**Universität Stuttgart**
Institut für Leistungselektronik
und Elektrische Antriebe

ILEA

# Elektrische Antriebssysteme

# Anwendungsfach „Elektrische Antriebssysteme“

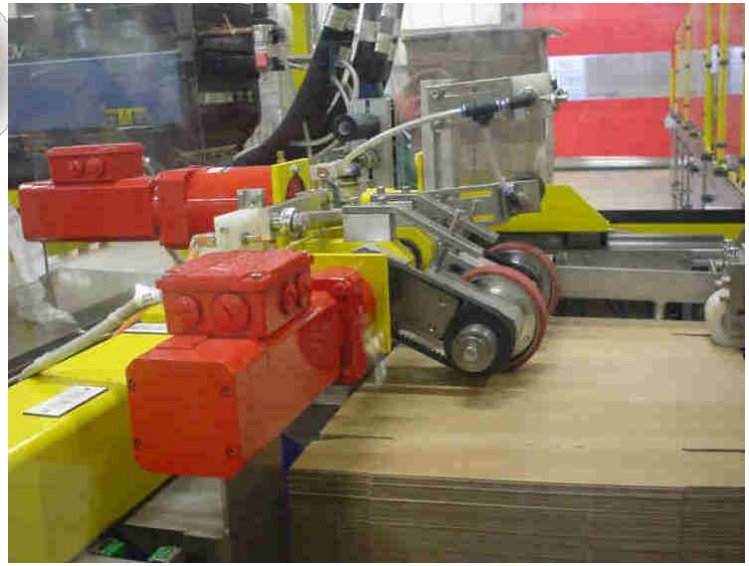
- Beispiele für Anwendungen
- Elektrisches Antriebssystem
- Themengebiete
- Anwendungsfach

# Beispiele für Anwendungen

## Maschinen-Automation

Quelle: KUKA

Quelle: ENGEL



Quelle unbekannt

Foto: INGERSOLL

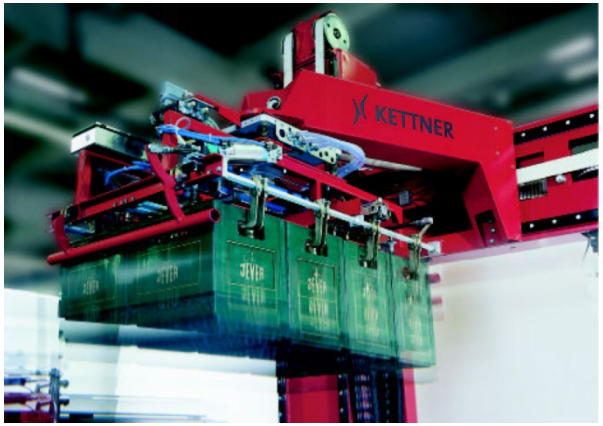



Foto: KETTNER

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## Anlagen-Automation

Foto: DaimlerChrysler

Quelle unbekannt

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## Anlagen-Automation

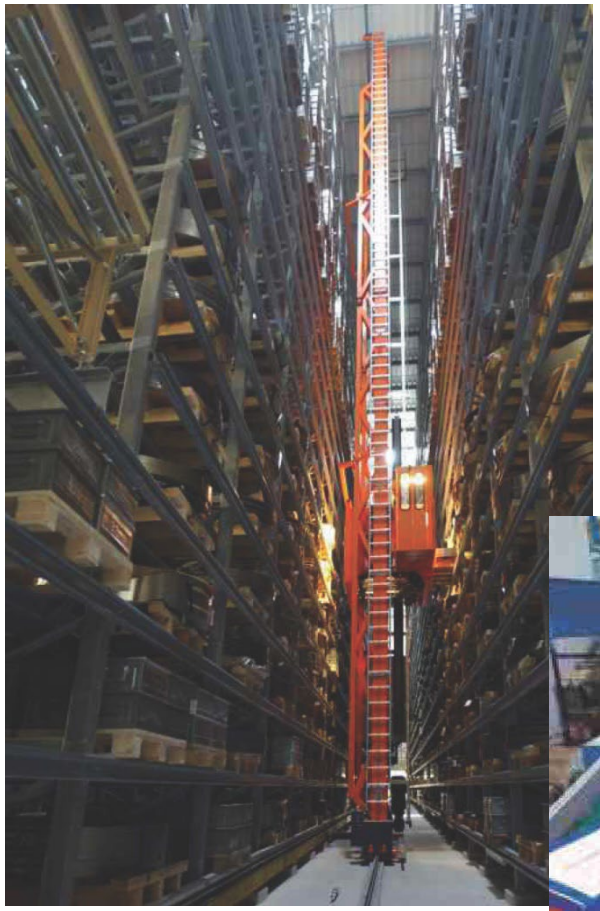


Foto: LTW

Foto: FRAPORT

Foto: BEUMER

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## „Weiße“ Ware

Foto: Miele

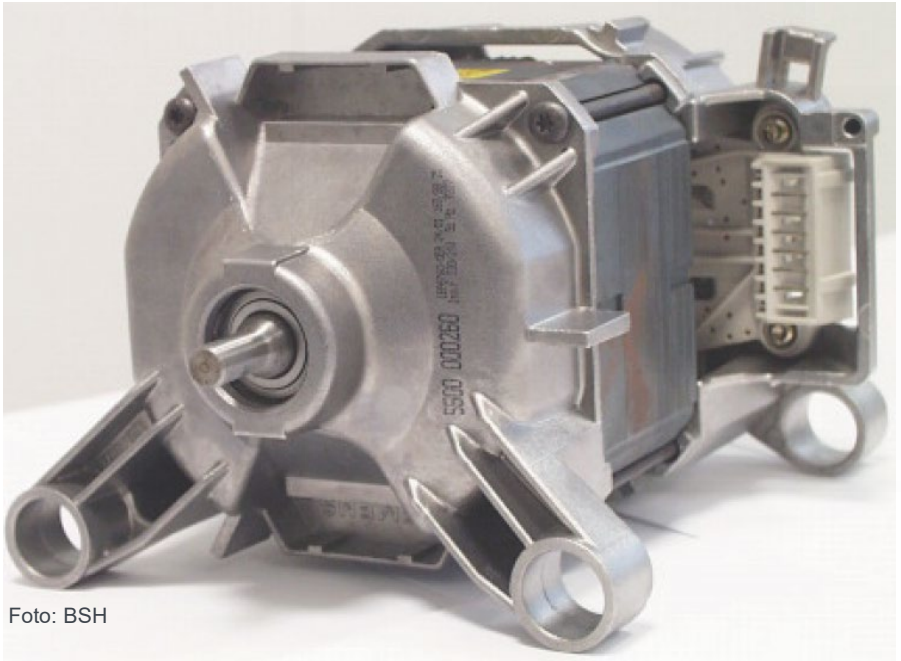


Foto: BSH

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## Gebäudetechnik

Foto: RIDI

Foto: WILO

Foto: GRUNDFOS

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## Elektromobilität

Foto: Daimler AG

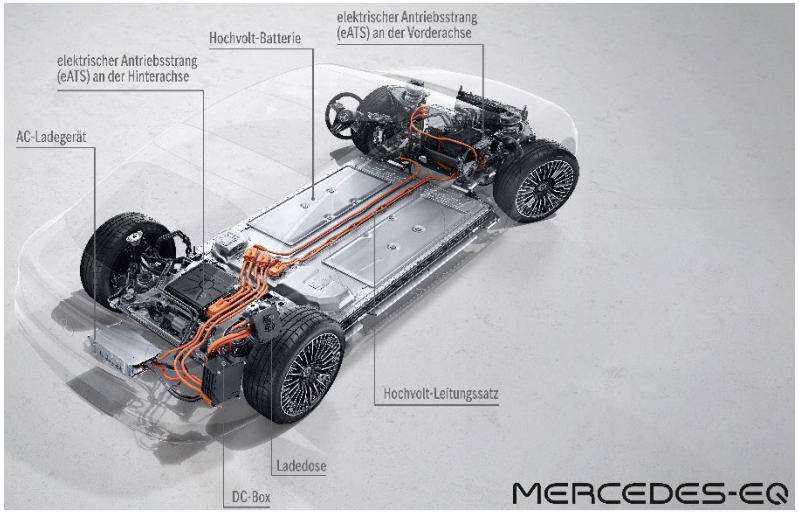


Foto: Tesla

Foto: Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

# Beispiele für Anwendungen

## Automobilelektronik

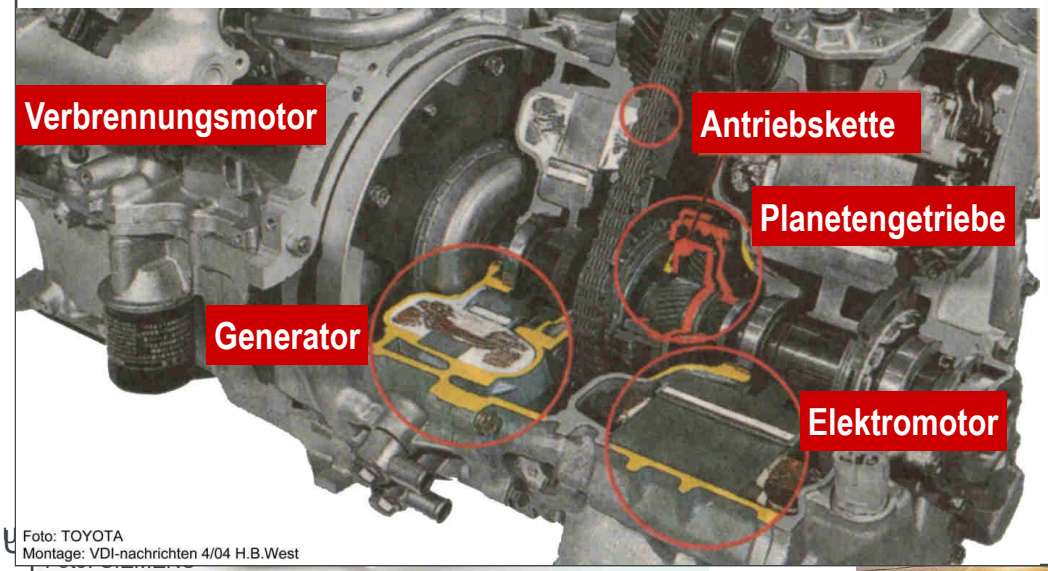



Foto: TOYOTA
Montage: VDI-nachrichten 4/04 H.B.West

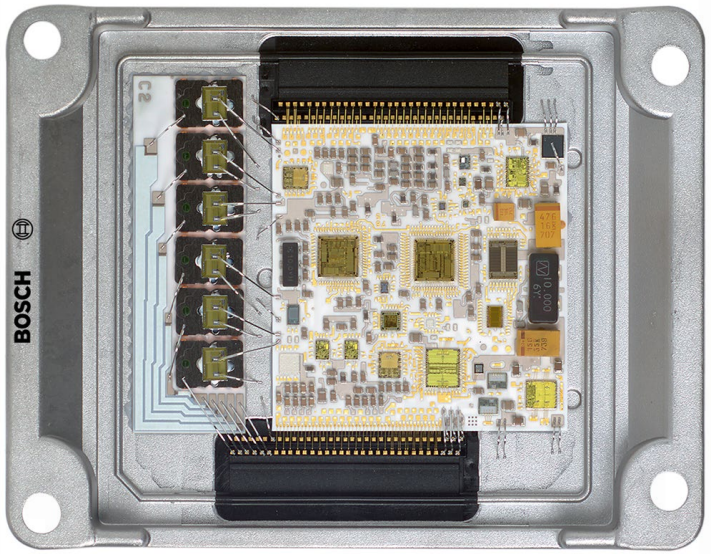
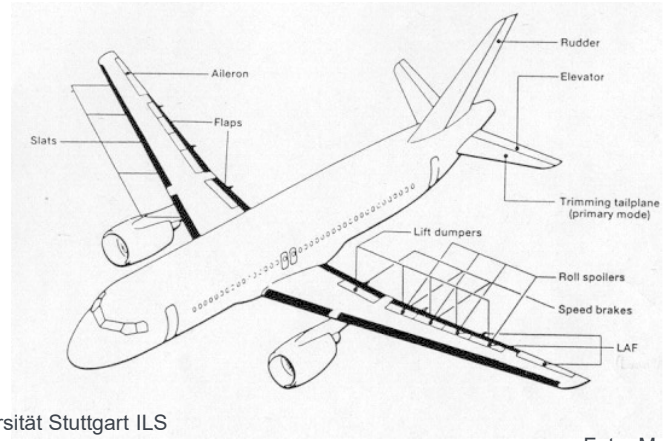



Foto: BOSCH

# Beispiele für Anwendungen

## Bahn, Schiff, Flugzeug




Quelle: Universität Stuttgart ILS

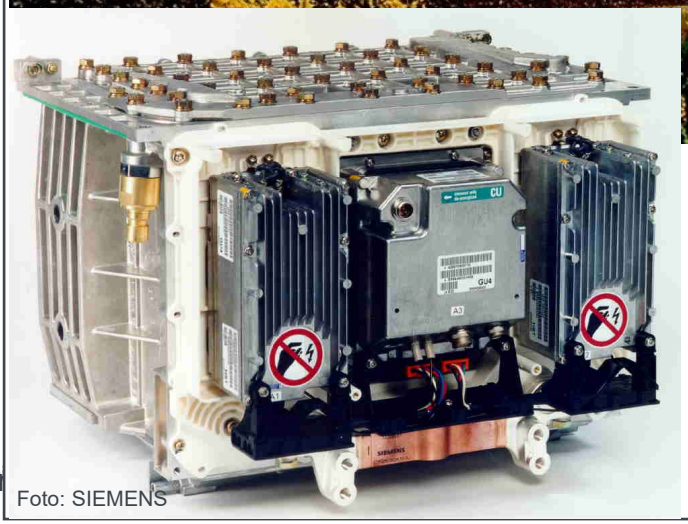


Foto: SIEMENS

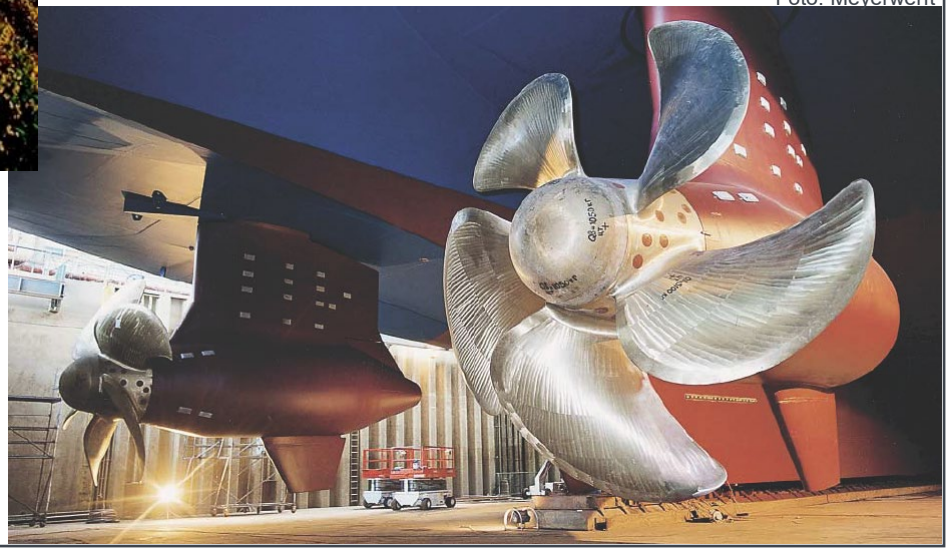
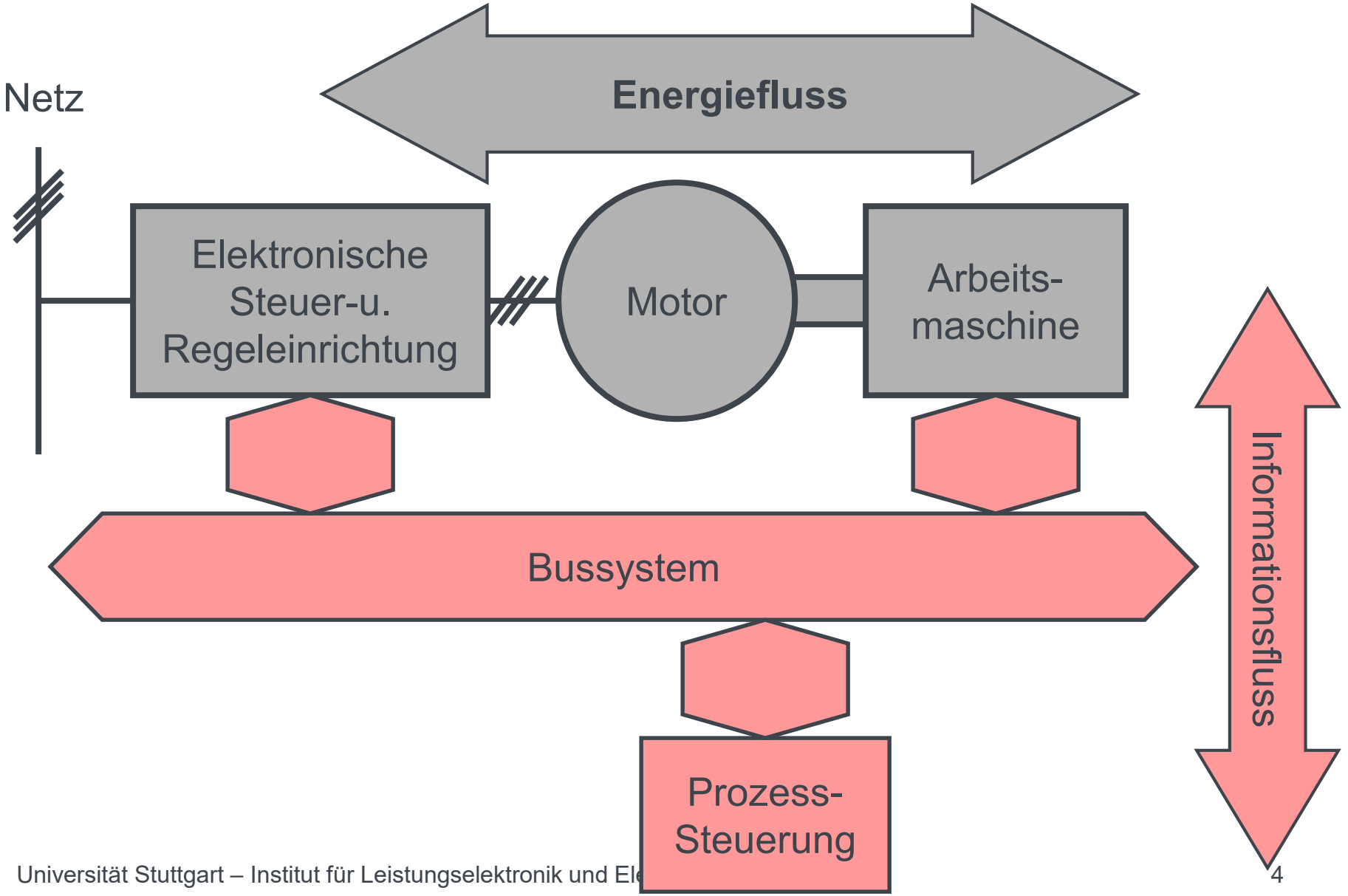


Foto: Meyerwerft

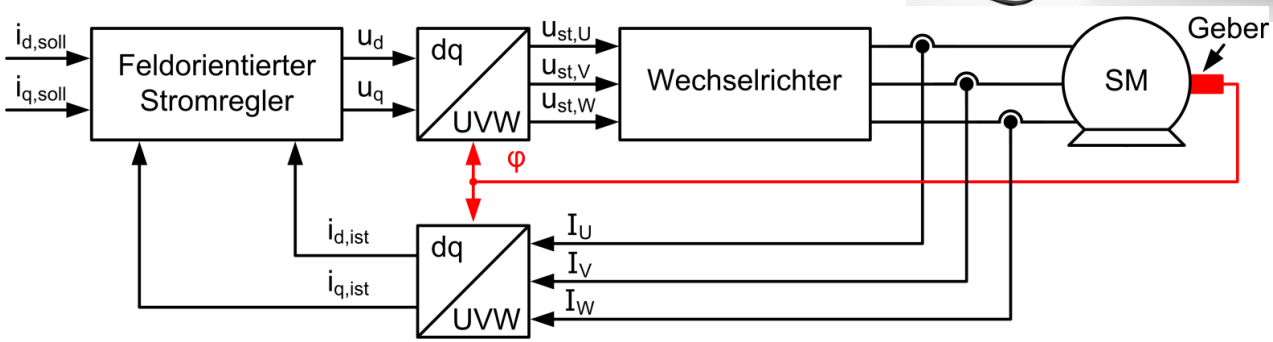
# Elektrisches Antriebssystem



# Geberfreie Regelung von Drehfeldmaschinen

**Ziele:**

- Berechnung des Transformationswinkels φ aus den elektrischen Größen
- Verzicht auf den mechanischen Geber




**Kooperationen:**

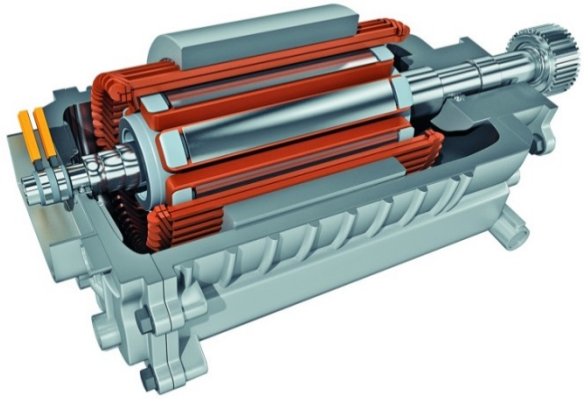
GROSCHOPP
GROSCHOPP AG
Drives & More

REFU Elektronik

ESKAM mobility
innovative Leichtbaukonzepte

**Themen:**

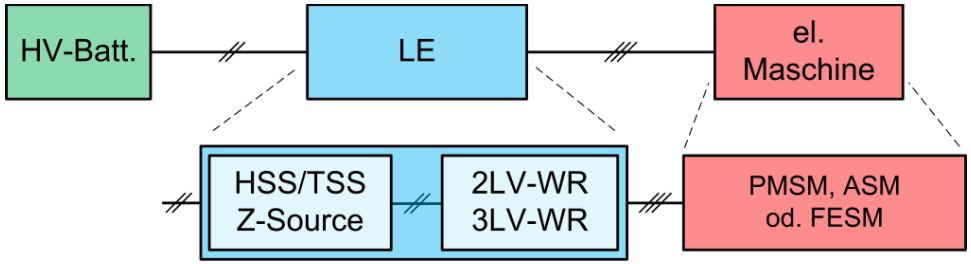
- Untersuchung der Eignung für Elektromobilität
- FESM: Ausnutzen des Erregerkreises
- PMSM: Verzicht auf zusätzliche Signaleinprägung



# Energieeffizienz in der Elektromobilität

## Ziele:

Fahrzyklusabhängige Energieeffizienzoptimierung des elektrischen Antriebsstrangs



## Kooperationen:

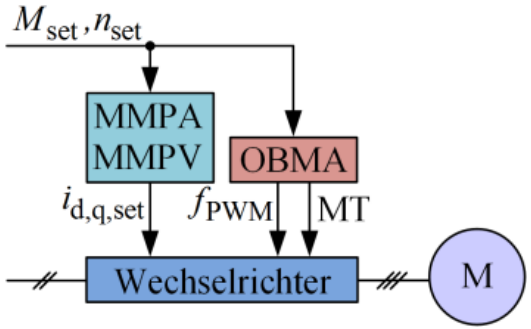
GROSCHOPP AG Drives & More

REFU Elektronik

ESKAM mobility innovative Leichtbaukonzepte

## Themen:

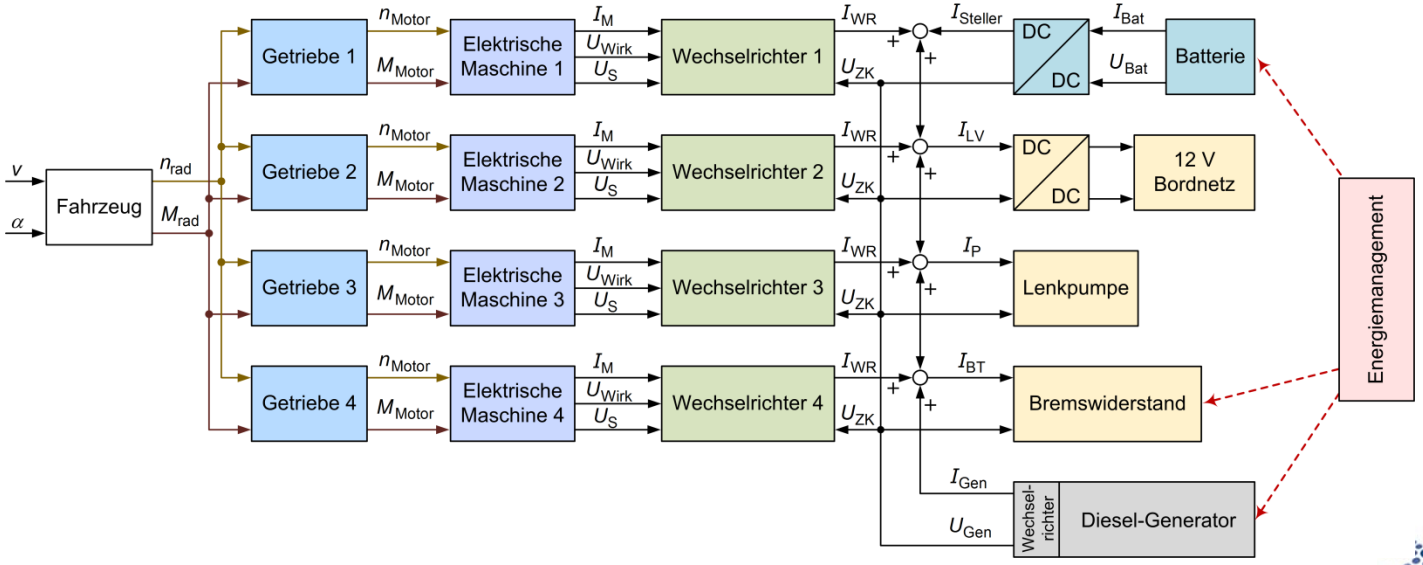
- Modellierung der Verluste & thermische Untersuchung verschiedener LE-Topologien und Maschinentypen
- Wirkungsgradoptimierter Betrieb der Leistungselektronik und der elektrischen Maschinen
- Bewertung hinsichtlich Energieeffizienz
- **O**ptimierte **B**etriebsmodus **A**uswahl



# Elektrifizierung eines Multifunktionsfahrzeugs

**Ziele:**

Stationäre und dynamische Simulation von
- Antriebsstrang,
- Bordnetz,
- Nebenaggregate.



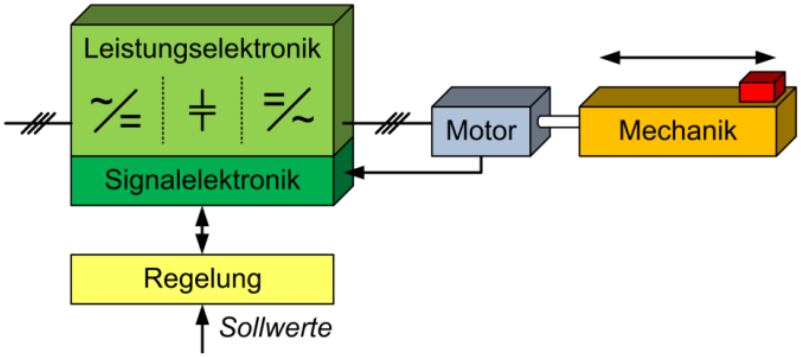
**Kooperationen:**

Fahrzyklusabhängige Energieeffizienzoptimierung des elektrischen Antriebsstrangs

# Energieeffiziente Auslegung von Automatisierungssystemen

## Ziele:

Bewertung der Energieeffizienz während der Auslegung von Antriebssystemen für Handhabungsaufgaben



## Kooperationen:

EnEffAH
Energieeffizienz in der Antriebs- und Handhabungstechnik

FESTO

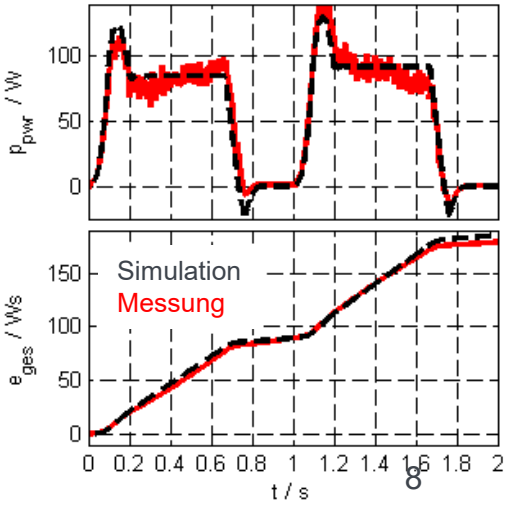
metronix servo drives

Fraunhofer ISI

isys

## Themen:

- Untersuchung verschiedener Einflussfaktoren auf die Energieaufnahme
- Entwicklung energieexakter Simulationsmodelle für unterschiedliche Antriebssysteme



# Emulation von elektrischen Maschinen

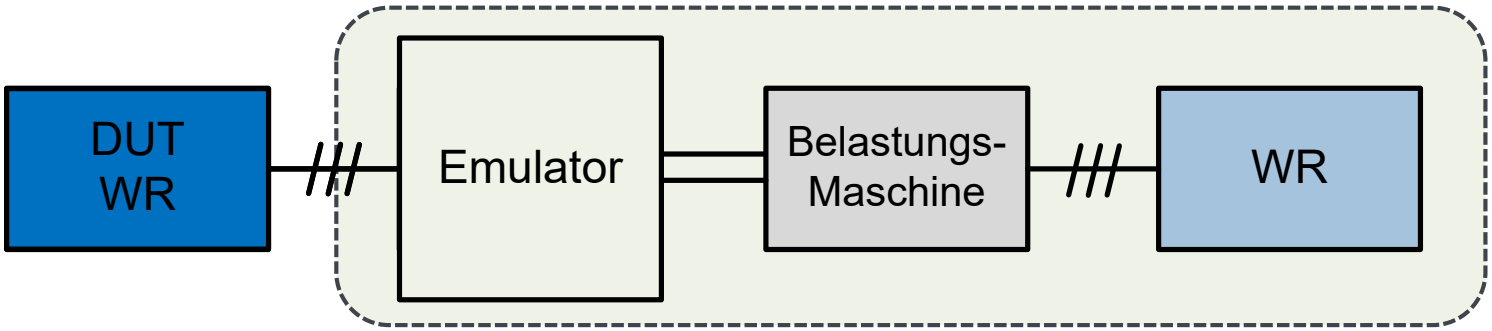
**Ziele:**

Elektrische Nachbildung von Drehstrommaschinen mittels leistungselektronischem Maschinenemulator

**Kooperation:**

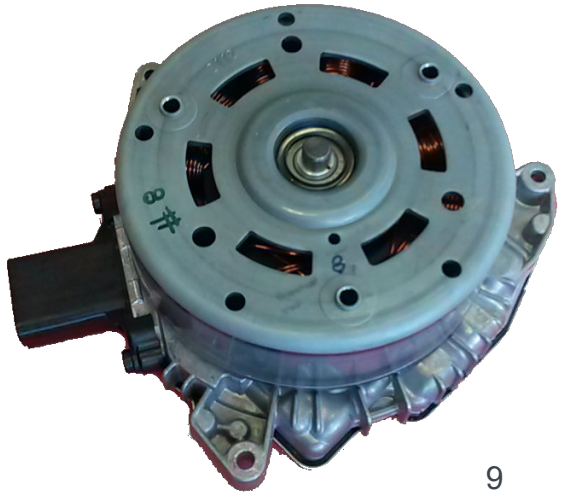
SET

BOSCH




**Themen:**

- Emulator-Topologien
- Modellierung des realen Motors incl. Oberwellen und Fertigungstoleranzen



# Zuverlässigkeit in der Leistungselektronik

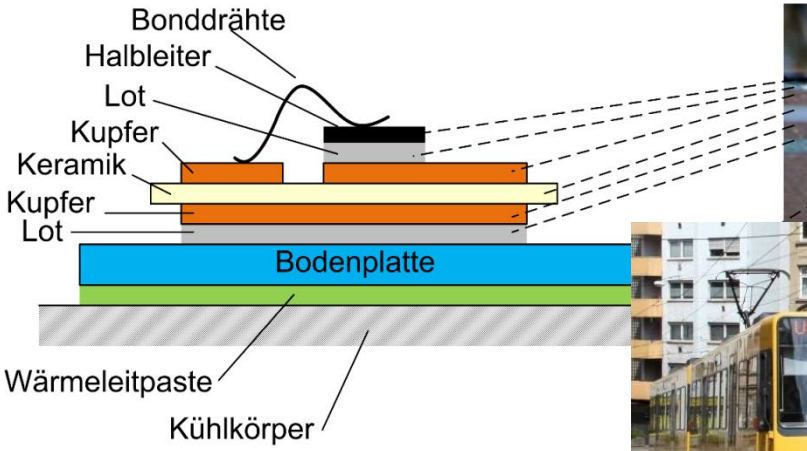
**Ziele:**

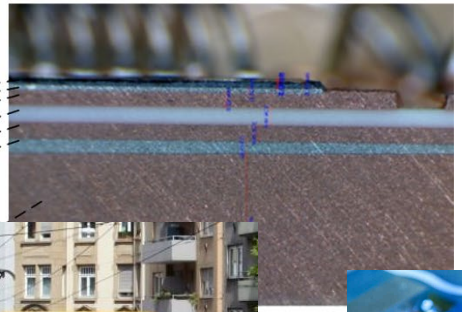
Erhöhung der Lebensdauer von Leistungsmodulen mittels geeigneter Regelverfahren

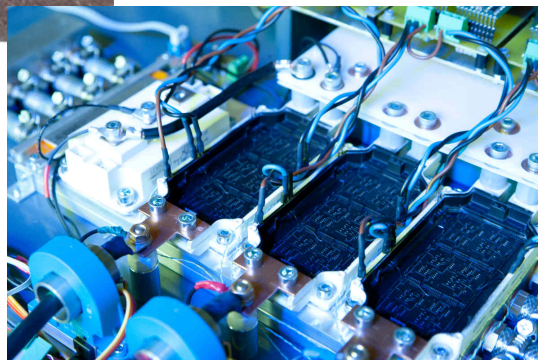
**Kooperation:**

rbz

infineon





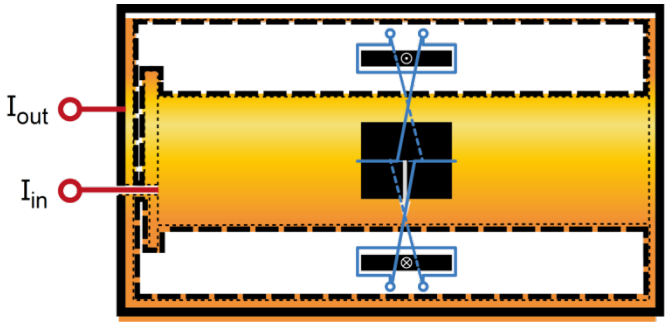
**Themen:**

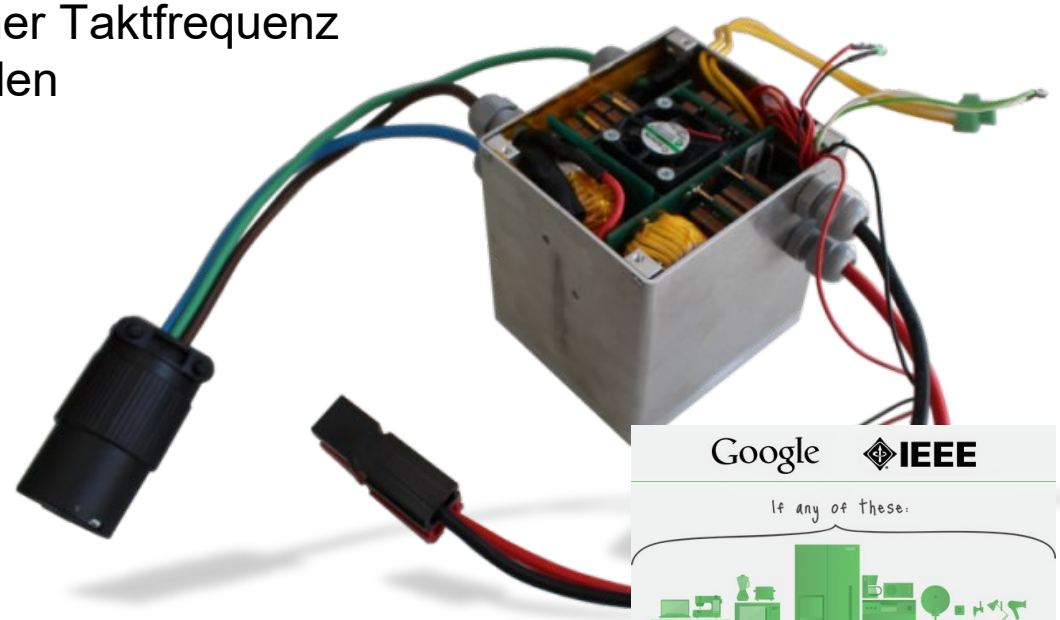
- Modellierung des thermischen Verhaltens von IGBT-Leistungsmodulen
- Untersuchungen zu verschiedenen Schaltungstopologien
- Stellgrößen: Modulationsverfahren, Treiber, Blindstrom, Totzeit
- Regelstrategien zur Verminderung der Temperaturwechselbeanspruchung

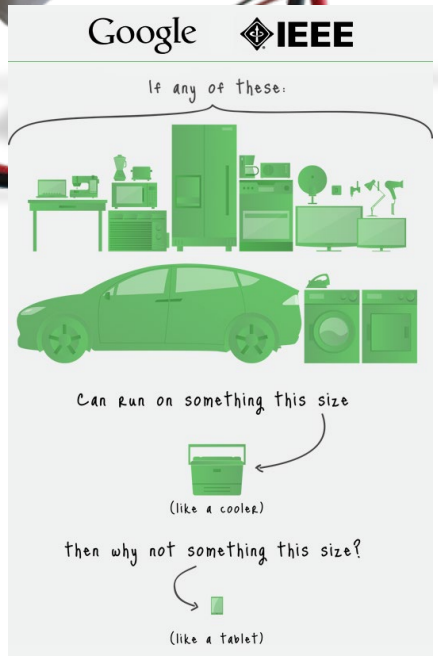
# Hochfrequenz-Leistungselektronik

## Ziele:

Leistungselektronik mit sehr hoher Taktfrequenz
und kompakten passiven Bauteilen



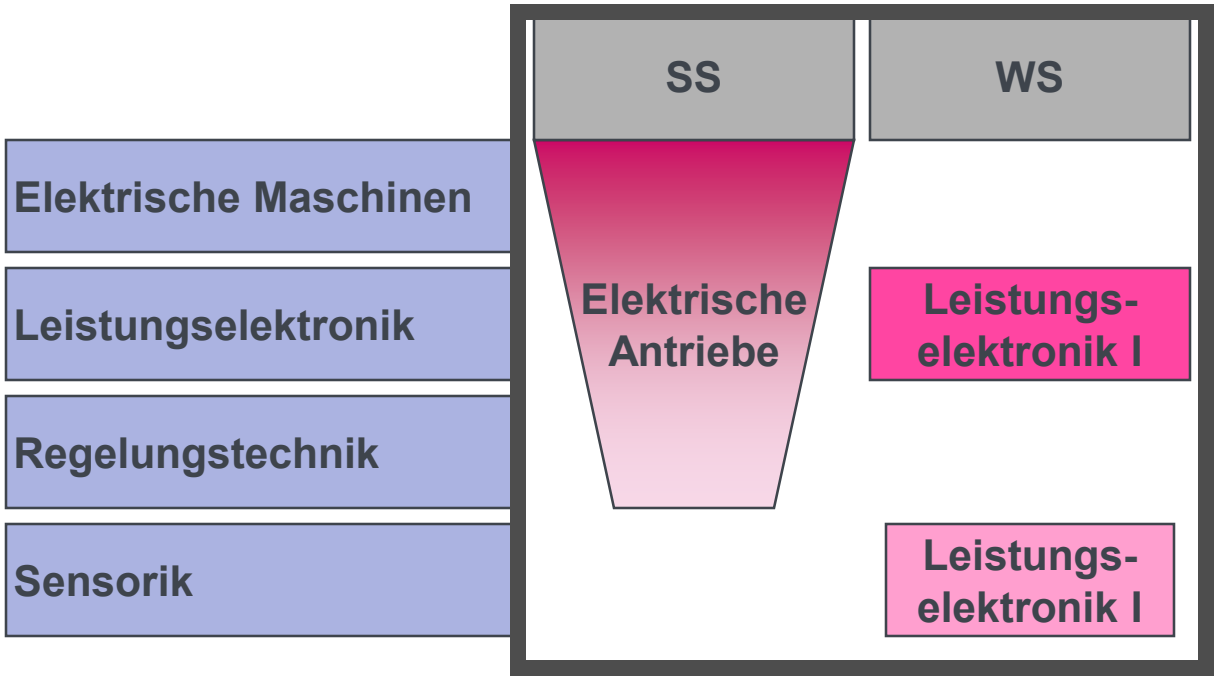






## Themen:

- Resonante Schaltungstopologien mit neuartigen WBG-Transistoren
- Gestaltung von Transformatoren und Drosselspulen
- Strukturierte Methoden zur Topologieauswahl
- Dezentrale, ultraschnelle Regler
- Stromsensoren mit hoher Bandbreite

# Anwendungsfach „Elektrische Antriebssysteme“



# Themengebiete Bachelorarbeit (Beispiele)

- **Elektrischer Fahrantrieb mit hoher Reichweite / Leistungselektronik mit hohem Wirkungsgrad / Effizienz-optimale Regelung von Fahrzeugantrieben**
- **Bordnetz / Energiemanagement im Elektrofahrzeug**
- **Leistungselektronik für Anwendungen auf dem Gebiet „erneuerbare Energien“**
- **Zuverlässigkeit von Leistungselektronik / Lebensdauer-optimale Regelung von Fahrzeugantrieben**
- **Regelung von Fahrzeugantrieben ohne Drehzahlsensor**
- **Einsatz neuartiger Leistungshalbleiter (SiC, GaN)**
- **Emulation von Elektrischen Maschinen und Netzen (Prüftechnik)**
- **Präzise und hochdynamische Strommessung**
- **Elektromagnetische Verträglichkeit von Leistungselektronik-Systemen**
- **„Digitaler Zwilling“ von Antriebssystemen (Entwurfsmethodik)**