



## Informationsmaterial über den Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik

für das Bachelor-/Masterstudium  
Maschinenbau



# Inhaltsverzeichnis

<b>Informationsmaterial über den Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Einführung in das Bachelor-/Masterstudium Maschinenbau für den Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik .....</b>	<b>4</b>
1.1 Aufbau Bachelor-/Masterstudiengang Maschinenbau.....	5
<b>2 Bachelorstudiengang Maschinenbau: Studienplan des übergreifenden Pflichtbereichs 6</b>	
2.2 Beschreibungen der vom IFS angebotenen Bachelorveranstaltungen im Berufsfeld „Verkehrstechnik Vertiefung – Fahrzeugtechnik“ .....	8
<b>3 Masterstudiengänge Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik...9</b>	
3.1 Studienplan Fahrzeugtechnik und Transport: Vertiefungsrichtung II – Schienenfahrzeugtechnik .....	9
3.2 Beschreibung der vom IFS angebotenen fachrichtungsbezogenen Masterveranstaltungen in der „Vertiefungsrichtung II – Schienenfahrzeugtechnik“ .....	10
3.3 Übersicht über die Module des übergreifenden Wahlpflichtbereiches zum Masterstudiengang: Fahrzeugtechnik und Transport.....	13
<b>4 Institutspräsentation .....</b>	<b>15</b>
4.1 Wer und was ist das IFS?.....	15
4.2 Forschungsschwerpunkte des IFS.....	16
4.3 Direkt nachgefragt! .....	17
4.4 Kontaktadressen .....	18
4.5 Anfahrtsbeschreibung zum IFS.....	19

## 1 Einführung in das Bachelor-/Masterstudium Maschinenbau für den Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik

Das Bachelorstudium an der RWTH Aachen umfasst sieben Fachsemester und ist in vier Bereiche unterteilt: Einen ingenieurwissenschaftlichen Bereich, einen mathematischen, einen system- und gesellschaftswissenschaftlichen Bereich, deren Module im Studienverlaufsplan vorgegeben sind, sowie den Bereich Berufsfeld. Im 5. und 6. Semester können die Studierenden zwischen fünf berufsfeldbezogenen Pflichtbereichen wählen, in denen ein Überblick und erste grundlegende fachspezifische Themen vermittelt werden. Die Schienenfahrzeugtechnik, als einer der grundlegenden Bereiche der Verkehrstechnik, wird im Berufsfeld „Verkehrstechnik - Vertiefung Fahrzeugtechnik“ im Pflichtmodul „Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik“ angeboten. Dieses Modul kann auch als Wahlpflichtmodul in jedem anderen Berufsfeld gewählt werden, auch wenn es nicht im empfohlenen Wahlpflichtbereich des jeweiligen Berufsfeldes aufgeführt ist. Die Pflicht- und Wahlpflichtmodule des gewählten Berufsfeldes sind die empfohlene Voraussetzung für die Wahl des entsprechenden Masterstudiengangs.

Aufbauend auf dem Bachelorstudiengang Maschinenbau mit dem Berufsfeld „Verkehrstechnik - Vertiefung Fahrzeugtechnik“, bietet der drei Semester umfassende Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik und Transport“ an der RWTH die eigentliche Spezialisierungsmöglichkeit auf eine der Vertiefungsrichtungen Schienenfahrzeugtechnik oder Straßenfahrzeugtechnik. Es besteht aber auch die Möglichkeit nach Wahl eines anderen Berufsfeldes im Bachelorstudiengang, z.B. der Produktentwicklung, anschließend den Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik und Transport“ zu belegen.

Innerhalb dieses Informationsheftes werden Ihnen zum einen die detaillierten Studienpläne, sowie die Inhalte der für die Schienenfahrzeugtechnik spezifischen Vorlesungen vorgestellt. Zum anderen geben wir Ihnen einen Einblick in die Arbeit unseres Institutes. Sie erfahren mehr über unsere allgemeinen Kompetenzen und aktuelle Forschungsprojekte.

Es gibt mehrere Aspekte sich für das „Institut für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme“ zu entscheiden. Einerseits befassen wir uns intensiv mit den Zukunftsthemen Mobilität und Verkehr, andererseits bieten wir im Gegensatz zu Massenveranstaltungen eine intensive, persönliche Betreuung in den Bereichen Vorlesung und Übung, sowie Projekt-, Bachelor- und Masterarbeit. Abschließend in dieser Broschüre finden Sie Aussagen, warum sich bereits andere Studierende für ein Studium der Schienenfahrzeugtechnik entschieden haben.

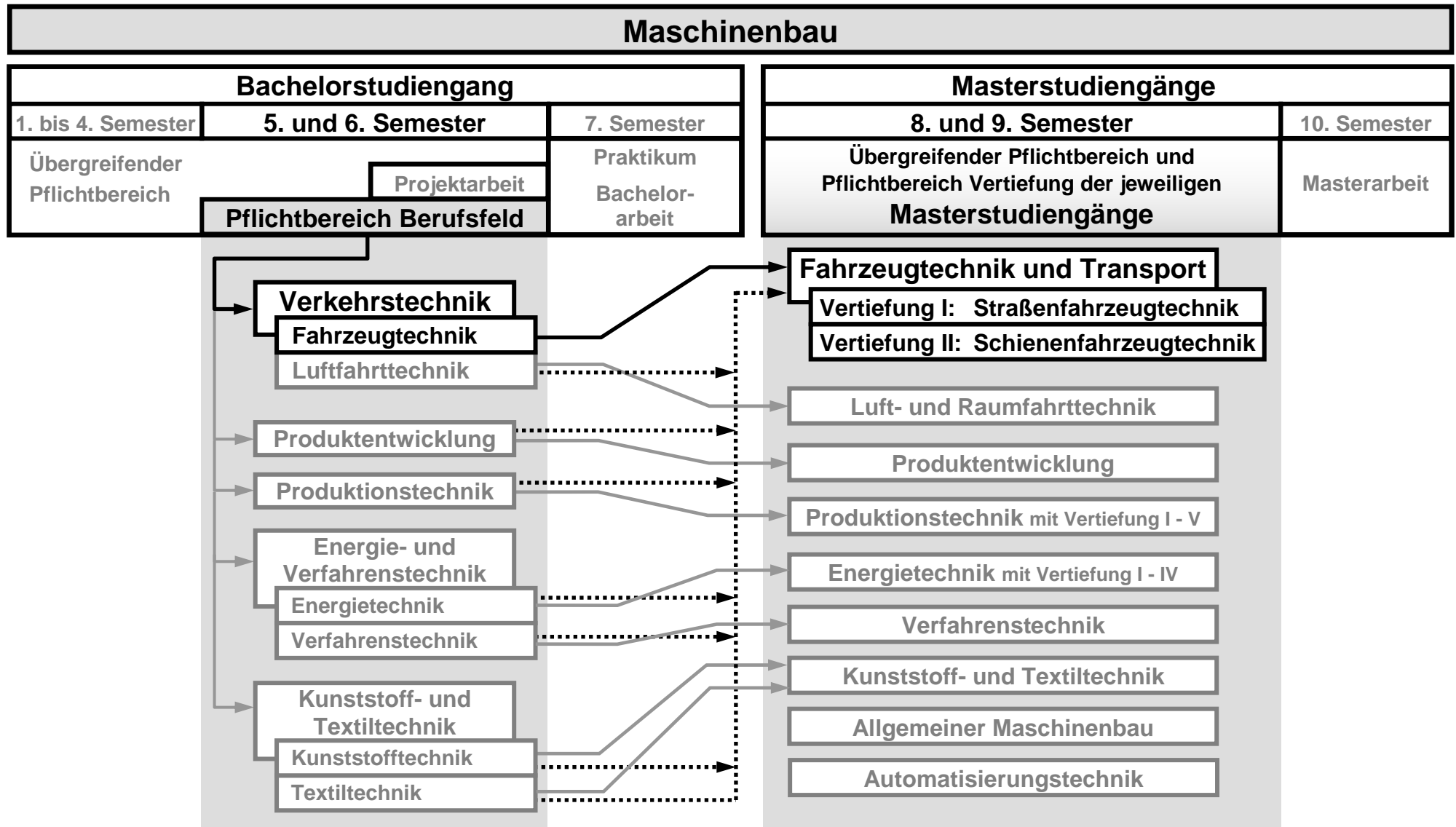
Ein erfolgreiches Studium wünscht Ihnen der Inhaber des Lehrstuhls und Leiter des Instituts für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Schindler

Aktuelle Informationen finden Sie unter: [www.ifs.rwth-aachen.de](http://www.ifs.rwth-aachen.de)

### 1.1 Aufbau Bachelor-/Masterstudiengang Maschinenbau



## 2 Bachelorstudiengang Maschinenbau: Studienplan des übergreifenden Pflichtbereichs

### Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	77
Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen	33
Systemwissenschaftliche Grundlagen	21
Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen	10
Berufsfeld	30
Projektarbeit	10
Praktikum	14
Bachelorarbeit (10 Wochen)	15
	<b>210</b>

Studienverlauf (Quelle: (04.05.2022) [https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaablgqsdX](https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaablgqsdX))

Übergreifender Pflichtbereich (Compulsory Subjects)							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	ΣSWS	Sommer/Winter
<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals of Engineering Sciences)</b>							
Mehrere Verantwortliche	Mehrere Dozenten	Einführung in den Maschinenbau	1	1	1	2	w
Markert	Markert	Mechanik I	7	2	2	4	w
Markert	Markert	Mechanik II	7	2	2	4	s
Markert	Markert	Mechanik III	8	3	2	5	w
Jacobs	Jacobs	Maschinengestaltung I	3	1	2	3	w
Jacobs	Jacobs	CAD-Einführung	1	0	1	1	s
Corves	Corves / Hülsing	Maschinengestaltung II	5,5	2	2	4	w
Jacobs	Jacobs	Maschinengestaltung III	5,5	2	2	4	s
Koß	Koß	Thermodynamik I/II	9	3	3	6	sw
Andert	Andert	Grundlagen der Elektrotechnik für mechatronische Systeme	6	3	2	5	s
Broeckmann	Broeckmann	Werkstoffkunde I	6	3	2	5	w
Broeckmann / Hopmann	Hopmann / Telle	Werkstoffkunde II	4	2	1	3	s
Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w
<b>Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals of Mathematics and Natural Sciences)</b>							
Okuda / Dronskowski / Simon	Liauw / Herres-Pawlis	Chemie	3	2	1	3	w
Wuttig / Wiebusch / Pretz	Wuttig / Schael	Physik	4	2	1	3	w
Rauhut / Tempone	Rauhut / Tempone / Guo	Mathematik I	7	3	2	5	w
Rauhut / Tempone	Rauhut / Tempone / Guo	Mathematik II	7	3	2	5	s
Rauhut / Tempone	Rauhut / Tempone / Guo	Mathematik III	7	3	2	5	w
Reusken	Reusken	Numerische Mathematik	5	2	2	4	s
<b>Systemwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals of System Sciences)</b>							
Trimpe	Trimpe	Informatik im Maschinenbau	5	2	3	5	s
Schomburg	Schomburg	Messtechnisches Labor	3	0	3	3	w
Mitsos / Behr	Mitsos / Behr	Simulationstechnik	6	3	3	6	s
Abel	Abel	Regelungstechnik	7	3	2	5	w
<b>Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals of System Sciences)</b>							
N.N./komm. Hopmann S.	Isenhardt	Kommunikation und Organisationsentwicklung	3	1	2	3	w
Schuh	Schuh	Business Engineering	3	2	1	3	w
Schmitt	Schmitt	Qualitäts- und Projektmanagement	4	2	2	4	s
<b>Berufsfeld (Occupational Field)</b>							
		Berufsfeld	30				sw
<b>Projektarbeit (Project)</b>							
		Projektarbeit	10		6 Wochen / weeks		s
<b>Praktikum (Internship)</b>							
		Praktikum	14		14 Wochen / weeks		w
<b>Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)</b>							
		Bachelorarbeit	15		10 Wochen / weeks		w
			<b>210</b>				

Legende: CP = Credit Points V = Vorlesung Ü/L = Übung/Labor ΣSWS = Summe Semesterwochenstunden;

## 2.1 Bachelorstudiengang Maschinenbau:

### Studienplan des Pflichtbereichs Berufsfeld: Verkehrstechnik – Vertiefung Fahrzeugtechnik

	Modul	Institut	Dozent	5. Semester				6. Semester			
				V	Ü/L	ΣSWS	CP	V	Ü/L	ΣSWS	CP
<b>Pflichtbereich</b>	Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik	ika	Eckstein	2	2	4	6				
	Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik	ika	Eckstein					2	2	4	6
	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	IFS	Schindler					2	2	4	6
	Grundlagen Mobiler Antriebe	VKA	Pischinger	2	1	3	4				
	Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	ika IFS	Eckstein Schindler					2	2	4	6
	Wahlpflichtmodul aus übergreifendem Wahlpflichtbereich (Belegung im WS oder im SS)							2*			2**
			<b>Summe</b>				10 12*				18 20**

<b>empfohlene Wahlpflichtmodule</b>	Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis	ika	Eckstein					2		2	2
	Fügetechnik I – Grundlagen	ISF	Reisgen					2	2	4	6
	Grundlagen der Fördertechnik	IFS	Schönhuber					3	1	1	2
	Produktentwicklung I	MSE	Jacobs	2	3	5	6				
	Machine Dynamics of Rigid Systems	IGMR	Corves					2	2	4	6
	Serienentwicklung von Getrieben für PKW und leichte Nfz	VKA	Pischinger					2	1	3	5
	Transportation Design	ika	Eckstein	2	0	2	2				

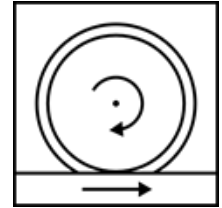
**Legende:** CP = Credit Points V = Vorlesung Ü/L = Übung/Labor ΣSWS = Summe Semesterwochenstunden \* = Belegung im WS \*\* = Belegung im SS

**In Anlehnung an Quelle:** (04.05.2022) [https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaablgqsdx](https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaablgqsdx)

## 2.2 Beschreibungen der vom IFS angebotenen Bachelorveranstaltungen im Berufsfeld „Verkehrstechnik Vertiefung – Fahrzeugtechnik“

### Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik

Im Überblicksteil der Vorlesung „Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik“ lernt der/die Studierende zunächst das System Schienenverkehr nach unterschiedlichen Gesichtspunkten einzuordnen. Insbesondere werden die Vor- und Nachteile im Vergleich mit dem Kraftfahrzeugverkehr herausgestellt, sowie Möglichkeiten zur Lösung unserer heutigen gesellschaftlichen Herausforderungen mittels Schienenverkehr gezeigt. Weiterhin wird kurz die Schienenverkehrsbranche vorgestellt, die sich grob in Hersteller und Betreiber gliedert.



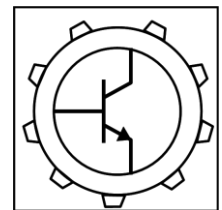
Es folgt eine Präsentation der verschiedenen Schienenverkehrssysteme mit ihren Einsatzbedingungen und ausgewählten dafür spezialisierten Fahrzeugkategorien.

Im Weiteren wird herausgearbeitet welche Randbedingungen dazu führen, dass Schienenfahrzeuge so aussehen wie sie heute aussehen und auf welche Art sie konfiguriert werden können. Es folgt eine Vorstellung von Repräsentanten der wichtigsten Fahrzeugkategorien und ihrer Merkmale, getrennt nach Nah- und Fernverkehr.

Der ingenieurwissenschaftlich-technische Teil der Vorlesung behandelt im Wesentlichen die Fahrzeuglängsdynamik. Nach der ausführlichen Herleitung der wichtigsten Fahrwiderstände, erfolgt die Fahrleistungsermittlung und ihre Realisierung über den Antriebsstrang. Dabei wird weniger auf die eingesetzten Elektro- und Verbrennungsmotoren eingegangen, wozu es im selben Berufsfeld eigene Vorlesungen gibt, sondern der Fokus auf die Kennungswandlung gelegt. Die Vorlesung endet mit einer Einführung in Bremssysteme von Schienenfahrzeugen und deren Auslegung.

### Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik

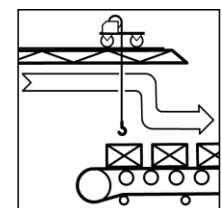
In der Fahrzeugtechnik nimmt der Einsatz von elektronischen und mechatronischen Systemen zur Fahrerassistenz, Komfortsteigerung oder Kommunikation zwischen verschiedenen Fahrzeugteilen immer weiter zu. Rein mechanische Systeme genügen häufig nicht mehr den gestiegenen Anforderungen an, Sicherheit, Fahrverhalten und Komfort. Vor diesem Hintergrund soll den Studierenden ein Überblick über die üblichen in Fahrzeugen vorhandenen mechatronischen Systeme gegeben werden.



Schwerpunkte dieser Vorlesung sind die Komponenten mechatronischer Systeme: Sensoren, Signalaufbereitung und -verarbeitung, Signalausgabe, Aktoren und deren Zusammenspiel in der Fahrzeugtechnik. Das Modul ist eine Gemeinschaftsveranstaltung des ika und des IFS.

### Grundlagen der Fördertechnik

Das Modul „Grundlagen der Fördertechnik“, vom Umfang mit SWS 1/1 und 3CP ausgelegt, wird am Anfang des Semesters nur über 7 Wochen als SWS 2/2 angeboten. Den Studierenden wird in diesem Modul ein kompakter und kurzweiliger Einstieg in das wichtige und vielfältige Gebiet der Fördertechnik angeboten, das mit einem Überblick und Gliederung der Fördermittel startet. Nach einem kleinen Einblick in die theoretische Betrachtung des Materialflusses wird auf den einfachen Transportknoten näher eingegangen. Der Kran, insbesondere das Hubwerk mit seinem Antrieb, und das Drahtseil, als typisches Element der Fördermittel, werden im Bereich Unstetigförderer detaillierter behandelt. Nach der Einteilung des Fördergutes mit seinen verschiedenen Eigenschaften wird im Bereich Stetigförderer der Bandförderer hinsichtlich Aufbau und Kräfte betrachtet. In der Vorlesung Lagertechnik werden die verschiedenen Lagertypen und einige wichtige Kenngrößen dem Studierenden vorgestellt. In den Übungen werden entsprechend den Inhalten der Vorlesungen Fragen beantwortet, Übungsaufgaben vorgerechnet und Herleitungen erörtert.





### 3 Masterstudiengänge Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Schienenfahrzeugtechnik

#### 3.1 Studienplan Fahrzeugtechnik und Transport: Vertiefungsrichtung II – Schienenfahrzeugtechnik

	Modul	Institut	Dozent	8. Semester				9. Semester				10. Semester			
				V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP
	Strukturentwurf und Konstruktion	MSE SLA	Jacobs Schröder					2	2	4	6				
	Dynamik der Mehrkörpersysteme	IGMR	Corves	2	2	4	6								
Pflichtbereich Schienen- Fahrzeugtechnik	Angewandte Schienenfahrzeugtechnik - Systeme und Komponenten des Schienenfahrzeuges - Labor Schienenfahrzeugtechnik	IFS	Schindler					2	2	4	6				
	Fluidtechnik – Systeme und Komponenten oder Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	ifas	Schmitz					2	2	4	6				
		IFS / IKA	Schindler Eckstein	2	2	4	6								
	Schwingungsdynamik von Schienenfahrzeugen	IFS	Schindler	2	2	4	6								
	Spurführungstechnik	IFS	Schindler					2	2	4	6				
	Produktentwicklung im Schienenfahrzeugbau	IFS	Schindler					2	1	3	4				
	Grundlagen Elektrischer Maschinen	IEM	Hameyer	2	1	3	4								
			Summe CP Pflicht				16-22				16-22				
	Module aus dem übergreifenden Wahlpflichtbereich (Kap. 3.5)		Summe CP Wahlpflicht				5-11				5-11				
	Masterarbeit											22 Wochen		30	
			<b>Summe</b>				21-33				21-33				30

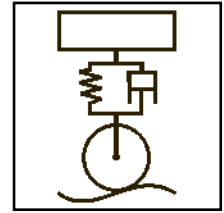
Legende: CP = Credit Points V = Vorlesung Ü/L = Übung/Labor Σ = Summe Semesterwochenstunden

In Anlehnung an Quelle: (24.03.2023) [https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaablgymf](https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaablgymf)

### 3.2 Beschreibung der vom IFS angebotenen fachrichtungsbezogenen Masterveranstaltungen in der „Vertiefungsrichtung II – Schienenfahrzeugtechnik“

#### Schwingungsdynamik von Schienenfahrzeugen

In dieser Vorlesung wird die Theorie der linearen Schwingungstechnik zur Beschreibung der vertikalen und, ganz kurz, die der longitudinalen Fahrzeugbewegungen erläutert. Es werden Methoden zur Erstellung mechanischer Ersatzmodelle vorgestellt und dann am einfachen Einmassenschwingermodell die für die Fahrzeugschwingungstechnik relevanten Übertragungsfunktionen hergeleitet und diskutiert. Es werden Methoden zur Darstellung von Störungen durch Gleis-unebenheiten und zur Untersuchung ihres Einflusses auf das vertikale Schwingungsverhalten des Fahrzeugs vorgestellt.

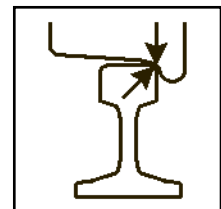


Anhand der beschriebenen Schwingungen werden Bewertungsverfahren aufgezeigt, mit deren Hilfe der Schwingkomfort von Schienenfahrzeugen, die Sicherheit (dynamische Radaufstandskraft) sowie die Gleisbeanspruchung bestimmt und bewertet werden können. Mit diesem Wissen wird auf das realitätsnähere Zweimassenschwingermodell übergegangen und der Konflikt zwischen der Fahrwerksauslegung auf optimalen Fahrkomfort und auf optimale Fahrsicherheit erläutert.

Anschließend werden semiaktive und aktive Federungen sowie nichtlineare Kennungen angesprochen und zum Schluss noch der Zug als longitudinale Schwingungskette diskutiert. Übungen zu den einzelnen Themen vertiefen das Verständnis des Stoffes.

#### Spurführungstechnik

Die Spurführung stellt das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen Straßen- und Schienenfahrzeugen dar. Die Kinematik und die Dynamik der Führung des Radsatzes im Gleis und ganzer Fahrzeuge in der Geraden und im Gleisbogen haben große Bedeutung für das gesamte Fahrverhalten. Der Spurführungsdynamik wird auf der ganzen Welt größte Aufmerksamkeit geschenkt, denn hier liegt die Grenze für wirtschaftliches und sicheres Fahren. Es werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Beschreibung des horizontalen Fahrverhaltens behandelt.



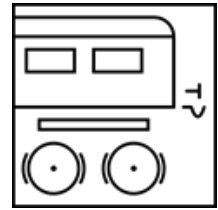
Das Modul "Angewandte Schienenfahrzeugtechnik" beinhaltet zwei Teile, wie die Bremsausrüstung, der Fahrzeugübergang inkl. Zug-/Stoßeinrichtung, der Führerstand sowie die Türen und Fenster. Abschließend folgt noch ein Überblick über das Interieur.

## Angewandte Schienenfahrzeugtechnik

Das Modul "Angewandte Schienenfahrzeugtechnik" beinhaltet zwei Teile.

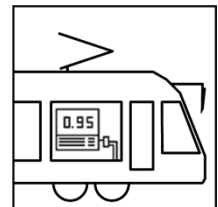
### Teil 1: Systeme und Komponenten Systeme des Schienenfahrzeugs

Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit der konstruktiven Ausführung und Funktion der wichtigsten Subsysteme und Komponenten von Schienenfahrzeugen mit Schwerpunkt Personenfahrzeugen. Ausgehend vom größten Subsystem, dem Wagenkasten, für den es unterschiedliche Bauweisen gibt, beschäftigt sich ein großer Teil der Vorlesungsreihe mit dem Fahrwerk, dem technisch anspruchsvollsten Subsystem. Es werden verschiedene Fahrwerksausführungen aus spurführungs- und antriebstechnischer Sicht vorgestellt und diskutiert. Anschließend werden wichtige Fahrwerks-baugruppen und -komponenten, wie der Rahmen, die Federungen, die Radsatzführung, die Antriebsanbindung und die Anbindung zum Wagenkasten vorgestellt, bis schließlich der Radsatz und das Losradpaar diskutiert werden. Es folgen weitere wichtige Subsysteme und Komponenten wie die Bremsausrüstung, der Fahrzeugübergang inkl. Zug-/Stoßeinrichtung, der Führerstand sowie die Türen und Fenster. Abschließend folgt noch ein Überblick über das Interieur.



### Teil 2: Labor Schienenfahrzeugtechnik

Durch den praxisbezogenen theoretischen Vorlesungsstoff in Teil 1: "Systeme und Komponenten des Schienenfahrzeugs" wird mit Teil 2: "Labor Schienenfahrzeugtechnik" die wichtige Verbindung von Theorie und Praxis durch Bearbeitung von Messaufgaben vom Einfachen bis zum in der Industrie üblichen Standard geschaffen.



Hierzu gehört die aktive Einbindung z.B. in den Aufbau von Messketten und in die Durchführung und Auswertung von Messungen. Als Grundlage dienen neu zu erstellende Versuchsaufbauten und innerhalb der Forschung und Drittmittelaufträgen vorhandene Versuchsaufbauten. Notwendige Voraussetzung für den Besuch des Labors sind die Kenntnisse aus den Modul „Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik“ Sollten Kenntnisse aus den Modulen „Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik“ und „Spurführungstechnik“ fehlen, erfolgt je nach Messaufbau z.B. Komfortmessung oder Gleislagemessung eine geeignete Einführung.



Studierende bei der Zugkraftmessung

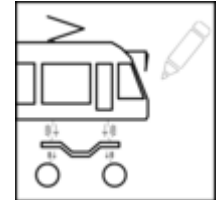


Studierende bei Messdatenaufnahmen in der Versuchshalle des IFS

Nachfolgend wird eine kurze Beschreibung der Module zum Themenbereich Schienenfahrzeugtechnik im übergreifenden Wahlpflichtbereich des Masterstudiengangs „Fahrzeugtechnik und Transport“, die vom IFS angeboten werden, gegeben. In der Übersicht Abschnitt 3.5 ist der komplette Wahlpflichtkatalog aufgeführt.

### **Produktentwicklung im Schienenfahrzeugbau**

Zunächst werden die Besonderheiten des Produkts Schienenfahrzeug als Investitionsgut im Gegensatz zum Konsumgut Kraftfahrzeug herausgearbeitet. Dann folgt ein Überblick über den üblichen Produktentstehungsprozess in der Schienenfahrzeugbranche. Dabei wird häufig der Bezug zu gängigen Produktentwicklungsmethoden, wie denen nach VDI-Richtlinie 2206 und 2221 hergestellt und auf deren wichtigste Inhalte mit Bezug auf das Produkt Schienenfahrzeug eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die Grundlagen des Projektmanagements im Schienenfahrzeugbau sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Engineering und zur Risikoabsicherung präsentiert.



### **Strukturintegrität von Schienenfahrzeugen**

Dozenten: Dr. Burkhard Arras, Siemens Mobility GmbH und Dr. Alois Starlinger, Stadler Rheintal AG

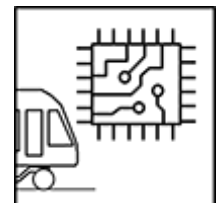
Die Sicherstellung der Festigkeit der tragenden Bauteile eines Schienenfahrzeugs ist eine der wichtigsten Aufgaben bei der Entwicklung dieser Produkte. Insbesondere die Marktanforderung, dass die tragenden Strukturen mindestens 30 Jahre lang ohne nennenswerten Ausfall ihren Dienst tun müssen, stellt hohe Anforderungen an Radsätze, Fahrwerkrahmen und Wagenkasten. Erstere müssen in jedem Fall ‚safe life‘ ausgelegt werden, da keine Rückfallebene existiert. Der Wagenkasten muss zusätzlich zur Auslegung gegen seltene sehr hohe Lasten und permanent auftretende Ermüdungslasten auch noch kollisionssicher ausgelegt werden.



Diese Veranstaltung konzentriert sich zunächst auf die festigkeits- und kollisionssicherheitsgerechte Auslegung des Wagenkastens und die entsprechende Nachweisprozedur.

### **Digitalisierung in der Schienenfahrzeugtechnik**

Die Lehrveranstaltung „Digitalisierung in der Schienenfahrzeugtechnik“ beschäftigt sich mit aktuellen Trends, Herausforderungen und Perspektiven der Digitalisierung der Bahn.



Sie besteht aus Vorlesungen, Gastvorträgen von führenden Industrieexperten sowie Seminaren, in denen die Studierenden ihre Ergebnisse zu einem selbstgewählten Thema mit Bezug zu den Lehrinhalten präsentieren und diskutieren. Alternativ können die Studierenden auch aus einer Handvoll vorausgewählter Themen wählen.

Zusätzlich zu den Präsentationen muss am Ende der Lehrveranstaltung eine kurze Seminararbeit über das gewählte Thema eingereicht werden. Neben der Vermittlung von Kenntnissen über die Digitalisierung im Bahnbereich haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten hinsichtlich des Präsentierens vor einer Gruppe und des wissenschaftlichen Schreibens zu verbessern. Sowohl die Präsentation als auch die Seminararbeit fließen in die Endnote ein.

### 3.3 Übersicht über die Module des übergreifenden Wahlpflichtbereiches zum Masterstudiengang: Fahrzeugtechnik und Transport

	Dozenten	Modul	C P	V	Ü/ L	ΣS WS	Somm er/ Winter
<b>übergreifender Wahlpflicht- bereich</b>	Schleifenbaum	Additive Fertigungsverfahren	6	2	2	4	w
	Itskov	Advanced Finite Element Methods for Engineers	5	2	2	4	w
	N.N./komm. Hopmann	Agiles Management in Technologie und Organisation	5	2	2	4	s
	Pischinger	Akustik mobiler Antriebssysteme	5	2	2	4	s
	Häfner	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
	Eckstein	Automated and Connected Driving Challenges - Course	4	0	2	2	w
	Lampe	Automated and Connected Driving Challenges – Research Project	5	0	1	1	s
	Eckstein	Automated Driving	5	2	1	3	s
	Bobzin / Bagcivan	Beschichtungstechnik für Mobilitätsanwendungen	2	0	1	1	s
	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
	Schindler	Digitalization in Rail Vehicle Technology	3	2	0	2	s
	Jacobs	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s
	Nießen / Jacobs J.	Eisenbahnsicherungstechnik I	3	1	1	2	w
	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
	Andert	Elektronik in mobilen Antrieben	5	2	1	3	w
	Nietsch	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s
	Schröder	Fatigue Design of Lightweight Structures	5	2	2	4	s
	Bergs	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
	Reisgen	Fügetechnik IV – Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
	Trimpe	Fundamentals of Machine Learning	6	2	2	4	w
	Brecher / Bergs	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w
	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	5	2	2	4	w
	Holly	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
	Bergheim / Fiedler / Winkler	Hardware-in-the-Loop für mobile Antriebe	3	0	2	2	w
	Deutkens / Heimes	Herstellung elektrischer Energiespeicher	6	2	2	4	s
	Schmitt	Industrial Intelligence Interlaced Quality Management (iQM)	6	2	2	4	w
	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	sw
	Schmitt	Industrielle Montagesysteme	6	2	2	4	s
	Eckstein / Baake	Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung	5	2	1	3	sw
	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w
	Pischinger / Rößler	Internationales Patent-, Marken und Geschmacksmusterrecht	5	2	2	4	s
	Schmitz / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w
	Löwer / Böddeker	Kooperative Produktentwicklung in der Fahrzeugtechnik	6	1	3	4	s
	Eckstein	Kraftfahrlabor	6	0	4	4	sw
	Viehöfer	Vehicle Acoustics	5	2	2	4	sw
	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s
	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	sw
	N.N./komm. Hopmann	Lern- und Arbeitsverhalten in einer digitalisierten Gesellschaft	4	1	2	3	w
Schelenz	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s	
Markert	Mechanics of Forming Process	5	2	2	4	w	
Abel	Modellprädikative Regelung energetischer Systeme	5	2	2	4	s	
Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	
Zweigel	Navigation und Sensorfusion in der Regelungstechnik	4	2	1	3	w	

	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	ΣSWS	Sommer/Winter
	Bobzin	Oberflächentechnik Teil 1	3	1	1	2	s
	Neises	Powertrain Calibration: Propulsion Systems	5	2	2	4	w
	Schindler	Produktentwicklung im Schienenfahrzeugbau	4	2	1	3	w
	Schuh	Produktion elektrischer Antriebe	3	1	1	2	s
	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w
	Emonts	Produktionssysteme zur Herstellung von Leichtbaukomponenten aus Faserverbundwerkstoffen und Multimaterialsystemen	6	2	2	4	w
	Reusch	Qualität und Recht	2	1	1	2	w
	Schenk	Qualitätsmanagement in praktischer Anwendung	6	2	2	4	w
	Schenk	Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung	2	1	0	1	sw
	Bertsch	Reduktion von Verkehrslärm	4	2	1	3	s
	Baake	Seminar zur industriellen Nutzfahrzeug-Entwicklung	2	1	0	1	w
	Steinberger & Gastdozenten	Serienentwicklung von Triebsträngen für „On-Road“ Nutzfahrzeuge	4	2	1	3	w
	Pischinger	Serienentwicklung von Getrieben für Pkw und leichte Nfz	5	2	1	3	s
	Schmitz / Stammen	Servohydraulik – geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
	Mertens	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
	Andert / Richenhagen	Software in mobilen Antrieben	5	2	1	3	s
	Schröder	Sonderprobleme der Strömungsmechanik	3	2	0	2	w
	Eckstein	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w
	Preisler	Structural Health Monitoring	5	2	2	4	s
	Arras / Starlinger	Strukturintegrität von Schienenfahrzeugen	3	1	0	1	s
	Schwalm	Systembewertung Krafffahrzeug	5	2	1	3	w
	Flemisch	Systemergonomie	6	2	2	4	w
	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s
	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
	Eckstein / Möhler	Ursachenanalyse bei KFZ-Unfällen	5	2	1	3	s
	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen: Thermodynamik und Emissionen	6	2	2	4	sw
	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
	Schröder / Schelenz / Jacobs	Windenergie	5	2	1	3	w
Module aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich des Berufsfeldes Verkehrstechnik – Fahrzeugtechnik des Bachelorstudiengangs Maschinenbau	Eckstein	Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik*	6	2	2	4	w
	Eckstein	Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik*	6	2	2	4	s
	Schmitz	Mobile Arbeitsmaschinen	5	2	2	4	w
	Reisgen	Fügetechnik I – Grundlagen	6	2	2	4	s
	Schönhuber	Grundlagen der Fördertechnik	3	1	1	2	s
	Schindler	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik**	6	2	2	4	s
	Pischinger	Grundlagen mobiler Antriebe	4	2	1	3	w
	Jacobs	Grundlagen der Produktentwicklung	6	2	3	5	w
	Corves	Machine Dynamics for Rigid Systems	6	2	2	4	s
	Eckstein / Schindler	Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
Module aus dem Pflichtbereich der jeweils anderen Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
	Schindler	Angewandte Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	w
	Sauer	Batteriespeichertechnik	5	3	0	3	s
	Eckstein	Fahrzeugtechnik III – Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
	Schmitz	Fluidtechnik – Systeme und Komponenten	6	2	2	4	w
	Hameyer	Grundlagen Elektrischer Maschinen	4	2	1	3	s
	Schindler	Schwingungsdynamik von Schienenfahrzeugen	6	2	2	4	s
	Schindler	Spurführungstechnik	6	2	2	4	w
	Urban	Strukturentwurf von Krafffahrzeugen	5	2	1	3	s
Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen: Konstruktion und Mechanik	6	2	2	4	s	

\*Nachholpflicht im Rahmen der Zusammensetzung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung I – Straßenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul bis dato nicht belegt wurde.

\*\* Nachholpflicht im Rahmen der Zusammenstellung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung II – Schienenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul bis dato nicht belegt wurde.

Legende: CP = Credit Points V = Vorlesung Ü/L = Übung/Labor ΣSWS = Summe Semesterwochenstunden

In Anlehnung an Quelle: (24.03.2023) [https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaablgtymf](https://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaablgtymf)

## 4 Institutspräsentation

### 4.1 Wer und was ist das IFS?

Die Schienenfahrzeugtechnik gehört zu den ältesten Lehrgebieten der RWTH Aachen. Wenige Jahre nach der Gründung der RWTH im Jahr 1870 wurden bereits Themen der Schienenfahrzeuge im Rahmen der allgemeinen Vorlesungen behandelt, bis im Jahre 1966 schließlich unser Institut im Seffenter Weg gegründet wurde. Seit Beginn des Jahres 2016 heißen wir „Institut für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme“. Der neue Name soll verdeutlichen, dass wir uns der spurgeführten Verkehrstechnik im gesamten Transportsektor widmen.

Zurzeit deutet alles auf eine Änderung des Verkehrsmarktes und einer spürbaren Belebung des Güterverkehrs hin: Die Problematik des Klimawandels und der Energieversorgung tragen dazu bei, dass der Schienenverkehr durch seine systembedingte Energieeffizienz zu einer attraktiven Alternative des Straßenverkehrs heranwächst. Interessante Projekte, wie beispielsweise die Optimierung der Güterverteilung oder die Erforschung erweiterter Einsatzmöglichkeiten des europäischen Satellitennavigationssystems GALILEO im Schienenfahrzeugbereich, bestimmen die aktuelle Forschung.

Wir bieten die Möglichkeit die theoretischen Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik kennen zu lernen. Besonders wichtig ist uns allerdings nicht nur das Angebot einer guten theoretischen Ausbildung, sondern vor allem der praktische Bezug. Wir möchten, dass unsere Studierenden ihre gewonnenen theoretischen Kenntnisse ausprobieren können: An Prüfständen, auf dem Messgleis in unserer Versuchshalle, auf unserem DB-Anschlussgleis - eine einmalige Einrichtung in der deutschen Hochschullandschaft - oder im Siemens-Prüfcenter für Schienenfahrzeuge in Wegberg-Wildenrath, mit dem das IFS langjährige Kontakte pflegt. Exkursionen werden, als weitere Möglichkeit praktische Einblicke in die vom IFS angebotenen Lehrgebiete zu erhalten, häufig veranstaltet, wie beispielsweise zu dem Bochumer Verein, zu dem von der RWE AG betriebenen „Tagebau Hambach“, oder ein Besuch der Schaltzentrale der „Hamburger Hochbahn AG“.

Nach Amtsantritt des jetzigen Lehrstuhlinhabers Herrn Prof. Christian Schindler, wurden die Forschungsgebiete des IFS um den Bereich Strukturintegrität erweitert. Innerhalb dieses Bereichs werden Strukturen aus dem Bereich Schienenfahrzeug mittels Finite-Elemente-Analyse auf ihre Festigkeit hin untersucht.



Girls-Day in Kooperation mit dem Prüfcenter für Bahntechnik in Wegberg-Wildenrath



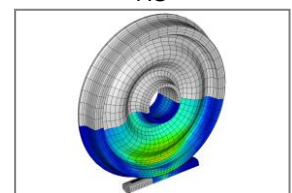
Versuche mit dem CargoMover (Versuchsträger für neue Komponenten und Verfahren)



Exkursion Schienenfahrzeuge zum Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH



Exkursion Fördertechnik zum Tagebau Hambach RWE AG



Untersuchung einer Struktur mittels Finite-Elemente-Analyse

## 4.2 Forschungsschwerpunkte des IFS

Gegenwärtig arbeitet das IFS an folgenden Forschungsthemen:

### Assistenz, Automatisierung und Autonomisierung:

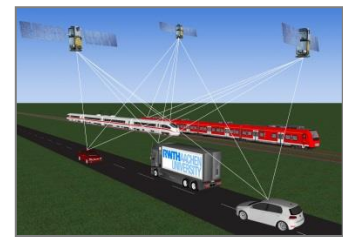
Technische Aufrüstung und Modifikation des Erprobungsträgerfahrzeugs IFS 1 als ein flexibler Versuchsträger für Forschungsvorhaben

Erforschung von erweiterten Einsatzmöglichkeiten von GALILEO im Schienenfahrzeugbereich, z.B. Entwicklung eines Ortungs-systems für das Rangieren von Güterzügen

Innovative Systeme zur Optimierung der Güterverteilung auf der Schiene, z.B. wurde in dem Projekt „Flex-Cargo-Rail“ ein Fahrzeugsystem mit elektrisch angetriebenen Güterwagen für den Einzelwagenverkehr entwickelt



Rollprüfstand für Untersuchung zur Sicherheit gegen Entgleisung



Szenario des GALILEO-Projektes  
Quelle: IRT Aachen

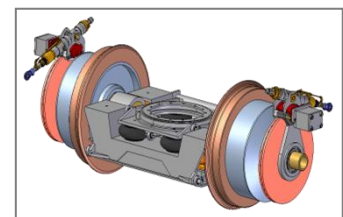
### Leichtbau:

Entwicklung neuer und Optimierung bestehender Leichtbaukonstruktionen, u.a. mittels Finite-Elemente-Simulationen

### Komponenten- und Systementwicklung mit dem Schwerpunkt Fahrwerkstechnik:

Erforschung innovativer Drehgestelle und mechatronischer Fahrwerke, u.a. mittels MKS-Simulation

Erforschung der Rad-Schiene-Interaktion und Verbesserung der Bremstechnik von Schienenfahrzeugen mittels innovativer Gleitschutzsysteme zur Verminderung von Verschleiß, Lärm und Kosten und zur Erhöhung der Sicherheit gegen Entgleisen



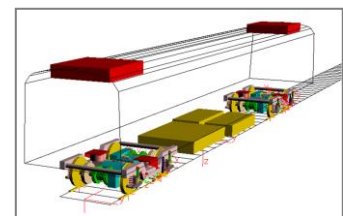
Entwurf eines mechatronischen Hybrid-Fahrwerks



Erprobungsträgerfahrzeug IFS 1 „CargoMover“

### Energieeffizienz:

Entwicklung alternativer Antriebskonzepte, Betriebsstrategien und Energieflussmanagementsysteme

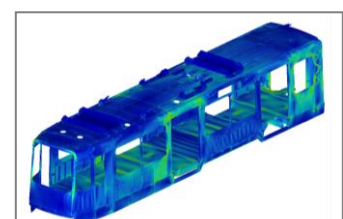


Fahrwerksuntersuchung mittels MKS-Simulation „SimPack“

### Sonstiges:

Entwicklung intelligenter Informationssysteme zur Erhöhung der Sicherheit im Regionalbahnverkehr

Begutachtung von Schadensereignissen im Bahnbetrieb



Festigkeitsnachweis von Strukturen mittels Finite-Elemente-Simulation



### 4.3 Direkt nachgefragt!

Warum studierst Du Schienenfahrzeugtechnik und wie beurteilst Du die Betreuung der Studierenden am IFS?

**Tim, 24:**



„Obwohl ich das Berufsfeld Produktentwicklung vertiefe, habe ich mich für einen HiWi Job am IFS entschieden, weil ich die entspannte und familiäre Arbeitsumgebung sehr schätze. Des Weiteren kann man am IFS Einblicke in die verschiedensten Bereiche eines Ingenieurs bekommen.“

**Johannes, 23:**



„Seit Kindheitstagen bin ich von Schienenfahrzeugen begeistert und da diese in Zukunft einen immer größeren Stellenwert einnehmen werden, habe ich mich auch perspektivisch für diese Vertiefung entschieden. Die Lehrveranstaltungen sind sehr interessant, da diese sowohl theoretisch als auch praxisorientiert sind. Zusätzlich arbeite ich als HiWi am Institut und finde die Atmosphäre innerhalb als auch außerhalb der Arbeitszeiten als sehr angenehm und gemeinschaftlich.“

**Elaine, 25:**



„Ich sehe im Rahmen einer nachhaltigen Mobilität für die Bahnindustrie ein riesiges Wachstumspotential. Sowohl im Personennahverkehr als auch im Güterverkehr wird diese eine wichtige Rolle einnehmen. Das IFS stellt für mich eines der interessantesten Institute an der RWTH dar, da dort diesen Potentialen nachgegangen wird und die Studierenden gleichzeitig sehr gut betreut werden.“

**Paul, 24:**



„Was mir am IFS am besten gefällt, ist die ungezwungene und hilfsbereite Atmosphäre. Man interessiert sich füreinander, unterstützt sich gegenseitig, und erhält so auch automatisch einen Einblick in viele interessante Forschungsfelder. Bei der Arbeit mit den anderen Studenten als auch mit den Mitarbeitern ist der Umgang dabei locker, aber dennoch produktiv. Idealerweise Voraussetzungen, um viel Neues dazu zu lernen!“

**Theresa, 21:**



In meinem zweiten Semester nahm ich im Rahmen des sogenannten „Patengruppentreffen“ an einer Institutsführung am IFS teil und fühlte mich in der Atmosphäre direkt so wohl, dass ich mich nach einer freien Stelle als Hilfwissenschaftliche Mitarbeiterin erkundigte. Durch meine Tätigkeit habe ich seitdem viele neue Erfahrungen sammeln können und mein Wissen bezüglich Schienenfahrzeugen immens erweitert.

## 4.4 Kontaktadressen

### Lehrstuhl und Institut für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme

Seffenter Weg 8 // 52074 Aachen

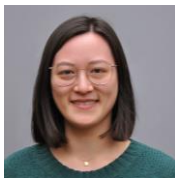
Telefon: 0241 – 80 25563  
 Email sekretariat@ifs.rwth-aachen.de  
 Homepage: www.ifs.rwth-aachen.de

### Institutsleitung



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Schindler  
 1.OG, Raum 101, Anmeldung in Raum 102  
 Telefon: 0241 – 80 25563 (Sekretariat)  
 E-Mail: schindler@ifs.rwth-aachen.de

**Eine persönliche Studienberatung erhalten Sie im IFS für den Schwerpunkte Schienenfahrzeugtechnik:**



Thi Ngoc Anh Hoang, M.Sc.  
 EG, Raum 011  
 Telefon: 0241 – 80 25580  
 Email: anh.hoang@ifs.rwth-aachen.de



Christian Frowein, M.Sc.  
 1.OG, Raum 107  
 Telefon: 0241 – 80 25575  
 Email: christian.frowein@ifs.rwth-aachen.de

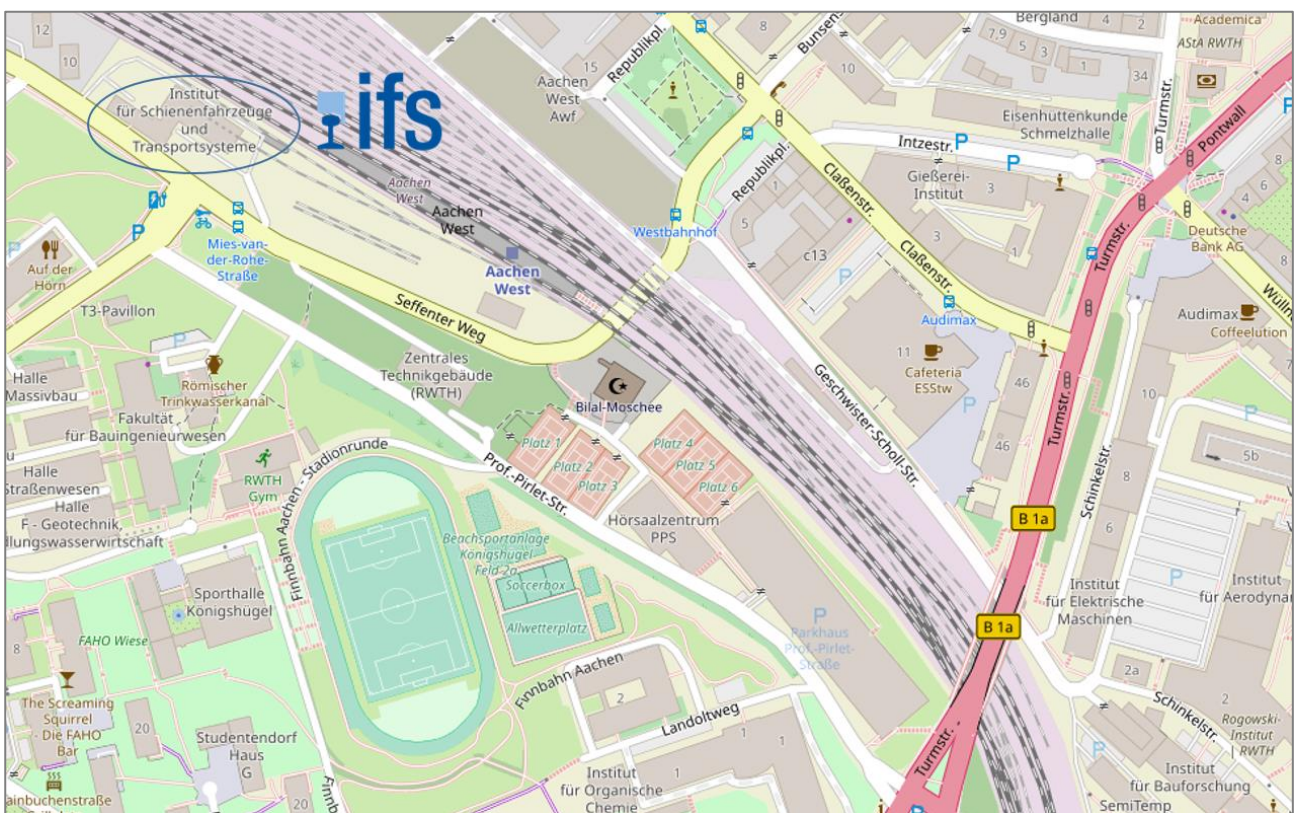
## 4.5 Anfahrtsbeschreibung zum IFS

**GPS:** 50°46'52" N 06°04'02" E

**Bahnstation:** Aachen-West

**Busstation:** Linien 3A/B, 33 und 73, Haltestelle "Mies-v.-d.-Rohe-Straße"

**PKW:** Vom Autobahnkreuz Aachen fahren Sie auf die A4 in Richtung Heerlen. An der Ausfahrt „Aachen-Laurensberg“ fahren Sie ab und folgen der Schnellstraße in Richtung „Uniklinikum / RWTH-Hörn“. An der Ausfahrt „RWTH-Hörn“ fahren Sie in Richtung RWTH-Hörn auf den „Seffenter Weg“. Das Institut liegt in Fahrtrichtung auf der linken Straßenseite.



© OpenStreetMap 20.07.2018

LEHRSTUHL UND INSTITUT FÜR SCHIENENFAHRZEUGE UND TRANSPORTSYSTEME

Seffenter Weg 8 // 52074 Aachen

Telefon 0241 / 80 - 25563

E-Mail sekretariat@ifs.rwth-aachen.de

Homepage www.ifs.rwth-aachen.de

