

# DI Rail - Schienenfahrzeugtechnik dual studieren

Raphael Pfaff

Fachhochschule Aachen

13. November 2018

FH Aachen – Fachgruppe Schienenfahrzeugtechnik

- 3 Lehrgebiete unter einem Dach:
  - Schienenfahrzeugtechnik
  - Bahnsystemtechnik
  - Bahnantriebe
- Erfahrung in allen Bereichen von Requirement Engineering bis Refurbishment
- Ausstattung:
  - Shaker
  - Großmotorenprüfstand
  - Fahr- und Stellwerksimulation
  - Messtechnik
  - ...



[www.schiene.fh-aachen.de](http://www.schiene.fh-aachen.de)

IGS  
RWTH AACHEN  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



## FH Aachen – Fachgruppe Schienenfahrzeugtechnik

- 3 Lehrgebiete unter einem Dach:
  - Schienenfahrzeugtechnik
  - Bahnsystemtechnik
  - Bahnantriebe
- Erfahrung in allen Bereichen von Requirement Engineering bis Refurbishment
- Ausstattung:
  - Shaker
  - Großmotorenprüfstand
  - Fahr- und Stellwerksimulation
  - Messtechnik
  - ...

[www.schiene.fh-aachen.de](http://www.schiene.fh-aachen.de)



IGS  
FH AACHEN  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

IGS | RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

FH AACHEN  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Zusi  
Bahnsimulatoren

2.2/302

# Wer wir sind

Bahnerfahrung aus allen Perspektiven: Zulieferer, Hersteller, Betreiber, Wissenschaft

## ■ Prof. Dr.-Ing. M. Enning:

- Bahnsystemtechnik
- vormals RWTH Aachen
- Erfahrung:
  - Regelungstechnik
  - Schienengüterverkehr
  - Kraftschlussregelungen
  - Zugsicherungssysteme
  - Netzwerke
  - Verkehrszählung



# Wer wir sind

Bahnerfahrung aus allen Perspektiven: Zulieferer, Hersteller, Betreiber, Wissenschaft

## ■ Prof. Dr.-Ing. B. Schmidt

- Bahnantriebe
- vormals große Unternehmensberatung
- Erfahrung:
  - Verkehrswissenschaft
  - Unternehmensberatung
  - Lebenszykluskosten
  - Zuverlässigkeit
  - Ausschreibungen



# Wer wir sind

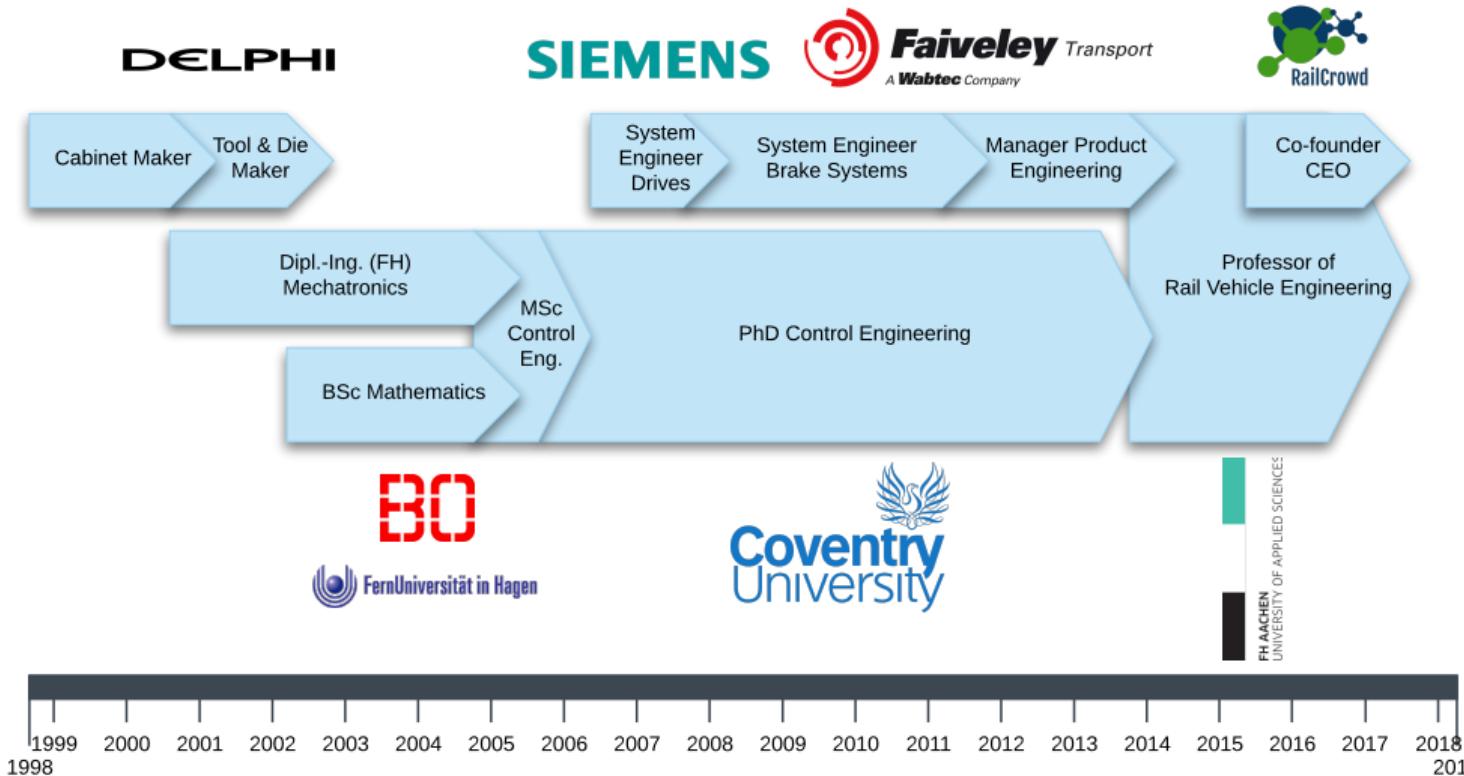
Bahnerfahrung aus allen Perspektiven: Zulieferer, Hersteller, Betreiber, Wissenschaft

## ■ Prof. Dr. Raphael Pfaff

- Schienenfahrzeugtechnik
- vormals Faiveley Transport, Siemens
- Erfahrung
  - Bremssysteme
  - Zug- und Stoßeinrichtungen
  - System Engineering
  - Konstruktionsleitung
  - Zuverlässigkeitstechnik
  - Claim-Management
  - Technischer Vertrieb



# CV Raphael Pfaff



# Wer wir sind

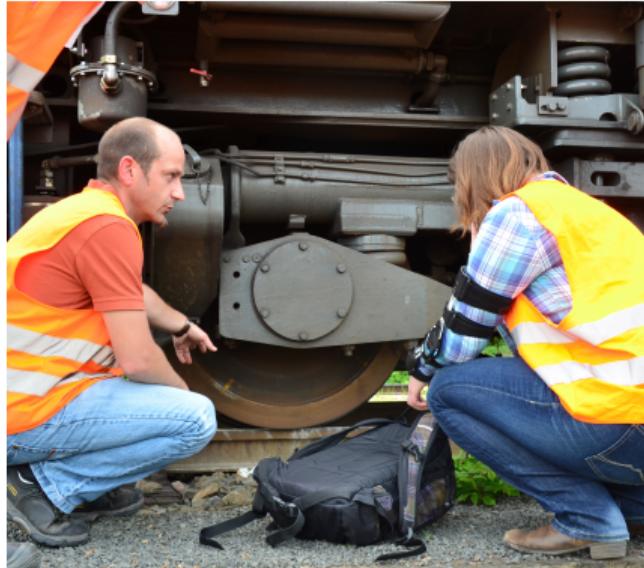


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Lehre:

- Schienenfahrzeugtechnik
  - Mechanisches Subsystem
- Bahnantriebe
  - Elektrische Antriebe
  - Diesel- und hybride Antriebe
- Leit- und Sicherungstechnik
- Steuerungs- und Simulationstechnik
- Herstellung und Vermarktung
- Antriebstechnik
  - Elektrische Antriebe
  - Fluidtechnik
- Statistische Methoden
- Methoden des QM

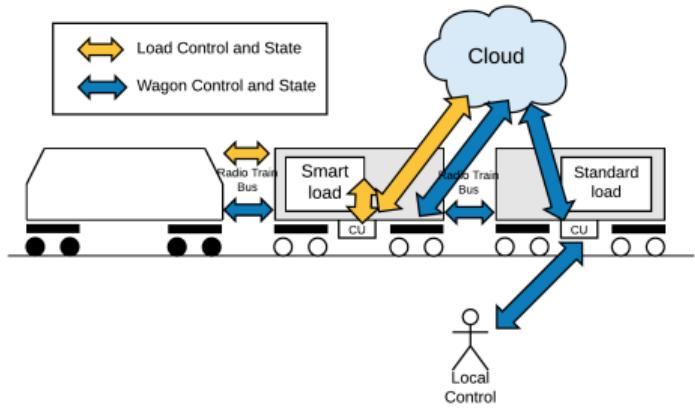


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways

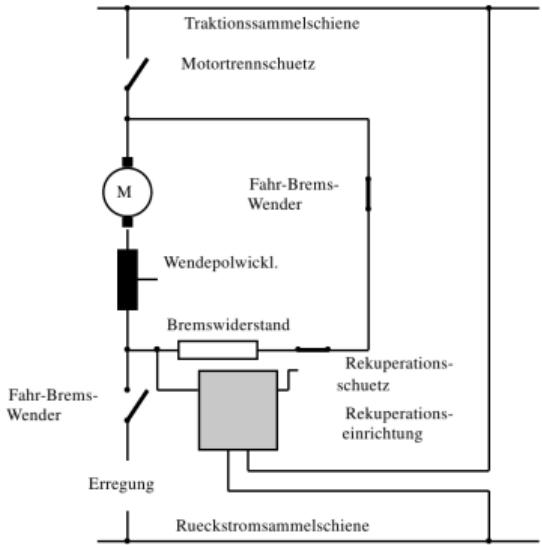


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways

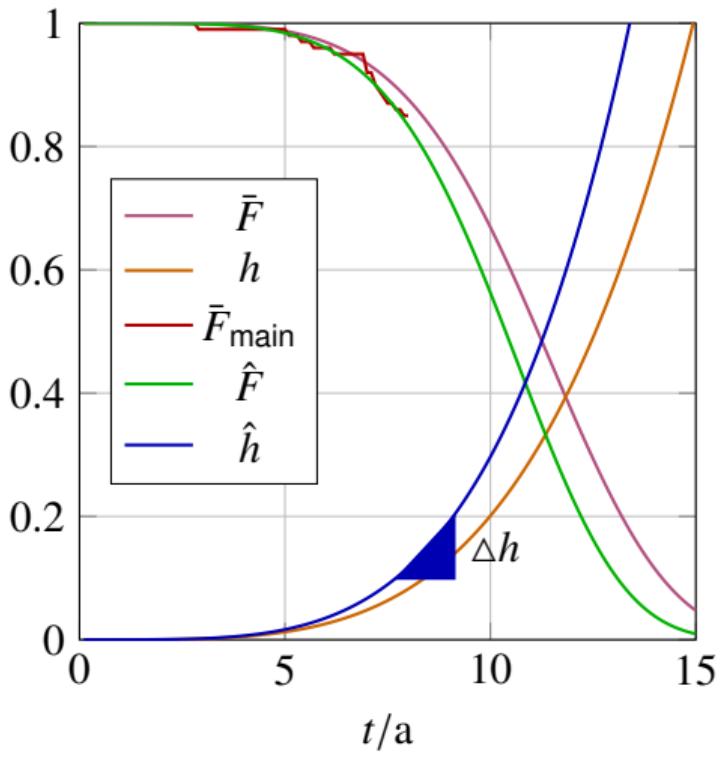


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways

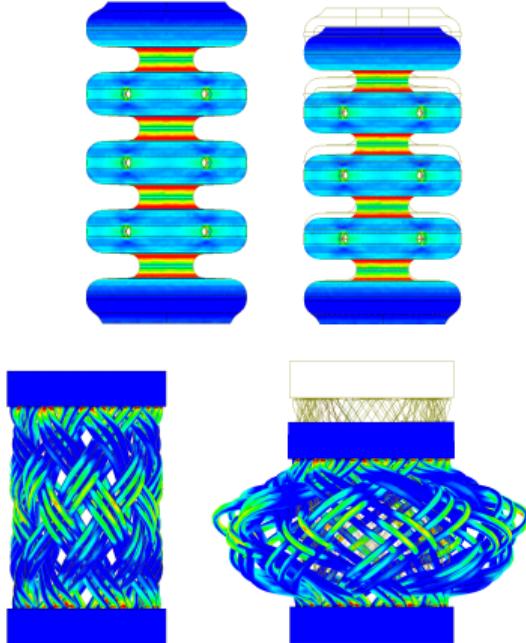


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways

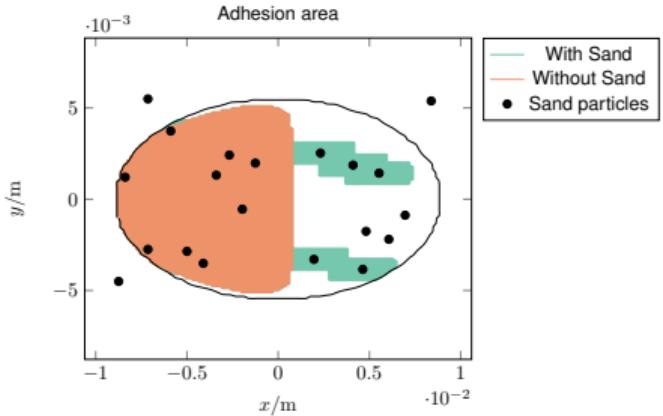


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways

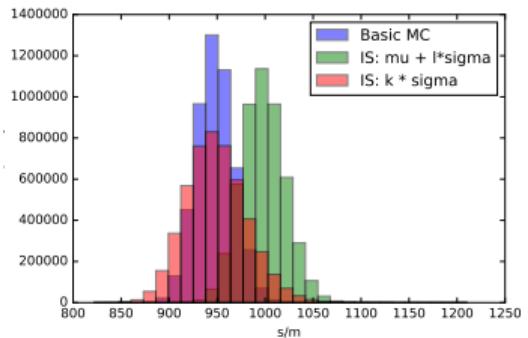
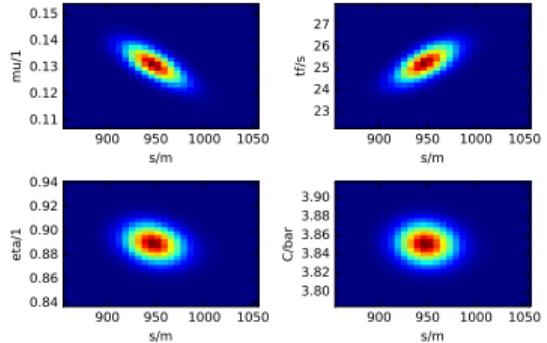


# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways



# Was wir tun

Lehre, Forschung, Entwicklung und Beratung entlang des Lebenszyklus im Bahnverkehr

## ■ Current R&D foci:

- IoT-connected wagon “Wagon 4.0”
- Refurbishment of legacy electrical locomotives
- Reliability Estimation using Big Data approaches
- Usage of Additive Manufacturing
- Wheel-Rail-Contact Modelling
- Ad hoc-Estimation of braking curves
- Applications of machine learning for railways



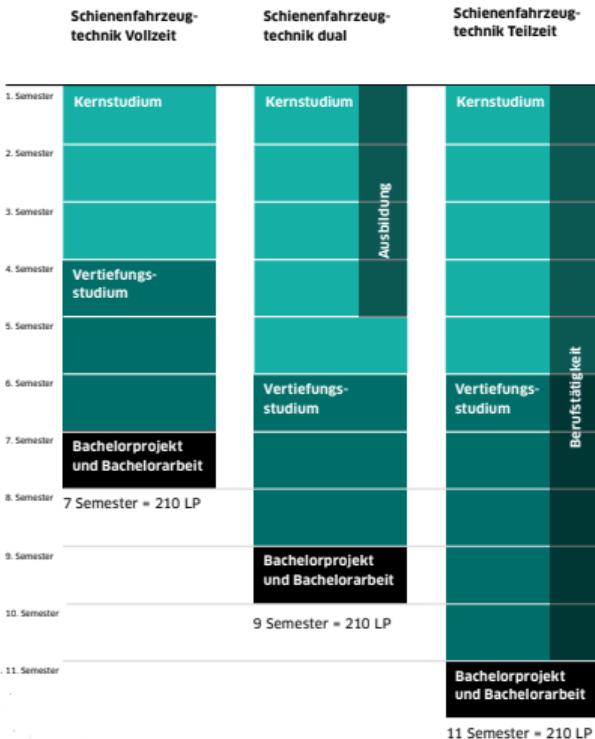
# Studiengang BEng Schienenfahrzeugtechnik

## DI Rail - Duale Ingenieurausbildung Schienenfahrzeugtechnik

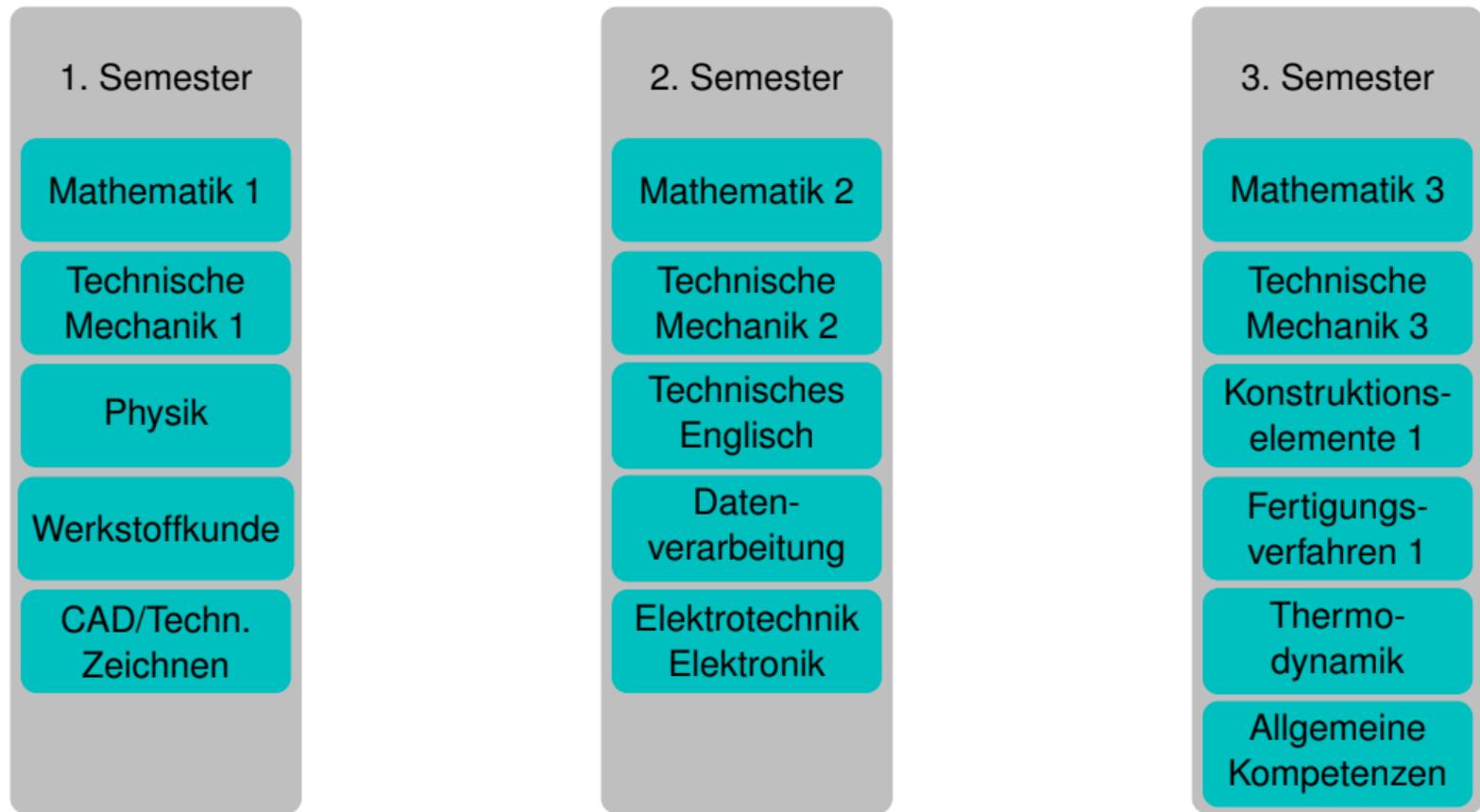


# Ein Studiengang - drei Studienmodelle

- Vollzeit
  - 7 Semester
- Ausbildungsintegriert dual
  - 9 oder 11 Semester
  - Abhängig von der Wahl des Vertiefungsstudiums
- Teilzeit
  - 11 Semester

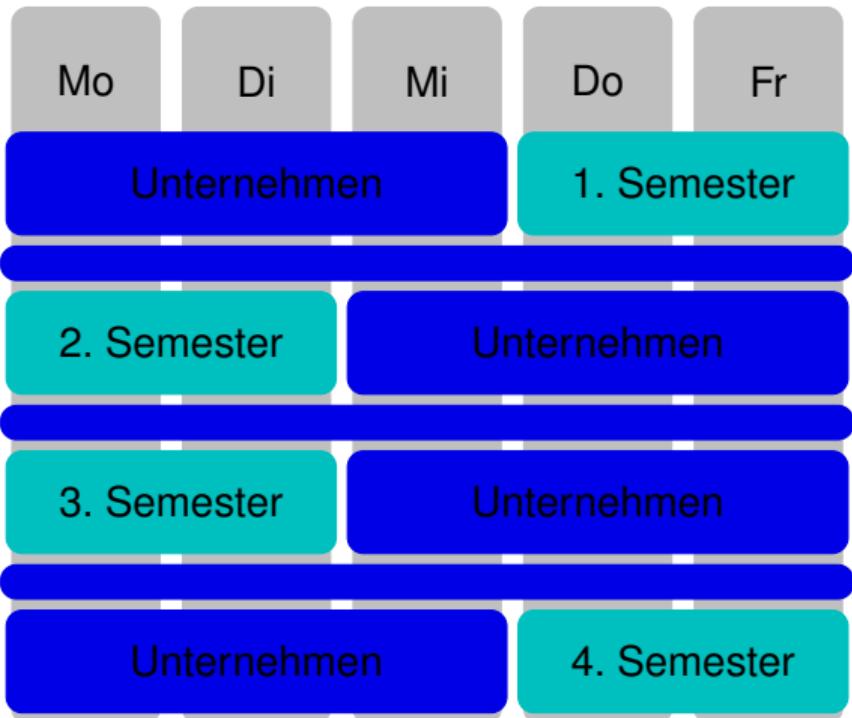


# Struktur des Studiengangs - Basisstudium



# Duales Studium: das Krefelder Modell

- Duale Ausbildung an drei Tagen im Unternehmen, z.B.
  - Mechatroniker(in)
  - Zerspanungsmechaniker(in)
  - Eisenbahner(in) im Betriebsdienst
- Berufsschule entfällt
- IHK-Abschluss nach zwei Jahren



# Struktur des Studiengangs - Basisstudium dual

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester
Mathematik 1	Mathematik 2			Mathematik 3
Technische Mechanik 1	Daten-verarbeitung			Technische Mechanik 3
	Technisches Englisch	Physik		Konstruktions-elemente 1
		Werkstoffkunde	Informations-technik 1	Fertigungs-verfahren 1
		CAD/Techn. Zeichnen	Elektrotechnik Elektronik	Thermo-dynamik
			Projekt 1	Allgemeine Kompetenzen

# Struktur des Studiengangs - Vertiefungsstudium

6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester
Betriebswirtschaft und Technik	Herstellung und Vermarktung	Schienenfahrzeugtechnik 2	Praxisphase (12 Wochen)
Regelungstechnik	Qualität und Sicherheit	Schienenfahrzeugantriebe 2	Bachelorarbeit (9 Wochen)
Konstruktionselemente 2	Schienenfahrzeugtechnik 1	Wahlmodul	Kolloquium
Strömungslehre	Leit- und Sicherungst.	Steuerung und Simulation	
Thermodynamik	Allgemeine Kompetenzen	Projekt 2	
Schienenfahrzeugantriebe 1			

# Vorteile für Unternehmen und duale Azubis

## Unternehmen:

- Frühe Rekrutierung
- Hervorragend qualifizierte Bewerber
- Langfristige Bindung
- Fachspezifisches Studium
- Unternehmenserfahrung

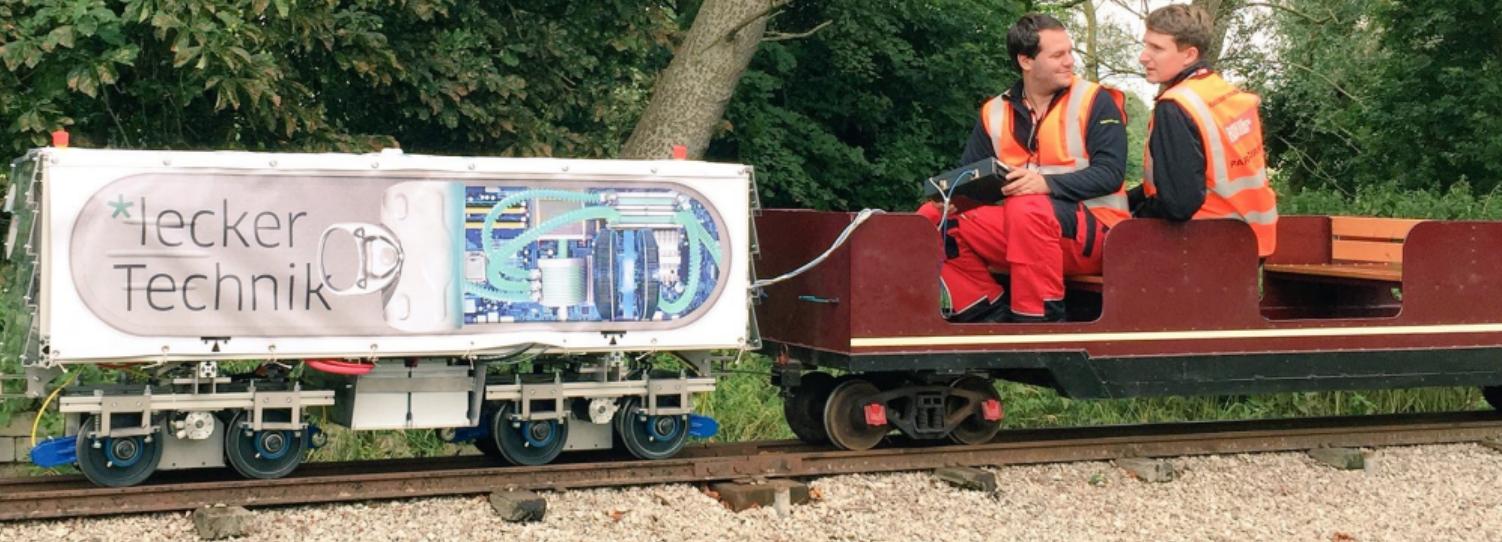
## Azubis:

- Studienfinanzierung
- Motivation für Studium durch Tätigkeit in der Wirtschaft
- Netzwerkaufbau bereits im Studium
- Praxiserfahrung



Klicken für Image-Video

# IMechE Railway Challenge



# Was ist die IMechE Railway Challenge?

Die IMechE nutzt viele Kanäle, um junge Menschen für die Eisenbahn zu begeistern, die Railway Challenge ist einer davon.

- Wettbewerb auf Parkbahnanlage:
  - Relevante Disziplinen, z.B.
    - Lärmreduzierung
    - Energierückgewinnung
    - Innovation
    - Business Case
- Raum für Innovation:
  - H<sub>2</sub>-Brennstoffzelle
  - IoT-Connection
  - Autonomes Fahren (geplant für 2019)
- FH Aachen ist erster “Overseas Entry”



# Welchen Vorteil haben die Studierenden?

Das Erlernte kann sofort in die Praxis eingebracht werden, es kann diskutiert, geschraubt, getüftelt und getestet werden. Durch die Abbildung des gesamten Lebenszyklus' ist für jeden etwas dabei!

- Praxiserfahrung
- Vernetzung
- Roter Faden durch Lehrveranstaltungen und Praktika
- Internationalität
- Vertiefung ohne Büffeln
- Sich ausprobieren können
- Erfolge genießen
- Aus Misserfolgen lernen
- Spaß!



Team FH<sub>2</sub>Rail  
IMechE Railway Challenge 2017

9. Platz von 11 Teilnehmern

# Welchen Vorteil haben Sponsoren?

- Nationale und internationale Sichtbarkeit (Youtube, Facebook, Innotrans, ...)
- Engagement im Bereich Nachwuchsgewinnung
- Direkten Kontakt zu Studierenden
- Studierende in Berührung mit eigenen Technologien bringen
- Sponsoring Pakete:
  - Namenssponsor (5000 €) (verkauft)
  - Logo auf Lok (500/1000 €)
  - Warnwesten-Sponsor (2000 €)
  - Dinner-Sponsor (800 €) (verkauft)
- Für alle Pakete: Sponsoren-Event mit Studierenden



Team Emma ❤ J.I.M.  
IMechE Railway Challenge 2018

[www.emmalovesjim.com](http://www.emmalovesjim.com)

# Was Emma braucht, um erfolgreich zu sein...

- Motivierte Studis



# Was Emma braucht, um erfolgreich zu sein...

- Motivierte Studis
- Viel Liebe



# Was Emma braucht, um erfolgreich zu sein...

- Motivierte Studis
- Viel Liebe
- Leere Bierkisten



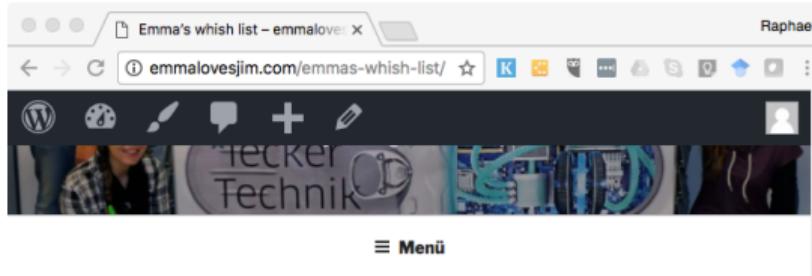
# Was Emma braucht, um erfolgreich zu sein...

- Motivierte Studis
- Viel Liebe
- Leere Bierkisten
- Viel mehr Probefahrten



# Was Emma braucht, um erfolgreich zu sein...

- Motivierte Studis
- Viel Liebe
- Leere Bierkisten
- Viel mehr Probefahrten
- Hardware, insbesondere:
  - Camera und Laserscanner
  - Kompakte Batterien
  - Federspeicherbremsen
  - Kompressor
  - 4G/WiFi Connection
  - Sandungssystem



## EMMA'S WHISH LIST

bearbeiten

- **Temperature sensors** for detecting high temperatures
- **Camera and radar** for implementation of autonomous driving
- **Small batteries** as energy buffer between the fuel cell and the engines
- **Spring-loaded brakes** for a fail-safe brake unit
- **Compressor** for permanent compressed air supply of the brake unit
- **Radio connection** of the control unit to the locomotive
- **Bogie test bench** for endurance tests of the drive unit and the software
- **Sanding system** to improve traction forces

Keen to find out whether Emma receives what she needs? Why not subscribe to our newsletter?

First Name

# Was können Emma und das Team der Bahnindustrie geben?

- Neues Bild von Studium und Beruf im Bereich Bahn
- Jugendliche Darstellung
- "Du bist hier willkommen!"
- "Du kannst etwas ausprobieren und etwas bewegen!"
- "Coole Technik hier - und sinnvoll ist es auch!"



# Was können Emma und das Team der Bahnindustrie geben?

- Neues Bild von Studium und Beruf im Bereich Bahn
- Jugendliche Darstellung
- "Du bist hier willkommen!"
- "Du kannst etwas ausprobieren und etwas bewegen!"
- "Coole Technik hier - und sinnvoll ist es auch!"

Dabei hilft Ihr Engagement!



Let's put awesome back into railways!



Prof. Dr. Raphael Pfaff  
[pfaff@fh-aachen.de](mailto:pfaff@fh-aachen.de)  
[www.raphaelpfaff.net](http://www.raphaelpfaff.net)