

Making of



Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Produktentwicklung

Dipl.-Ing. Sascha Ott
Leiter der Forschungsabteilung 1

Campus Süd
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

Telefon: 0721 608-43681
Fax: 0721 608-46051
E-Mail: sascha.ott@kit.edu

www.ipek.kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Produktentwicklung
Kaiserstraße 12 | 76131 Karlsruhe

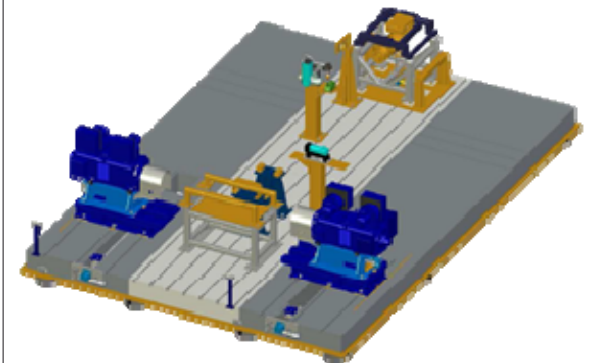
Stand Mai 2011

www.kit.edu

Forschungsgruppe Antriebstechnik

Powertrain-in-the-loop Prüfstand (PLP)

IPEK - Institut für Produktentwicklung



o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers

Prüfstand und Komponenten

Eigenschaften

Hochdynamischer Prüfstand für konventionelle und alternative Ein-Achs-Antriebsstränge

- ❑ Elektrische Verbrennungsmotorsimulation für hochaufgeladene Motoren
- ❑ Simulation von Reifenschlupfeinflüssen durch dynamische Radmotoren
- ❑ Erweiterungsmöglichkeiten z.B. zur Batteriesimulation bei der Untersuchung elektrischer oder hybrider Antriebe

Antriebsmotor:

- ❑ Nennleistung 250 kW
- ❑ Drehzahl bis 10.000 min⁻¹
- ❑ Nenndrehmoment 400 Nm max. 800 Nm kurzzeitig
- ❑ Drehmomentanregung bis 300 Hz im gesamten Drehmomentbereich
- ❑ Trägheitsmoment 0,05 kgm²
- ❑ Maximale Winkelbeschleunigung 16.000 rad/s²

Radmotoren

- ❑ Nennleistung 200 kW
- ❑ Drehzahl bis 3000 min⁻¹
- ❑ Nenndrehmoment 2500 Nm max. 3500 Nm kurzzeitig
- ❑ Trägheitsmoment 0,95 kgm²
- ❑ Maximale Winkelbeschleunigung 3.648 rad/s²

Forschungsansatz

X-in-the-loop Ansatz

Komplexe Funktionsvernetzung, das Zusammenwirken von mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Komponenten in modernen Fahrzeugen erfordern systematische und hoch integrative Entwicklungsprozesse und Entwicklungsumgebungen. Möglichst früh im Produktentstehungsprozess muss man in der Lage sein, einzelne Komponenten trotz fehlender Gesamtsystemprototypen in einer systemnahen Umgebung untersuchen zu können. Vor diesem Hintergrund wurde am IPEK der X-in-the-loop Ansatz (XiL) für Antriebssysteme (siehe Bild 2) etabliert.

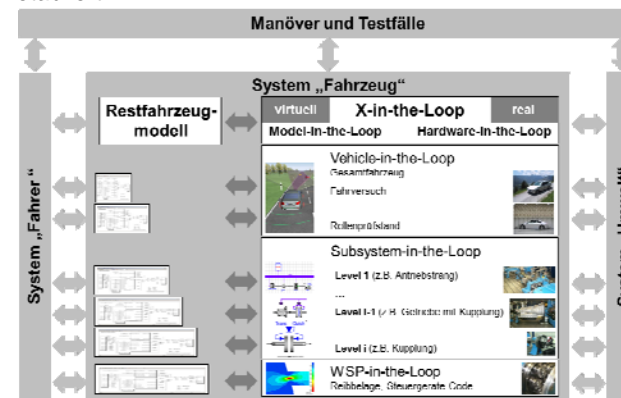


Bild 1: X-in-the-loop Ansatz für Antriebssysteme

Der Powertrain-in-the-loop Prüfstand gliedert sich auf der Subsystemebene in den XiL Ansatz ein. Die Validierung des Antriebssystems im Gesamtsystemzusammenhang wird hierbei u.a. durch die Simulation des Verbrennungsmotorverhaltens und der Fahrzeuglängsdynamik einschließlich des Reifeneinflusses erreicht. Durch diese simulative Abbildung können sehr flexibel Parameter des Restsystems, z.B. das Verbrennungsmotorkennfeld, variiert und die Auswirkungen analysiert werden.

Forschungsschwerpunkte

Ziele

Mit dem Powertrain-in-the-loop Prüfstand wird der XiL Ansatz konsequent auf Subsystemebene angewendet. Die Zielsetzung dabei ist eine möglichst gute Übertragbarkeit der Analyseergebnisse auf das reale Fahrzeug. In diesem Zusammenhang werden am IPEK beispielsweise Methoden zur Optimierung der elektrischen Verbrennungsmotorsimulation erforscht. Die Zielsetzung dabei ist unter anderem, Auswirkungen im Versuchsergebnis, die aus Vereinfachungen im Restsystemmodell oder aus technischen Limitierungen in der Prüfstandstechnik resultieren, zu minimieren.

Beispielhafte Untersuchungen

- ❑ NVH-Untersuchungen am Antriebsstrang mit Verbrennungsmotorsimulation, z.B. Getrieberasseln
- ❑ Optimierung der elektrischen Verbrennungsmotorsimulation und manöverbasierte Parametrierung des Elektroantriebs
- ❑ Analyse von Antriebsstrangschwingungen bei Anfahr- und Kupplungsvorgängen, z.B. in Hinblick auf die Untersuchung von Kupplungsrupfen
- ❑ Ermittlung von Drehmomentspitzen im Antriebsstrang unter der Berücksichtigung von Reifenschlupfeinflüssen bei verschiedenen Fahrmanövern, z.B. Lastwechselmanövern auf unterschiedlichen Fahrbahnbelägen
- ❑ Untersuchung von Lebensdauer- und Performanceeigenschaften des Antriebsstranges