



**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**
Mobile University of Technology

**Modulhandbuch des
weiterbildenden
Zertifikat-Studiengangs
Schienenfahrzeug-
instandhaltung
PO1**

Vom 06.12.2022

In der Fassung vom 06.12.2022

In der Version vom 09.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	2
1.3.1	Autor*innen	2
1.3.2	Dozent*innen und Prüfer*innen	2
1.3.3	Tutor*innen	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium	3
1.4.2	Virtuelle Labore	4
1.5	Leistungsnachweise	4
1.6	Kompetenzen im Fernstudium	4
2	Zertifikatsmodule	8
	Schienenfahrzeugtechnik	8
	Bahnantriebe	10
	Schienenfahrzeuginstandhaltung	12
	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Labor	15
	Studienarbeit	18

1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen für Ihren Zertifikat-Studiengang Schienenfahrzeuginstandhaltung auf Bachelorniveau. Dieser ist im Fachbereich Ingenieurwissenschaften der Wilhelm Büchner Hochschule angesiedelt. Für diesen Studiengang gelten die Allgemeine Bestimmungen (AB) für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1.1 Modularisierung des Studiums

Die geschätzte Arbeitszeit, welche Normalstudierende an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen müssen, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass Studierende einer Präsenzhochschule, die im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnen und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung haben, maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigen.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unsere Normalstudierenden daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen müssen. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsintegrierten Lernens davon ausgehen, dass einschlägig Berufstätige ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen müssen.

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Die inhaltliche und qualitative Verantwortung für die Lehre an der Wilhelm Büchner Hochschule wird sowohl durch hauptberufliche Professor*innen als auch durch Lehrbeauftragte mit Modulverantwortung getragen. Letztere sind Mitglieder der Hochschule und hauptberufliche Professor*innen in den Qualifikationserfordernissen gleichgestellt. Die Lehrbeauftragten mit Modulverantwortung sind in der Regel in der Hochschullehre erfahrene Professor*innen oder berufungsfähige Akademiker*innen und erfüllen die Einstellungs Voraussetzungen nach §62 des Hessischen Hochschulgesetzes. Die Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autor*innen

Die schriftlichen und elektronischen Medien werden unter Beachtung der jeweiligen Modulbeschreibungen der einzelnen Studiengänge erstellt. Die Modulverantwortlichen schreiben das Lehrmaterial entweder selbst und lassen es von weiteren Fachexpert*innen gegenlesen, oder es wird seitens des Dekanats nach geeigneten Autor*innen gesucht, die von den jeweiligen Modulverantwortlichen in das Modul und in das Curriculum insgesamt eingewiesen werden. Der Autor/Die Autorin wird von dem Dekan/der Dekanin des jeweiligen Fachbereichs und dem zuständigen Modulverantwortlichen fachlich geführt und hat in der Regel den Status eines Professors/einer Professorin oder verfügt im speziellen Fachgebiet über eine ausgewiesene Expertise. Zur Unterstützung kommen auch weitere Expert*innen als Koautor*innen zum Einsatz, die nicht selten mit ihrer ausgewiesenen Berufspraxis gerade den für Fachhochschulen wichtigen Aspekt der Berufs- und Praxisorientierung mit einbringen.

1.3.2 Dozent*innen und Prüfer*innen

Dozent*innen und Prüfer*innen unterstützen zusammen mit den Tutor*innen den Lehrbetrieb des Studiengangs durch persönlich geführte Veranstaltungen zur Betreuung und Übung in Repetitorien sowie weiteren Präsenzveranstaltungen (Labore, Kompaktkurse, Projekte, Seminare). Die Präsenzveranstaltungen finden in Kleingruppen, in der Regel bis max. 20 Personen, statt. Die Qualifikation der eingesetzten Dozent*innen sowie Prüfer*innen wird durch die Berufsordnung der Wilhelm Büchner Hochschule sichergestellt. Die eingesetzten Dozent*innen werden von den Dekan*innen sowie weiteren Mitarbeiter*innen der Hochschule zu Beginn ihrer Lehrtätigkeit an der Wilhelm Büchner Hochschule mit den Besonderheiten der Präsenzphasen im Fernstudium vertraut gemacht.

Als Prüfer*innen werden nur Professor*innen und andere, nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen eingesetzt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbstständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausüben oder ausgeübt haben. Als Beisitzer*in wird in der Regel eingesetzt, wer mindestens den entsprechenden oder einen vergleichbaren akademischen Grad hat (vgl. AB, §7).

1.3.3 Tutor*innen

Ein besonderes Element im Fernstudium stellt die fachliche Betreuung der Studierenden durch Tutor*innen dar, die in den Selbstlernphasen des Fernstudiums die unmittelbaren fachlichen Ansprechpartner*innen sind. Ihre fachliche und kommunikative Qualifikation und Sozialkompetenz sind ein wesentlicher Faktor für Erfolg im Studium.

Tutor*innen unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben und Kommentare im Online-Campus. Tutor*innen beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu

Tutor*innen und Kommiliton*innen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutor*innen ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutor*innen stärkt die kommunikativen Kompetenzen.

Als Tutor*in wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

Die oben beschriebenen Rollen werden von den Lehrenden oft in Personalunion wahrgenommen, wodurch sich ein kontinuierliches Wechselspiel aus Erfahrungen ergibt, insbesondere im Falle der tutoriellen Betreuung und parallelen Durchführung von Präsenzveranstaltungen.

1.4 Lehrformen

1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- Studienmaterialien, die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Fachbezogene Online- und Präsenzveranstaltungen
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen)
- tutorielle Betreuung zu allen fachlichen Fragen über den Online-Campus (OC)
- Betreuung per Telefon, Mail oder face-to-face zu allen Fragen rund um die Organisation durch den Studienservice
- Zugang zu Online-Bibliotheken für Übungsmedien, Literatur oder Software (z. B. SAP, Matlab-Campuslizenz; Übungsklausuren; wissenschaftliche Literaturdatenbanken wie SpringerLink, EBSCO oder ACM Digital Library etc.), die via Online-Campus allen Studierenden immer aktuell unter dem Stichwort Literaturrecherche¹ zur Verfügung stehen und neben Standardwerken auch spezifische Übungsliteratur beinhalten, etwa zu Data Science, linearer Algebra oder CAD.

Die Summe dieser Lehrformen wird in den Modulbeschreibungen als **Fernstudium** bezeichnet.

Die Termine für die Online- bzw. Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über den Online-Campus bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung können die Studierenden an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

1. <https://www.wb-online-campus.de/infoseiten/public/infobereich/studienservice/bibliothek/literaturrecherche.html>

Jedes Modul kann mindestens viermal jährlich begonnen werden, sofern nicht durch die Prüfungsordnung anderweitig bestimmt. Das Ablegen der zugehörigen Prüfungen wird mindestens viermal jährlich angeboten.

1.4.2 Virtuelle Labore

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet.

1.5 Leistungsnachweise

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeine Bestimmungen für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen* und in der *Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt.

1.6 Kompetenzen im Fernstudium

Der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse² bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Er wurde im Zusammenwirken von Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) erarbeitet und ermöglicht eine systematische Beschreibung der Qualifikationen von Studiengängen im deutschen Hochschulsystem. Zugleich ermöglicht er eine bessere Vergleichbarkeit der Qualifikationen im Kontext europäischer und internationaler Studiengänge.

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die **Bachelor-Ebene** das angestrebte Kompetenzniveau in den folgenden Bereichen:

- Wissen und Verstehen
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen
- Kommunikation und Kooperation
- Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Die zugehörigen Lehr- und Lerninhalte sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben:

2. Quelle: Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz und in Abstimmung mit Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 16.02.2017 beschlossen)

Bachelor-Ebene**Wissen und Verstehen**

Wissensverbreiterung: Wissen und Verstehen bauen auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung auf und gehen über diese wesentlich hinaus. Absolventinnen und Absolventen haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebiets nachgewiesen.

Wissensvertiefung: Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, sollte aber zugleich einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet einschließen.

Wissensverständnis: Absolventinnen und Absolventen reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Problemstellungen werden vor dem Hintergrund möglicher Zusammenhänge mit fachlicher Plausibilität gelöst.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Absolventinnen und Absolventen können Wissen und Verstehen auf Tätigkeit oder Beruf anwenden und Problemlösungen in ihrem Fachgebiet erarbeiten oder weiterentwickeln.

Nutzung und Transfer: Absolventinnen und Absolventen

- sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen insbesondere in ihrem Studienprogramm;
- leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab;
- entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen;
- führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei;
- gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse.

Wissenschaftliche Innovation: Absolventinnen und Absolventen

- leiten Forschungsfragen ab und definieren sie;
- erklären und begründen Operationalisierung von Forschung;
- wenden Forschungsmethoden an;
- legen Forschungsergebnisse dar und erläutern sie.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen;
- kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen;
- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

Absolventinnen und Absolventen

- entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert;
- begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen;
- können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung;
- erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch
- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die in der Tabelle beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen. Aus ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung resultiert das individuelle Kompetenzprofil des Moduls. Im nachfolgenden Beispiel zielt ein fiktives Modul primär auf die Kompetenzvermittlung im Bereich des Wissens und Verstehens ab. Die Bereiche Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen sowie Kommunikation und Kooperation haben eine mittlere Relevanz. Eine Kompetenzvermittlung im Bereich wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität hingegen tritt im vorliegenden Beispiel eher in den Hintergrund.

Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			x
Wissensvertiefung			x
Wissensverständnis			x
Nutzung und Transfer		x	
Wissenschaftliche Innovation		x	
Kommunikation und Kooperation		x	
Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

Die individuelle Motivation eines/r Lernenden, die sich vor allem in der **Selbststeuerung** des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner/ihrer Leistungsorientierung, dem

Interesse und seiner/ihrer intrinsischen Motivation. Überfachliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die Fähigkeit gerade von Fernstudierenden zum selbstregulierten Lernen, können eine hohe Unterstützungsfunktion auch bei der Aneignung fachlicher und fachlich-wissenschaftlicher Inhalte haben. In Abstimmung mit den Unterstützungsleistungen der Hochschule gestaltet der/die Studierende seine eigene Lernumgebung.

Lebenslanges Lernen erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch Lernbegeisterung. Studierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein Studium, insbesondere ein Fernstudium bewältigen zu können. Diese Eigenschaften machen sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

Eine **Arbeitsmarktfähigkeit** der Absolvent*innen von Bachelor-Studiengängen wird häufig mit der Kombination aus Fachwissen, Projektmanagement, Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz in Verbindung gebracht. Dies hat gerade für Fern- und Onlinestudierende eine sehr hohe Bedeutung, da sie mit der Weiterbildungsmaßnahme fast immer auch die berufliche Weiterentwicklung verbinden. Optimal ist hier eine Integration von Lernszenarien in den beruflichen Kontext. Die Möglichkeit, für die mit Mentor*innen abgestimmten Themen von Projekt- und Abschlussarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der Studierenden in besonderer Weise. Die erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen können direkt im Beruf nachgewiesen und eingesetzt werden. Gerade für Unternehmen wird damit eine Förderung dieser Art der Weiterbildung sehr interessant.

Das Studium eines berufsbegleitenden Zertifikatsstudiengangs auf Bachelorniveau an der Wilhelm Büchner Hochschule setzt ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstständigkeit voraus. Die Modulbeschreibungen enthalten Hinweise zu den fachlichen Voraussetzungen des jeweiligen Moduls. Sollten die Studierenden eigene fachliche Defizite erkennen, so liegt es in deren Verantwortung, diese eigenverantwortlich und selbstständig auszugleichen. Die Hochschule unterstützt hierbei die Studierenden durch eine Vielzahl fakultativer Veranstaltungen wie Kompaktkurse, eine eigene Online-Bibliothek, durch ausführliche Literaturangaben in den Modulen sowie dem Studienkonzept im Ganzen.

Hinweis:

Die in den jeweils nachfolgenden Modulbeschreibungen unter **Arbeitsaufwand** aufgeführten prozentualen Werte sind als Richtlinienwerte zu verstehen. Der individuelle Arbeitsaufwand für ein Modul kann je nach Vorbildung des Studierenden davon abweichen.

2 Zertifikatsmodule

Name des Moduls	Schienefahrzeugtechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungsemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	Beherrschung der Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, insbesondere der Systematik, des Aufbaus, der Auslegung und der Funktionen der Schienenfahrzeuge und ihrer Baugruppen, Kenntnisse über Verwendungsmöglichkeiten und praktische Bewährung von Bau- und Funktionsgruppen von Schienenfahrzeugen. Der Studierende kennt die Funktionsweise und das Zusammenspiel der Baugruppen der Schienenfahrzeuge und kann die wesentlichen technischen Lösungen der Schienenfahrzeugtechnik und die aktuellen Entwicklungstrends selbstständig und sicher darstellen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Schienefahrzeugtechnik I</i> Ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung wird die Einteilung der Schienenfahrzeuge behandelt. Sodann wird in die technischen Grundlagen der Spurführung, der Eisenbahnlaufwerke, der Bremsen, der Antriebe und Hilfsbetriebe sowie der Sicherheitseinrichtungen eingeführt.</p> <p><i>Schienefahrzeugtechnik II</i> Aufbauend auf Schienenfahrzeugtechnik I werden die technischen Lösungen anhand von elektrischen Lokomotiven, Diesellokomotiven, Regional- und Hochgeschwindigkeitstriebzügen sowie Reise- und Güterzugwagen erläutert. Ergänzend werden die Grundlagen der Bahnenergieversorgung dargestellt.</p> <p><i>Handbuch Schienenfahrzeuge</i> Es werden Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen der Zugfördertechnik von Schienenfahrzeugen vermittelt. Darauf aufbauend werden die betrieblichen Beanspruchungen und die daraus abzuleitenden Auslegungen der Schienenfahrzeuge und ihrer Komponenten behandelt. Daraus wiederum wird der konstruktive Aufbau und die Gestaltung von Schienenfahrzeugen abgeleitet.</p>			

Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 90 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Konstruktionslehre, Maschinenelemente I</i>
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Janicki, J.; Reinhard, H.: Schienenfahrzeugtechnik. Eisenbahn Fachverlag • Ihme, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Springer • Wende, D.: Fahrdynamik des Schienenverkehrs. Teubner • Feihl: Die Diesellokomotive. Transpress • Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. Oldenbourg

Name des Moduls	Bahnantriebe			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Bahnantrieben und die gebräuchlichen konventionellen Bahnantriebe weltweit.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von Umrichtern für Bahnantriebe.</p> <p>Die Grundlagen von direktangetriebenen Bahnfahrzeugen sind den Studierenden bekannt.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Wissensverständnis	x		
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Konventionelle Bahnantriebe</i> Dieselantriebe, Dieselelektrische Antriebe, konventionelle elektrische Antriebe</p> <p><i>Elektrische Versorgung von Bahnantrieben</i> Weltweite Bahnenergienetze, Umrichter</p> <p><i>Direktangetriebene Bahnfahrzeuge</i> Lineardirektantriebe, Schwebbahnen</p>			
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>			
Sprache	Deutsch			

Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen in Elektrischen Maschinen gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	jeweils in der neusten Auflage: <ul style="list-style-type: none">• Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau – Technik – Auslegung. transpress• Filipovic, Z.: Elektrische Bahnen. Springer

Name des Moduls	Schienefahrzeuginstandhaltung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch			
Qualifikationsziele des Moduls	Der Studierende besitzt vertiefte Kenntnisse der technischen und wirtschaftlichen Ziele der Instandhaltung, ihrer Methoden und wesentlichen Verfahren sowie der wesentlichen anerkannten Regeln der Technik. Er kann Verschleiß- und Schadensentwicklungen beurteilen und selbstständig geeignete Instandhaltungsstrategien entwickeln. Er kennt die einschlägigen Rechtsgrundlagen der Schienenfahrzeuginstandhaltung und ist in der Lage, Werkstätten prozessbezogen zu gestalten.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation	x		
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x		
Inhalte	<p><i>Instandhaltung Schienenfahrzeuge Teil 1</i> Es werden die Grundlagen der Schienenfahrzeuginstandhaltung, ihre Ziele, ihre Entwicklung und die eisenbahnrechtlichen Rahmenbedingungen behandelt. Darüber hinaus werden Struktur und wesentliche Inhalte des Regelwerkes sowie die Einbindung der Instandhaltung in die Prozesse des Eisenbahnbetriebes und der Fahrzeugvorhaltung vermittelt. Die unterschiedlichen Instandhaltungsstrategien werden vergleichend betrachtet und Kenntnisse zum Instandhaltungsprogramm vermittelt.</p> <p><i>Prozessgestaltung der Schienenfahrzeuginstandhaltung</i> Die Ziele, Zielkonflikte und Prozessgrößen werden vertiefend dargestellt und die Planungsmethodik erläutert. Die in der Schienenfahrzeuginstandhaltung angewandten technologischen Verfahren werden ausführlich behandelt, desgleichen die Werkzeuge und Geräte sowie die Materialien. Die Steuerung der Prozesse und das Prozess-, Störungs- und Gewährleistungs-Management werden vorgestellt. Der wirtschaftliche Aspekt der Wertschöpfung der Instandhaltung wird ebenfalls herausgearbeitet. Abschließend werden Anforderungen an die Dokumentation und an die IT-Systeme.</p> <p><i>Anlagen der Schienenfahrzeugbereitstellung und -instandhaltung</i> Es werden die Bereitstellungsanlagen und Instandhaltungsanlagen mit ihren Zweckbestimmungen und fertigungstechnischen</p>			

	<p>sowie mess- und prüftechnischen Ausrüstungen behandelt sowie deren Rechtsgrundlagen und Grundsätze für Planung, Errichtung und Betrieb dieser Anlagen.</p> <p><i>Qualitäts- und Risikomanagement in der Schienenfahrzeuginstandhaltung</i></p> <p>Ausgehend von den Qualitäts- und Sicherheitszielen wird vertiefend auf die Prozesse der Qualitätssicherung und des Sicherheits- und Risikomanagements eingegangen. Daraus werden die Anforderungen an die betrieblichen Strukturen abgeleitet. Es werden weiter die Methoden und normativen Vorgaben der Risikoanalysen und der Qualitätssicherung vermittelt. Abschließend werden die Grundsätze des Dokumentations- und Wissensmanagements als Bausteine des Qualitäts- und Risikomanagements behandelt.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (5 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Fachprüfung)
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial mit begleitender tutorieller Betreuung sowie Einsendearbeiten mit qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Fakultative Präsenz- und/oder Onlineveranstaltungen zur fachlichen Vertiefung und Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über den Online-Campus.</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Schienenfahrzeugtechnik gemäß DQR Niveau 6 (Bachelor)
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Janicki, J.: Systemwissen Eisenbahn, Bahn Fachverlag • Dahlendorf, J.: Öffentlich-rechtliche Instandhaltungsverantwortung für Eisenbahnfahrzeuge, Duncker und Humblot • Grams, T.: Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements, Vieweg • Matyas, K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik. Carl Hanser • Westkämper/Sihn/Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer

	<ul style="list-style-type: none">• Schröder, W.: Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement. Gabler• Schenk, M. (Hrsg.): Instandhaltung technischer Systeme. Springer• Schindler, C.: Handbuch Schienenfahrzeuge, DVVmedia Eurailpress• Dhillon, B.S.: Engineering Maintainability. Gulf Publishing Co., reprinted Prentice-Hall of India• Ben-Daya, M. et al.: Handbook of Maintenance management and Engineering. Springer
--	---

Name des Moduls	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung – 2. Teil: Labor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge				
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester				
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule				
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack				
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der behandelten relevanten zerstörungsfreien Werkstoffprüfverfahren.</p> <p>Sie können diese Kenntnisse selbstständig und sicher zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Dadurch werden sie in die Lage versetzt, diese Prüfverfahren auf den jeweiligen Einsatzfall abzustimmen und gezielt einzusetzen.</p> <p>Umsetzen, Lösungsfindung und Auswertung der Prüfergebnisse von typischen zerstörungsfreien Prüfungen im Bereich der Schienenfahrzeuge.</p> <p>Hierzu ist es erforderlich, die Verfahren, die Voraussetzungen sowie die Durchführungen zu erlernen, die an drei Versuchsaufgaben exemplarisch aufgezeigt werden.</p>				
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	
	Wissensverbreiterung		x		
	Wissensvertiefung		x		
	Wissensverständnis	x			
	Nutzung und Transfer		x		
	Wissenschaftliche Innovation	x			
	Kommunikation und Kooperation	x			
	Wissenschaftliches Selbstverständnis	x			
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.				
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen				
1. Teil des Moduls: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (4 CP)					
Inhalte	Übersicht über Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (z.B. Härteprüfungen, Ultraschallprüfungen, Wirbelstrom- und Magnetpulverprüfungen)				
Arbeitsaufwand	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (65 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (30 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, 120 Minuten (Teilprüfung zum 1. Teil des Moduls)				

Lehr- und Lernformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen I</i> , <i>Konstruktionslehre</i> und <i>Maschinenelemente I</i>
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung – Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick, expert Verlag • Deutsch, V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik, Die Schweißtechnische Praxis Bd. 26 • Materialprüfnormen für metallische Werkstoffe: Zerstörungsfreie Prüfung, Allgemeine Regeln, Oberflächenverfahren und andere Verfahren, Hrsg.: DIN Deutsches Inst. für Normung e.V. • Deutsch: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9, Castell Verlag
2. Teil des Moduls: Labor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch 1: Magnetpulverprüfung (MT) an Radscheiben</i> Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Magnetpulverprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handhabung der Prüftechnik und der Kontrollkörper, • Lage und Beschaffenheit der Materialfehler, • Bewertung und Dokumentation der Prüfergebnisse. <p><i>Versuch 2: Ultraschallprüfung (UT) an Radsatzwellen</i> Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Ultraschallprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren und Hilfsmittel für verschiedene Fehlerarten und -lagen, • Prüfparameter und Fehlerdarstellungen, • Bewertung, Dokumentation und Diskussion der Prüfergebnisse.

	<p><i>Versuch 3: Sichtprüfung (VT) an Laufflächen</i></p> <p>Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Farbeindringprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren und Hilfsmittel, • Fehlererkennung und Klassifizierung, • Bewertung und Dokumentation der Prüfergebnisse. <p>Die gewonnenen Ergebnisse der drei Prüfverfahren sind abschließend zu diskutieren und zu vergleichen. Eine abschließende Bewertung ist zu erstellen.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (60 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (15 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (25 %)</i></p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Laborprüfung (Teilprüfung zum 2. Teil des Moduls)
Lehr- und Lernformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des ersten Teils des Moduls, Bestehen der Labor-Eingangsprüfung
Literatur	<p>jeweils in der neusten Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung – Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick. Expert Verlag • Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9, Castell Verlag

Name des Moduls	Studienarbeit			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Zertifikats-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs			
Qualifikationsziele des Moduls	Ziel der Studienarbeit ist es, die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung zu beweisen. Dazu müssen die Studierenden unter Anwendung des erworbenen Wissens eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten sowie in einem schriftlichen Bericht dokumentieren.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Wissensverständnis		x	
	Nutzung und Transfer		x	
	Wissenschaftliche Innovation	x		
	Kommunikation und Kooperation		x	
	Wissenschaftliches Selbstverständnis		x	
Inhalte	Inhalte Im Rahmen der Studienarbeit werden praktische Aufgabenstellungen oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.			
Arbeitsaufwand	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Abschlussarbeit (85 %)</i> <i>Dokumentation (15 %)</i>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestandene Studienarbeit			
Note der Fachprüfung	Bewertete Studienarbeit			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehr- und Lernformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis über die bestandenen studienbegleitenden Modulprüfungen			