

Studienordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme

Vom 21. Februar 2019

Aufgrund des § 36 Absatz 1 des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3) erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

- Anlage 1 Modulbeschreibungen
- Anlage 2 Studienablaufplan

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes und der Prüfungsordnung Ziele, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den konsekutiven Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme an der Technischen Universität Dresden.

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, elektrische Verkehrssysteme zu verstehen, zu analysieren sowie spezielle ingenieurwissenschaftliche Probleme von elektrischen Verkehrssystemen zu erkennen und zu formulieren. Sie sind in der Lage, dafür unter Anwendung adäquater wissenschaftlicher Methoden selbstständig Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Durch die interdisziplinär-integrative Ausgestaltung des Studiums sind die Studierenden in der Lage, die wirkenden Systemzusammenhänge zu erkennen, darzustellen und in eigenen, bei Bedarf fachübergreifenden Lösungsvorschlägen zu berücksichtigen. Sie können aufgrund ihres konzeptionellen und methodischen Wissens schnell auf Anforderungen und Veränderungen der Berufswelt eingehen. Die Studierenden sind zu einer kritischen Selbstreflexion sowie zum gesellschaftlichen Engagement befähigt und haben ihre Persönlichkeit entwickelt.

(2) Die Absolventen des Studiengangs besitzen durch die inhaltliche und methodische Schwerpunktsetzung sowie aufgrund der Wahlpflichtmodule des Studiengangs spezifische Qualifikationen, die sie in der Berufspraxis in besonderem Maße befähigen, leitende Tätigkeiten in Eisenbahninfrastruktur- und Eisenbahnverkehrsunternehmen, bei Herstellern elektrisch betriebener Fahrzeuge, im Verkehrssektor tätigen Ingenieurunternehmen und einschlägigen Verbänden, öffentlichen Verwaltungen sowie Forschungs- und Lehrinstitutionen zu übernehmen. Darüber hinaus sind die Absolventen in der Lage, strategisch bedeutende komplexe und fachgebietsübergreifende ingenieurtechnische Aufgabenstellungen elektrisch betriebener Verkehrssysteme zu bearbeiten und deren Probleme lösen.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

(1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist ein erster in Deutschland anerkannter berufsqualifizierender Hochschulabschluss oder ein Abschluss einer staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademie in Elektrotechnik, Mechatronik, Fahrzeugtechnik oder ein anderer Hochschulabschluss in einem Studiengang mit ähnlicher fachlicher Ausrichtung.

(2) Über die Gleichwertigkeit von Abschlüssen entscheidet der Prüfungsausschuss.

§ 4 Studienbeginn und Studiendauer

(1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium sowie die Masterprüfung.

§ 5

Lehr- und Lernformen

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, EDV-Übungen, Seminare, Praktika, Laborpraktika, Exkursionen und das Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft.

(2) Vorlesungen führen in Gegenstand und Inhalt von Teilgebieten der einzelnen Fachthemen auf konzeptioneller Ebene ein.

(3) Übungen dienen dem Erwerb notwendiger methodischer und technischer Kenntnisse. In exemplarischen Teilbereichen werden die Inhalte angewendet.

(4) EDV-Übungen geben den Studierenden die Möglichkeit, den Umgang mit moderner Informations- und Rechner- und Software zu erlernen und Medienkompetenzen zu erwerben. Die Studierenden werden befähigt, ingenieurwissenschaftliche Probleme unter Nutzung der genannten Möglichkeiten zu bearbeiten.

(5) Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, Lösungen für Problemstellungen zu erarbeiten, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen.

(6) In Praktika werden die theoretisch erworbenen Kenntnisse der Studierenden durch Anwendung vertieft und eingeübt.

(7) In Laborpraktika werden die theoretisch erworbenen Kenntnisse der Studierenden durch Anwendung vertieft und eingeübt.

(8) Exkursionen ermöglichen, das in anderen Lehrveranstaltungen erworbene Wissen in der praktischen Anwendung zu erfahren und potentielle Berufsfelder kennen zu lernen.

(9) Das Selbststudium ermöglicht es den Studierenden, sich grundlegende sowie vertiefende Fachkenntnisse eigenverantwortlich mit Hilfe verschiedener Medien (Lehrmaterialien, Literatur, Internet etc.) selbstständig in Einzelarbeit oder in Kleingruppen anzueignen.

(10) Prüfungsvorleistungen sind Studienleistungen, die Zulassungsvoraussetzung für eine Prüfungsleistung sind. Studienleistungen sind in Form einer Übungsaufgabe zu erbringen. Darin sind ausgewählte Fragestellungen anhand von Fachliteratur und weiterer Arbeitsmaterialien in einer begrenzten Zeit zu bearbeiten und dabei grundlegende Techniken wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden.

§ 6

Aufbau und Ablauf des Studiums

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf vier Semester verteilt, wobei das vierte Semester der Anfertigung der Masterarbeit und der Durchführung des Kolloquiums vorbehalten ist. Es ist ein Teilzeitstudium gemäß der Ordnung über das Teilzeitstudium der Technischen Universität Dresden möglich.

(2) Das Studium umfasst sechs Pflichtmodule und acht Wahlpflichtmodule, die eine Schwerpunktsetzung nach Wahl der bzw. des Studierenden ermöglichen. Dafür stehen Module mit inhaltlichem Bezug zu elektrisch betriebenen Verkehrssystemen und deren Gesamt- und Subsystem-Komponenten zur Auswahl sowie Module, welche unkonventionelle Bahnsysteme, elektrische Nahverkehrssysteme, Simulationssysteme oder Bahnbetriebssicherung zum Gegenstand haben. Die Wahl ist verbindlich. Eine Umwahl ist möglich; sie erfolgt durch einen schriftlichen Antrag der bzw. des Studierenden an das Prüfungsamt, in dem das zu ersetzende und das neu gewählte Modul zu benennen sind.

(3) Qualifikationsziele, Inhalte, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit inklusive eventueller Kombinationsbeschränkungen, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen der Module des Pflichtbereichs werden in deutscher Sprache abgehalten. Lehrveranstaltungen der Module des Wahlpflichtbereichs werden nach Maßgabe der Modulbeschreibungen in deutscher oder englischer Sprache abgehalten.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind den beigefügten Studienablaufplänen (Anlage 2) zu entnehmen.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie die Studienablaufpläne können durch den Fakultätsrat nach Befassung in der Studienkommission geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt zu machen. Ein geänderter Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

(7) Die Wahl von Wahlpflichtmodulen erfolgt durch Einschreibung. Form und Frist der Einschreibungsmöglichkeit werden den Studierenden rechtzeitig fakultätsüblich bekannt gegeben. Die Teilnahme an einem Wahlpflichtmodul ist auf die Anzahl der in den Modulbeschreibungen gegebenenfalls ausgewiesenen Plätze beschränkt. Die Auswahl erfolgt durch Losverfahren. Schreiben sich weniger als die gegebenenfalls in den Modulbeschreibungen ausgewiesene Zahl der Mindestteilnehmer in ein Wahlpflichtmodul ein, wird das Modul nicht durchgeführt.

§ 7

Inhalte des Studiums

(1) Der Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme ist forschungsorientiert.

(2) Das Studium umfasst allgemein-ingenieurwissenschaftliche Methoden, Methoden und Inhalte des elektrisch betriebenen Verkehrs sowie des Managements von Projekten und Verkehrsunternehmen.

§ 8 Leistungspunkte

(1) ECTS-Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Der gesamte Arbeitsaufwand für das Studium entspricht 120 Leistungspunkten und umfasst die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen bezeichneten Lehr- und Lernformen, die Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Masterarbeit und das Kolloquium.

(2) In den Modulbeschreibungen ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 24 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

§ 9 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jede bzw. jeder Studierende, die bzw. der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

§ 10 Anpassung von Modulbeschreibungen

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Qualifikationsziele“, „Inhalte“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat die Änderungen der Modulbeschreibungen auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

(1) Diese Studienordnung tritt am 1. April 2019 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

(2) Sie gilt für alle zum Wintersemester 2019/2020 oder später im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme immatrikulierten Studierenden.

Ausgefertigt aufgrund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ vom 19. November 2018 und der Genehmigung des Rektorates vom 12. Dezember 2018.

Dresden, den 21. Februar 2019

Der Rektor
der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckland Hans Müller-Steinhagen

**Anlage 1
Modulbeschreibungen**

Modulnummer VW-EVS-01	Modulname Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme	Verantwortlicher Dozent Prof. Dr.-Ing. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Verkehrssysteme sowie die theoretischen Grundlagen der Hauptkomponenten. Die Studierenden können elektrische Verkehrssysteme mit den Teilsystemen Energieversorgung und elektrisches Fahrzeug einschließlich der sie beeinflussenden Randbedingungen ingenieurtechnisch beurteilen, elektrische Verkehrssysteme in Bezug auf den Einsatz der Hauptkomponenten planen, entwerfen und auslegen, Energiemanagementsysteme und Betriebsstrategien entwickeln, bewerten und optimieren sowie elektrische und mechatronische Fahrzeugsysteme diagnostefähig entwerfen. Den Studierenden ist es insbesondere möglich, die Auswirkungen neuer Technologien, maßgeblich von Energiespeichern, auf technische, ökologische und gesellschaftliche Relevanz und Sinnfälligkeit prüfen.</p>	
Inhalte	<p>Inhalte des Moduls sind der Aufbau und Funktionsweise elektrischer Verkehrssysteme (Voll-, S-, U- und Straßenbahnen, unkonventionelle Bahnen, elektrische Straßenfahrzeuge) einschließlich der sie beeinflussenden Randbedingungen (Verkehrsaufkommen, Trassierung, Betriebsführung, Leit- und Sicherungstechnik), verwendete Spannungssysteme, elektrische Betriebsmittel und Maschinen (Kabel und Leitungen, Transformator, Gleichstrommaschine, Asynchron- und Synchronmaschine), die Zugkraft- und Leistungsermittlung für elektrische Fahrzeuge (Fahrdynamische Grundlagen, Grenzparameter, Traktionsdiagramme), die Elektrifizierungswürdigkeit, sowie praktische Versuche zu den maschinentechnischen Grundlagen. Weitere Inhalte sind das Energiemanagement und Betriebsstrategien in mobilen und stationären Systemen sowie die Diagnose mechatronischer Fahrzeugsysteme, wobei die Schwerpunkte die Elektrifizierung des Antriebsstranges, die Grundlagen des Energiemanagements, die Charakterisierung von elektrischen Speichersystemen im stationären und mobilen Einsatz, der Entwurf von Betriebsstrategien für elektrifizierte Antriebsstränge sowie Methoden der On- und Offboarddiagnose sind.</p>	
Lehr- und Lernformen	6 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 3 SWS Laborpraktikum, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Es werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen vorausgesetzt. Außerdem werden Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, Grundkenntnisse zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Mess-, Sensor-, Informations- und Kommunikationstechnik sowie zu Rechnerarchitektur bzw. zu Embedded Controllern, Be-</p>	

	<p>fehlssatzarchitektur und deren Kopplung mit technischen Prozessen vorausgesetzt. Vorausgesetzt werden des Weiteren Grundkenntnisse der technischen Mechanik in den Bereichen Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik sowie grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse über Werkstoffe, Festigkeitsrechnung, Verbindungselemente und -techniken sowie typische Fahrzeugbauteile und -baugruppen.</p>
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme. Es schafft die Voraussetzungen für VW-EVS-05 „Elektronik“, VW-EVS-06 „Spezielle Probleme und Schnittstellen der elektrischen Verkehrssysteme“, VW-EVS-55 „Fahrmotore“ sowie VW-EVS-56 „Umrichter- und Leitsysteme in der Bahntechnik“.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer mit dem Prüfungsgegenstand Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Verkehrssysteme sowie deren Komponenten mit einer Übungsaufgabe von 20 Stunden Dauer als Prüfungsvorleistung sowie 2) einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer mit dem Prüfungsgegenstand Energiemanagement und Betriebsstrategien in mobilen und stationären Systemen mit einer Übungsaufgabe von 20 Stunden Dauer als Prüfungsvorleistung. <p>Bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p> <p>Weitere Bestehensvoraussetzung ist die Absolvierung des Laborpraktikums mit acht Terminen von jeweils 180 Minuten Dauer.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 14 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.</p>
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>420 Stunden</p>
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst ein Semester.</p>

Modulnummer VW-EVS-02	Modulname Informationssysteme	Verantwortlicher Dozent Prof. Oliver Michler oliver.michler@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen theoretische und technische Grundlagen von Systemen der Informationstechnik und deren Eigenschaften bei der praktischen Anwendung und Realisierung unter spezieller Berücksichtigung verkehrsspezifischer Anforderungen. Sie können elektronische, informations- und kommunikationstechnische Strukturen vergleichend bewerten und Funktionsanalysen zu einzelnen Komponenten in diesen Strukturen durchführen.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind der Wirkungsablauf in einer Informationskette, deren spezifischer Aufbau sowie der Einfluss von Störungen, die vergleichende Bewertung elektronischer, informations- und kommunikationstechnischer Strukturen der Verkehrstelematik (sowohl verkehrsträgerbezogen wie auch verkehrsträgerübergreifend) sowie die Funktionsanalyse und Entwicklung einzelner Komponenten elektronischer, informations- und kommunikationstechnischer Strukturen der Verkehrstelematik.	
Lehr- und Lernformen	3,5 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen. Außerdem werden Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Informations- und Kommunikationstechnik, zu Rechnerarchitektur, Informationsdarstellung, Kanalkodierung und Programmierung, sowie Grundkenntnisse zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Schwingungen und Wellen sowie Elektrik vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer im Sommersemester. Bei weniger als sechs angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	

Arbeitsaufwand	240 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.

Modulnummer VW-EVS-03	Modulname Elektrische Bahnen	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über spezielle Kenntnisse zum Aufbau, zur Planung und zum Entwurf von Energieversorgungsanlagen für elektrische Fahrzeuge des Schienen- und Straßenverkehrs sowie zur Funktion, zum Betriebseinsatz und zur Auslegung elektrischer Fahrzeuge. Darauf aufbauend können die Studierenden die Verfahren zur Gestaltung und Bewertung von Bahn- und Verkehrsenergieversorgungssystemen anwenden. Die Studierenden sind ausgehend von Kenntnissen über Einsatzbereiche und technischen Aufbau der verschiedenen Energieversorgungssysteme in der Lage, Energieversorgungsanlagen für elektrische Verkehrssysteme ingenieurtechnisch zu bewerten sowie diese Systeme zu planen, zu entwerfen und zu betreiben. Außerdem können sie ausgehend von den Kenntnissen zu Antriebsstrukturen und Hauptbaugruppen die wesentlichen Kriterien für Auslegung und Betrieb elektrischer Fahrzeuge bestimmen.	
Inhalte	Infrastrukturspezifische Inhalte des Moduls sind übliche Bahnstromsysteme (Gleich- und Wechselstrom), der Aufbau und die Funktion von Bahnenergieversorgungsanlagen (Energieerzeugung, Energieübertragung, Energieverteilung, Energiezuführung, Rückstromführung und Erdung), deren Auslegungskriterien (sicherheitsrelevante, elektrotechnische und betriebliche Anforderungen, insbesondere die Problemkreise Spannungshaltung, Verluste, Kurzschluss, Speiselängen und Unterwerksabstände, der Fahrleitungsschutz, der Personenschutz, die Energie- und Leistungsbedarfsermittlung sowie die thermische Dimensionierung). Fahrzeugspezifische Inhalte des Moduls sind Antriebsstrukturen und -ausrüstungen elektrischer Fahrzeuge, Fahrdynamik, Leistung, Energie, die Fahrzeughauptkomponenten (Stromabnehmer, Schaltmittel, Transformatoren, Fahrmotore, Leistungssteuerungen, Bordnetze und Hilfsbetriebe, mechanische Antriebe), die Fahrzeugleittechnik sowie der Antriebsentwurf. Die Beurteilung technologischer, ökologischer und gesellschaftlicher Auswirkungen von elektrischen Verkehrssystemen durch die Anwendung bestimmter neuer Technologien und Möglichkeiten der Fahrzeug- und Anlagen-gestaltung, z. B. alternative Antriebssysteme, ist ebenfalls Inhalt des Moduls.	
Lehr- und Lernformen	7 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen. Außerdem werden Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Informations- und Kommunikationstechnik, zu Rechnerarchitektur	

	und Informationsdarstellung sowie Grundkenntnisse zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre sowie Elektrik vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme. Es schafft die Voraussetzungen für VW-EVS-06 „Spezielle Probleme und Schnittstellen der elektrischen Verkehrssysteme“.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 60 Minuten Dauer im Sommersemester. Bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
Arbeitsaufwand	300 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.

Modulnummer VW-EVS-04	Modulname Projektmanagement	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, durch Projektbeispiele und Fallstudien eigenständig Regelwerke in konkrete Anweisungen der Projektdokumente zu transformieren, die einzelnen Phasen einer Projektdurchführung vom Angebot bis zum Projektabschluss zu gestalten und die projektartige Arbeitsweise der praktischen Berufsausübung anzuwenden. Sie sind zudem in der Lage, selbstständig wissenschaftlich im Fachgebiet elektrischer Verkehrssysteme zu arbeiten. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Projektmanagement im Schienenfahrzeug- und Anlagenbau, zu den geltenden Normen, Verfahren und Methoden im Projektmanagement bei Verkehrssystemen sowie zu den Grundlagen selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens im Fachgebiet elektrischer Verkehrssysteme. Die Studierenden haben die Kompetenz, spezielle Fragestellungen für Vorträge im Fachpublikum strukturiert und zielorientiert aufzubereiten, zu präsentieren sowie an fachlich fundierten Diskussionen aktiv teilzunehmen und so zu Fragestellungen im komplexen Feld der Elektromobilität Stellung zu beziehen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Zusammenarbeit mit Projektbeteiligten sowie die Rolle von Teamfähigkeit, Leitungsfunktionen und Qualifikationsbedürfnissen im Projekt. Sie sind befähigt, die Kommunikation der handelnden Personen und Führungskräfte im Projekt zu bewerten und umzusetzen. Die Studierenden verfügen über erweiterte rhetorische und analytische Fähigkeiten, sind zu einer kritischen Selbstreflexion sowie zum gesellschaftlichen Engagement befähigt und haben ihre Persönlichkeit entwickelt.</p>	
Inhalte	<p>Inhalte des Moduls sind Motive und Grundlagen des Projektmanagements, die Aufbau- und Ablauforganisation eines Projekts, die Projektplanung und -auslösung, Methoden im Projektmanagement, insbesondere in der Zusammenarbeit mit Stakeholdern, sowie die Projektkontrolle und der Projektabschluss.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>2 SWS Vorlesung, 4 SWS Seminar, 4 Tage Exkursion, Selbststudium</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Es werden Kenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Informations- und Kommunikationstechnik sowie zu Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen beiden Gebieten vorausgesetzt.</p>	
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme.</p>	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer im Wintersemester und 2) einer Hausarbeit im Umfang von 75 Stunden und deren Präsentation von 20 Minuten Dauer sowie eine Diskussion von 10 Minuten Dauer im Sommersemester. Die Hausarbeit kann nach Wahl der Studierenden in deutscher oder englischer Sprache angefertigt werden. Dies ist bei Ausgabe der Themenstellung schriftlich anzugeben. <p>Weitere Bestehensvoraussetzung ist die Absolvierung der Exkursion.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.</p>
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>300 Stunden</p>
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst zwei Semester.</p>

Modulnummer VW-EVS-05	Modulname Elektronik	Verantwortlicher Dozent Prof. Bernard Bäker silke.puschendorf@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden können elektrische/ elektronische Kraftfahrzeugkomponenten in ihrer Funktion verstehen und im System Kraftfahrzeug anwenden. Sie verfügen über Fertigkeiten zur Auswahl und Anwendung leistungselektronischer Stellglieder. Sie können damit die Systemintegration der Teilsysteme in das Gesamtsystem Kraftfahrzeug verstehen und anwenden. Die Studierenden kennen die technisch-wissenschaftliche Beschreibung aller wesentlichen elektrischen/ elektronischen Einzelkomponenten, die methodische Darstellung zugehöriger Entwicklungsverfahren sowie die Wirkprinzipien leistungs-elektronischer Stellglieder unter Nutzung moderner Leistungshalbleiter in grundlegenden leistungselektronischen Schaltungen.	
Inhalte	Inhalte des Moduls im Themengebiet der Fahrzeugelektronik sind das elektrische Bordnetz, maßgeblich von Kraftfahrzeugen, der Generator, Batteriesysteme, elektronische Systeme im Antriebstrang und Fahrwerk sowie Sicherheits-, Komfort- und Kommunikationselektronik. Im Themengebiet der Leistungselektronik sind die Inhalte des Moduls die Wirkprinzipien der Leistungselektronik, d. h. die Steuerung, Regelung bzw. Beeinflussung und Konditionierung der elektrischen Größen Strom, Spannung, Frequenz und Leistungsfaktor, die Funktions- und Wirkungsweise, die Kommutierungsvorgänge sowie die elektrischen und thermischen Eigenschaften leistungselektronischer Bauelemente. Weitere Inhalte des Moduls sind aus den Eigenschaften leistungselektronischer Bauelemente abgeleitete Schaltungstopologien von netz- und lastgeführten leistungselektronischen Stellgliedern mit ihrem Aufbau und Funktionsweise, der Modulation, ihren Leistungsverhältnissen, den Netzurückwirkungen und dem Mehrquadrantenbetrieb und die Anwendungen der Leistungselektronik in elektrischen Verkehrssystemen und der Automatisierungstechnik.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Kompetenzen, wie sie im Modul VW-EVS-01 „Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme“ erworben werden können. Des Weiteren werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen, Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem sowie Grundkenntnisse zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre sowie Elektrik vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme.	

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer mit dem Prüfungsgegenstand Fahrzeugelektronik im Sommersemester und einer Übungsaufgabe von 15 Stunden Dauer als Prüfungsvorleistung im Sommersemester sowie 2) einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer mit dem Prüfungsgegenstand Leistungselektronik im Wintersemester. <p>Weitere Bestehensvoraussetzung ist die Absolvierung des Praktikums mit drei Terminen von jeweils 180 Minuten Dauer.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.</p>
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Sommersemester, angeboten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>240 Stunden</p>
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst zwei Semester.</p>

Modulnummer VW-EVS-06	Modulname Spezielle Probleme und Schnittstellen der elektrischen Verkehrssysteme	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben spezielle Kenntnisse zum Betrieb elektrischer Bahnen. Sie sind in der Lage, die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Rückstrom- und Erdungsanlagen sowie das Beeinflussungspotenzial elektrischer Bahnsysteme zu erkennen. Sie können dadurch diesbezügliche Gefährdungen von Menschen und Anlagen einschätzen sowie Störungen vermeiden. Die Studierenden kennen die für die Sicherung des Bahnverkehrs notwendigen Komponenten. Sie verstehen Funktionsweisen und grundlegende Sicherheitseigenschaften. Damit können sie die Komponenten in einem Gesamtsystem anwenden. Die Studierenden sind außerdem befähigt, Anforderungen an die Fahrwegsicherung aus den Systemeigenschaften des Bahnverkehrs abzuleiten sowie die wichtigsten Betriebsverfahren hinsichtlich ihrer sicherheitsrelevanten Bestandteile zu charakterisieren und zu unterscheiden. Sie können die grundlegenden Technologien der Fahrwegsicherung unterscheiden. Anhand von ausgewählten Versuchen an Versuchsständen zu Infrastruktur, Fahrzeug und Betrieb sind die Studierenden in der Lage, theoretisch gelerntes Wissen in praktische Anwendung zu überführen. Die Studierenden können die gesellschaftliche Relevanz von Beeinflussungen durch elektrische Verkehrssysteme auf den Menschen und die Umwelt einschätzen, insbesondere auch in Bezug auf den Schutz von Personen. Den Studierenden ist außerdem bewusst, wie durch technische und betriebliche Lösungen ein effizienter, ressourcenschonender und so umweltfreundlicherer Verkehr mit elektrischen Verkehrssystemen möglich wird.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind einerseits Rückstromanlagen, Erdungsanlagen elektrischer Triebfahrzeuge, Erdungsanlagen in Bahnenergieversorgungssystemen und die Beeinflussung durch elektrische Bahnsysteme auf Signal- und Sicherungsanlagen sowie andererseits die Grundlagen der Sicherung des Bahnbetriebs mit Schwerpunkt auf den Komponenten der Sicherungstechnik (Ortungskomponenten, bewegliche Fahrwegelemente, Signale, Zugbeeinflussung) und auf der Fahrwegsicherung. Weitere Inhalte des Moduls sind der Fahrleitungsschutz, die Bahnenergieversorgung, Synchron-Synchron-Umformer, frequenzelastische Netzkupplungen, der Einphasenreihenschlussmotor, der Fahrzeugantrieb in Drehstromantriebstechnik sowie Zugfahrtsimulationen. Inhalt ist jeweils auch der gesellschaftlich notwendige Aspekt eines ressourcenschonenden und zuverlässigen Verkehrs durch energieeffizientes Verhalten und entsprechende technische Lösungsansätze.	
Lehr- und Lernformen	5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Laborpraktikum, Selbststudium	

Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Kenntnisse und Kompetenzen, wie sie in den Modulen VW-EVS-01 „Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme“ und VW-EVS-03 „Elektrische Bahnen“ erworben werden können.</p> <p>Außerdem vorausgesetzt werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen, Grundkenntnisse der technischen Mechanik in den Bereichen Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik sowie grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse über Werkstoffe, Festigkeitsrechnung, Verbindungselemente und -techniken sowie typische Fahrzeugbauteile und -baugruppen.</p>
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer sowie 2) einer Hausarbeit im Umfang von 90 Stunden. <p>Weitere Bestehensvoraussetzung ist die Absolvierung des Laborpraktikums mit sieben Terminen von jeweils 180 Minuten Dauer.</p>
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 15 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Die Note der Klausurarbeit wird mit Faktor zwei und die Note der Hausarbeit wird mit Faktor drei gewichtet.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	450 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer VW-EVS-51	Modulname Elektrische Nahverkehrssysteme	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Besonderheiten bei Auslegung und Betrieb leistungsfähiger Nahverkehrssysteme zur Realisierung zukünftiger Mobilität im innerstädtischen und regionalen Bereich. Durch die komplexe Betrachtungsweise von technischen, verkehrlichen, betrieblichen und wirtschaftlichen Aspekten basierend auf fachübergreifend angewendetem theoretischem Grundlagenwissen sind die Studierenden in der Lage, Nahverkehr im Sinne von Systemlösungen zu verstehen. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die komplexen Wechselwirkungen von leistungsfähigen Nahverkehrssystemen als Teil der Umweltentlastung in Städten und deren Auswirkungen auf das tägliche Leben zu beurteilen und so fachkundig den gesellschaftlichen Diskurs zur Elektromobilität zu führen und zu bereichern.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Definition und Klassifizierung von Nahverkehrssystemen, spezielle Ausführungsformen (z. B. Hybrid- und Niederflurtechnik), Besonderheiten bei der Auslegung von Fahrzeugen und Energieversorgung sowie Moderne Energiespeicher. Weitere Inhalte des Moduls sind innovative Systeme, der Fahrzeugtechnik, der Leittechniksysteme und modernes Verkehrsmanagement, sowie eine differenzierte Betrachtung des nötigen Infrastrukturausbaus bei hybriden Antriebssystemen und der Umweltbilanz neuer Technologien.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Kinematik, Dynamik und Elektrotechnik auf Abiturniveau (Leistungskurs), Grundkenntnisse zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten und Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik sowie grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse zu Werkstoffen und typischen Fahrzeugbauteilen bzw. -baugruppen.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer VW-EVS-53	Modulname Simulationssysteme	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Ausgehend vom Ziel des Einsatzes von Simulationsrechnungen in der Bahntechnik sind die Studierenden in der Lage, aufbauend auf den mathematischen Grundlagen, typische Simulationssysteme auf dem Gebiet der elektrischen Verkehrssysteme/Elektrische Bahnen zu charakterisieren und anzuwenden.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Simulation in der Bahntechnik, deren Einsatz als Werkzeug, die notwendigen mathematischen Grundlagen, Schrittalgorithmen, die Zugfahrtsimulation, die Eisenbahnbetriebssimulation, die Antriebssimulation, die elektrische Netzsimulation bei Bahnen, die Modellbildung sowie elektrische Betriebsvorgänge.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Kinematik, Dynamik und Elektrotechnik auf Abiturniveau (Leistungskurs), Grundkenntnisse zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten und Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik sowie grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse zu Kinematik, Kinetik und typischen Fahrzeugbauteilen bzw. -baugruppen.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	150 Stunden	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer VW-EVS-54	Modulname Fahrleitungen	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Anforderungen zur Bemessung ausgewählter Bauteile von Fahrleitungsanlagen. Sie kennen speziell für Fahrleitungsanlagen im Hochgeschwindigkeitsverkehr abgeleitete Auslegungskriterien und Berechnungsalgorithmen und können diese an einfachen Beispielen anwenden. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die Auswirkungen von Fahrleitungsanlagen – beispielsweise auf das Stadtbild – einzuschätzen und abzuwägen, wie eine Erhöhung der Akzeptanz in der Öffentlichkeit für dieses notwendige Teilsystem elektrischer Verkehre erreicht werden kann.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind statische und dynamische Anforderungen, Entwurfsgrundlagen, Durchgangsverhalten, Windabtrieb, Zustandsgleichung, Fahrleitungen für hohe Geschwindigkeiten sowie Auslegung von Stromschienen- und Oberleitungsanlagen.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse auf Abiturniveau (Leistungskurs) zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre sowie Elektrik und Grundkenntnisse der technischen Mechanik in den Bereichen Statik, Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik sowie grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse über Werkstoffe sowie Festigkeitsrechnung.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	150 Stunden	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer VW-EVS-55	Modulname Fahrmotore	Verantwortlicher Dozent Prof. Arnd Stephan EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, eine Darstellung der Anforderungen und Besonderheiten bei Fahrmotoren, abgeleitet aus den betrieblichen und konstruktiven Gegebenheiten, zu geben, Einflussparameter zu benennen und kennen die abgeleiteten entsprechender Auslegungsalgorithmen und ihre Handhabung insbesondere für Asynchronfahrmotore.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Anforderungen an Fahrmotore, die Einbaubedingungen, typische Kennwerte, Auslegungsalgorithmen und Berechnungsbeispiele.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Kompetenzen, wie sie im Modul VW-EVS-01 „Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme“ erworben werden können. Des Weiteren werden grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse über Werkstoffe, Festigkeitsrechnung, Verbindungselemente und -techniken sowie typische Fahrzeugbauteile und -baugruppen wie Federn, Wellen, Kupplungen, Getriebe und Antriebe vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	150 Stunden	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer VW-EVS-56	Modulname Umrichter- und Leitsysteme in der Bahntechnik	Verantwortlicher Dozent Prof. Rolf Hellinger EBahnen@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Strukturen, den Aufbau, die grundlegende Funktionsweise und die maßgebenden Besonderheiten von Umrichter- und Leitsystemen elektrischer Bahnen. Sie können diese ingenieurtechnisch bewerten sowie deren Funktionen und Aufgaben verstehen und charakterisieren.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Systemanforderungen der Bahntechnik an Umrichtersysteme, deren Aufgaben und Anwendungen sowie verwendete Bauelemente in der Bahntechnik. Inhaltlicher Schwerpunkt des Moduls sind wesentliche Stromrichterschaltungen, insbesondere Aufbau, Funktionsweise und Besonderheiten von Diodengleichrichtern, steuerbaren Gleichrichtern, Wechselrichtern und Umkehrstromrichtern, der Aufbau, die Funktionsweise und Besonderheiten von Antriebsstromrichtern auf Triebfahrzeugen, in Gleichrichterunterwerke, in dezentralen Umrichterwerken, in zentralen Umrichterwerken und in dynamische Blindleistungskompensationsanlagen sowie die Grundzüge und Besonderheiten stationärer Umrichter bei Sonderanwendungen. Ein zweiter inhaltlicher Schwerpunkt des Moduls sind die Leitsysteme in der Bahntechnik, insbesondere Aufgaben und Strukturen der Automatisierungstechnik, Zusammenhänge der Fahrzeugleittechnik und ihr Aufbau, Leittechnische Einrichtungen in der Bahnenergieversorgung sowie Diagnosesysteme.	
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse und Kompetenzen, wie sie im Modul VW-EVS-01 „Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme“ erworben werden können. Des Weiteren werden grundlegende maschinenbautechnische Kenntnisse über Werkstoffe, Verbindungselemente und -techniken sowie typische Fahrzeugbauteile und -baugruppen vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung durch eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

Arbeitsaufwand	150 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer VW-EVS-57	Modulname Zugförderungsmechanik	Verantwortlicher Dozent Prof. Günter Löffler guenter.loeffler@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die während der Fahrt von Schienenfahrzeugen auftretenden Längskräfte zu analysieren und zu berechnen sowie auf dieser Basis sowohl die Fahrzeit als auch den Energie- und Leistungsbedarf von beliebigen Zugfahrten und Betriebsregimen zu ermitteln. Sie können ein Triebfahrzeug anhand fahrdynamischer Kriterien auslegen und die Leistungsfähigkeit vorhandener Triebfahrzeuge zutreffend einschätzen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, mit den vermittelten physikalischen Kenntnissen des Bremsvorganges sowie der Längsdynamik von Zügen eine Projektierung der Bremsausrüstung von Schienenfahrzeugen einschließlich der Bewertung des Bremsvermögens vorzunehmen. Sie können Bremsbauteile entwerfen und mit Methoden der Simulationstechnik deren Verhalten im Gesamtbremssystem bewerten.	
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Längskräfte bei Zugfahrten, die Fahrzeitberechnung, die Leistungs- und Energiebedarfsermittlung, die Zugfahrtrechnerung, energiesparendes Fahren im Schienenverkehr, die fahrdynamische Modellierung sowie die Grenzlastermittlung. Weitere inhaltliche Schwerpunkte des Moduls sind die Fahrdynamik des Bremsens, die Bremsmechanik, die Bremspneumatik, die Bremsbewertung, der Kraftschluss Rad-Schiene, das Reibverhalten von Bremsmaterialien (Bremssohlen und -belägen) sowie die Konstruktion mechanischer Radbremmen.	
Lehr- und Lernformen	5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse und Kompetenzen zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen sowie der Technischen Mechanik (insbesondere der Kinematik und Kinetik) vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

Arbeitsaufwand	180 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer VW-EVS-58	Modulname Technik und Verfahren digitaler, adaptiver und intelligenter Systeme	Verantwortlicher Dozent Prof. Oliver Michler oliver.michler@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge zwischen praktischen Anforderungen, Spezifikation, Modellierung und Realisierung für Signalverarbeitungssysteme.	
Inhalte	Das Modul umfasst zeitdiskrete, adaptive und intelligente Systeme, die Verarbeitung stochastischer Signale sowie die Behandlung von Analyse- und Entwurfsverfahren und deren Bewertung hinsichtlich praktischer Implementierungsmöglichkeiten mit Bezug zur Verkehrstelematik.	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen. Außerdem werden Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Mess-, Sensor-, Informations- und Kommunikationstechnik, zu Rechnerarchitektur, Informationsdarstellung, Kanalkodierung und Programmierung sowie Grundkenntnisse zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Schwingungen und Wellen sowie Elektrik vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei weniger als sechs angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
Arbeitsaufwand	300 Stunden	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.	

Modulnummer VW-EVS-59	Modulname Verkehrssensorik	Verantwortlicher Dozent Prof. Oliver Michler oliver.michler@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind befähigt, Sensoren entsprechend ihrer Funktionsprinzipien für den Einsatz zur Verkehrsdatengewinnung und -verarbeitung in intelligenten Systemen des Schienen-, Straßen-, Luft- und Seeverkehrs auszuwählen und zu bewerten. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise von Sensoren beim aufgabenspezifischen Einsatz unter den besonderen verkehrstypischen Bedingungen in Fahrzeugen und in der Verkehrsinfrastruktur zu beurteilen. Die Studierenden kennen spezielle Sensoren entsprechend ihrer verschiedenen Wirkprinzipien und Anwendungsbereiche und können diese selbst einsetzen.	
Inhalte	Das Modul umfasst die Wirkungsweise und den Aufbau von Sensoren im Verkehrswesen sowie deren vertiefte theoretische und physikalisch-technische Grundlagen beim praktischen Einsatz.	
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu linearer Algebra und Analysis für Funktionen einer Variablen und zu Differentialgleichungen und Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen. Außerdem werden Grundkenntnisse zu elektrotechnischen Betriebsmitteln und Hauptbaugruppen sowie deren Einbindung in ein Gesamtsystem, zu Eigenschaften und Wirkungsweisen von Komponenten, Systemen und Technologien der Mess-, Sensor-, Informations- und Kommunikationstechnik, zu Rechnerarchitektur, Informationsdarstellung, Kanalkodierung und Programmierung sowie Grundkenntnisse zu den Themenbereichen der Experimentalphysik Schwingungen und Wellen sowie Elektrik vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist eines von acht Wahlpflichtmodulen im Masterstudiengang Elektrische Verkehrssysteme, von denen Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu wählen sind.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei weniger als 25 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

Arbeitsaufwand	150 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Anlage 2 Studienablaufplan

mit Art und Umfang der Lehrformen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

(LP Leistungspunkte, V Vorlesung, Ü Übung, E EDV-Übung, S Seminar, SP Sprachkurs, P Praktikum, L Laborpraktikum, PV Prüfungsvorleistung(en), BV weitere Bestehensvoraussetzung(en), PL Prüfungsleistung(en))

Vollzeitstudium

Studienabschnitt	Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
			V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	
Pflichtbereich	VW-EVS-01	Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme	6/1/0/0/0/0/3 2x PV, 2x PL, BV				14
	VW-EVS-02	Informationssysteme	2/1/0/0/0/0/0	1,5/0,5/0/0/0/0/0 PL			8
	VW-EVS-03	Elektrische Bahnen	3/0/0/0/0/0/0	4/3/0/0/0/0/0 PL			10
	VW-EVS-04	Projektmanagement	2/0/0/0/0/0/0 PL	0/0/0/4/0/0/0 4 Tage Exkursion PL, BV			10
	VW-EVS-05	Elektronik		2/0/0/0/0/1/0 PV, PL	2/1/0/0/0/0/0 PL, BV		8
	VW-EVS-06	Spezielle Probleme und Schnittstellen der elektrischen Verkehrssysteme			5/1/0/0/0/0/2 2x PL, BV		15
Wahlpflichtbereich ¹			x/x/x/x/x/x/x ²	x/x/x/x/x/x/x ²	x/x/x/x/x/x/x ²		25
						Masterarbeit und Kolloquium	28 2
Leistungspunkte			30	31	29	30	120

1 Aus dem Wahlpflichtbereich (siehe folgende Seite) sind Module im Umfang von 25 LP zu belegen. Auf Antrag beim Prüfungsausschuss können auch Module aus dem Angebot anderer Studiengänge gewählt werden.

2 Art und Umfang der Lehrveranstaltungen variieren ja nach Wahl des/der Studierenden.

Teilzeitstudium

Studienabschnitt	Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	LP
			V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	
Pflichtbereich	VW-EVS-01	Grundlagen elektrischer Verkehrssysteme	6/1/0/0/0/3/0 2x PL, 2x PV, BV								14
	VW-EVS-02	Informationssysteme			2/1/0/0/0/0/0	1,5/0,5/0/0/0/0/0 PL					8
	VW-EVS-03	Elektrische Bahnen	3/0/0/0/0/0/0	4/3/0/0/0/0/0 PL							10
	VW-EVS-04	Projektmanagement und Praxisprojekt			2/0/0/0/0/0/0 PL	0/0/0/4/0/0/0 4 Tage Exkursion PL, BV					10
	VW-EVS-05	Elektronik		2/0/0/0/0/1/0 PL, PV	2/1/0/0/0/0/0 PL, BV						8
	VW-EVS-06	Spezielle Probleme und Schnittstellen der elektrischen Verkehrssysteme					5/1/0/0/0/0/2 2x PL, BV				15
Wahlpflichtbereich ¹				x/x/x/x/x/x/x ²		x/x/x/x/x/x/x ²		x/x/x/x/x/x/x ²			25
									Masterarbeit und Kolloquium		28 2
Leistungspunkte			16	17	13	14	15	15	30	0	120

1 Aus dem Wahlpflichtbereich (siehe folgende Seite) sind Module im Umfang von 25 LP zu belegen. Auf Antrag beim Prüfungsausschuss können auch Module aus dem Angebot anderer Studiengänge gewählt werden.

2 Art und Umfang der Lehrveranstaltungen variieren ja nach Wahl des/der Studierenden.

Wahlpflichtmodule

Studienabschnitt	Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
			V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	V/Ü/E/S/SP/P/L	
Wahlpflichtbereich	VW-EVS-51	Elektrische Nahverkehrssysteme	2/2/0/0/0/0/0 PL				5
	VW-EVS-53	Simulationssysteme		2/2/0/0/0/0/0 PL			5
	VW-EVS-54	Fahrleitungen	2/2/0/0/0/0/0 PL				5
	VW-EVS-55	Fahrmotore		2/2/0/0/0/0/0 PL			5
	VW-EVS-56	Umrichter- und Leitsysteme in der Bahntechnik		2/2/0/0/0/0/0 PL			5
	VW-EVS-57	Zugförderungsmechanik		5/1/0/0/0/0/0 PL			6
	VW-EVS-58	Technik und Verfahren digitaler, adaptiver und intelligenter Systeme	2/1/0/0/0/1/0	2/1/0/0/0/1/0 PL			10
	VW-EVS-59	Verkehrssensorik		3/0/0/0/0/1/0 PL			5