

# Gesamtfahrzeug

- Das Fahrzeug als Teil eines Verkehrssystems
- Automatisierungslösungen
- Systemischer Ansatz durch Betrachtung von
  - technischen,
  - ökologischen und
  - ökonomischen Gesichtspunkten.
- Elektrische Nahverkehrssysteme
- Energiemanagement im Fahrzeug



05.11.2018

# Elektrische Nahverkehrssysteme

- Begleitforschung des BMVI-Förderprojektes PRIMOVE Mannheim (Einführung einer E-Buslinie, 2013 - 2016)



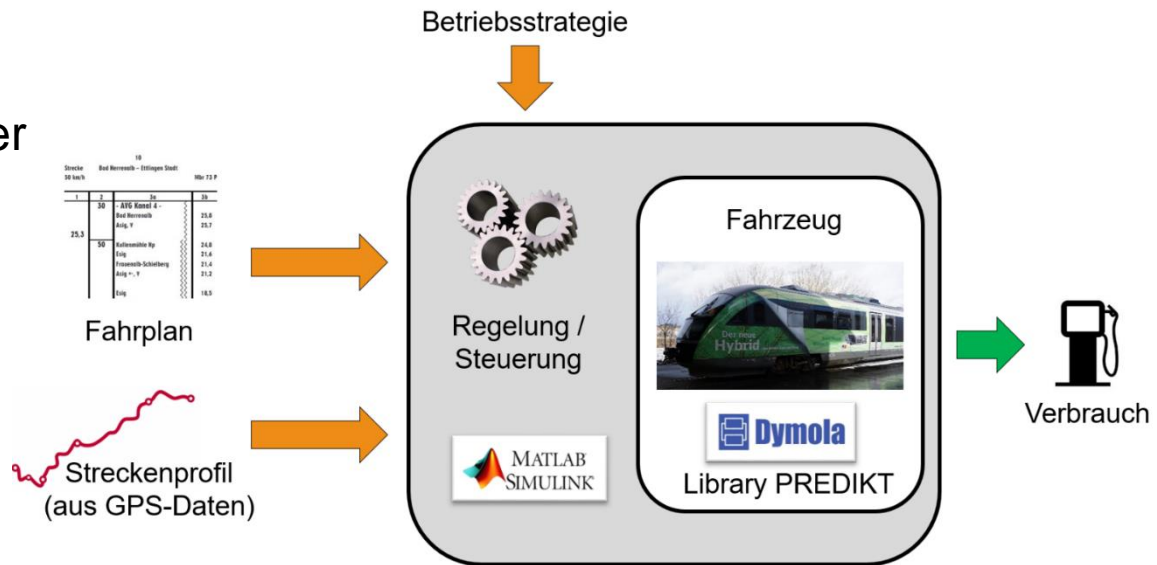
- Techno-ökonomische Auslegungsmethodik für E-Buslinien
- validierte Energieflusssimulation des Gesamtsystems E-Bus
- Optimierung des Technologieeinsatzes und der Kosten über die Lebensdauer (TCO) unter Berücksichtigung der Preis- und Technologieentwicklung
- Standortplanung für Ladeinfrastruktur beim Gelegenheitsladen
- Analyse der externen Kosten von E-Bus-Systemen

05.11.2018

# Energiemanagement im Fahrzeug

- Effiziente Bereitstellung von Antriebsleistung
- Intelligente Versorgung von Nebenverbrauchern
- Zeitreserven nutzen

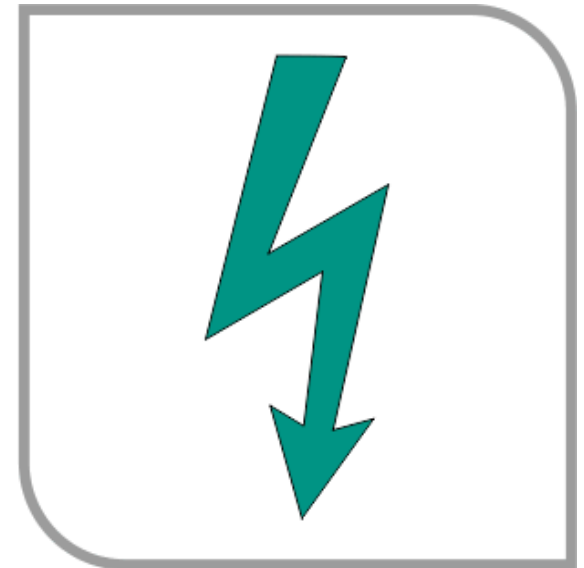
➔ Einsatz globaler, prädiktiver Optimierungsverfahren



05.11.2018

# Energieversorgung

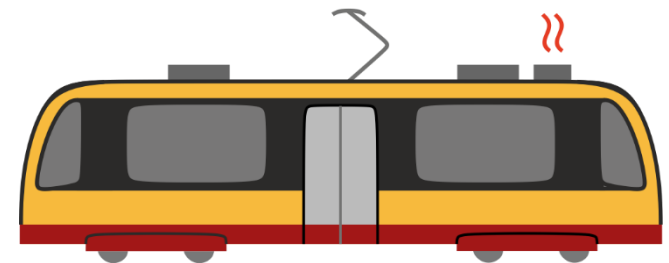
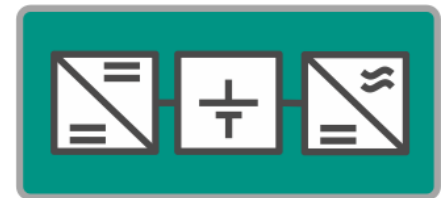
- Bereitstellung von elektrischer Energie
- Kontinuierliche und punktuelle Versorgung
- Untersuchung von stationären und mobilen Energiespeichern
- Anforderungen an die Energieversorgung sind:
  - Zuverlässigkeit,
  - Sicherheit und
  - Energieeffizienz.
- Energiespeicher
- Induktive Energieübertragung



05.11.2018

# Energiespeicher

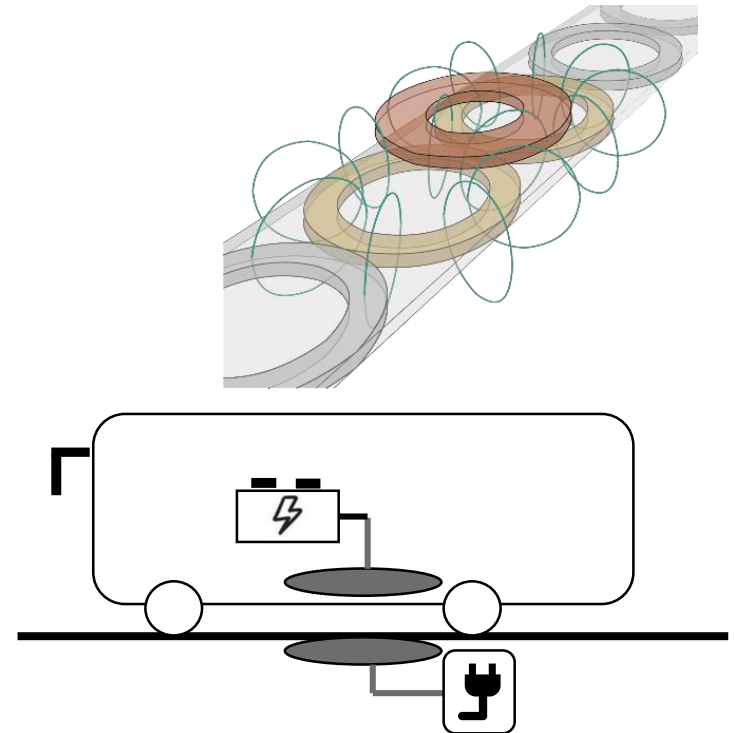
- Innovative Betriebskonzepte für Energiespeicher
- Ziele
  - Steigerung der Energieeffizienz im Nahverkehrsnetz
  - Netzstabilisierung im Versorgungsnetz
  - Wirtschaftliche Attraktivität von Energiespeichern
- Methoden
  - Leistungsflusssimulationen
  - Streckenanalyse
  - Optimierung



05.11.2018

# Induktive Energieübertragung

- Kontaktlose Energieübertragung im Individualverkehr und ÖPNV
  - PKW
  - Busse
  - Schienenfahrzeuge
- Auslegung von Spulensystemen
  - Geometrische Dimensionierung
  - Positionstolerantes Laden
  - Opportunity Charging bei E-Bussen



05.11.2018

# Antrieb

- Antriebsstränge von
  - Schienenfahrzeugen und
  - Fahrzeugen des ÖPNV.
- Neuartige Antriebs- und Steuerkonzepte senken
  - Energiebedarf und
  - Betriebskosten.
- Untersuchung verschiedenster Antriebskonzepte
- 1-D Simulation



05.11.2018

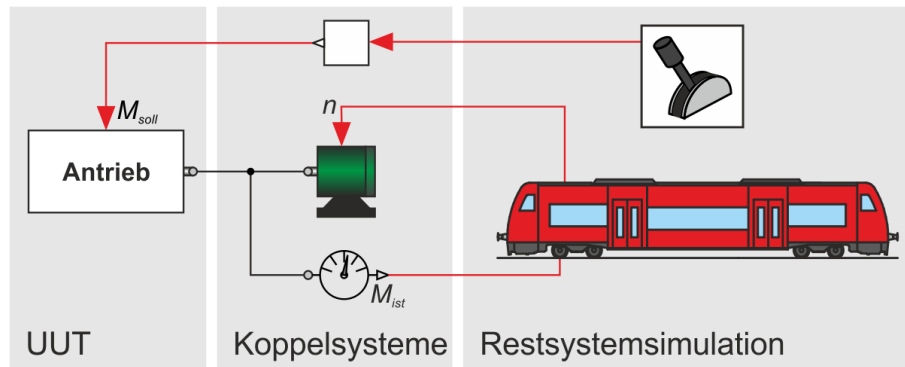
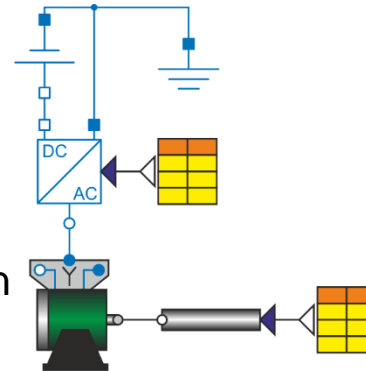
# 1-D Simulation

Simulation von Antriebssystemen mit

- mechanischen
- elektrischen
- hydraulischen
- ...

Komponenten

Anwendung in Hardware in the Loop Versuchen



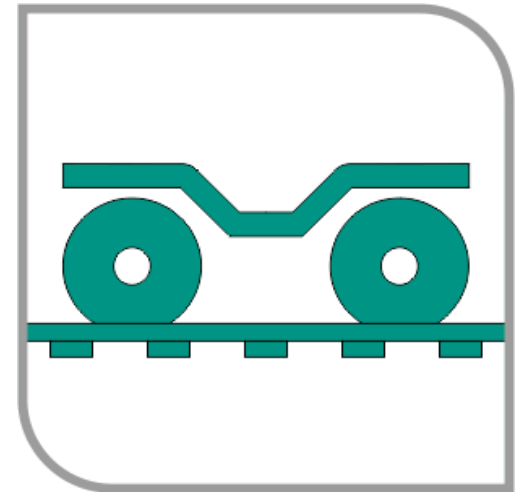
- (Teil-) Antriebssystem auf dem Prüfstand
- Restsystem simuliert
- Koppelsysteme (Lastmaschinen, Messtechnik)

05.11.2018



# Fahrwerk

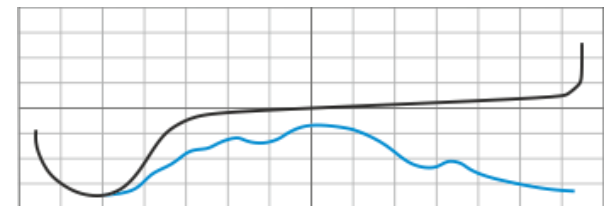
- Schnittstelle zwischen Fahrzeug und Gleis
- Untersuchung neuer Fahrwerkskonzepte
- Ermitteln des Einflusses von
  - Laufverhalten,
  - Verschleiß,
  - Komfort und
  - Geräuscentwicklung.
- Rad – Schiene – Verschleiß
- Lenkbares Fahrwerk – Sensorik
- Leichtbau



05.11.2018

# Rad – Schiene – Verschleiß

- Problemstellung:  
Geometrische Gestalt des **Radprofils** hat entscheidenden **Einfluss auf Verschleiß** von Rad und Schiene.
- Ziele  
**Optimierung** der Radprofillinie zur **Reduzierung von Verschleiß**
- Methoden
  - Genetische Optimierung
  - Simulated Annealing
  - Mehrkörpersimulation



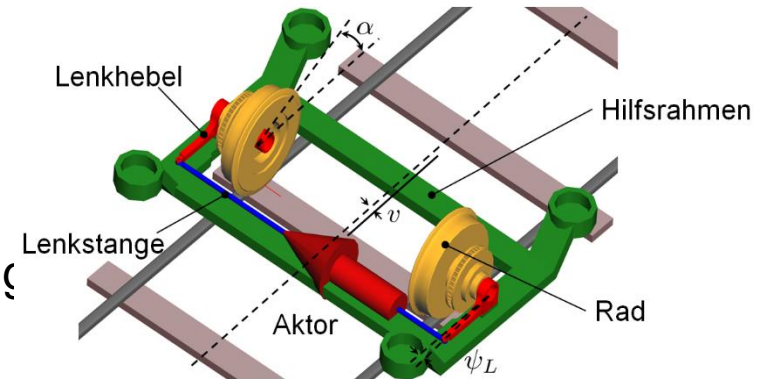
05.11.2018

# Lenkbares Fahrwerk – Sensorik

- Vermeidung des Spurkranzanlaufes durch aktive Lenkbewegung
- Nachweis der Machbarkeit durch Co-Simulation zwischen SIMPACK und MATLAB erfolgt

## Problematik

- Messung des Lateralversatzes als Reglereing



## Lösung

- Entwicklung einer neuartigen Sensorik auf Basis des Halleffektes
- Prototypischer Aufbau und Validierung am institutseigenen Schienensensorikprüfstand

05.11.2018

# Fahrwerk-Leichtbau

## ■ Motivation:

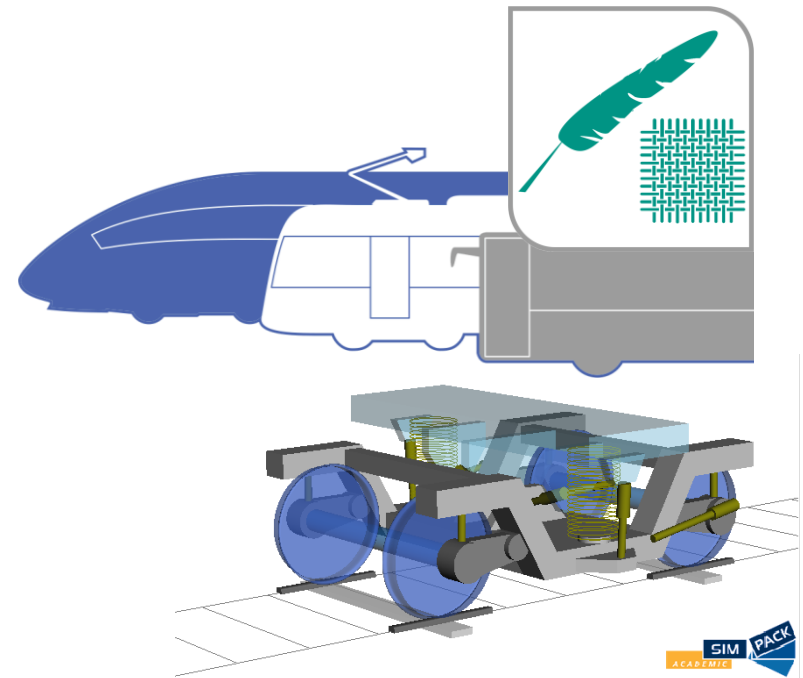
- Welche Vorteile ergeben sich durch Leichtbau in Schienenfahrzeugen und wie lassen sie sich quantifizieren?

## ■ Mögliche Vorteile:

- Steigerung der möglichen Zuladung
- Energieeinsparung im Betrieb
- Gesteigerte Längsdynamik
- verbesserte dynamische Eigenschaften
  - Komfort, Laufstabilität, Verschleiß

## ■ Methoden

- Mehrkörpersimulation
- Statistische Versuchsplanung
- Optimierung



05.11.2018