

# **Modulhandbuch**

für den Master-Studiengang

Bahn- und Ingenieurbau  
Planen - Bauen - Erhalten

## Erläuterungen zum Modulhandbuch

Im vorliegenden Modulhandbuch sind die wesentlichen Informationen zu den im Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau der FH Köln angebotenen Module als Übersicht und detaillierter beschrieben in einzelnen Modulblättern zusammengestellt - *geordnet nach der Modulkennziffer* (s. u.). Einen Überblick über die Struktur und den Verlauf des Studiengangs sowie über die angebotenen Module gibt der *Studienverlaufsplan (Anlage 1 zur Master-Prüfungsordnung (MPO))*.

Die Beschreibung der Module im Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau erfolgt in einheitlich gestalteten Modulblättern. In den *Kopfzeilen der Modulblätter* sind die wesentlichen formalen Angaben des Moduls zusammengefasst, nachfolgend dargestellt am Beispiel des Moduls „Planung und Entwurf von Bahnanlagen“:

M701	Planung und Entwurf von Bahnanlagen								
PEB	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	ECTS	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	2	5	150	D

Die Kopfzeilen enthalten folgende Angaben:

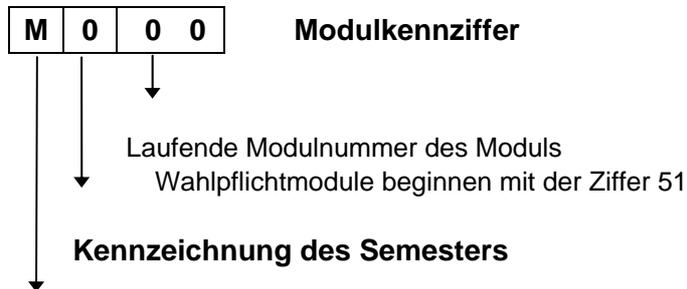
- Modulbezeichnungen (*Modulkennziffer*, z. B. „M701“; *Kurzbezeichnung*, z. B. „PEB“),
- Modulart (M-Art; z. B. „P“ für „Pflichtmodul für alle Studierenden“),
- Semester, in dem das Modul angeboten wird (Sem; z. B. „7“ für 7. Semester)
- Umfang des Lehrangebotes in Semesterwochenstunden (SWS, z. B. „4“ für 4 Stunden pro Woche)
- Anzahl der Wochenstunden des Moduls für Vorlesungen (V, z. B. „2“ für 2 Stunden pro Woche)
- Anzahl der Wochenstunden des Moduls für Übungen, Laborübungen, Projektarbeit, Seminare oder Exkursionen (Ü, z. B. „2“ für 2 Stunden pro Woche)
- Anzahl der Studierendengruppen, in die Übungen, Seminare etc. unterteilt werden (ÜG, z. B. „2“ für 2 Übungsgruppen)
- Anzahl der Leistungspunkte (Credits), die bei erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben werden (CR, z. B. „5“ für 5 Credits)
- für das Modul angesetzte Workload (Arbeitsbelastung) im Semester (WL, z. B. „150“ für 150 Stunden pro Semester)
- Sprache, in der die Lehrinhalte des Moduls vermittelt werden (z. B. „D“ für Deutsch)

Der *Hauptteil der Modulblätter* umfasst die Modulart, den oder die Lehrenden, die Lehrziele, Lehrinhalte und Lehrformen sowie die Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfungen und die jeweiligen Prüfungsformen.

Nachfolgend werden die Elemente der Modulblätter näher erläutert.

## 1 Modulbezeichnungen

Die Module werden durch eine 4-stellige *Modulkennziffer* und eine maximal vierstellige Kurzbezeichnung gekennzeichnet. Die Modulkennziffer ist wie folgt aufgebaut:



### Kennzeichnung des Master-Studiengangs Bahn- und Ingenieurbau

Die *Modulkennziffer* ist die *verbindliche Bezeichnung des Moduls*. Die Kurzbezeichnung der Module hat lediglich informellen Charakter.

## 2 Modulararten

Hinsichtlich der Modularart (M-Art) sind zu unterscheiden:

- P Pflichtmodul für alle Studierenden
- W Wahlpflichtmodul

Die wählbaren Wahlpflichtmodule sind im Studienverlaufsplan (**Anlage 1 der MPO**) zusammengestellt.

## 3 Leistungspunkte und Workload

Das Leistungspunktsystem des Master-Studiengangs Bahn- und Ingenieurbau ist ECTS-kompatibel (§ 12 MPO). Dies bedeutet, dass 30 Leistungspunkte pro Semester bzw. 60 Leistungspunkte je Studienjahr vergeben werden. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden (Workload). Um die Studierbarkeit zu gewährleisten, wird ein Zeitbudget von durchschnittlich 1.800 Stunden je Studienjahr (bzw. 900 Stunden je Semester einschließlich der vorlesungsfreien Zeit) für studienbezogene Tätigkeiten insgesamt nicht überschritten. Das entspricht bei einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 45 Wochen á 40 Stunden dem internationalen Standard. Bei der Vergabe von 60 Leistungspunkten je Studienjahr ergibt sich für einen Leistungspunkt eine Arbeitsbelastung von 30 Stunden.

Die Arbeitsbelastung für ein Modul setzt sich aus der *Präsenzzeit*, der *Vor- und Nachbereitungszeit* sowie dem Zeitaufwand für *Haus-, Projekt- und Examensarbeiten* zusammen. Präsenzzeiten umfassen die Anwesenheit in Vorlesungen, Übungen, Seminaren, Laborübungen und bei Prüfungen. Auch Projekt- und Examensarbeiten erfordern zum Teil Präsenzzeiten. Lehrveranstaltungen von 45 Minuten Dauer werden dabei als volle Stunden gerechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an den Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden kann. Zur Vor- und Nachbereitungszeit gehören die Zeiten für die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Zeiten für das Erlernen und Üben des Stoffes einschließlich der Prüfungsvorbereitung.

## 4 Lehrende

Der bzw. die in den Modulblättern benannte Lehrende ist für Inhalt, Durchführung und Prüfung der Module verantwortlich. Wird ein Modul von mehreren Lehrenden durchgeführt, so ist der bzw. die Modulverantwortliche mit \* gekennzeichnet.

## 5 Lehrinhalte

Die Angabe der Lehrinhalte bezieht sich auf den derzeitigen „Stand der Wissenschaft“ und den für den Master-Studiengang sinnvoll erachteten Lehrstoff. Es ist selbstverständlich, dass die Lehrinhalte an die wissenschaftliche und technische Entwicklung in einem kontinuierlichen Prozess angepasst werden. Die Lehrinhalte und die zeitliche Reihenfolge der Module wurden in einem umfassenden Abstimmungsprozess aufeinander abgestimmt, um einen methodisch und fachlich klar gegliederten Studienverlauf zu gewährleisten. Die außerfachlichen Qualifikationen (Soft-skills) sind in die einzelnen Module integriert, da nur so das Zusammenspiel und die Wechselwirkungen mit den fachlichen-methodischen Kompetenzen vermittelt und verständlich gemacht werden können.

## 6 Lehrformen

Für die einzelnen Module werden entsprechend dem jeweiligen Lehrziel und den Lehrinhalten angemessene Lehrformen angeboten. In den Modulblättern wird nach folgenden Lehrformen unterschieden:

- **Vorlesung:** zusammenhängende Darstellung und Vermittlung von Grund- und Fachwissen einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden. Die Lehrenden tragen den Lehrstoff vor.
- **Übung:** Durcharbeitung des Lehrstoffes anhand von Beispielen sowie der Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen zur Anwendung fachspezifischer Methoden und Verfahren. Die Lehrenden leiten die Übungsveranstaltung, stellen Aufgaben und begleiten die Tätigkeiten der Studierenden. Die Studierenden lösen Aufgaben teilweise selbständig, aber in enger Rückkopplung mit der bzw. dem Lehrenden.
- **Seminar:** die Studierenden erarbeiten Teil- oder Spezialgebiete unter Anleitung. Vertiefung und Ergänzung durch von den Studierenden selbständig erarbeitete Referate und Diskussion sind möglich.
- **Laborübung:** dient der praktischen Anwendung fachspezifischer Methoden und Verfahren sowie der Durchführung von Messungen und Versuchen, wobei die Studierenden nach einer Einführung die Versuche möglichst selbständig durchführen und auswerten sollen.
- **Exkursion:** bietet den Studierenden durch die Besichtigung von beispielhaft ausgewählten Projekten Anschauungsunterricht außerhalb der Hochschule und dient damit der Demonstration der Lehrinhalte in der Realität.
- **Projektarbeit:** die Studierenden bearbeiten unter Anwendung der in den Lehrveranstaltungen vermittelten Kenntnisse und Methoden eine praktische Aufgabenstellung unter praxisnahen Randbedingungen. Um die Teamfähigkeit zu fördern, können Projektarbeiten auch in kleinen Gruppen, mit klar erkennbaren Eigenanteilen der Teilnehmer, durchgeführt werden. Projektarbeiten werden durch eine bzw. einen Lehrenden betreut.

## 7 Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung

Die Zulassung zu Modulprüfungen ist in § 17 MPO, zur Masterarbeit in § 24 MPO **grundsätzlich geregelt**.

## 8 Prüfungen

Die Form der Prüfungsleistungen wird durch die §§ 16, 19 bis 21 MPO geregelt. Den Modulblättern ist zu entnehmen, in welcher Form die Prüfung im jeweiligen Modul zu absolvieren ist.

Nach der MPO sind folgende Prüfungsformen - ggf. in Kombination – möglich:

- Klausurarbeit (§ 19 MPO)
- Mündliche Prüfung (§ 20 MPO)
- Hausarbeit; Entwurf (§ 21 (1) MPO)
- Bericht (Laborbericht, Feldbericht, Seminarbericht, Exkursionsbericht; § 21 (2) MPO)

## Modulübersicht Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau

Modul					Lehrangebot und Lehrleistung							Credits und Workload				
Modul Nr.	Kurzbezeichnung	Modulbezeichnung	Modulart	Sem	SWS	V	Ü	ÜGr	Σ Ü	A	Sum	CR	PZ	VN	HA	WL
---					SWS			---	SWS			Punkte	Stunden / Sem			
M701		Planung und Entwurf von Bahnanlagen	P	7	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M702		Baustofftechnologie und Besonderheiten im Ingenieurbau	P	7	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M703		Geotechnik	P	7	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M704		Baubetrieb	P	7	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M705		Bau-, Planungs- und Umweltrecht	P	7	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M706		Seminar	P	7	1	1	0	1	0	5	6	5	15	15	120	150
M801		Gleisbau	P	8	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M802		Entwurf und Bau von Ingenieurbauwerken	P	8	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M803		Felsmechanik und Tunnelbau	P	8	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M804		Bau- und Projektmanagement I	P	8	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M805		Mess- und Prüftechnik	P	8	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M806		Wissenschaftliches Projekt	P	8	1	0	1	1	1	5	6	5	15	15	120	150
M901		Bahnbetrieb	P	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M902		Instandsetzung von Ingenieurbauwerken	P	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M903		Sicherheits- und Umwelttechnik	P	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M904		Bau- und Projektmanagement II	P	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150

## Modulübersicht Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau

Modul					Lehrangebot und Lehrleistung							Credits und Workload				
Modul Nr.	Kurz-bezeichnung	Modul-bezeichnung	Modul art	Sem	SWS	V	Ü	ÜGr	Σ Ü	A	Sum	CR	PZ	VN	HA	WL
---					SWS			---	SWS			Punkte	Stunden / Sem			
M951		Schienenverkehr im Straßenraum	W	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M952		Massivbrückenbau	W	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M953		Baustellenmanagement	W	9	4	2	2	1	2	0	4	5	60	30	60	150
M906		Praxisprojekt	P	9	1	0	1	1	1	7	8	5	15	0	135	150
M100		Masterarbeit	P	10	0	0	0	1	0	12	12	30	0	0	900	900

### Erläuterungen

Sem	Semester	CR	Creditpunkte
SWS	Lehrangebot in SWS	PZ	Präsenzzeit in Stunden
V	Anzahl SWS Vorlesungen	VN	Vor- und Nachbereitungszeiten in Stunden
Ü	Anzahl SWS Übungen / Praktika	HA	Häusliches Arbeiten in Stunden
Ügr	Anzahl der Übungsgruppen	WL	Workload in Stunden ( PZ + VN + HA)
Σ Ü	Summe SWS Lehrleistung Übungen / Parktika (Ü * Ügr)		
A	Anzahl SWS Anleitung und Betreuung von Hausarbeiten, Projekten, Seminaren, ...		
Sum	Gesamtlehrleistung im Modul in SWS		

M701	Planung und Entwurf von Bahnanlagen								
PEB	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Dipl.-Ing. Hans-Theo Kühr, Prof. Dr.-Ing. Winfried Reinhardt *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von vertieften Kenntnissen für das Planen von Eisenbahnbetriebsanlagen. Diese Kenntnisse umfassen die ersten Planungsphasen (Studien zu neuen Strecken und zur Umplanung von Bahnhöfen) wie auch die Finanzierung der Bahnanlagen und das Erstellen von Planfeststellungsunterlagen sowie die Ausführungsplanung der Anlagen. Dabei werden auch die Schnittstellen zu anderen Bereichen behandelt, welche die Planungen des Bauingenieurs beeinflussen wie z. B. elektrotechnische Anlagen oder Signal- und Sicherungstechnik.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Gesetzliche Grundlagen des Bahnwesens in Deutschland und Europa Aufgaben der Bahn beteiligten (Eisenbahnverkehrsunternehmen, Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Eisenbahnaufsicht)</li> <li>2 Technische Regeln im Eisenbahnbetrieb Technische Vorschriften, Regelwerke der Bahnen, TSI-Regelungen, Europarechtliche Auswirkungen (Interoperabilität)</li> <li>3 Verfahrensabläufe im Eisenbahnbau Aufgaben des EBA, Europäische Regelungen, Baumaßnahmen der DB AG und anderer Bahnen, Bauablaufpläne</li> <li>4 Entwerfen von Bahnanlagen, Linienführung und Trassierung Fahrtdynamische Grundlagen, Radien, Überhöhungen, Übergangsbögen, Neigungen, Weichen, Entwässerungskonzepte, Darstellungen, Erstellen eines grafischen Entwurfs</li> <li>5 Lichter Raum und Gleisabstände (Umgrenzung lichter Raum, Gleisabstände, Gefahrenräume)</li> <li>6 Bahnübergänge Technische und rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherungsarten, Planfeststellung und Bau, Regelpläne der Bahnübergangsarten</li> <li>7 Personenverkehrsanlagen (Bahnhofsarten, Bahnsteige)</li> <li>8 Sonstige Anlagen (Kombinierter Verkehr, Reinigungsanlagen, Rangieranlagen)</li> <li>9 Signalanlagen Vorschriften, Sicherungstechnik, Fahrwegsteuerung, Fahrwegsicherung, Signaltechnische Planung, Bautechnische Auswirkungen</li> <li>10 Oberleitungen Bauarten, Bauteile, Lichte Höhen, Planerische Durchführung, Bauablauf, Stromrückführung und Erdung</li> <li>11 Kabeltrassen (Planung und Verlegung)</li> <li>12 Zusammenarbeit der Trassierer, Betreiber und Anlagenbauer bei Planung und Entwurf</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 120 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Fendrich: „Handbuch Eisenbahninfrastruktur“; Freystein: „Entwerfen von Eisenbahnanlagen“; Reinhardt: Umdruck „Bahnanlagen“	

M702	Baustofftechnologie und Besonderheiten im Ingenieurbau								
GKI	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Werner Naumann, Prof. Dr.-Ing. Winfried Roos *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist die Vermittlung und Vertiefung von Grundkenntnissen der Baustofftechnologie sowie von eisenbahnspezifischen Besonderheiten bei Ingenieurbauwerken. Die Studenten sollen die vielfältigen Anforderungen und Maßnahmen erlernen, die bei der Planung und dem Bau von Ingenieurbauwerken im Bereich von Bahnanlagen unter Berücksichtigung der Baustoffwahl erforderlich sind. Die Fähigkeiten zur methodischen Analyse komplexerer theoretischer Zusammenhänge sollen dabei gefördert und ausgebaut werden.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Übersicht und Stand der Normengebung</li> <li>2 Statische und Bautechnische Grundlagen</li> <li>3 Werkstoffe im Stahlbau Schweißen, Korrosionsschutz, Stahlverbundbau</li> <li>4 Werkstoffe im Massivbau</li> <li>5 Bauen im Bereich von Bahnanlagen Baubehelfsmaßnahmen, temporäre Bauphasenkonstruktionen (Bauzustände), Einsatz von Hilfsbrücken, spezielle Baumethoden (z.B. Einschubverfahren, etc.), Erdung, Triebstromrückführung bei Wechsel- und Gleichstrom</li> <li>6 Eisenbahnspezifische Besonderheiten im konstruktiven Ingenieurbau Feste Fahrbahn, Hochgeschwindigkeitsstrecken, Dynamik von Eisenbahnbrücken, Längskraftabtragung von Eisenbahnbrücken, Aerodynamik (Druck, Sog) bei Hochgeschwindigkeitsstrecken</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.	

M703	Geotechnik								
GEO1	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Josef Steinhoff *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist die Vermittlung von erweiterten, auf bahnspezifische Aspekte bezogenen Kenntnissen in der Geotechnik. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, bodenmechanische Kennwerte und Ansätze bei Planung und Berechnung von Böschungen, dauerhaften Stützkonstruktionen, Trogbauwerken und Tunneln zu berücksichtigen sowie die Eignung der verschiedenen Konstruktions- und Bauweisen zur Herstellung derartiger Bauwerke analytisch zu beurteilen.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Baugrundrisiko und Geotechnisches Berichtswesen</li> <li>2 Trassenunterbau und Erdbautechnik</li> <li>3 Standsicherheit sowie Sicherung von Lockergesteinsböschungen und –hängen</li> <li>4 Stützbauwerke zur dauerhaften Sicherung von Geländesprüngen</li> <li>5 Trogbauwerke</li> <li>6 Tunnel in offener Bauweise</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Richtlinie 836 „Erdbauwerke planen, bauen und instand halten“ der DB-Netz AG	

M704	Baubetrieb								
BB1	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Danielzik *, Prof. Dr.- Ing. H.- H. Rohs, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen der Bauwirtschaftslehre, Unternehmensrechnung und Unternehmensführung.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Kosten- und Leistungsrechnung Plan-, Soll- und Ist-Kosten, fixe und variable Kosten, Einzel- und Gemeinkosten Kalkulatorische Abschreibungen, Zinsen und Wagnisse Soll- und Ist-Leistungen, Kalkulatorisches Ergebnis Gewinn- und Verlustrechnung und Bilanz Auftrags-, Arbeits- und Nachkalkulation</li> <li>2 Investitionsrechnung Kalkulationsschema für Investition Wirtschaftlichkeitsberechnung an Fallbeispielen</li> <li>3 Termin- und Ablaufplanung vernetzte Balken- und Liniendiagramme auf der Grundlage der Netzplantechnik Ressourcen-, Kosten- und Liquiditätsplanung Termin- und Kosten- Soll- Ist- Vergleiche</li> <li>4 Unternehmerische Entscheidungen (Unternehmensplanspiel Bauwirtschaft) Führung von Mittelständischen Bauunternehmen aus der Sicht der Führung Ausschreibung, Preisbildung, Vertragsabwicklung Unternehmenskennzahlen Ganglinien von Ressourcen, Kosten und Liquidität</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M705	Bau-, Planungs- und Umweltrecht								
BPU	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Bauass. Rainer Feldhaus *, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Küchler, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Grundkenntnissen auf den Gebieten des öffentlichen und privaten Baurechts, des Planungs- sowie Umweltrechts. Das Eisenbahnrecht wird als spezielles Fachplanungsrecht intensiver behandelt. Geschult wird vor allem die Fähigkeit zur Vernetzung technischer und abstrakter nichttechnischer Sachverhalte.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Systematisierung und Begriffe des Bau-, Planungs- und Umweltrechtes</li> <li>2 Planungsrecht Raumordnungsrecht, Bauplanungsrecht, Bauleitplanung, Erschließungsrecht, Vorhaben- und Erschließungsplan, Planfeststellungsverfahren, Entschädigung, Enteignung; Eisenbahnrecht</li> <li>3 Umweltverträglichkeitsprüfung</li> <li>4 Ausgewählte Rechtsgebiete des besonderen Umweltrechtes Naturschutz und Landschaftspflege, Gewässerschutz, Bodenschutz, Immissionschutz</li> <li>5 Bauordnungsrecht Organisation der Bauaufsicht, Musterbauordnung, LBauO (Bsp.: NRW), formelles Bauordnungsrecht, materielles Bauordnungsrecht</li> <li>6 Sonstige Rechtsgebiete des öffentlichen Baurechtes und Rechtsgebiete, die dieses berühren Bodenordnungsrecht, Bodenverkehrsrecht; Nachbarrecht, StGB, OwiG, Finanzierung</li> <li>7 Privates Baurecht Allgemeines (Werk-)Vertragsrecht, Vertragsinhalt, Werklohn, Vorzeitige Vertragsbeendigung, Abnahme, Mängel, Bauprozess, Immobilienrecht</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min oder mündliche Prüfung	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.	

M706	<b>Seminar</b>								
SSV	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	7	1	1	0	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Alle Professorinnen und Professoren im Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau (Betreuung durch jeweils 3 Professorinnen oder Professoren)	
Lernziele	Ziel ist der Erwerb vertiefender Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Präsentations- und Vortragstechnik. Der Seminarvortrag und die schriftliche Ausarbeitung sollen zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, die für die spezielle Fragestellung relevanten Punkte aus der Literatur zu erarbeiten, den Sachverhalt logisch zu gliedern, in zusammenhängender Form darzustellen, die benutzten Quellen formrichtig zu zitieren, die Ergebnisse anschaulich und verständlich zu präsentieren und kritisch zu reflektieren.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens Zeitplanung, Literaturrecherchen, Informationsbeschaffung, Informationsauswertung, Zitate, Literaturverzeichnis, ...</li> <li>2 Präsentations- und Vortragstechniken Informationsvermittlung, Vortragstechniken, Medieneinsatz und Medienauswahl, Aufbau und Gestaltung von Präsentationen, ...</li> <li>3 Seminararbeit Schriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas</li> <li>4 Seminarvortrag Präsentation der Seminararbeit</li> </ol> <p>Nach Einführungen in die Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens sowie in Vortrags- und Präsentationstechniken, erhalten die Studierenden aus einem übergeordneten Themenbereich ein Seminarthema, das sie selbständig bearbeiten müssen. Dies umfasst die Literatur- und Informationsrecherche, die Dokumentation der Ergebnisse in einem Untersuchungsbericht, sowie die Präsentation der Seminararbeit im Rahmen eines Kolloquiums.</p> <p>Das Seminar wird jeweils von 3 Dozenten betreut.</p>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Seminararbeit	Präsenzzeiten: 15 h Vor- und Nachbereitung: 15 h Häusliches Arbeiten: 120 h
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern	

M801	Gleisbau								
GIT	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Felix Hüster *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von vertieften Kenntnissen zum Fahrweg der Eisenbahnen, um die zukünftig weiter steigenden Anforderungen an das Gleis erfüllen zu können.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Geschichtliche Entwicklung</li> <li>2 Aufbau des Gleises Anlagenverhältnisse -Bogen, Gerade, Überhöhung, Breiten, vertikale und horizontale statische und dynamische Kräfte am Gleis, Rad-Schiene Kontakt, Kräfte, Messung und Beurteilung, Widerstände am Gleis, Gleisberechnung, Lagerung Gleisrost, Gleisverformungsenergie</li> <li>3 Gleisbauarten (Schotterbett, Feste Fahrbahn) Aufgaben des EBA, Europäische Regelungen, Baumaßnahmen der DB AG und anderer Bahnen, Bauablaufpläne</li> <li>4 Schienen Anforderungen, Herstellung, Metallurgie und Prüfungen, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Kennzeichnung, Schienenformen, Schienenlängen, Schienenlärm, Schienenbeanspruchung, Vergütung von Schienen, Schienenberechnung, Verschleißverhalten, Schienenschweißen, Verlegen, Schienenschäden, Bearbeitung im Gleis</li> <li>5 Schienenbefestigung CEN-Normen, Kräfte, Starre/elastische Befestigung, Konstruktive Ausbildung, Prüfung</li> <li>6 Schwellen (Holzschwelle, Stahlschwelle, Betonschwelle, Berechnung)</li> <li>7 Schotter und Schotterbett (Forderungen, Eigenschaften, Reinigung, Dimensionierung, Wiederherstellung)</li> <li>8 Planum (Allgemeines, Entwässerung, Verstärkung) Kombinierter Verkehr, Reinigungsanlagen, Rangieranlagen</li> <li>9 Weichen Weichenarten, Bez., Schienenauszugsvorrichtungen, Elemente, Geometrie, Setzungen, Instandhaltung</li> <li>10 Instandhaltung der Gleise und Weichen (Wartung, Inspektion, Instandhaltung, Verbesserung) Arbeitszyklen, Gleisqualitäten, Gleisgeometrieberichtigung (Stopfen), Schienenfehlererkennung und Schienenfehlerbeseitigung, Schotterbettbearbeitung, Untergrundverbesserung, Umbauverfahren</li> <li>11 Untergrund als Neubau Bodenarten und Kriterien, Eigenschaften, Schäden, Beanspruchung, Verformungen, Bodenuntersuchungen, Bodenverbesserung, Entwässerung</li> <li>12 Lebensdauerkosten von Bahnanlagen Kostentreibende Faktoren, Kostendämpfende Faktoren, Gleiserhaltungskosten, Trassenpreise</li> <li>13 Bauen im Betrieb (aus Sicht der Instandhaltung)</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M802	Entwurf und Bau von Ingenieurbauwerken								
EBI	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Werner Naumann, Prof. Dr.-Ing. Winfried Roos *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	<p>Ziel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen, die beim Entwurf und Bau von Ingenieurbauwerken im Bereich von schienenbezogenem Verkehr erforderlich sind.</p> <p>Die Studierenden sollen begreifen, Entwurfselemente zum Bau dieser Ingenieurbauwerke zielgerichtet auszuwählen, für ein geplantes Bauwerk anzupassen sowie in baustatischer Hinsicht zu überprüfen. Sie sollen erlernen, dabei die wissenschaftliche Aufarbeitung und methodische Analyse von technischen Änderungen in der Normierung und bei der Ausführung von Ingenieurbauwerken zu berücksichtigen.</p>	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Entwurf und konstruktive Gestaltung von Eisenbahnbrücken und Ingenieurbauten im Bahnbereich (Querschnitte, Systeme, Bauverfahren) Ingenieurbauwerke (außer Brücken) Brücken in Stahl-, Spannbeton Brücken in Stahlbau- und Verbundbauweise</li> <li>2 Grundlagen der Lastannahmen im Brückenbau DIN-Fachberichte, Eurocodes, Richtlinien</li> <li>3 Grundlagen der Nachweise im Brückenbau Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit unter Berücksichtigung der dynamischen Beanspruchung, der Einflüsse auf die Ermüdungsfestigkeit sowie der Längskraftübertragung unter Berücksichtigung des Oberbaus</li> <li>4 Lager und Übergangskonstruktionen im Eisenbahnbrückenbau</li> <li>5 Abdichtungen von Ingenieurbauwerken</li> <li>6 EDV-Anwendungen bei der Berechnung von Ingenieurbauwerken unter Einfluss von bahnbezogenem Verkehr</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.	

M803	Felsmechanik und Tunnelbau								
GEO 2	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Paul-Josef Erban *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist die Vermittlung von erweiterten, auf bahnspezifische Aspekte bezogenen Kenntnissen in der Felsmechanik und im Tunnelbau. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, felsmechanische Kennwerte und Ansätze bei Planung und Berechnung von Felsböschungen und Tunneln zu berücksichtigen sowie die Eignung der verschiedenen Methoden zur Sicherung von Felsböschungen und zur Herstellung von Felstunneln analytisch zu beurteilen.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Felsmechanische Grundlagen</li> <li>2 Felsmechanische Untersuchungsverfahren</li> <li>3 Standsicherheit sowie Sicherung von Felsböschungen und –hängen</li> <li>4 Felstunnel (Tragverhalten, Gebirgs- und Ausbruchklassifikationen, Vortriebsmethoden)</li> <li>5 Statische Berechnung von Tunneln mit der FE-Methode</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Erban: Umdruck „Felsmechanik und Tunnelbau“ Wittke, W.: „Felsmechanik“, Springer-Verlag, Berlin. Maidl, B.: „Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus“, Bde. 1 und 2., VGE-Verlag, Essen	

M804	Bau- und Projektmanagement I								
BPM1	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Danielzik, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen auf den Gebieten der Projektentwicklung, -genehmigung und -organisation sowie der vertraglichen Abwicklung.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Schienenverkehrsunternehmen, Bauunternehmen und Ingenieurbüros Schienenverkehrsunternehmen, Bauunternehmen und Ingenieurbüros</li> <li>2 Vorstellung Konzernstruktur DB AG</li> <li>3 Investitionsabwicklung mit nationalen und internationalen Mitteln Bestand und Bedarf an Infrastruktur in der BRD und in der EU Bundesverkehrswegeplanung Überblick über die Finanzierungsvereinbarungen</li> <li>4 Projektmanagement (Theoretische Grundlagen) Aufbau- und Ablauforganisationsformen, Termin- und Kostencontrolling</li> <li>5 Entwurfs- und Genehmigungsplanung für die Bedarfsplanung Privates Baurecht (VOB, BGB, usw.) Leistungsbild und Honorierung der Architekten- und Ingenieurleistungen</li> <li>6 Baubetriebsplanung Mehrjahres-/ Jahresbaubetriebsplanung Bautechnische Planung (Standardablauf) Schnittstelle zum Regel- und Sonderfahrplan Detaillierte Terminplanung mit Ressourcen- und Multiprojektplanung Gleisperrkonzepte</li> <li>7 Bauprojektplanung Planung, Leistungsbeschreibung, Ressourcen</li> <li>8 Bausollbestimmung Vertragsarten für Bauleistungen nach BGB und VOB Einheits- und Pauschalverträge PPP-Modelle</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M805	Mess- und Prüftechnik								
MPT	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Knud Sauermann*, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Ziel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen auf den Gebieten der Gleisvermessung und Prüftechnik einschließlich der fahrdynamischen Prüfungsmethoden.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Lage- und Höhensysteme Lage- und Höhennetze in der Landes- und Gleisvermessung; Gerüstpolygone; Trassenplan; Gleisvermarkung und Gleisvermarkungsplan</li> <li>2 Messverfahren Aktuelle Messverfahren sowie deren Kosten-/Nutzenbilanz; Grundlagen der Gleisvermessung; Definition von Gleisachse und Bahnachse; Gradienten und Inhalte des gleisgeometrischen Projektes (GGP); Grundbegriffe der Metrologie; Grundlagen der Fehler- und Ausgleichsrechnung; Statistische Testverfahren; Durchführung und fehlertheoretische Bewertung von dynamischen Messverfahren</li> <li>3 Gleisnetz Vorstellung unterschiedlicher Weichensysteme; Definition und geometrische Parameter der Weichen; Weicheneinrechnung; Weichenhöhenplan</li> <li>4 Bestandsdokumentation Schnittstellenkataloge; Hard- und Softwarekomponenten bzw. -voraussetzungen; Einführung zur Einpflegung von DB-GIS Objekten in das DB-GIS Lite System</li> <li>5 Inspektion der (Bahn)anlagen Inspektionsintervalle von Bahnanlagen; Strecken- und Gleisbegehungen; Streckenbefahrungen; Beurteilungsmaßstäbe</li> <li>6 Fahrdynamische Prüfungen Prüfung von Gleisanlagen in fahrdynamischer – oberbautechnischer und gleisgeometrischer Hinsicht; Spezielle Messverfahren (GPS, LIMEZ, o.ä.); Automatische Steuerung und Kontrollaufzeichnungen von Gleisbaumaschinen</li> <li>7 Deformations-, Bewegungs- und Schwingungsmessungen</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 120 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Handbuch DB-GIS Lite Software Möser / Müller / Schlemmer / Werner: „Handbuch Ingenieurgeodäsie, Eisenbahnbau“, Wichmann Verlag, Heidelberg	

M806	Wissenschaftliches Projekt								
WIP	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	8	1	0	1	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Alle Professorinnen und Professoren im Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau (jeweils individuelle Betreuung der Studierenden)								
Lernziele	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eine theoretische Aufgabenstellung aus einem Fachgebiet des Schienenverkehrswesens mit wissenschaftlichen Methoden weitgehend selbständig zu bearbeiten und darzustellen.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Wissenschaftliche Arbeit Schriftliche Ausarbeitung zum gestellten Thema</li> <li>2 Kolloquium Präsentation der wissenschaftlichen Arbeit</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Wissenschaftliche Hausarbeit					Präsenzzeiten: 15 h Vor- und Nachbereitung: 15 h Häusliches Arbeiten: 120 h			
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern								

M901	<b>Bahnbetrieb</b>								
BBE	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Haldor Jochim, Prof. Dr.-Ing. Winfried Reinhardt *	
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von vertieften Kenntnissen der Abwicklung des Eisenbahnbetriebs.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Geschichtliche Entwicklung</li> <li>2 Grundbegriffe Systemeigenschaften, Gesetzliche Grundlagen, Begriffe und Definitionen, Schienennutzungsbedingungen</li> <li>3 Fahrdynamik Zugkraft, Widerstände, Fahrzeitberechnungen – Fahrzeit, Haltezeit, Sperrzeit, Pufferzeit - Zugbildung, EDV-unterstützte Trassenplanung</li> <li>4 Regelung und Sicherung der Zugfolge Abstandshalteverfahren und –techniken, Sicherung der Abstandshaltung, Zugbeeinflussung, Zugfolgesicherung</li> <li>5 Steuerung und Sicherung der Fahrwegelemente Fahrstraßensicherung, Signalanordnung, Fahrwegsteuerung, ECTS-Technik</li> <li>6 Betriebsteuerung (Fahrdienstleitung, Betriebsleitetechnik, Betriebszentralen)</li> <li>7 Leistungsuntersuchungen im Eisenbahnbetrieb (Strecken, Knoten)</li> <li>8 Fahrplankonstruktion Zugfahrt, Streckenbelegung, manuelle und EDV-unterstützte Konstruktionsverfahren</li> <li>9 Fahrplansystematisierung und Trassenpreise Individueller Fahrplan, Taktfahrplan, integraler Taktfahrplan, Trassenpreise (Systematik und Abrechnung)</li> <li>10 Steuerung des Personenverkehrs als Aufgabe des Eisenbahnverkehrsunternehmens Zugbildung, Zugfahrt, Zugauflösung, Flügelung, Verkehrsstromermittlung</li> <li>11 Steuerung des Güterverkehrs als Aufgabe des Eisenbahnverkehrsunternehmens Zugbildung, Zugfahrt, Zugauflösung, Verkehrsstromermittlung</li> <li>12 Bauen im Betrieb (aus Sicht des Betriebes)</li> <li>13 Betrieb im Störfall (Zusammenarbeit Fahrdienstleiter-Disponent)</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Schiemann: „Schienenverkehrstechnik“; Pacht: „Systemtechnik Schienenverkehr“; Fendrich: „Handbuch Eisenbahninfrastruktur“;	

M902	Instandsetzen von Ingenieurbauwerken								
IVB	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr. -Ing. Rudolf Hoscheid *, Prof. Dr.-Ing. Werner Naumann, Prof. Dr.-Ing. Winfried Roos								
Lernziele	<p>Ziel ist die Vermittlung von Methoden und Verfahren, den Zustand bestehender Ingenieurbauwerke unter Einfluss von schienenbezogenem Verkehr zu erfassen, zu beurteilen, zu sanieren und zu ertüchtigen.</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die komplexen Zusammenhänge bei der Zustandsbewertung von Ingenieurbauwerken zu erkennen und Rückschlüsse auf erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen zu schließen und zu planen. Durch Analyse aktueller Forschungsberichte sollen sie lernen, wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis einzubeziehen.</p>								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit und Gebrauchsfähigkeit von Baukonstruktionen</li> <li>2 Grundlagen der Ermüdungsfestigkeit</li> <li>3 Diagnose zur Beurteilung von Beton, Mauerwerk und Stahl Auswahl und Entnahme von Baustoffproben Prüfung von Bauwerksproben zerstörungsfreie Prüfungen</li> <li>4 Zustandserfassung und -bewertung von Ingenieurbauwerken der Bahn insbes. von Brücken, Tunneln und Stützbauwerken Beurteilung der Bausubstanz</li> <li>5 Beurteilung der Tragsicherheit bestehender Eisenbahnbrücken, Tunneln und Stützbauwerken im Einflussbereich der Eisenbahn</li> <li>6 Schutzmaßnahmen und Instandsetzungen Baustofflehre Schutz und Sanierungsmaterialien Planung von Schutz und Sanierungsmaßnahmen Auswahl und Anwendung von Schutz- und Sanierungssystemen Vorbereitung von Untergründen Fehlerquellen bei Schutz- und Sanierungsmaßnahmen Fachbauleitung bei Schutzmaßnahmen und Instandsetzungen</li> <li>7 Meßwertgestützte Beurteilung Bewertungsstufe 4 nach RiL 805</li> <li>8 Ertüchtigung von Ingenieurbauwerken</li> <li>9 Nachweis der Tragsicherheit durch Instandsetzung und Ertüchtigung von Ingenieurbauwerken</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M903	Sicherheits- und Umwelttechnik								
SUT	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Rainer Feldhaus, Prof. Dr.-Ing. Heinrich Metzemacher *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Grundkenntnissen in der Sicherheits- und Umwelttechnik im Zusammenhang mit der Planung und dem Entwurf von Bahnanlagen und den zugehörigen Bauwerken. Erlernt werden spezifische Methoden unterschiedlichster technisch-wissenschaftlicher Bereiche.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Lärmprognose Aktiver und passiver Schallschutz, Schallausbreitung, Immissionspegel nach Schall 03, Entschädigung, Lärmerschütterungsschutz</li> <li>2 Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>3 Brandschutz: EBA-Richtlinie Baulicher und anlagentechnischer Brandschutz, Entlüftung und Fluchtwege in Tunnelanlagen, Bahnhöfen und U-Bahnen  Anforderungen an den Brand- und Katastrophenschutz bei dem Bau und dem Betrieb von Eisenbahntunneln  Alarm- und Rettungspläne  Sicherheitsausstattung in Tunneln und U-Bahnen, Flucht- und Rettungswege, Leitsysteme, Tunnelbeleuchtung, Notbeleuchtung, Fluchtwegbeschilderung, Rettungsplatz</li> <li>4 Entwässerung von Tunneln und Brücken; Wasserfassung, -entsorgung</li> <li>5 Rückbau und Rekultivierung von Bahnanlagen; Beschreibung der Altsubstanz, Altlasten, Entsorgung, Rückbau im Betrieb</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Klausurarbeit, Dauer 90 min					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M904	Bau- und Projektmanagement II								
BPM2	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Prof. Dr.- Ing. Jürgen Danielzik *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen, Methoden und Fähigkeiten zur wirtschaftlichen Abwicklung von Bahnprojekten. Geschult wird vor allem die Erarbeitung und Analyse vernetzter technisch-wirtschaftlicher Zusammenhänge.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Projektentwicklung Ausschreibung nach VOB/ A und VOL Logistik Technische Bauüberwachung Organisatorische/ finanzielle Abwicklung der Baustelle Abrechnung/ Kontierung/ Verwendungsnachweis Gewährleistungsverfolgung</li> <li>2 Instandhaltung Philosophie und Organisation Abwicklung Vorschriften und Richtlinien</li> <li>3 Balanced Scorecard der DB Grundlage zur Steuerung von Unternehmensprozessen</li> <li>4 Strategische Managementmethoden Businessplan, Six Sigma, Benchmarking Markt- und Kundenuntersuchungen Kennzahlenmodelle und Qualitätsmanagementmodelle ISO 9000</li> <li>5 Personalführung Zielvereinbarung Managementkompetenzen Unternehmer- und Führungskompetenz, soziale Kompetenz Selbstbild/ Fremdbild</li> <li>6 Bausollbestimmung nach VOB/ A Vergütung, Abnahme und Abrechnung nach VOB/ B</li> <li>7 Konfliktlösung und Mediation</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M951	Schienenverkehr im Straßenraum								
SIS	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	W	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Wahlpflichtmodul	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Koch*, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis	
Lernziele	Der Studierende soll erlernen, Gleisbereiche von Straßenbahnen bei gemeinsamer Nutzung mit Kraftfahrzeugen zu planen und zu bauen. Die Anforderungen des Straßen- und Schienenverkehrs an die Befestigung werden diskutiert und der darauf resultierende Aufbau für die Asphalt-, Beton- und Pflasterbauweise dargestellt. Aufgrund von Schadensanalysen soll der Studierende für die Probleme der verschiedenen Bauweisen sensibilisiert werden.	
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Anforderungen an die Befestigung (Straße – Schiene)</li> <li>2 Anforderungen an den angrenzenden Fahrbahnbereich</li> <li>3 Überblick über das Regelwerk</li> <li>4 Analyse von Schadensfällen</li> <li>5 Schienenunterbau</li> <li>6 Schieneneroberbau</li> <li>7 Bauweise mit Asphaltoberbau</li> <li>8 Bauweise mit Pflasteroberbau</li> <li>9 Bauweise mit Betonoberbau</li> <li>10 Entwässerung</li> <li>11 Herstellung</li> <li>12 Bauen unter Verkehr /Arbeitsstellensicherung</li> <li>13 Energieversorgung</li> <li>14 Sonderbauformen <ul style="list-style-type: none"> <li>Grünes Gleis; Rasengleis</li> <li>Rheda-City</li> <li>Betonbalken</li> <li>Bauverfahren mit Stahlbetonfertigteilen</li> </ul> </li> <li>15 Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwingungsverhalten / Emissionen</li> <li>Schallemissionen</li> <li>Streustromverhalten</li> </ul> </li> <li>16 Kosten verschiedener Straßenbahnoberbausysteme</li> </ol>	
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen, Seminare	Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h
Modulprüfung	Mündliche Prüfung	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.	

M952	Massivbrückenbau								
MBB	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	W	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Wahlpflichtmodul								
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Werner Naumann, Prof. Dr.-Ing. Winfried Roos *								
Lernziele	<p>Ziel ist die Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen zur Bearbeitung der Ausführungs- und Genehmigungsplanung beim Bau von Eisenbahnbrücken in Massivbauweise.</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eigenständig eine Eisenbahnbrücke in Massivbauweise zu entwerfen sowie maßgebende Tragwerksteile durchzukonstruieren, zu berechnen und zeichnerisch darzustellen.</p>								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Entwurf und konstruktive Ausbildung von Eisenbahnbrücken in Massivbauweise Spannbetonbauweise Verbundbauweise</li> <li>2 Lastermittlung für Eisenbahnbrücken gem. DIN-Fachberichten</li> <li>3 Nachweise (Bemessung) der Eisenbahnbrücken gem. DIN-Fachberichten</li> <li>4 Beispielberechnung einer Eisenbahnbrücke in Massivbauweise</li> <li>5 Entwurf und Konstruktion der Unterbauten von Eisenbahnbrücken sowie von Brücken im Einflussbereich von schienenbezogenem Verkehr</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M953	Baustellenmanagement								
BMA	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	W	9	4	2	2	1	5	150	D

Modulart	Wahlpflichtmodul								
Lehrende	Prof. Dr.- Ing. Jürgen Danielzik *, Lehrbeauftragte aus der Berufspraxis								
Lernziele	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zum Führen von Baustellen.								
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Baustellenorganisation Ablauforganisation, Arbeitssysteme, Funktionsverteilung, Zuständigkeiten, Darstellungsformen</li> <li>2 Baustelleneinrichtung und -betrieb allgemein Ver- und Entsorgungseinrichtungen, Lager- und Arbeitsplätze, Verkehrssicherung, Arbeitsschutz und Betriebssicherheit, Verwaltungseinrichtungen, Sozialeinrichtungen</li> <li>3 Baustelleneinrichtung und –betrieb im Ingenieurbau Fördertechnik, Kranbetrieb, Betonpumpen, Arbeits- und Schutzgerüste, Beleuchtungsplanung, Checkliste</li> <li>4 Baustelleneinrichtung und –betrieb im Verkehrswegebau Bau und Betrieb von Baustraßen, Rückbau und Rekultivierung, Geräteeinsatz, Checkliste</li> <li>5 Dokumentation und Berichtswesen Aktenführung, Bautagebuch, Leistungsmeldungen, Bauabrechnung, Qualitätsmanagement</li> <li>6 Baustellensicherung (Sicherheitstechnik)</li> <li>7 Kauf- und Mietrecht</li> </ol>								
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen					Präsenzzeiten: 60 h Vor- und Nachbereitung: 30 h Häusliches Arbeiten: 60 h			
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Fachbezogener Umdruck der Lehrenden Detaillierte Hinweise sind dem Umdruck zu entnehmen.								

M906	Praxisprojekt								
PPS	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	9	1	0	1	1	5	150	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden								
Lehrende	Alle Professorinnen und Professoren im Master-Studiengang Bahn- und Ingenieurbau (jeweils individuelle Betreuung der Studierenden)								
Lernziele	Ziel ist die selbständige Bearbeitung eines praxisorientierten Projektes auf einem von den Studierenden selbst gewählten Gebiet des Bahn- und Ingenieurbaus. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, eine praktische Aufgabenstellung unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden selbständig zu bearbeiten und zu präsentieren.								
Lehrinhalte	<p>Projektbearbeitung</p> <p>Das Praxisprojekt kann auch außerhalb der Hochschule, bei oder in Zusammenarbeit mit Ingenieurbüros, Baufirmen oder Behörden bearbeitet werden. Die Betreuung erfolgt jeweils durch eine Professorin oder einen Professor.</p>								
Lehrformen und Workload	Projektarbeit					Präsenzzeiten: 15 h Vor- und Nachbereitung: 0 h Häusliches Arbeiten: 135 h			
Modulprüfung	Hausarbeit mit Kolloquium und Vortrag					Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine			
Literaturhinweise	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern								

M100	Masterarbeit								
MIK	M-Art	Sem	SWS	V	Ü	ÜG	CR	WL	Sprache
	P	10	0	0	1	0	30	900	D

Modulart	Pflichtmodul für alle Studierenden	
Lehrende	Professor/-in, Lehrbeauftragte/-r oder Externe/-r nach Maßgabe der Master-Prüfungsordnung	
Lernziele	<p>Die 15-wöchige <i>Masterarbeit</i> soll zeigen, dass die Kandidatin/der Kandidat befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientiert Aufgabe in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Gesichtspunkten selbständig zu bearbeiten.</p> <p>Das etwa 30-minütige <i>Kolloquium</i> dient der Feststellung, ob der Kandidat/die Kandidatin in der Lage ist, die wesentlichen Grundlagen, Zusammenhänge und Ergebnisse der Masterarbeit mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen; die Verwendung von Präsentationshilfsmitteln ist ausdrücklich erwünscht.</p>	
Lehrinhalte		
Lehrformen und Workload	Vorlesungen und Übungen	Präsenzzeiten: 0 h Vor- und Nachbereitung: 0 h Häusliches Arbeiten: 900 h
Modulprüfung	Kolloquium	Besondere Zulassungsvoraussetzungen: keine
Literaturhinweise	Siehe Hinweise in den fachbezogenen Modulblättern	