

Modul 1	Fahrzeugtechnik und Spurführung
Semester	1
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	30
ECTS	5
Turnus	Wintersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über den Aufbau von Schienenfahrzeugen und die Grundlagen der Spurführung im Gleis und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Bauformen und Antriebskonzepte von Schienenfahrzeugen erklären, unterscheiden und deren Rolle im System Bahn einschätzen • Unterschiedliche Drehgestelle erkennen und unterscheiden und einfache Lebensdauerabschätzungen von Drehgestellkomponenten durchführen • Aktuelle Trends im Schienenfahrzeugbau bewerten • Spurführung erklären und Kräfte und Grenzen für die Fahrdynamik bestimmen • die im Rad-Schiene-Kontakt wirkenden Kräfte beschreiben und deren Auswirkung auf die Adhäsion abschätzen
Inhalte	<p>Schwerpunktthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das System Bahn und die Rolle der Schienenfahrzeuge • Bauformen von Schienenfahrzeugen vom Güterwagen bis zum Hochgeschwindigkeitszug • Drehgestelle, Räder, Radsätze • Konstruktive Elemente der Antriebe in Schienenfahrzeugen • Aktuelle Trends im Schienenfahrzeugbau • Wie fährt das Schienenfahrzeug? Spurführung im System Rad-Schiene • Widerstandskräfte für die Fahrdynamik • Adhäsion, Adhäsionsgrenzen, Adhäsionsmanagement
Literatur	<p>Ihme: Schienenfahrzeugtechnik Schindler: Handbuch Schienenfahrzeuge Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und Ihre Energieversorgung Wende: Fahrdynamik des Schienenverkehrs</p>
Voraussetzung	Keine
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs,
Prüfung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Prüfung
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner, Prof. Dr.-Ing. Michael Hofmann

Modul 2	Antriebstechnik
Semester	1
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	30
ECTS	5
Turnus	Wintersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über die Antriebstechnik von Schienenfahrzeugen und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche, Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Antriebssysteme von Schienenfahrzeugen erkennen und erklären • Aufbau und Verhalten von typischen Fahrzeugkomponenten im Antriebsstrang erläutern • Konventionelle und alternative Antriebstechnologien erklären, auslegen und kombinieren • Verbrauchsberechnungen durchführen • Innovationen im Bereich der Antriebstechnik für Schienenfahrzeuge hinsichtlich wirtschaftlicher und umweltrelevanter Aspekte analysieren und bewerten
Inhalte	<p>Schwerpunkthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an die Antriebssysteme der Eisenbahn, typischer Leistungsbedarf der Zugfahrt, Grenzen der Systeme • Elektrische Antriebe, verschiedene Motortypen und Bauformen, Optimierung der Leistungsfähigkeit des elektrischen Gesamtsystems • Konventionelle dieselelektrische und dieselhydraulische Systeme, Powerpacks, Optimierung von Dieselantrieben • Alternative Verbrennungskonzepte mit bivalenten Antrieben, Biodiesel, E-fuels aus synthetischer Herstellung, Wasserstoff im Verbrennungsmotor • Alternative Antriebe mit Brennstoffzellen • Welches Antriebskonzept für welche Anwendung? • Verbrauchsberechnungen für typische Eisenbahnanwendungen (siehe auch Modul Fahrdynamik im 2. Semester) • Forschungstrends in der Antriebstechnik
Literatur	<p>Ihme: Schienenfahrzeugtechnik Schindler: Handbuch Schienenfahrzeuge Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und Ihre Energieversorgung Hagl: Elektrische Antriebstechnik</p>
Voraussetzung	Keine
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs
Prüfung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Prüfung
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner, Prof. Dr.-Ing. Andreas Rau, Prof. Dr.-Ing. Michael Hofmann

Modul 3	Bremstechnik und Bremsberechnung
Semester	1
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	30
ECTS	5
Turnus	Wintersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über die Bremstechnik von Schienenfahrzeugen und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche verschiedener Bremssysteme (pneumatisch, elektropneumatisch, elektrisch) erkennen und beschreiben • Aufbau und Verhalten von Bremskomponenten im Fahrzeug erläutern • Anforderungen an Bremssysteme spezifizieren • Bremsberechnungen als physikalische und vereinfachte Berechnung durchführen • Bremssysteme auf deren Eignung und Leistungsfähigkeit für spezifische Anwendungen prüfen
Inhalte	<p>Schwerpunktthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an die Bremssysteme der Eisenbahn, typische Leistungen und Grenzen der Systeme • Aufbau von Bremssystemen im Fahrzeug vom Güterwagen bis zum Hochgeschwindigkeitszug • Radsatzwirkende und nicht-radsatzwirkende Bremsen • Bremsarten, Zusammenwirken von Bremsen, Blending • Verhalten der Reibungspartner Klotz/Rad, Bremsbelag/Scheibe und Magnetschienenbremse/Gleis • Physikalische Effekte beim Bremsvorgang • Bremsberechnung und Bremsbewertung • Besondere Probleme der Reibungsbremse, Adhäsionsgrenzen • Zulassungsanforderungen an Bremskomponenten
Literatur	<p>Ihme: Schienenfahrzeugtechnik Knorr-Bremse: Grundlagen der Bremstechnik Knorr-Bremse: Schienenbremsen</p>
Voraussetzung	Keine
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs
Prüfung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Prüfung
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner

Modul 4	Sicherheit im Bahnverkehr und Crashsysteme
Semester	2
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	30
ECTS	5
Turnus	Sommersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über die Aktive und Passive Sicherheit in der Eisenbahn und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitskritische Bereiche des Bahnverkehrs identifizieren • Elemente aktiver Sicherheit aus der Zugsicherungstechnik vom Staffelstab bis ETCS benennen • Passive Sicherheitseinrichtungen analysieren und konzeptionieren • Anforderungen an passive Sicherheitssysteme aus Normen wie TSI, EN und UIC ableiten • Crashsysteme vorauslegen und die Kompatibilität mit einschlägigen Normen und Standards bewerten
Inhalte	<p>Schwerpunktthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an die Sicherheit im Eisenbahnbetrieb, sicherheitskritische Bereiche und Schnittstellen zur Infrastruktur (z.B. Bahnübergänge) • Einführung in die Zugsicherungstechnik • Anforderungen an passive Sicherheitssysteme aus Normen wie TSI, EN und UIC und sich daraus ergebende Vorgaben für die Auslegung • Physikalische Wirkprinzipien der Crashelemente, aufzunehmende Energien im Crashfall • Crashsysteme vom Kesselwagen bis zum Hochgeschwindigkeitszug • Vereinfachte rechnerische Abbildung des Crashvorgangs
Literatur	<p>Ihme: Schienenfahrzeugtechnik Maschek: Sicherung des Schienenverkehrs</p>
Voraussetzung	Keine
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs
Prüfung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Prüfung auf Wunsch ergänzend Vortrag/Präsentation
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner

Modul 5	Fahrdynamik mit MATLAB-Simulationspraktikum
Semester	2
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	40
ECTS	5
Turnus	Sommersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über die Fahrdynamik der Zugfahrt und Übung im Umgang mit Matlab* und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Grundgleichungen der Fahrbewegung aufstellen • Fahrwiderstände der Zugfahrt benennen und berechnen • Berechnungen zum fahrdynamischen Verhalten verschiedener Zugkonzepte analytisch und numerisch durchführen • Eine einfache Zugfahrt in Matlab abbilden • Energieverbräuche abschätzen
Inhalte	<p>Schwerpunktthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnerische Beschreibung einer Zugfahrt vom Beschleunigen über die Normalfahrt und Ausrollen bis zum Bremsen und Stillstand • Modellbildung, Aufstellen der Grundgleichungen der Fahrbewegung • Herleitung von Widerstandskräften aus dem Fahrzeug und der Infrastruktur (Rollwiderstand, Luftwiderstand, Bogenwiderstand, ...) • Beschreibung der Antriebskräfte • Einführung in Matlab (Matlab-Kenntnisse sind nicht erforderlich) • Gemeinsame Entwicklung einer Matlab-Simulation einer Zugfahrt, einfache Simulationsstudien der Fahrdynamik von Schienenfahrzeugen <p>* Matlab ist eine Software zur Lösung mathematischer Probleme und zur grafischen Darstellung der Ergebnisse.</p>
Literatur	<p>Wende: Fahrdynamik des Schienenverkehrs Stein: Programmieren mit Matlab</p>
Voraussetzung	Fahrzeugtechnik und Spurführung sowie Bremstechnik empfohlen
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs, eigene angeleitete Übungen mit Matlab (Lizenz im Kurs enthalten)
Prüfung	Mündliche Prüfung oder schriftliche Prüfung oder Studienarbeit min. 12 Seiten
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner

Modul 6	Projektmodul „Nachhaltige Mobilität auf Schienen“
Semester	2
Sprache	DE
Unterrichtsstunden	20
ECTS	5
Turnus	Sommersemester
URL	www.hm.edu/bahntechnik-zertifikat
Lernziele	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung erwerben Wissen über die den Ablauf einer Projektbearbeitung und können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Besonderheiten des Systems Bahn bestehend aus Infrastruktur, Fahrzeugen und Betrieb in eigenen Projekten berücksichtigen • erlerntes Fachwissen fachübergreifend einsetzen • eigene Projekte in Arbeitspakete aufteilen, planen, steuern und durchführen • grundlegende wertanalytische Methoden anwenden und die Ergebnisse interpretieren • Lösungen in bahntechnischer, wirtschaftlicher, ökologischer, ergonomischer und sozialer Hinsicht bewerten • Arbeitsergebnisse vorstellen
Inhalte	<p>Schwerpunktthemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Methoden der Projektbearbeitung am Beispiel der Produktentwicklung • Wertanalytische Methoden in der Projektbearbeitung • Eigenständige Bearbeitung eines Projekts bzw. einer selbst gewählten Aufgabenstellung • Projektthemen können einen konstruktiven, analytischen oder methodenbezogenen Inhalt haben und kommen vorzugsweise aus dem Arbeitsumfeld der Teilnehmer • Kurze Einführung in Präsentationstechniken und Stimmübungen
Literatur	<p>Litke, Kunow: Projektmanagement VDI: Wertanalyse</p>
Voraussetzung	keine
Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung, E-Learning-Kurs
Prüfung	Modulararbeit, Studienarbeit min. 12 Seiten (80%) und Vortrag (20%)
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Matthias Niessner, Prof. Dr.-Ing. Andreas Rau, Prof. Dr.-Ing. Michael Hofmann