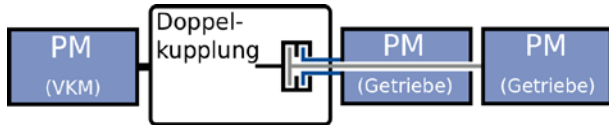


## Modularität

Der Prüfstand bietet eine sehr hohe Modularität wodurch eine Vielzahl an Anordnungen von Motoren und Prüfling möglich ist. Nachfolgend finden Sie drei Beispiele.

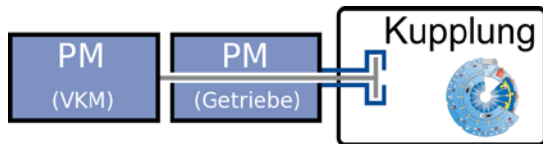
- Doppelkupplungsvalidierung



- Doppelkupplungsgetriebe

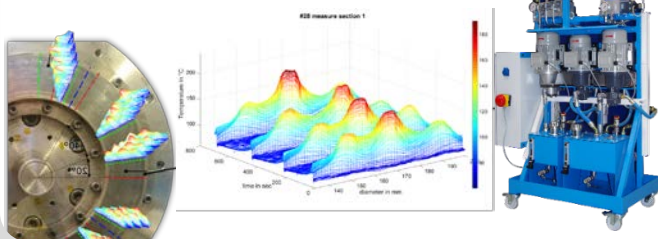


- Kupplungsvalidierung



## Messtechnik und Aktuierung

- 3D Geometrievermessung mittels 3D Scanning
- Vibrometer
- Räumlich hochauflösende Temperaturmessung mittels faseroptische Messtechnik
- Hochdynamische Hydraulikeinheit zum Stellen und Regeln von Hydraulikkreisläufen in Prüflingen



## Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

IPEK ▪ Institut für Produktentwicklung

Dipl.-Ing. Sascha Ott

Geschäftsführer

Campus Süd, Gebäude 50.33

Gotthard-Franz-Straße 9 | 76131 Karlsruhe

Telefon +49 721 608-43681

E-Mail sascha.ott@kit.edu

[www.ipek.kit.edu](http://www.ipek.kit.edu)



## Herausgeber

IPEK ▪ Institut für Produktentwicklung

Kaiserstraße 10 | 76131 Karlsruhe

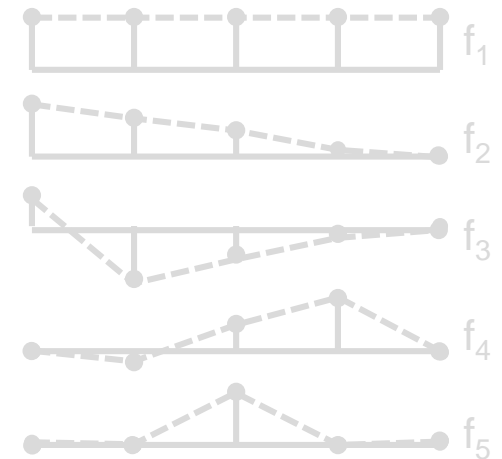
Stand März 2019

© IPEK 2019

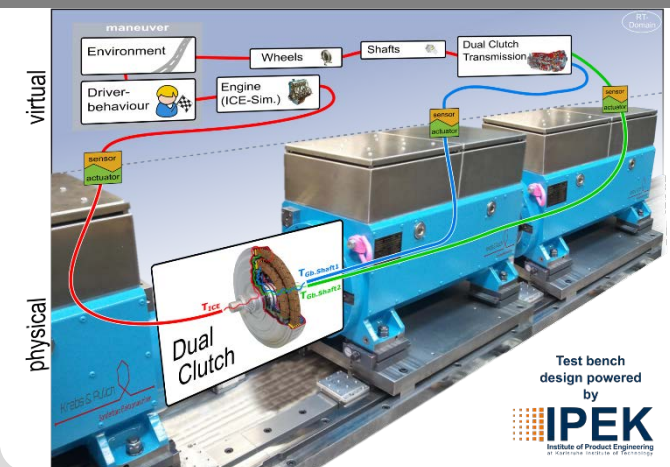
[www.kit.edu](http://www.kit.edu)

## MCP

### Multi Component Prüfstand



### IPEK ▪ Institut für Produktentwicklung



## Technische Daten

### Elektromotoren

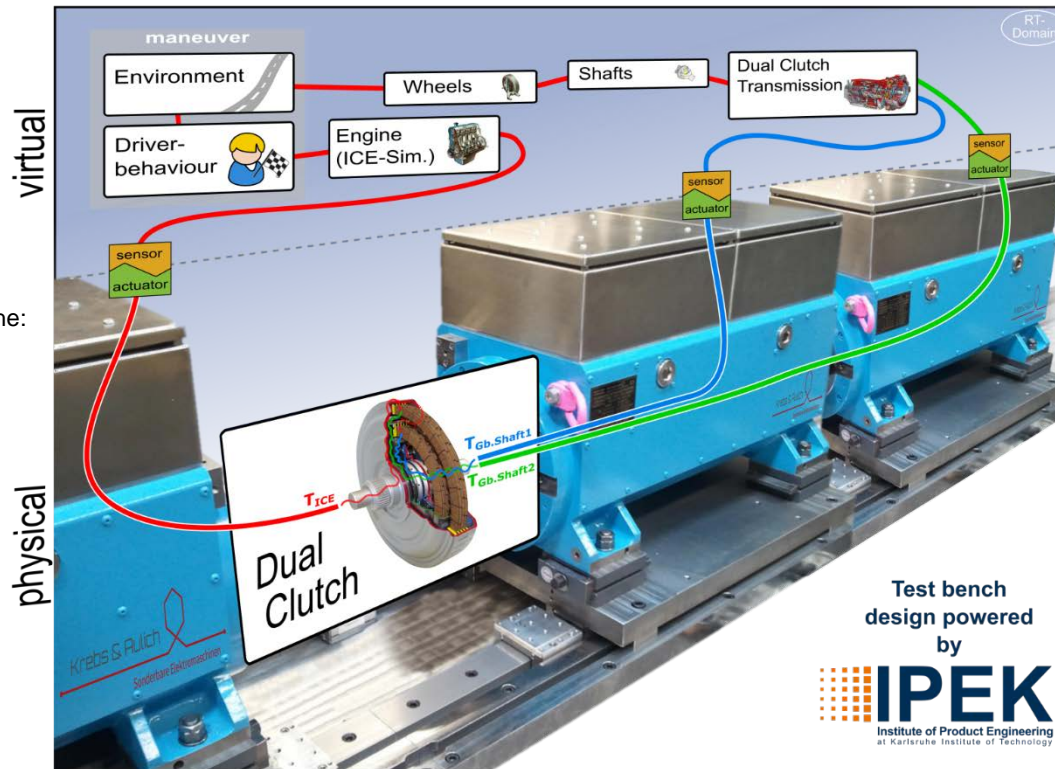
- nom. Leistung: 3 x 367 kW
- nom. Drehzahl: 5.000 min<sup>-1</sup>
- max. Drehzahl: 10.000 min<sup>-1</sup>
- Drehmoment: 700 / 1.200 Nm
- Drehmomentanregung:  
bis 500 Hz
- Rotorträgheit inkl. Motorflansche:  
0,175 kgm<sup>2</sup>
- Hohlwellenausführung /  
Tandembetrieb

### EtherCAT® Feldbussystem

- Echtzeitfähiges Ethernet
- Datenübertragungsrate: 8 kHz
- Flexible Einbindung  
verschiedenster Sensoren  
über Beckhoff®-Klemmen
- EtherLab® Master

### Echtzeit-Umgebung

- Jäger ADwin-Pro II:  
Triebstrang-Simulation und  
digitale Signalverarbeitung bis 50 kHz
- Regelung und Steuerung  
durch flexible MATLAB®/Simulink®-Modelle
- Automatische Betriebssteuerung, z.B. für  
Dauerläufe u.w.
- Analoge und digitale Schnittstellen
- FPGA basierte Signal I/O



Visualisierung des IPEK XiL-Frameworks mit Übergang vom physischen zum virtuellen Teilsystem am Beispiel einer Doppelkupplung

### Schlüsselqualifikationen

- Modulares Motorenkonzept – kurze Rüstzeit beim Umbau des Prüfaufbaus
- Topologievariabilität: koaxiale Motorenanordnung, parallele Motorenanordnung, u.v.m.
- Hohlwellenausführung der hochdynamischen Motoren für moderne Validierungsmethoden (siehe beispielhafte Untersuchungen)
- Motorenkopplung für doppelte Leistungsabgabe (Tandembetrieb)
- Einfache Integration von Sensoren

## Beispielhafte Untersuchungen

### Doppelkupplung-in-the-Loop

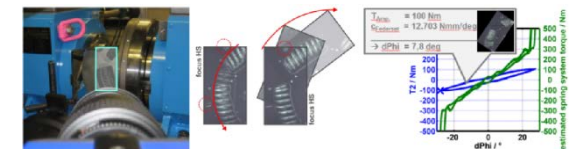
Untersuchung der Überschneidungsphasen von Doppelkupplungssystemen unter dem Realsystem beanspruchungsähnlichen Randbedingungen z.B. durch Abbildung der verbrennungsmotorischen Drehungleichförmigkeit oder der downstream Antriebsstrangwechselwirkung (Abb. links).

### Getriebe-in-the-Loop

Analyse der Gesamttriebstrangdynamik unter Verwendung einzelner physischer Komponenten mit virtuell vorhandenem Resttriebstrang zur Ermittlung der Rupf- und Ruckelempfindlichkeit.

### Teilsystem-in-the-Loop

Optische Untersuchung der Federhaltens von Schwingungsisolatoren unter betriebsnahen Wechselwirkungen durch eine verbesserte einseitige Zugänglichkeit im Zweimotorenbetrieb.



### Wirkflächenpaar-in-the-Loop

Untersuchung des Ölflusses in nasslaufenden Kupplungssystemen mittels Particle-Image-Velocimetry unter hochdynamischer Systemanregung.

