- und Gaststättenrecht, Handwerksrecht, Vergaberecht, Subventions- und Beihilferecht, sektorspezifisches Regulierungsrecht (Energiewirtschaft, Telekommunikation)</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	<p>Es können folgende Lehrveranstaltungen gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltprivatrecht</li> <li>• Immissionsschutzrecht</li> <li>• Gewässerschutzrecht</li> <li>• Bauplanungs- und Bauordnungsrecht</li> <li>• Wirtschaftsverwaltungsrecht</li> <li>• Kreislaufwirtschaftsrecht</li> <li>• Naturschutzrecht</li> <li>• Rechtliche Risikosteuerung</li> </ul> <p>oder ähnliche Veranstaltungen zum Umweltverwaltungsrecht, Umweltprivatrecht oder öffentlichen Wirtschaftsrecht.</p>
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	<p>Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, Referate, Präsentationen, Rollenspiele, fall- und problembasiertes Lernen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelorstudiengänge Wirtschaftsrecht, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsingenieurwesen, Informatik, E-Technik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Architektur/Stadtplanung/Landschaftsplanung, Umweltingenieurwesen</li> <li>• Masterstudiengang Umweltingenieurwesen, MoVIn</li> <li>• Zertifikat Umweltrecht (außer Lehrveranstaltung Wirtschaftsverwaltungsrecht)</li> </ul> <p>Seminare sind vorrangig für Studierende des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsrecht reserviert.</p>
Dauer des Angebotes des Moduls	<p>Ein Semester oder zwei aufeinanderfolgende Semester.</p>

Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Einmal im Studienjahr;
Sprache	Deutsch, Englisch; Literatur auch bei Unterrichtssprache Deutsch teilweise Englisch. Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Empfohlene (inhaltli-che) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für Studierende des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsrecht: Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Grundlagen des Wirtschaftsrechts“ und am Modul „Grundlagen des Rechts und Einführung in das Öffentliche Recht“ bzw. am Modul „Bürgerliches Recht I“</li> <li>– Für Studierende anderer Studiengänge: Grundkenntnisse des Wirtschaftsrechts (z.B. Modul Grundlagen des Wirtschaftsrechts) und des Öffentlichen Rechts (Teilmodul Staatsrecht)</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Mo-dul	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
Studentischer Arbeits-aufwand	<p>Arbeitsaufwand gesamt: 180 Std.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Präsenzzeit (Kontaktstudium): 60 h</li> <li>– Selbststudium inkl. Prüfung: 120 h</li> </ul>
Studienleistungen	<p>In einer der beiden gewählten Lehrveranstaltungen sind grundsätzlich Studienleistungen zu erbringen.</p> <p>Die oder der Studierende kann jedoch statt der Studienleistung eine (Teil-) Prüfungsleistung wählen. Die oder der Studierende gibt bei der Anmeldung zur Prüfung an, ob sie oder er sich zu einer Studienleistung oder eine Prüfungsleistung anmeldet.</p> <p>Folgende Studienleistungen können einzeln oder in Kombination vorgesehen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schriftliche Leistungsnachweise (Klausur, Kurztest, Vortragszusammenfassung, Web 2.0-Anwendung, schriftliche Referatsausarbeitung, schriftliche Hausaufgabe, Falllösung, schriftliche Fallbesprechung, Urteilsbesprechung, Buchrezension, Buchexzerpt, Protokoll, Thesenpapier oder vergleichbare Beiträge)</li> <li>– Mündliche Leistungsnachweise (Moderation, Sitzungsleitung, Präsentation, Referat, Koreferat, mündliche Fallbesprechung, Gruppenarbeit, Rollenspiel, oder vergleichbare Beiträge)</li> </ul>
Voraussetzung für Zu-lassung zur Prüfungs-leistung	Keine
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klausur (60 – 90 Min.) oder Referat mit schriftlicher Ausarbeitung oder schriftliche Hausarbeit (10 – 15 Seiten).</li> <li>– Mindestens eine der studienbegleitenden Prüfungsleistungen in den Modulen Arbeits- und Sozialrecht, Recht der digitalen Gesellschaft, Recht der Wettbewerbsordnung, Internationale As-</li> </ul>

	<p>pekte des Rechts, Ökonomische Analyse des Rechts oder Umweltrecht/Wirtschaftsverwaltungsrecht muss als Referat mit schriftlicher Ausarbeitung oder als schriftliche Hausarbeit erbracht werden.</p> <p>– Bei entsprechender Ankündigung durch die Dozentin oder den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können bis zu 40 % der Prüfungsleistung in vorgezogenen Lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (insbesondere Moderation, Präsentation, Referat, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Buchrezension, Buchexzert, Thesenpapier, Fallbesprechung, Kurztest, Protokoll, schriftliche Hausaufgabe oder Web 2.0-Anwendung oder vergleichbare Beiträge) erbracht werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits
Lehreinheit	FB 07, Institut für Wirtschaftsrecht (IWR)
Modulverantwortliche/r	Laskowski, Roßnagel
Lehrende des Moduls	Roßnagel, Hornung, Laskowski, Fischer, Mengel, Lorenz, Emanuel, Schindler, Goeble u.a.
Medienformen	Powerpoint-Folien, Beamer, Tafel, Moodle, Fachliteratur, ggf. Flipchart, Whiteboard
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kloepfer, Umweltschutzrecht</li> <li>• Koch (Hrsg), Umweltrecht</li> <li>• Schmidt/Kahl, Einführung in das Umweltrecht</li> <li>• Kloepfer, Umweltschutzrecht</li> <li>• Sellner/Reidt/Ohms, Immissionsschutzrecht und Industrieanlagen</li> <li>• Breuer, Öffentliches und privates Wasserrecht</li> <li>• Ziekow, Öffentliches Wirtschaftsrecht</li> <li>• Stober, Allg. Wirtschaftsverwaltungsrecht</li> <li>• Stober, Besonderes Wirtschaftsverwaltungsrecht</li> <li>• Ruthig/Storr, Öffentliches Wirtschaftsrecht</li> </ul> <p>Jeweils aktuelle Auflage; weitere Literatur wird von der oder dem jeweiligen Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (HIS) und in Moodle bzw. in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

## Europäisches und Internationales Wirtschaftsrecht

Nummer/Code	Noch nicht bekannt
Modulname	R2 – Europäisches und internationales Wirtschaftsrecht I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erwerben Kenntnisse in ausgewählten Bereichen des europäischen und internationalen Umweltrechts sowie des europäischen und internationalen Rechts der digitalen Gesellschaft,</li> <li>– kennen das systematische Zusammenspiel rechtlicher Vorgaben auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene,</li> <li>– kennen die internationalen Verträge sowie das europäische Primär- und Sekundärrecht mit Relevanz für das Umweltrecht und für die digitale Gesellschaft sowie deren Umsetzung in nationales Recht sowie die Probleme grenzüberschreitenden Handelns und die ökologischen, technischen, politischen und wirtschaftlichen Grundlagen der einschlägigen rechtlichen Regelungen.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sind in der Lage, gesellschaftliche Implikationen umweltbezogenen Handelns und der digitalen Transformation zu beschreiben,</li> <li>– die rechtlichen Regelungen grenzüberschreitenden Handelns auf komplexere Sachverhalte anzuwenden, und</li> <li>– die Regelungen sowie die dazu ergangene Rechtsprechung kritisch zu reflektieren.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– VLmP, S, HS</li> <li>– Lehrleistung: 2 x 2 SWS</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Je nach Lehrveranstaltung:</p> <p>Ökologische, technische, politische und wirtschaftliche Grundlagen des Umweltrechts oder des Rechts der digitalen Gesellschaft; Internationale Verträge, Europäisches Primär- und Sekundärrecht, Umsetzung in nationales Recht, Rechtsprobleme grenzüberschreitenden Handelns, Vorgaben des nationalen Verfassungsrechts</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Europäisches und Internationales Umweltrecht</li> <li>– Europäisches und Internationales Recht der digitalen Gesellschaft</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, kooperatives Lernen, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Einmal im Studienjahr
Sprache	Deutsch oder Englisch; Literatur auch bei Unterrichtssprache Deutsch teilweise Eng-lisch. Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstal-tung.
Empfohlene (inhaltli-che) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Zivilrechtskenntnisse entsprechend jenen aus dem Bachelorstu-diengang „Wirtschaftsrecht“; Kenntnisse im Recht des Umwelt-rechts und des Rechts der digitalen Gesellschaft (wie z.B. in den Bachelor-Modulen „Umweltrecht/Wirtschaftsverwaltungsrecht“ und „Recht der digitalen Gesellschaft“ vermittelt); grundlegende Kenntnisse des Europarechts.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Mo-dul	
Studentischer Arbeits-aufwand	Arbeitsaufwand gesamt: 180 Std. – Präsenzzeit (Kontaktstudium): 60 h – Selbststudium inkl. Prüfung: 120 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzung für Zu- lassung zur Prüfungs-leistung	Keine
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klausur (60 – 120 Min.)</li> <li>– Bei entsprechender Ankündigung durch die Dozentin oder den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können bis zu 40 % der Prüfungsleistung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (insbesondere Moderation, Präsentation, Re-ferat, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Buchrezension, Buchexzert, Thesenpapier, Fallbesprechung, Kurztest, Proto-koll, schriftliche Hausaufgabe oder Web 2.0-Anwendung oder vergleichbare Beiträge) erbracht werden, um die Prüfungsbelas-tung am Ende des Semesters zu vermindern.</li> </ul>
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits
Lehreinheit	FB 07, Institut für Wirtschaftsrecht (IWR)
Modulverantwortliche/r	Blocher, Hornung
Lehrende des Moduls	Blocher, Hornung, Laskowski, Roßnagel, u.a.
Medienformen	Powerpoint-Folien, Beamer, Tafel, Moodle, Fachliteratur, ggf. Flipchart, Whiteboard
Literatur	Die Literatur wird von der oder dem jeweiligen Lehrenden zu Be-ginn der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (HIS), in Moodle, im Infoblatt zur Veranstaltung oder in der Ver-anstaltung selbst bekannt gegeben.

## Vertiefung Europäisches und Internationales Umweltrecht

Nummer/Code	Noch nicht bekannt
Modulname	R4 – Vertiefung Europäisches und Internationales Umweltrecht
Art des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit</li> <li>– Die Studierenden können das Modul absolvieren, indem sie entweder           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) zwei Lehrveranstaltungen im Umfang von je 2 SWS (3 Credits) aus den angebotenen Lehrveranstaltungen auswählen, oder</li> <li>b) eine Lehrveranstaltung im Umfang von 3 Credits (2 SWS) wählen und mit einer Prüfungsleistung abschließen, und zusätzlich eine Studienleistung im Umfang von 3 Credits erbringen, sofern die Dozentin oder der Dozent der betreffenden Lehrveranstaltung durch entsprechende Ankündigung zu Beginn der Lehrveranstaltung die Möglichkeit anbietet, dass das Modul im Umfang von 6 Credits in dieser Form abgeschlossen werden kann.</li> </ul> </li> </ul>
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Studierende erwerben Kenntnisse und ein Verständnis der ökologischen, politischen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen im Recht der nachhaltigen Produktion und der nachhaltigen Bewirtschaftung; je nach Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachplanerischen Gesamtaufwand für Infrastrukturvorhaben einschätzen und zu berücksichtigende Belange herausarbeiten</li> <li>– Bewältigung der raum- und bauleitplanerischen Koordination auf der jeweiligen Ebene</li> <li>– Vorschriften und Entwicklungen im (inter)nationalen Rechtskreis des Planungs-, Naturschutz- und Gewässerschutzrechts</li> <li>– Schutzbedürftigkeit der Gewässer durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung: Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut</li> <li>– Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an den Betrieb genehmigungsbedürftiger und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen</li> <li>– Relevanz der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen und zum Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen</li> </ul> <p>Studierende erwerben Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen des Energierechts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Europäisches und deutsches Energiewirtschaftsrecht und dessen Entwicklung; Energiemarkt und Regulierung; Energierecht in der Praxis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Völker-, europa- und verfassungsrechtliche Grundlagen des Energierechts</li> <li>- Gesetzgebung und Entwicklung bis zur aktuellen Rechtslage</li> <li>- Recht der Erneuerbaren Energien und dessen rechtliche Darstellung und Zusammenhänge, Entwicklung in Deutschland und Europa, u.a. Stichwort „Energiewende“</li> <li>- des Klimaschutzrechts, insbesondere Kenntnisse über internationale, europäische und nationale Rechtsfragen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung</li> <li>- Befähigung zu energie(wirtschafts)rechtlicher Argumentation</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen und aus unterschiedlichen Rechtsquellen</li> <li>- Befähigung zu wissenschaftlich-kritischer Verarbeitung der formellen und materiellen Anforderungen</li> <li>- Herausarbeitung der Wichtigkeit der behandelten Rechtsinstitute/-gebiete für die nachhaltige Entwicklung der Zukunft</li> <li>- Befähigung zur Einordnung der Bedeutung nachhaltiger Produktion im rechtlichen und wirtschaftlichen Zusammenhang für den „Wirtschaftsstandort Deutschland“</li> <li>- Verständnis der wichtigsten gesetzlichen Regelungen und ihrer praktischen Auswirkungen</li> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen und Bedeutung des „Global Acting“ in diesem Bereich</li> <li>- Fähigkeit, die Relevanz des Energierechts/ der Erneuerbaren Energien im Kontext der in Deutschland angestrebten Energiewende einzuordnen und entsprechend zu handeln</li> <li>- Einordnung der unterschiedlichen Rechtsschutzmöglichkeiten im Umweltbereich in das Rechtssystem von Deutschland und der Europäischen Union</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VLmP, S, HS</li> <li>- Lehrleistung: 2 SWS (im Fall oben b)) oder 2 x 2 SWS oder 4 SWS</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Je nach Lehrveranstaltung:</p> <p><b>Planungsrecht</b></p> <p>Fachplanungsrecht</p> <p>Kenntnisse zu dem Recht der Planung und Zulassung von überörtlich bedeutsamen Infrastrukturvorhaben, zu übergreifenden Grundlagen des Fachplanungsrechts und Besonderheiten einzelner Bereiche, zu Ablauf, rechtlicher</p>

	<p>Steuerung und Wirkung des Planfeststellungsverfahrens/ Plangenehmigungsverfahrens, zur Beachtlichkeit von Verfahrensfehlern, Planrechtfertigung, Abwägungsgebot, Anforderungen des Naturschutzrechts (Gebiets- und Objektschutz, Eingriffsregelung, Vogelschutz, FFH-Richtlinie)</p> <p><b>Raumordnungs- und Bauleitplanungsrecht:</b></p> <p>Behandelt werden zum Raumordnungsrecht die Bundesraumordnung, Landesplanung und Regionalplanung im Hinblick auf die planerische Koordination und Lenkung der Bodennutzung unter besonderer Berücksichtigung der Umweltprüfung und anderen europarechtlichen Instrumenten. Außerdem werden Bezüge zur Fachplanung hergestellt und ausgewählte inhaltliche Schwerpunktthemen, wie z.B. Kulturlandschaft in der Raumordnung, Anforderungen durch den Klimawandel oder auch Erneuerbare Energien und Raumordnung bearbeitet. In einem zweiten Schritt wird die Bewältigung der planerischen Koordination auf örtlicher Ebene im Wege der Bauleitplanung aufgegriffen und unter ähnlichen Gesichtspunkten wie in der Raumordnung vertieft. Insofern wird insbesondere auch auf die Gestaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten durch Private in Form von städtebaulichen Verträgen eingegangen. Darüber hinaus sollen aktuelle Problemfelder anhand dazu ergangener Rechtsprechung herausgearbeitet und besprochen werden.</p> <p><b>Naturschutzrecht</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse in der Entwicklung des Naturschutzes und des Naturschutzrechts, der völker-, europa- und verfassungsrechtlichen Vorgaben, des einfachgesetzlichen Regelungsprogramms (Naturschutzrecht i.e.S./i.w.S.), der Ziele, Grundsätze und ordnungs- und planungsrechtlichen Instrumentarien, in der Landschaftsplanung und der Eingriffe in Natur und Landschaft, Schutzgebietsausweisung, im Biotopschutz, Artenschutz, Vertragsnaturschutz und Vollzug, zu Beteiligung und Rechtsschutz, die wichtigsten Vorschriften des Naturschutzrechts und der praktische Umgang mit den rechtlichen Vorgaben.</p> <p><b>Gewässerschutzrecht</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse der Institute des Wasserrechts, Aufgaben des Gewässerschutzrechts, des Wasserhaushaltsgesetzes (Zuständigkeiten, Verfahren, Gewässernutzungen und Zulassung, Abwassereinleitungen, Abwasserreinigungsanlagen, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Ausweisung von Wasserschutzgebieten), zum Abwasserabgabengesetz, zur Bestellung von Betriebsbeauftragten für Gewässerschutz, zu Fragen des Hochwasserschutzes, zum Meeressumweltschutz sowie zur Trinkwasserversorgung</p> <p><b>Immissionsschutzrecht:</b></p>
--	--

	<p>Vermittelt werden Kenntnisse im Zulassungsrecht für Industrieanlagen, der Instrumente des Immissionsschutzrechts, Genehmigungsbedürftigkeit von Anlagen, Genehmigungsvoraussetzungen, des Genehmigungsverfahrens, untergesetzliches Regelwerk, Emissionshandel</p> <p><b>Kreislaufwirtschaftsrecht:</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse des Kreislaufwirtschaftsgesetzes des Bundes (KrWG) und dazugehöriges untergesetzliches Recht, der Wirkungsweisen und Regelungsmechanismen des geltenden Rechts, zum objektiven und subjektiven Abfallbegriff, zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen, zu Grundsätzen der privaten Entsorgungsverantwortung, Produktverantwortung, zu privaten Systemen der Kreislaufführung, ElektroG, NachwV</p> <p><b>Öffentliches Energierecht:</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse der Grundlagen des Rechts der erneuerbaren Energien und des Klimaschutzrechts im europäischen und internationalen Zusammenhang; Bezugnahme mit völker-, europa- und verfassungsrechtlichen Bezügen des Energierechts</p> <p><b>Privates Energierecht:</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse über leitungsgebundene Versorgung mit Strom und Gas einschließlich der Liberalisierung des Wirtschaftssektors; Primärenergiegewinnung; Emissionshandel; „Fracking“</p> <p><b>Recht der erneuerbaren Energien:</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse über die Grundprinzipien des EEG und seiner Funktion sowie alternative Modelle in Europa; der Entwicklung des EEG; Beihilferecht; Rechtsbehelfsverfahren; Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz; Einspeisung von Biogas; Erneuerbare Energie und Strom/Energiesteuer; Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)</p> <p><b>Klimaschutzrecht:</b></p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse über internationale, europäische und nationale Rechtsfragen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung und Klimawandelfolgen, Treibhausgasemissionshandel, Energieeffizienz, „Klimaschutzgesetze“</p> <p><b>Rechtsschutz im Umweltrecht,</b> insbesondere Unterscheidung zwischen Individualrechtschutz und kollektivem Rechtsschutz, Vorgaben der Verwaltungsgerichtsordnung und des Verwaltungsverfahrensgesetzes: Überblick und Entwicklung, Klagebefugnis („Nachbarklage“), Rechtsschutz für Gemeinden, Kollektive Klagerechte zum Schutz der Umwelt im deutschen Rechtsschutzsystem (VwGO; Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz; BNatSchG), Klagerechte zum Schutz der Umwelt, grenzüberschreitender Rechtsschutz</p> <p><b>Umweltmediation,</b></p>
--	---

	<p>insbesondere Einführung in die Kunst der Verhandlung und die Grundlagen der Umweltmediation, Konfliktlösungsstrategien für Streitigkeiten im öffentlichen und privaten Umweltrecht, Besonderheiten der Vielparteienmediation, Verfahrensvorschriften, Verfahrensleitung, Partizipationsmöglichkeiten</p> <p><b>Umweltinformationsrecht,</b> insbesondere Kenntnisse zu den europäischen Vorgaben zur Umweltinformation, Umweltinformationsgesetz (UIG), Zugang zu Umweltinformationen, Beteiligungsregelungen im formellen Verwaltungsverfahren (z.B. im Immissions- schutzrecht), Verhältnis zu allgemeinen Informations- freiheitsgesetzen, gerichtliche Durchsetzung des Infor- mationsanspruchs</p> <p><b>Umweltprivatrecht,</b> insbesondere Überblick über die Regelungen des Privatrechts, die der Abwehr von schädlichen Umwelteinwirkungen dienen, des Umweltnachbarrechts (Abwehr-, Ausgleichs- und Schadenersatzansprüche sowie Dul- dungspflichten), des Umwelthaftungsrechts (Verschul- dens- und Gefährdungshaftung, Umwelthaftungsgesetz), Überblick über die prozessrechtlichen Durchsetzungs- möglichkeiten</p> <p><b>Umweltstraf- und Umweltordnungswidrigkeitenrecht,</b> insbesondere Strafbarkeitsvoraussetzungen, Verhältnis zum Recht der Ordnungswidrigkeiten, besondere Rege- lungen des Umweltstrafrechts, strafrechtliche Verant- wortlichkeit innerhalb eines Unternehmens</p>
<p><b>Titel der Lehrveranstal- tungen</b></p>	<p>„Fachplanungsrecht“, „Vertiefung Raumordnungs- und Bauleitplanungsrecht“, „Naturschutzrecht“, „Gewässerschutzrecht“, „Immissionsschutzrecht“, „Kreislaufwirtschaftsrecht“, „Privates Energierecht“, „Öffentliches Energierecht“, „Recht der erneuerbaren Energien“, „Klimaschutzrecht“, „Umweltprivatrecht“, „Umweltstraf- und Umweltordnungswidrigkeitenrecht“, „Rechtsschutz im Umweltrecht“, „Umweltmediation“, „Umweltinformationsrecht“</p>
<p><b>Lehr- und Lernmetho- den (Lehr- und Lernformen)</b></p>	<p>Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, kooperatives Lernen, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasier- tes Lernen</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>Masterstudiengänge: Umwelt- und Energierecht, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftswissen- schaften, Umweltingenieurwesen, Berufs- und Wirtschaftspäda-</p>

	gogik, Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, E-Technik, Architektur, Stadt- und Regionalplanung, Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung, Nachhaltiges Wirtschaften, Ökologische Landwirtschaft, RE <sup>2</sup> , MoVIn
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester oder zwei aufeinanderfolgende Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Semester mindestens eine Lehrveranstaltung (2 SWS, 3 Credits)
Sprache	Deutsch oder Englisch; Literatur auch bei Unterrichtssprache Deutsch teilweise Englisch. Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand gesamt: 180 Std. – Präsenzzeit (Kontaktstudium): 30 h (im Fall oben b)) oder 60 h – Selbststudium inkl. Prüfung: 120h oder (im Fall oben b)) 150 h
Studienleistungen	In einer der beiden gewählten Lehrveranstaltungen (im Fall oben a)) bzw. zusätzlich zu der gewählten Lehrveranstaltung (im Fall oben b)) sind Studienleistungen zu erbringen.  Im Fall oben a) kann jedoch die oder der Studierende statt der Studienleistung eine (Teil-) Prüfungsleistung wählen. Die oder der Studierende gibt bei der Anmeldung zur Prüfung an, ob sie oder er sich zu einer Studienleistung oder eine Prüfungsleistung anmeldet.  Folgende Studienleistungen können einzeln oder in Kombination vorgesehen werden: – Schriftliche Leistungsnachweise (Klausur, Kurztest, Vortragszusammenfassung, Web 2.0-Anwendung, schriftliche Referatsausarbeitung, schriftliche Hausaufgabe, Falllösung, schriftliche Fallbesprechung, Urteilsbesprechung, Buchrezension, Buchexzerpt, Protokoll, Thesenpapier oder vergleichbare Beiträge) – Mündliche Leistungsnachweise (Moderation, Sitzungsleitung, Präsentation, Referat, Koreferat, mündliche Fallbesprechung, Gruppenarbeit, Rollenspiel, oder vergleichbare Beiträge)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nachweis über Kenntnisse der englischen Sprache auf dem Niveau B 2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER)
Prüfungsleistung	– Klausur (60 – 120 Min.) oder Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (10 – 20 Seiten) oder schriftliche Hausarbeit (10 – 25 Seiten).

	<p>– Bei entsprechender Ankündigung durch die Dozentin oder den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung können bis zu 40 % der Prüfungsleistung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (insbesondere Moderation, Präsentation, Referat, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Buchrezension, Buchexzerpt, Thesenpapier, Fallbesprechung, Kurztest, Protokoll, schriftliche Hausaufgabe oder Web 2.0-Anwendung oder vergleichbare Beiträge) erbracht werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits
Lehreinheit	FB 07, Institut für Wirtschaftsrecht (IWR)
Modulverantwortliche/r	Laskowski
Lehrende des Moduls	Laskowski, Roßnagel, Hornung u.a.
Medienformen	Powerpoint-Folien, Beamer, Tafel, Moodle, Fachliteratur, ggf. Flipchart, Whiteboard
Literatur	Wird von der oder dem jeweiligen Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (HIS) und in Moodle bzw. in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Straßenverkehrsrecht

Nummer/Code	
Modulname	Straßenverkehrsrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verstehen das Verkehrsrecht als Querschnittsmaterie (öffentliches Recht, Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht und Zivilrecht). Sie kennen die Gesetze, die für den Straßenverkehr relevant sind und können diese für konkrete Fragestellungen (u.a. anhand von gelehrt Praxisfällen) anwenden. Sie können aktuelle die Möglichkeiten und Grenzen bei der Umsetzung der Verkehrswende durch das Straßenverkehrsrecht einordnen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ziel und Zweck des Verkehrsrechts</li> <li>– Struktur des Verkehrsrechts</li> <li>– Straßenverkehrsordnung</li> <li>– Fahrerlaubnisrecht, Verkehrsstraftaten und Verwaltungsverfahren</li> <li>– Verkehrswende und neue Mobilität im Kontext des Straßenverkehrsrechts</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltung	Straßenverkehrsrecht
(Lehr-/ Lernformen) )	Vortrag, Diskussion, fall- und problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Mobilität, Verkehr und Infrastruktur, Umweltingenieurwesen, Bauingenieurwesen
Dauer des Angebotes des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	3
Lehreinheit	Bauingenieurwesen
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Lehrende des Moduls	Lothar Fiedler, Rechtsanwalt und Fachanwalt für Verwaltungsrecht
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafel
Literatur	Sammlung wichtiger Gesetze (StVO, StVG etc.), Kommentar zum StVO



## Ökonomie

Im Bereich „Ökonomie“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus der nachfolgenden Auflistung zu belegen.

Controlling und Marketing: BWL III (6 C)

Projektmanagement 1 – Einführung und Grundlagen (3 C)

Projektmanagement 2 – Digitaler Wandel durch Projekte (3 C)

Projektmanagement in der Digitalen Transformation (=PM1 und PM2) (6 C)

Führung und Verhalten in Projekten (3 C)

Strategic Project Management (3 C)

Wirtschaft im ÖPNV (6 C)

VWL 1 – Mikroökonomik (6 C)

Stadt- und Regionalökonomie (6 C)

## Controlling und Marketing: BWL III

<b>Nummer/Code</b>	B3
<b>Modulname</b>	<b>BWL III: Controlling und Marketing</b>
<b>Art des Moduls</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Qualifikationsziel, Kompetenzen, Lerninhalte</b>	<p>Qualifikationsziele:</p> <p><i>Teilmodul a:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis für die Aufgaben und Instrumente des Controllings.</li> <li>– Sie sind in der Lage, strategische und operative Controllingprobleme zu erkennen und verfügen über geeignetes Methodenwissen.</li> </ul> <p><i>Teilmodul b:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis für die Aufgaben, Strategien und Instrumente des Marketing.</li> <li>– Sie sind in der Lage, Problemstellungen im Bereich des Marketing zu erkennen und mit Hilfe spezifischer Methoden zu analysieren und zu beurteilen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung (2x2 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p><i>Teilmodul a:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ziele und Aufgaben des Controllings</li> <li>– Formen des Controllings</li> <li>– Früherkennungs- und Prognosesysteme</li> <li>– Monetäre und Nicht-monetäre Bewertungsverfahren</li> </ul> <p><i>Teilmodul b:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Merkmale und Funktionen des (modernen) Marketing</li> <li>– Marketingstrategien</li> <li>– Entscheidungsbereiche der Leistungspolitik</li> <li>– Entscheidungsbereiche der Kontrahierungspolitik</li> <li>– Entscheidungsbereiche der Distributionspolitik</li> <li>– Entscheidungsbereiche der Kommunikationspolitik</li> </ul>
<b>Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen</b>	<p>BWL 3a: Controlling</p> <p>BWL 3b: Marketing</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Bachelor-Studiengänge:</p> <p>Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsromanistik, English and American Culture and Business Studies (EACBS), Nebenfach Wiwi für Geschichte, Soziologie, Politikwissenschaft, additive Schlüsselkompetenzen für den Studiengang Berufsbezogene Mehrsprachigkeit, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur, Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebots des Moduls</b>	Ein Semester

<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzung für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	
<b>Lehr-/Lernformen</b>	Vorlesung, Tutorium, Selbststudium
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	60 Std. (4 SWS) Kontaktstudium 30 Std. Tutorium oder Selbststudium 90 Std. Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (2 Std.) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Anzahl der Credits für das Modul</b>	6 Credits (pro Teilmodul 3 Credits)
<b>Modulverantwortlicher</b>	Teilmodul a: N.N. Teilmodul b: Mann
<b>Lehrende</b>	Dahlhoff / Mann / Wagner (Marketing); N.N. (Controlling)
<b>Medienformen</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

## Projektmanagement 1 – Einführung und Grundlagen

Nummer/Code	
Modulname	Projektmanagement in der Digitalen Transformation
Art des Moduls	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisationstechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden kennen wesentliche Grundelemente des Projektmanagements (PM). Sie haben Kenntnis von der Bedeutung und dem Wert des PM im Arbeitsleben und bei der Bewältigung von Fachaufgaben.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Begriffe im Themenbereich, verschiedene Arten und Aufbauorganisationenformen von Projekten, Abläufen und die wesentlichen Prozesse im Projektmanagement.</p> <p>Die Studierenden können Projektmanagementkenntnisse auf die Organisation, Durchführung und Steuerung von Projekten anwenden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VLmP 2 SWS Ü + HÜ
Lehrinhalte	In der Lehrveranstaltung (LV) werden wichtige Grundlagen des PM vermittelt. Dazu gehören neben wesentlichen Begriffsdefinitionen die Projektvoraussetzungen sowie die Projektziele. Darauf aufbauend werden Grundkenntnisse in Projektorganisation, Projektstrukturierung und zum Projektumfeld vermittelt. Schließlich werden die Grundlagen wesentlicher Elemente der Projektsteuerung, wie Termin- und Kostenplanung, Risikomanagement und Controlling eingeführt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen mit den Studierenden durchgeführt. In Teil I wird über alle wichtigen Elemente des PM eine Einführung vermittelt.
Titel der Lehrveranstaltungen	Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vorlesung, Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	<p>B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik B.Sc.+M.Sc. Bauingenieurwesen B.Sc.+ M.Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik M.Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur</p>
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-
Studentischer Arbeits-aufwand	2 SWS VL (30 Std.) 2 Ü (Einzeltermine, insg.; 10 Std.) Selbststudium 50 Std.
Studienleistungen	Aktive Teilnahme in den Übungen (Gruppenarbeit, Abgabe und Überprüfung der Ergebnisse inklusive mündliche Ergebnisprä-sentation)
Voraussetzung für Zu-lassung zur Prüfungs-leistung	Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung	Klausur 60 Min.
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Lehreinheit	Fachbereich 15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Braun
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
Medienformen	Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor) Labor- und Hörsaalübung Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Lite-ratur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semester-verlauf bereitgestellt werden)
Literatur	Bea, F., Scheurer, S., Hesselmann, S. 2020. Projektmanagement. 3. Auflage. UVK-Verlag: München. Braun, T., Müller-Seitz, G. 2023. Digitale Transformation: Wan-del durch Projekte. Vahlen: München. Braun, T., Sydow, J. 2019. Projektmanagement und temporäres Organisieren. Kohlhammer: Stuttgart. Timinger, H. 2017. Modernes Projektmanagement: Mit traditio-nellem, agilem und hybrider Vorgehen zum Erfolg. Wiley: Weinheim.

## Projektmanagement 2 – Digitaler Wandel durch Projekte

Nummer/Code	
Modulname	Projektmanagement in der Digitalen Transformation
Art des Moduls	Schlüsselkompetenz; Wahlpflicht (Integration: Produktions-technik und Arbeitswissenschaft / Mensch–Organisation–Tech-nik)
Lernergebnisse, Kompe-tenzen (Qualifikations-ziele)	Die Studierenden kennen die Aufgaben und Kompetenzen von Projektleitern/innen. Sie können wesentliche Strukturen und Abläufe der Projektplanung, -steuerung und -kontrolle be-schreiben. Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Projektaufbauorganisation beschreiben, miteinander ver-gleichen und in Abhängigkeit bestimmter Situationen eine ge-eignete auswählen. Sie beherrschen effektive Instrumente des Projektänderungs-, -risiko- und -stakeholdermanagements, können deren Vor- und Nachteile abwägen und situationsab-hängig Tools und Konzepte in Anwendung bringen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP 2 SWS + Ü (Einzeltermine)
Lehrinhalte	In der Lehrveranstaltung werden wichtige Grundlagen des Pro- jektmanagements vermittelt. Der Lehrstoff hinsichtlich der Kernprozesse des Projektmanagements (Projektplanung, -con-trolling und -steuerung) sowie hinsichtlich Projektaufbauorga-nisation aus  PM I wird vertieft und erweitert. Weitere Schwerpunkte liegen in der strategischen Positionierung und Implementierung von Projekten, der Mobilisierung und Führung der am Projekt be-teiligten Personen und Organisationen, sowie der Gestaltung von organisationalem und technologischem Wandel mithilfe von Projekten. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen mit den Studierenden durchgeführt.
Titel der Lehrveranstal-tungen	Projektmanagement 2: Digitaler Wandel durch Projekte
(Lehr-/ Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Mo-duls	B. Sc. Maschinenbau B. Sc. Mechatronik B.Sc.+M.Sc. Bauingenieurwesen B.Sc.+ M.Sc. Umweltingenieurwesen M. Sc. Maschinenbau M. Sc. Mechatronik M. Sc. Regenerative Energien und Energieeffizienz B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen M. Sc. Elektrotechnik M. Sc. Informatik M.Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebo-tes des Moduls	Jedes Sommersemester

Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Vorherige Teilnahme am Modul „Projektmanagement 1: Einführung und Grundlagen“ wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) + Ü (Einzeltermine, insg. 10 Std.) Selbststudium 50 Std.
Studienleistungen	Aktive Teilnahme (nachgewiesen durch Gruppenarbeit, Abgabe und Überprüfung der Ergebnisse inklusive mündliche Ergebnispräsentation)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Teilnahme an den Übungen
Prüfungsleistung	Klausur 60 Min.
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Lehreinheit	Fachbereich 15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Braun
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
Medienformen	Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor) Labor- und Hörsaalübung Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)
Literatur	Bea, F., Scheurer, S., Hesselmann, S. 2020. Projektmanagement. 3. Auflage. UVK-Verlag: München. Braun, T., Müller-Seitz, G. 2023. Digitale Transformation: Wandel durch Projekte. Vahlen: München. Braun, T., Sydow, J. 2019. Projektmanagement und temporäres Organisieren. Kohlhammer: Stuttgart. Timinger, H. 2017. Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. Wiley: Weinheim.

## Führung und Verhalten in Projekten

Nummer/Code	
Modulname	Führung und Verhalten in Projekten
Art des Moduls	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisationstechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen Führungstheorien und wissen um die Bedeutung von Erwartungen, Rollenverhalten und Konflikten im Kontext der Projektarbeit. Sie können souverän in Projektteams agieren, Teamdynamiken reflektieren und erste Führungsaufgaben übernehmen. Sie sind in der Lage, verschiedene Praktiken in der Projektarbeit situationsgerecht zu bewerten und anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	2 SWS, kann auch als Blockveranstaltung angeboten werden
Lehrinhalte	Mitarbeit in und die Leitung von Projektteams nimmt einen großen Stellenwert im heutigen Arbeitsalltag ein. Der Kurs soll sowohl die inhaltlich-methodische Kompetenz mit Blick auf die Arbeitsgestaltung und die Führung von Projektteams als auch die Sozialkompetenz der Teilnehmer/innen stärken. Klassische Ansätze aus der Personal-/Führungsforschung werden im spezifischen Kontext von Projekten beleuchtet:  Individuum, Projekt und Organisation Führungsdimensionen und Projektleiter/innen Entscheidung in Projekten Gestaltung von Arbeit Motivation und Commitment Extrarollenverhalten Gruppenentwicklung, -dynamik und Konflikte Führungstheorien Individuelle Kooperation und Vernetzung Praktiken und Routinen in der Projektarbeit
Titel der Lehrveranstaltungen	Führung und Verhalten in Projekten
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Seminar, studentische Präsentationen („flipped classroom“)
Verwendbarkeit des Moduls	B. Sc. Maschinenbau B.Sc.+M.Sc. Bauingenieurwesen B.Sc.+ M.Sc. Umweltingenieurwesen M.Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	deutsch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Vorherige Belegung der Module „Grundlagen des Projektmanagements (Teil 1 und 2)“ wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Anmeldung erforderlich
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS Seminar (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
Studienleistungen	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und -diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung oder Sitzungsmoderation)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	-
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (Projektarbeit, 20–30 Seiten), gekoppelt mit Vortrag/Präsentation (15 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Lehreinheit	Fachbereich 15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Braun
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
Medienformen	Interaktive Seminargestaltung Folien (PowerPoint)
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## Strategic Project Management

Nummer/Code	
Modulname	Strategic Project Management
Art des Moduls	Schlüsselkompetenz; Wahlpflichtmodul (Integration: Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft / Mensch-Organisationstechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verstehen die strategische Dimension von Projekten und sind in der Lage, deren Auswirkungen auf die Ertragskraft von Unternehmen einzuordnen. Sie können Potenzielle abwägen und Projekte so ausgestalten, dass diese einen substanziellen Wertbeitrag für Unternehmen leisten können. Ferner sind die Studierenden in der Lage, projektübergreifende Dynamiken sowie Innovations- und Kooperationspotenziale kritisch zu reflektieren.
Lehrveranstaltungsarten	2 SWS
Lehrinhalte	<p>Das strategische Projektmanagement erkennt das Potenzial von Projekten, die Innovations- und Adoptionsfähigkeit sowie auch die Ertragskraft ganzer Unternehmen maßgeblich zu beeinflussen und zu unterstützen. Die Lerninhalte dieses Moduls umfassen u.a.:</p> <p>Grundbegriffe des strategischen Managements im Projektkontext</p> <p>Akteure im strategischen Projektmanagement</p> <p>Projektbezogene Fragen des strategischen Managements</p> <p>Projektübergreifende Fragen des strategischen Managements (u.a. Multiprojekt-, Projektportfolio- und Programmmanagement)</p> <p>Theorie und Praxis der strategischen Entscheidungsfindung</p> <p>Strategische Analysen (interne Unternehmensanalyse, externe Marktanalyse)</p> <p>Strategieimplementierung auf unterschiedlichen Ebenen (Unternehmens-, Geschäftsbereich-, Projektstrategien)</p> <p>Strategische Allianzen und Projektnetzwerke</p> <p>Innovation und Entrepreneurship durch strategische Projekte</p> <p>Strategischer Projekteinfluss auf der Branchen-/Feldebene</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Strategic Project Management
(Lehr- / Lernformen) Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)	Interaktive Vorlesung
Verwendbarkeit des Moduls	<p>B. Sc. Maschinenbau</p> <p>M. Sc. Maschinenbau</p> <p>B.Sc.+M.Sc. Bauingenieurwesen</p> <p>B.Sc.+ M.Sc. Umweltingenieurwesen</p> <p>M.Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur</p>

	Offen für Studierende anderer Fachbereiche, soweit der jeweilige Studiengang eine Einbringung des Fachs im Wahlbereich zulässt.
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester
Sprache	englisch (Regelfall), deutsch (nach Ankündigung)
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Empfohlen wird eine vorherige Belegung der Module „Grundlagen des Projektmanagements (Teil 1 und 2)“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	–
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesung (30 Std.) Selbststudium 60 Std.
Studienleistungen	Aktive Teilnahme (Beteiligung an Gruppenarbeiten und –diskussionen sowie Diskussionsbeiträge während der Lehrveranstaltung)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	–
Prüfungsleistung	Klausur 45 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Lehreinheit	Fachbereich 15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Timo Braun
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Timo Braun und wissenschaftliche Mitarbeiter
Medienformen	Interaktive Vorlesung; Folien (Powerpoint, Projektor) Kursbegleitende Lektüre ausgewählter Lehrbücher (siehe Literatur) und wissenschaftlicher Fachaufsätze (die im Semesterverlauf bereitgestellt werden)
Literatur	Whittington, R., Angwin, D., Regner, P., Johnson, G., Scholes, K., Koleva, P. 2020. Exploring Strategy, Text and Cases. 12. Auflage. Pearson Education: Harlow.  Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

### ÖV 3 Wirtschaft im ÖPNV

Siehe Modulbeschreibung im Schwerpunkt Öffentlicher Verkehr.  
Eine Doppelanrechnung des Moduls ist ausgeschlossen.

## VWL I – Mikroökonomik

<b>Nummer/Code</b>	B4
<b>Modulname</b>	<b>VWL I: Mikroökonomik</b>
<b>Art des Moduls</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Qualifikationsziel, Kompetenzen, Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erarbeitung der Sichtweisen, Konzepte und Methoden der Mikroökonomik</li> <li>– Befähigung zur Beurteilung und problemadäquaten Anwendung dieser Grundlagen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung (4 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Einleitend gibt es eine theoriegeschichtliche Hinführung zur Mikroökonomik von Smith bis Marshall. Die anschließende Analyse aktueller Probleme im Angebot-/Nachfrage-Diagramm motiviert die Herleitung der verwendeten Funktionen aus der Theorie des Haushalts und der Theorie der Unternehmung. Weitere Themen sind Faktorangebot und –nachfrage, partielle und Allgemeines Gleichgewicht, Marktformen, Entscheidungen unter Unsicherheit und in strategischen Situationen (Spieltheorie) etc. Abschließend sollen die Studenten soweit mit mikroökonomischen Vertiefungen wie der Industrieökonomik oder der Ökonomischen Analyse des Rechts vertraut gemacht werden, dass eine gut informierte Wahl der entsprechenden Wahlpflichtveranstaltungen möglich ist.</p>
<b>Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen</b>	VWL I: Mikroökonomik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Bachelor-Studiengänge: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsromanistik, English and American Culture and Business Studies (EACBS), Berufsbezogene Mehrsprachigkeit, Nebenfach Wiwi für Geschichte, Soziologie, Politikwissenschaft, Kleines Nebenfach Wiwi für Mathematik, Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur, Wirtschaftsingenieurwesen</p>
<b>Dauer des Angebots des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzung für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	
<b>Lehr-/Lernformen</b>	Vorlesung, Tutorium, Selbststudium

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	60 Std. (4 SWS) Kontaktstudium 30 Std. Tutorium oder Selbststudium 90 Std. Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (2 Std.) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Anzahl der Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Modulverantwortlicher</b>	Frank
<b>Lehrende</b>	Beckenbach, Frank, Jeleskovic
<b>Medienformen</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

## Stadt- und Regionalökonomie

<b>Nummer/Code</b>	
<b>Modulname</b>	Stadt- und Regionalökonomie
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul, Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</b>	Die Studierenden erlangen Grundlagenwissen zu den Interdependenzen zwischen Raum und Ökonomie und der Bedeutung ökonomischer Prozesse für die Stadt- und Regionalentwicklung. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis von stadt- und regionalökonomischen Zusammenhängen. Die Studierenden beherrschen Theorien sowie lokale und regionale Entwicklungsstrategien. Sie erlangen Kenntnisse der stadt- und regionalökonomischen Instrumente, der europäischen und nationalen Förderung sowie der Kommunalfinanzen. Sie verfügen über Kenntnisse zur Bedeutung besonderer stadt- und raumprägender Branchen wie Immobilien, Einzelhandel, Tourismus, Gewerbe- und Industrie. Die Lehrformen vermitteln Schlüsselkompetenzen im Bereich mündlicher und schriftlicher Präsentation, Diskussionsfertigkeiten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung mit Prüfung (2 SWS) + Seminar (2 SWS)
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Vorlesung zielt auf die Vermittlung theoretischer Grundlagen, empirischer Entwicklungen und praktischer Anwendungen der Stadt- und Regionalökonomie. Themen sind: Standortfaktoren, Standorttheorien, Stadtsysteme, Stadt und Konsum, Tourismus, Immobilienwirtschaft und Wohnungswesen, kommunale und regionale Wirtschaftspolitik, Kommunalfinanzen.</p> <p>Das Seminar zur Vorlesung dient zur Vertiefung und Ergänzung. Insbesondere werden regionalökonomische Analyse-, Bewertungs- und Prognosetechniken angewendet und der Umgang mit statistischen Quellen und Darstellungen geübt. Gespräche mit Praktikern und / oder kleine Exkursionen werden in die Veranstaltung integriert.</p> <p><u>Bitte um Beachtung:</u> das Seminar ist teilnehmerbegrenzt. Bei Belegung des Moduls (Vorlesung, 3 C + Seminar, 3 C) ist die Absprache per E-Mail erforderlich (anna.growe@uni-kassel.de). Bei Belegung der Vorlesung ohne Seminar ist eine kurze Rückmeldung in der ersten Vorlesung erwünscht.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Stadt- und Regionalökonomie
<b>(Lehr-/ Lernformen)</b> <b>Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)</b>	Das Modul gliedert sich in einen rezipierenden und einen auf die Vertiefung, Reflexion und praktische Bedeutung gerichteten Teil.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Ein Semester
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Wintersemester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Modul A-1.0-02 Gesellschaft und Umwelt
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Kontaktstudium: 60 h, Eigenstudium: 120 h
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Modulprüfung, bestehend aus:  Vorlesung: Bericht (Hausarbeit, 30.000 Zeichen) + Seminar: Mündliche Prüfung (Gewichtung: Bericht 70 % und Mündliche Prüfung 30 %)  Oder Vorlesung: Prüfung im Antwort-Wahl-Verfahren + Seminar: Mündliche Prüfung (Gewichtung: Klausur 80 % und Mündliche Prüfung 20 %).  Je nach Ankündigung.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 (Vorlesung 3 C + Seminar 3 C)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Anna Growe (FB 06)
<b>Lehrende des Moduls</b>	FG Ökonomie der Stadt- und Regionalentwicklung
<b>Medienformen</b>	Die Vorlesungs- und Seminarunterlagen werden im moodle System abgelegt.
<b>Literatur</b>	Literaturhinweise werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben und sind auf der Homepage des Fachgebiets oder Moodle einsehbar.

## Einführung in die Umweltökonomik

Nummer/Code	
Modulname	Einführung in die Umweltökonomik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden lernen den wirtschaftswissenschaftlichen Zugang zu Umweltproblemen auf Basis der bedeutsamen theoretischen Grundlagen.</p> <p>Es werden die Grundlagen für ein Verständnis der umweltpolitischen Gestaltungsmöglichkeiten und –grenzen gelegt.</p> <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die wichtigsten methodischen Ansätze und Konzepte in der Umweltökonomik und werden befähigt, diese kritisch nachzuvollziehen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der ökonomischen Analyse von Umweltproblemen und umweltpolitischen Instrumenten</li> <li>methodische Ansätze in der Umweltökonomik</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Einführung in die Umweltökonomik
(Lehr-/ Lernformen)	Vortrag, Gruppenarbeit, Klassenraum-Experimente, Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsromanistik, English and American Culture and Business Studies (EACBS), Bachelor Nachhaltigkeitswissenschaften – Sustainability Studies, Studiengänge mit integrierten Nachhaltigkeitsstudien, Nebenfach Nachhaltigkeitsstudien, additive Schlüsselkompetenzen
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch oder Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	VWL I (Mikroökonomik)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Klausur (mind. 90 min)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Astrid Dannenberg (FB07)
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Astrid Dannenberg u.a. (FB07)
Medienformen	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

## Schlüsselqualifikationen

Im Bereich „Schlüsselqualifikationen“ sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 Credits aus dem allgemeinen Katalog an Schlüsselkompetenzen der Universität Kassel, aus dem Angebot an Schlüsselqualifikationen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen oder aus dem Angebot an Sprachkursen des Sprachenzentrums der Universität Kassel zu belegen.

Dabei ist zu beachten, dass die entsprechenden Lehrveranstaltungen nicht bereits im Bachelor-Studium belegt worden sind oder im Rahmen eines anderen Wahlpflichtbereichs des Master-Studiums belegt werden; eine Doppelanrechnung ist nicht möglich.

Nummer/Code	
Modulname	Schlüsselqualifikationen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Modul Schlüsselqualifikationen im Masterstudium dient der Integration ausgewählter interdisziplinärer Elemente in den gewählten Studienschwerpunkt und gewährleistet den additiven Erwerb von Schlüsselkompetenzen. Es soll eine sinnvolle Ergänzung des Fachstudiums aus dem Bereich fachübergreifender Lehrangebote gewährleisten. Aus dem Angebot des Fachbereichs sowie dem fachbereichsübergreifenden Angebot der Universität Kassel im Bereich Schlüsselkompetenzen bzw. im Bereich Sprachkurse sind Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 Credits auszuwählen.</p> <p>Studierende erwerben Kompetenzen, die das fachlich erworbene Kompetenzraster erweitern und für ein späteres Berufsleben von Bedeutung sind, zum Beispiel in Wissenschaftsethik, Recht, Ökonomie, englischer Fachsprache, Fremdsprachen, Publizistik, Sozial- und Selbstkompetenz, Kommunikationsfähigkeit, analytischem Denken, Gremien- und Teamarbeit.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Je nach Auswahl
Lehrinhalte	Es existiert ein fachbereichsübergreifendes hochschulweites Angebot an Lehrveranstaltungen zu Schlüsselkompetenzen, das semesterweise aktualisiert wird (Vorlesungsverzeichnis, „Additive Schlüsselkompetenzen fachübergreifend“). Hinzu kommt das Angebot an Sprachkursen des Sprachenzentrums der Universität Kassel und das Angebot an Angebot an Schlüsselqualifikationen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr-/ Lernformen	

Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Semester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters. <b>Es können nur benotete Leistungsnachweise eingebracht werden, da die Schlüsselqualifikationen einen Teil der Gesamtnote bilden.</b>
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Lehrende des Moduls	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Medienformen	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Literatur	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters

## Grundlagen der Psychologie für das Ingenieurwesen

Nummer/Code	
Modulname	Grundlagen der Psychologie für das Ingenieurwesen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Den Studierenden werden ausgewählte Grundlagen- und Anwendungsbereiche der Psychologie vermittelt. Sie lernen wie die Psychologie als Wissenschaft funktioniert und erhalten Einblicke in zentrale Themen der Psychologie wie Wahrnehmung, Lernen, Denken, Emotion, Motivation, Persönlichkeit und menschliches Verhalten in sozialen Kontexten. Darüber hinaus lernen sie psychologische Anwendungsfelder kennen, etwa in den Bereichen Verkehrpsychologie, Umweltpsychologie, Kommunikation und Gesundheit. Die Inhalte werden durch praxisnahe Beispiele im ingenieurwissenschaftlichen Kontext ergänzt und veranschaulicht. In begleitenden Übungen vertiefen die Studierenden das Gelernte, indem sie Inhalte selbst erproben und auf konkrete Anwendungssituationen übertragen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4SWS)
Lehrinhalte	<p><b>GRUNDLAGEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen und Methoden der Psychologie (u.a. Psychologie als Wissenschaft)</li> <li>– Kognitive Prozesse (u.a. Wahrnehmung und Aufmerksamkeit, Lernen und Gedächtnis, Denken, Urteilen und Entscheiden, Problemlösestrategien und Kreativität)</li> <li>– Emotions- und Motivationspsychologie (u.a. Basisemotionen, Motivationstheorien)</li> <li>– Sozial- und Persönlichkeitspsychologie (u.a. Gruppenverhalten, Einstellungen, Vorurteile)</li> </ul> <p><b>ANWENDUNGSGEBIETE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verkehrpsychologie (u.a. Risikowahrnehmung, Stress, Ermüdung und Ablenkung)</li> <li>– Interaktion Mensch und Umgebung (u.a. Erleben und Verhalten im Kontext der Natur, gebauter Umgebungen und technischer Systeme, Partizipation, Umweltpsychologie)</li> <li>– Kommunikation (u.a. Grundlagen und Relevanz von Kommunikation, Kommunikation in Teams)</li> <li>– Psychische Gesundheit (u.a. Gesundheitspsychologie, Stress)</li> </ul>
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Psychologie für das Ingenieurwesen

(Lehr-/ Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Umweltingenieurwesen; B.Sc. Bauingenieurwesen; M. Sc. Bauingenieurwesen; M.Sc. Umweltingenieurwesen, M. Sc. Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Immer im Wintersemester
Sprache	Deutsch/Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Studienleistungen	Schriftliche Ausarbeitung (30 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Angela Francke (FB 14)
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Ing. Angela Francke (FB 14), wissenschaftliche Mitarbeitende FG Radverkehr und Nahmobilität (FB 14)
Medienformen	Powerpoint, Moodle
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

## Masterabschlussmodul

Nummer/Code	
Modulname	Masterabschlussmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Der Studierende ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen und in schriftlicher Form in der Masterarbeit darzustellen.</p> <p>Er oder sie verfügt über die Fähigkeit, die wesentlichen Inhalte der eigenen Forschungsarbeit im Rahmen eines Kolloquiums in freier Rede zu präsentieren und im Anschluss eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema der Masterarbeit zu führen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Individuelle Betreuung
Lehrinhalte	
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr-/Lernformen	
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Mobilität, Verkehr und Infrastruktur
Dauer des Angebotes des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Semester“
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis über 48 Credits im Masterstudiengang sowie ggf. bestandene Auflagen
Studentischer Arbeitsaufwand	720 Stunden, Bearbeitungszeit 20 Wochen
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Masterarbeit, Präsentation der eigenen Forschungsarbeit in einem Kolloquium (30–45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	24
Modulverantwortliche/r	Studiendekan
Lehrende des Moduls	gemäß Regelung der Betreuung in der jeweils gültigen Fachprüfungsordnung
Medienformen	
Literatur	

## Änderungen nach Akkreditierung 2022

Änderung des Modulnamens des Wahlpflichtmoduls VP 2 von „Seminar Verkehrserhebungen und Datenmanagement“ in „Seminar Empirische Verkehrsplanung“ bei ansonsten unveränderten Inhalten und Prüfungsleistungen (Studienausschuss 09.02.2021).

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls ÖV 4 „Betrieb und Technik des ÖPNV“ (Studienausschuss 20.04.2021)

Umbenennung und inhaltliche Aktualisierung des Wahlpflichtmoduls ÖV 1 „Planung und Betrieb des ÖPNV“ in „Planung des ÖPNV“ (Studienausschuss 20.04.2021)

Überarbeitung des Abschnitts „Studienziele und Kompetenzprofil“ mit Blick auf die Abbildung in den einzelnen Modulen (Empfehlung aus der Akkreditierung vom 21.05.2021)

Redaktionelle Überarbeitung der Zeilen „Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul“ sowie „Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul“ in den Modulblättern mit Löschung der Verknüpfungen zu anderen Studiengängen (Empfehlung aus der Akkreditierung vom 21.05.2021)

Streichung des Moduls RV 3 „Multimodale Verkehrsdienstleistungen und intermodale Verknüpfungspunkte“

Ersetzung der Lehrveranstaltung „Ingenieurvermessung und Geoinformationssysteme“ im Modul „Verkehr Ergänzung“ durch die Lehrveranstaltung „Geoinformationssysteme“

Streichung der Lehrveranstaltung „Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen“ im Modul „Verkehr Ergänzung“ aufgrund des Wegfalls des Lehrangebots

Redaktionelle Aktualisierung der Lehrveranstaltung „Operations Research“ im Modul „Vertiefung Mathematik/Informatik“ (Studienausschuss 29.06.2021)

Ergänzung einer neuen Lehrveranstaltung „Mobilitätsverhalten und Mobilitätskultur“ im Wahlpflichtmodul „Verkehr Ergänzung“ (Studienausschuss 29.06.2021)

Ergänzung einer aktualisierten Beschreibung des Wahlpflichtmoduls „Umweltrecht / Wirtschaftsverwaltungsrecht“ des Fachbereichs 07 (13.09.2021)

Ergänzung einer neuen Lehrveranstaltung „Kommunale Wasserinfrastruktur“ im Wahlpflichtmodul „Verkehr Ergänzung“ (Studienausschuss 09.11.2021)

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls RV 1 „Entwurf und Gestaltung von Fuß- und Radverkehrsanlagen“ (Studienausschuss 08.02.2022)

Ergänzung einer neuen Lehrveranstaltung „Mensch-Maschine-Systeme 2 – Benutzerorientierte Entwicklung“ im Wahlpflichtmodul „Verkehr Ergänzung“ (Studienausschuss 14.06.2022)

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls RV 2 „Nachhaltige Nahmobilität“ (Studienausschuss 14.06.2022)

Korrektur eines redeaktionellen Fehlers im „Masterabschlussmodul“: Zur Anmeldung ist gemäß PO-Text der Nachweis von 48 statt 54 Credits erforderlich (07.09.2022).

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls RV 3 „Aktuelle Themen der nachhaltigen Mobilität“ (Studienausschuss 14.02.2023).

Redaktionelle Aktualisierung der Wahlpflichtmodule „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Soft Computing“ sowie „Labor Data Mining und Maschinelles Lernen“ (alter Titel: „Data Mining für technische Anwendungen“) in der Vertiefung Mathematik/Informatik (März 2023).

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls „Datenmodelle und Validierung“ in der Vertiefung Mathematik/Informatik (Studienausschuss 25.04.2023).

Redaktionelle Ergänzung der Module von Frau Prof. Bremer (FB 06) um die Namen, unter denen die Veranstaltungen im FB 06 angelegt werden.

Redaktionelle Anpassung der Bearbeitungszeit der Masterarbeit im „Masterabschlussmodul“ von 18 auf 20 Wochen gemäß Text der Prüfungsordnung.

Aktualisierung der Containermodule R 12 „Umweltrecht/Wirtschaftsverwaltungsrecht“, R2 „Europäisches und internationales Wirtschaftsrecht“ und R4 „Vertiefung Europäisches und Internationales Umweltrecht“ im Bereich „Recht im Verkehrswesen“ (Sept. 2023)

Streichung des Moduls VP 3 "Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung" wegen Ausscheiden des Lehrenden (Januar 2024).

Im Wahlpflichtbereich „Ökonomie“ werden die Module „Grundlagen des Projektmanagements (PM 1), „Grundlagen des Projektmanagements (PM 2) sowie „Projektmanagement von Infrastrukturprojekten“ aufgrund des Wechsels des Modulverantwortlichen ersetzt durch die Module „Projektmanagement 1 – Einführung und Grundlagen“, „Projektmanagement 2 – Digitaler Wandel durch Projekte“ und „Führung und Verhalten in Projekten“, zusätzlich wird das englischsprachige Modul „Strategic Project Management“ aufgenommen. Die beiden Module Projektmanagement 1 und Projektmanagement 2 können wahlweise auch zum Modul „Projektmanagement in der Digitalen Transformation“ kombiniert werden (Studienausschuss 06.02.2024).

Das Modul VP 1 "Modellierung der Verkehrsnachfrage" wird künftig im Winter- statt im Sommersemester angeboten (22.05.2024).

Im Wahlpflichtbereich Ökonomie ersetzt die Modulbeschreibung „Stadt- und Regionalökonomie“ von Prof. Growe die alte Modulbeschreibung „Stadt- und Regionalökonomie“ von Prof. Kosfeld (Studienausschuss 17.07.2024).

Umbenennung des Wahlpflichtmoduls ST 2 "Theorien und Methoden der Straßenraumgestaltung" in "Methodenkompetenz in der Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung: Straßenraumgestaltung" zur Angleichung an die Titel der Lehrveranstaltungen im FB 06 (04.09.2024).

Umbenennung des Wahlpflichtmoduls VP 4 "Methoden zur Bewertung von Stadt- und Verkehrskonzepten" in "Vertiefende konzeptionelle Fertigkeiten in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung: Bewertungsverfahren" zur Angleichung an die Titel der Lehrveranstaltungen im FB 06 (04.09.2024).

Die Formulierung des Angebots im Modul „Schlüsselqualifikationen“ wurde redaktionell angepasst (24.09.2024).

Das Wahlpflichtmodul "Labor Data Mining und Maschinelles Lernen" aus der Vertiefung Mathematik/Informatik wurde vom Winter- ins Sommersemester verschoben (17.10.2024).

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls „Einführung in die Umweltökonomik“ im Bereich „Ökonomie“ (Studienausschuss 12.11.2024).

Umbenennung des Wahlpflichtmoduls „Recht im Verkehrswesen“ in „ÖPNV-Recht“ (27.11.2014).

Redaktionelle Änderungen in den Wahlpflichtmodulen ÖV 1 „Planung des ÖPNV“ sowie ÖV 3 „Wirtschaft im ÖPNV“ in den Kategorien Lehrinhalte, Lehr-/Lernform und Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen (27.02.2025).

Ergänzung des Wahlpflichtmoduls „Wissenschaftliches Programmieren mit Python und Geodaten“ im Bereich „Vertiefung Mathematik/Informatik“ (Studienausschuss 13.05.2025).

Das Modul Grundlagen der Psychologie für das Ingenieurwesen von Professorin Francke kann ab Wintersemester 2025/2026 im Bereich der Schlüsselqualifikationen gewählt werden (22.07.2025).

Das Modul Straßenverkehrsrecht kann ab Wintersemester 2025/2026 im Bereich „Recht im Verkehrswesen“ gewählt werden (22.07.2025).