



FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Modulträger Elektrofahrzeug „BugEE“

Projektinformation

LEHRSTUHL MECHATRONIK  INSTITUT
FÜR MOBILE SYSTEME

Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Dipl.-Ing. Martin Schünemann

Inhalt

- Konzept Elektrofahrzeug „BugEE“
 - Fahrzeugplattform
 - Planung und Umbau
- Antriebsstrang
 - Direktantrieb mit Radnabenmotoren
 - Traktionsbatterie
- Fahrdynamikregelung
 - Projektskizze
 - Messeinrichtung
- Versuchsplattform
 - Integration weiterer Projekte im automotiven Bereich aus Forschung und Lehre
 - Aufbau/Planung Modulträger II



Konzept Elektrofahrzeug „BugEE“

Fahrzeugplattform

- PGO BugRacer 500i
 - Einzylinder-Viertakter, 500ccm, 29kW max.
 - Variomatic-Getriebe, Heckantrieb
 - Zweisitzer, 485kg Leer-, 750kg zul. Gesamtgewicht
 - Offene Karosserie (Rohrrahmen), kaum Verkleidung
 - Doppelquerlenker vorn, Längslenker hinten, Gewindefahrwerk
 - Keine elektromechanischen oder elektronischen Sicherheits- und Komfortsysteme (Servolenkung, ABS, ...)



BugEE = BugRacer + Electric + Energy

Konzept Elektrofahrzeug „BugEE“

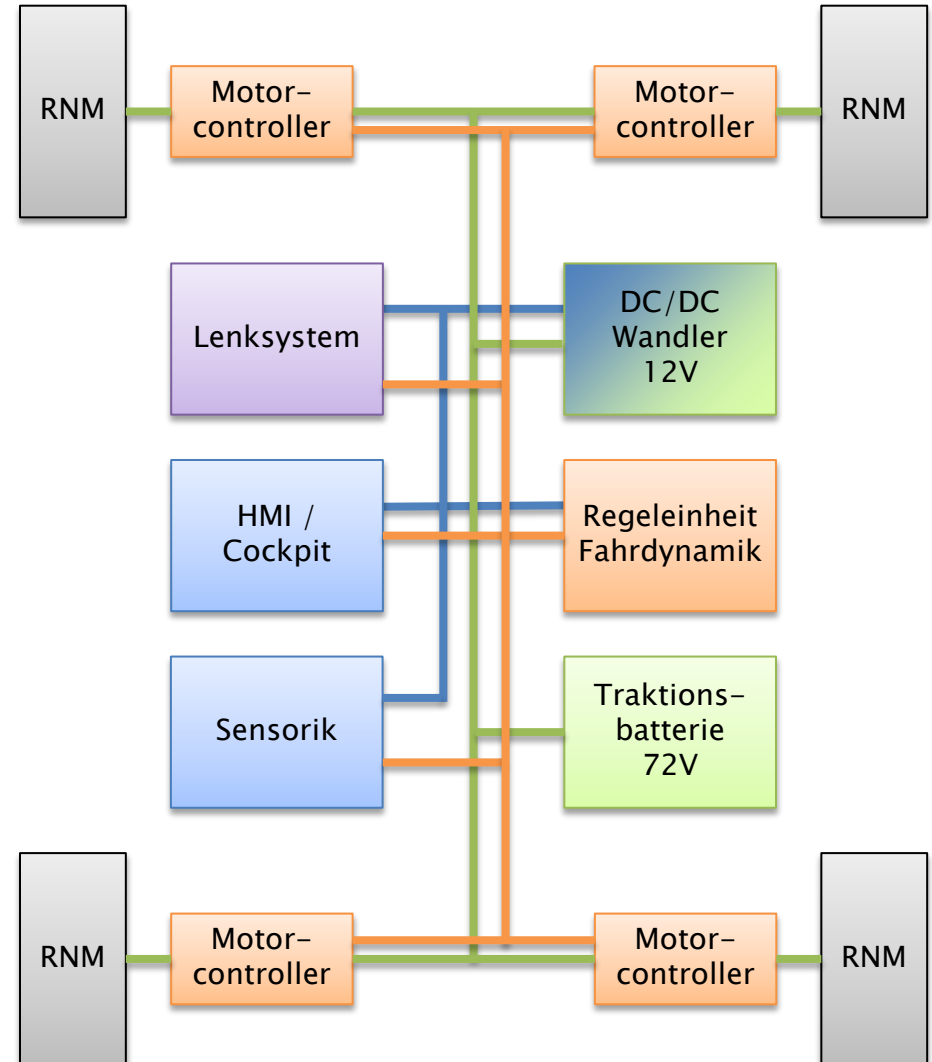
Planung und Umbau

- Aufbau Kernkompetenzen Elektromobilität
- Innovatives Antriebskonzept mit elektrischen Einzelradantrieben
- Versuchsplattform für neuartige Konzepte der Fahrdynamikregelung und des Energiemanagements
- Modulträger zur Integration von Projekten aus Forschung und Lehre im automotiven Umfeld
- Intensive Schüler- und Studentenwerbung
- Grundlage für Grobkonzeption von Folgeprojekten (Modulträger II)

Konzept Elektrofahrzeug „BugEE“

Planung und Umbau

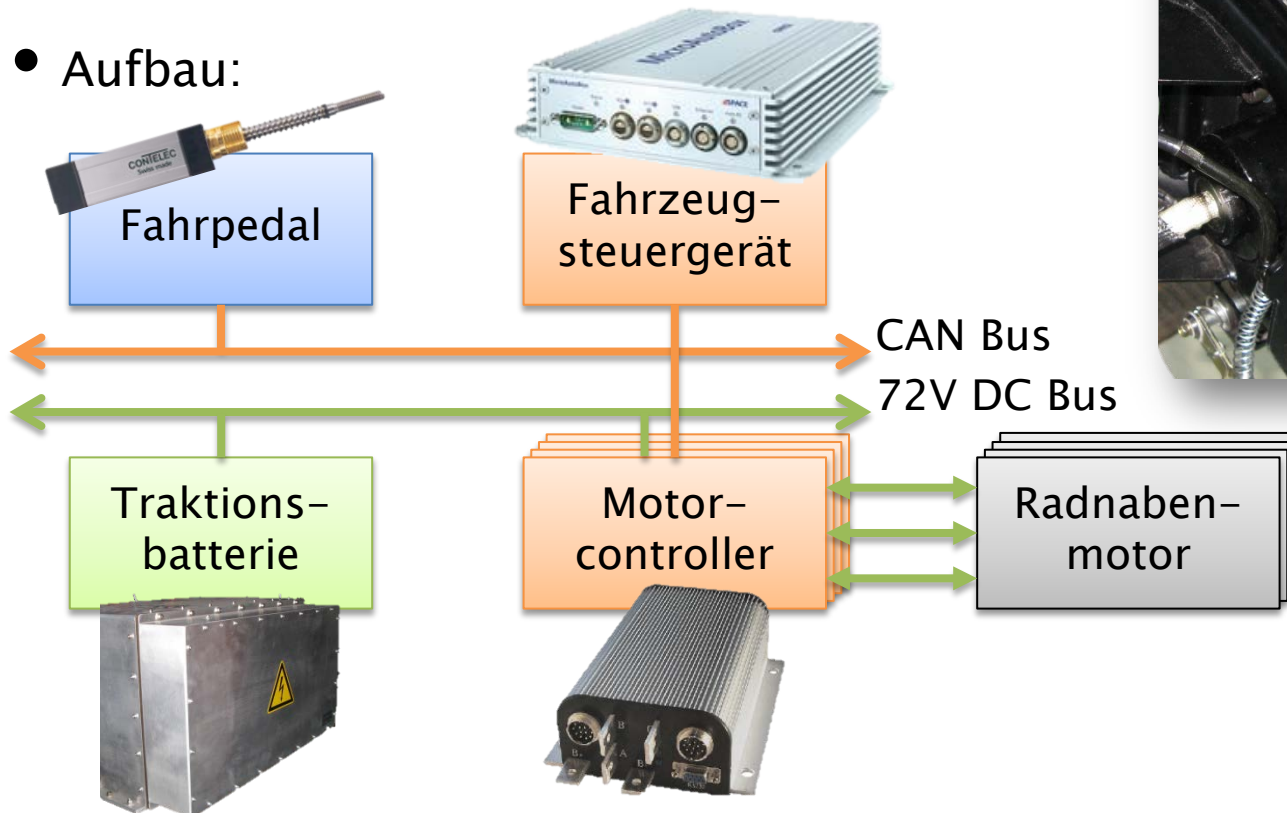
- Umrüstung des Antriebsstrangs zu Direktantrieb aller Räder mit Radnabenmotoren (RNM)
- Li-Ionen Traktionsbatterie
- Aufbau Sensorsystem
- Vernetzung der Komponenten
- *Rapid-Prototyping* Steuergerät als Regeleinheit
- Elektromechanische Lenkung
- Mensch-Maschine-Schnittstelle



Antriebsstrang

Direktantrieb mit Radnabenmotoren

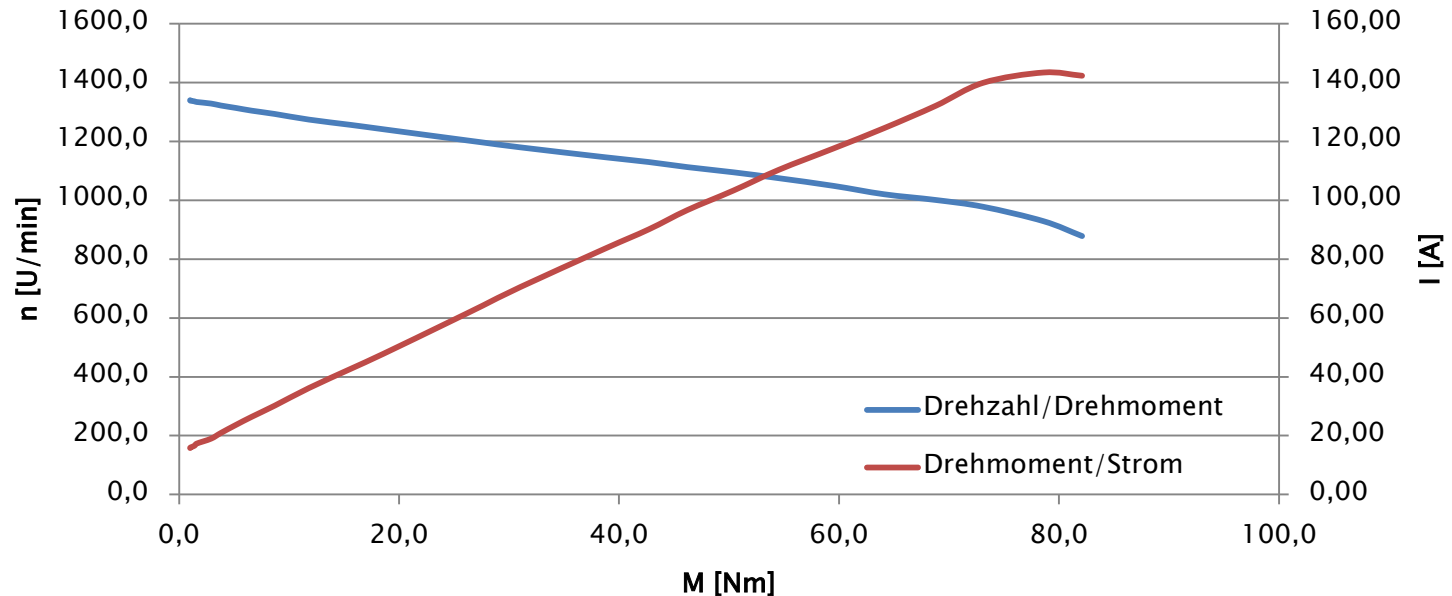
- Entfernen aller (elektro-)mechanischen Komponenten (Getriebe, Differential, Kurbelwelle, Radlager)
- Konstruktive Anpassung der Radaufnahmen
- Aufbau:



Antriebsstrang

Direktantrieb mit Radnabenmotoren

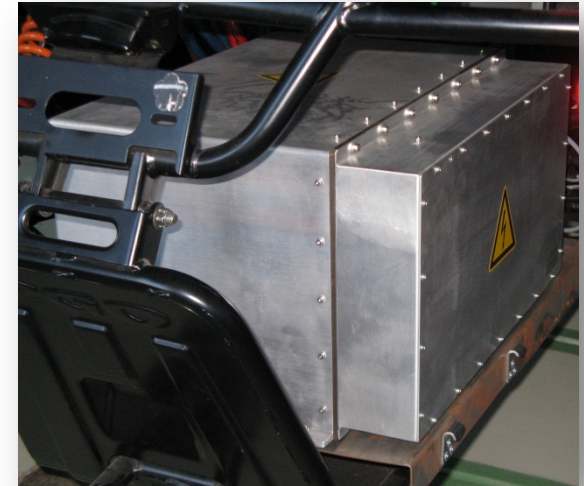
- Motordaten BLDC–Radnabenmotor
 - 6,6kW mechanische Nennleistung (60Nm, 1050min⁻¹)
 - Max. Anfahrmoment 140Nm, max. Drehzahl 1344min⁻¹
 - 72V Nennspannung
 - Effizienz bei Nennbetrieb 84%
 - Drehzahl–Drehmoment–Kennlinie:



Antriebsstrang

Traktionsbatterie

- Eigenschaften *Air Energy* Batteriepack
 - 2p21s Li-Polymer Pouch-Zellen (*Kokam*) mit jeweils 60Ah Kapazität
 - 9,3kWh Nennenergie bei 77,7V
 - Leistung: 18kW dauerhaft, 27kW 5min, 54kW 30sec
 - Gewicht: 75kg (63kg Zellgewicht)
 - Batteriemanagementsystem (redundante Notabschaltung / Notlaufkreis)
 - Zellspannungs- und Temperaturüberwachung
 - Über- und Unterspannungsschutz
 - Messdaten/Steuerung mittels CAN und Touchscreen
 - Notabschaltung mittels Hauptrelais
 - Aluminiumgehäuse



Fahrdynamikregelung

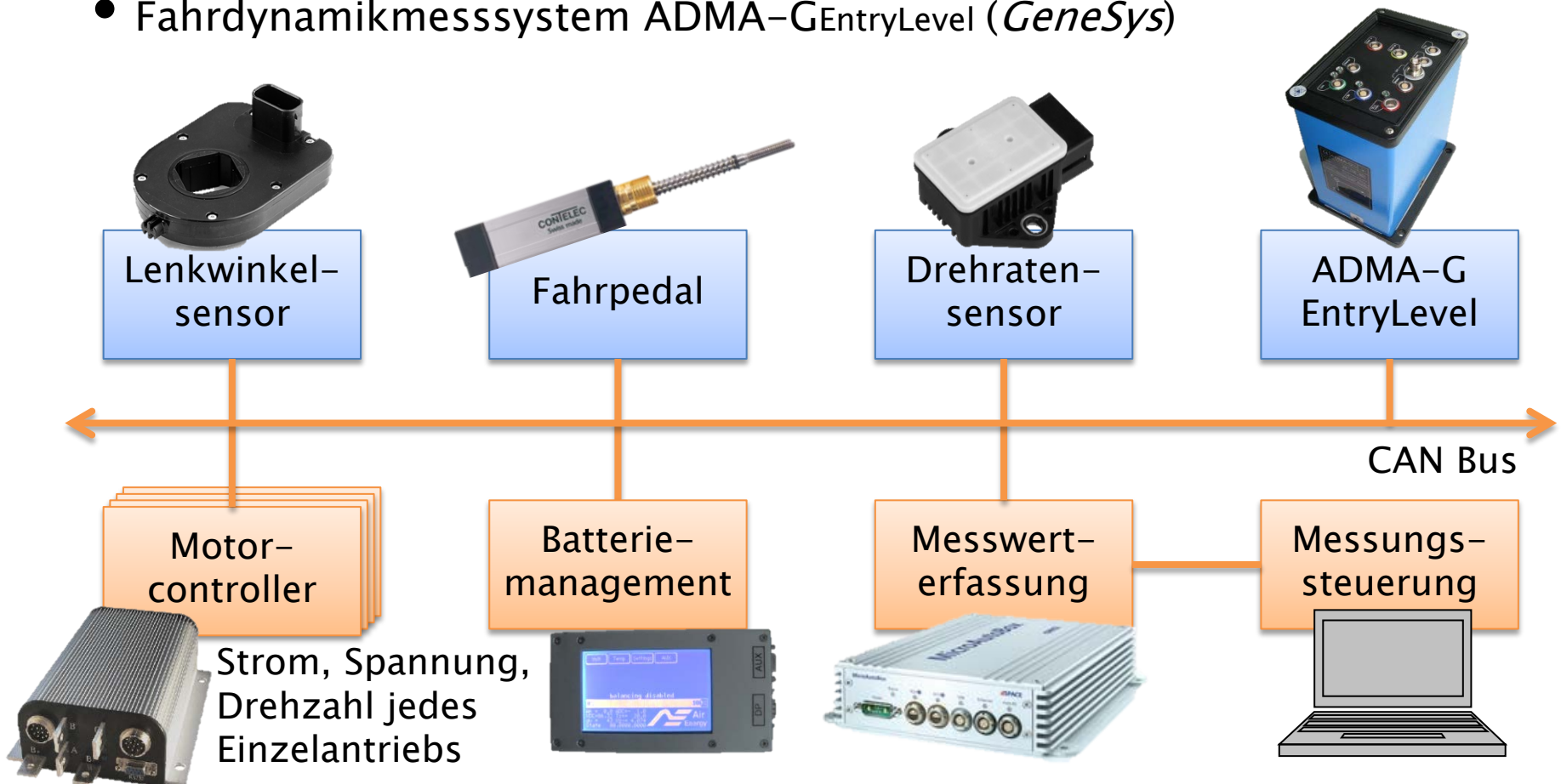
Projektskizze

- Ziele:
 - Entwicklung und experimentelle Erprobung neuartige Methoden der Fahrdynamikregelung
 - Nutzung der Vorteile elektrischer Direktantriebe:
 - Weniger (elektro-)mechanische Komponenten
 - Bessere Schätzung von Radkräften (Beobachterentwurf)
 - Elektronischer Stelleingriff, positive und negative Momente
 - Gezieltere Eingriffe für rad- und fahrzeugbezogene Regelsysteme zur Stabilisierung oder Komfortverbesserung
- Methodik:
 - Bewertung der Fahrdynamik (Simulation von Fahrzeugmodelle)
 - Entwicklung und Erprobung verbesserter Beobachtermodelle
 - Rechnergestützter Reglerentwurf (Simulation)
 - Implementierung mittels *Rapid-Prototyping* Steuergerät

Fahrdynamikregelung

Messeinrichtung

- Sensorik aus Serienfahrzeug bzw. Automotive-Bereich
- Fahrdynamikmesssystem ADMA-GEEntryLevel (*GeneSys*)



Versuchsplattform

Integration weiterer Automotive-Projekte

- Adaptiver Gasfederdämpfer
 - Zwei-Kammer-Luftfederdämpfer mit aktiver piezoelektrischer Drosselverstellung
 - Fahrzeugstabilisierung und Fahrkomfort
- Lenksysteme
 - Elektromechanische Servolenkung EPS
 - Aktive Lenkübersetzung AFS
- Gestaltung von Anzeigeelementen in Elektrofahrzeugen



FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Zur Klärung offener Fragen oder bei Interesse an detaillierten Informationen stehen wir Ihnen gern persönlich zur Verfügung!

LEHRSTUHL MECHATRONIK  **ims** INSTITUT
FÜR MOBILE SYSTEME

Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Dipl.-Ing. Martin Schünemann

Adresse: Institut für Mobile Systeme (IMS)
Lehrstuhl Mechatronik
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Postfach 4120
39016 Magdeburg
Telefon: 0391/67-18 606
Fax: 0391/67-12 656
E-Mail: mtk@ovgu.de
URL: www.ims.ovgu.de