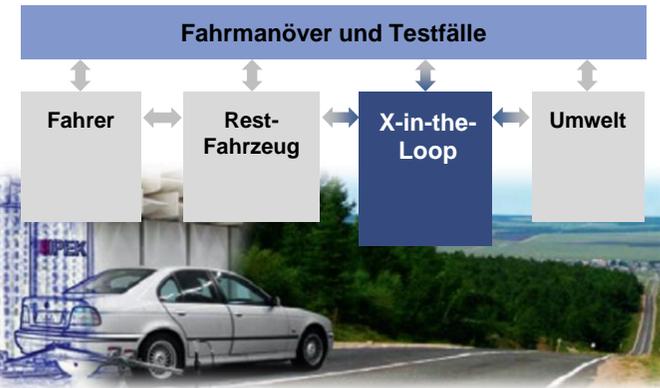


## Vom Gesamtsystem über Teilsysteme bis hin zum einzelnen Funktionskontakt auf Wirkflächenebene



Wir unterstützen Sie beim Mess- und Versuchsaufbau entsprechend Ihres Validierungsziels und Ihrer Anforderungen.

Auf der Basis unseres IPEK-X-in-the-Loop-Ansatzes integrieren wir die Wechselwirkungen des zu untersuchendem System „X“ auf mehreren Detaillierungsebenen mit den verbindenden Systemen (Connected Systems), um diese Wechselwirkungen stets zu berücksichtigen.

## 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

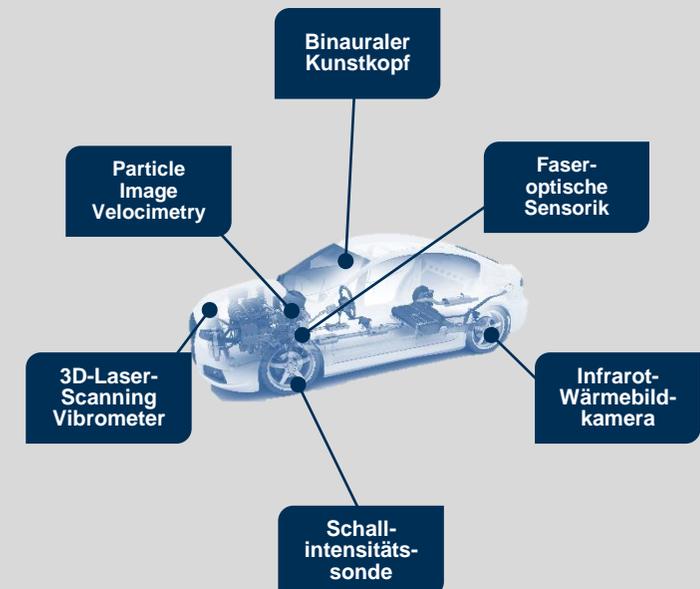
[www.kit.edu](http://www.kit.edu)



## Messen rundum die Systeme *Fahrzeug, Fahrer* und *Umwelt*

Messtechnik zur Erfassung der gesamtsystemischen Wechselwirkungen

IPEK ▪ Institut für Produktentwicklung



# Messtechnikkompetenz am IPEK

## Ausgewählte Anwendungsbeispiele rundum die Systeme *Fahrzeug, Fahrer und Umwelt*

### 1 Particle Image Velocimetry

Berührungslose, optische Erfassung von Strömungsmechanismen in Reiblamellen bzw. Kupplungssystemen.

**Einsatzmöglichkeiten:** Untersuchung der Strömungsmechanismen im Schmier-spalt zur Verbesserung der Kupplungs-auslegung durch zielgerichtetes Nutgeometriedesign.



### 2 Binauraler Kunstkopf

Gehörrichtige Erfassung von Luftschall.

**Einsatzmöglichkeiten:** Objektivierung der Innen- und Außenakustik von Fahrzeugen aus Anwendersicht und zur psychoakustischen Bewertung von Geräuschen.



### 3 3D-Laser-Scanning Vibrometer

Berührungslose Erfassung von Oberflächen-Schwingungen und Modenformen.

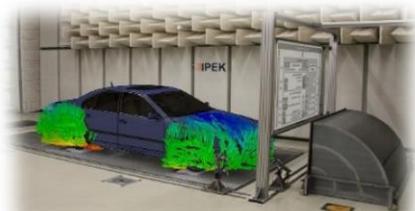
**Einsatzmöglichkeiten:** Validierung dynamischer Simulationsmodelle oder die rückwirkungsfreie Erfassung von Betriebsschwingungen.



### 4 Schallintensitätssonde

Freiform-Messverfahren zur Ermittlung der Schallintensität beliebiger Bauteile und Systeme. Auf Basis der erhobenen Messdaten wird zusätzlich durch institutsintern entwickelte Auswertelgorithmen die Berechnung der Schallleistung unabhängig von aufwändigen Messgittern ermöglicht.

**Einsatzmöglichkeiten:** Benchmarking oder Ableitung akustischer Anforderungen.



### 5 Infrarot-Wärmebildkamera

Bildgebendes Verfahren zur Visualisierung der Oberflächentemperatur von Objekten.

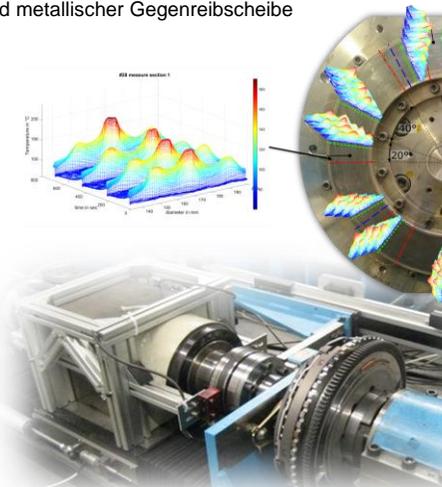
**Einsatzmöglichkeiten:** Untersuchung des thermischen Verhaltens von u.a. Kupplungssystemen und Bremsen. Beispielsweise kann die Wärmeentwicklung einer Keramikbremse während des Betriebs am Prüfstand ermittelt werden.



### 6 Faseroptische Sensorik

Räumlich hochauflösende Messung der Temperaturverteilung nahe dem Reibkontakt.

**Einsatzmöglichkeiten:** Untersuchung der Vorgänge im Reibkontakt zwischen Reibbelag und metallischer Gegenreibeischiibe



# Messtechnik am IPEK

## Überblick

### Datenerfassungssysteme

- Jäger ADwin-Pro II zur Echtzeitsimulation und Echtzeit-Messdatenerfassung
- High-Speed-Data-Logger LMS Scadas Mobile

### Laser- bzw. optische Messsysteme

- Particle Image Velocimetry mit CCD-Kamera und Doppelpuls laser
- 3D-Koordinatenmessmaschine
- Laser-Ausrichtesystem
- 3D-Scanner inkl. Flächenrückführung
- 3D-Laser-Scanning-Vibrometer zur berührungslosen und rückwirkungsfreien Erfassung 3-dimensionaler Schwingungen von Oberflächen
- Laser Surface Velocimeter zur berührungslosen Drehzahlmessung an allen rotatorischen Komponenten im Prüfstand
- Infrarot-Wärmebildkamera zur berührungslosen Temperaturmessung
- Weißlichtinterferometer FRT Mirco Prof 300 berührungslose Messung von Rauheit, Welligkeit, Kontur, Topographie und Schichtdicke

### Mikroskopie

- 3D-Mikroskop bis 200-fache Vergrößerung und 3-D Messfunktion

### Akustik und NVH

- Binauraler Kunstkopf, Binaurales-Driver-Headset, Freifeldmikrofone, Nahfeldmikrofone
- 3D-Schallintensitätssonde inkl. Positionstracking
- Portables universelles Schallmess- und Analysesystem
- 3D-Vibrationsaufnehmer, 1D-Vibrationsaufnehmer, 3D-Beschleunigungsaufnehmer

### Messen am Mensch

- 6-Achs-Kraftmessplatte zur Messung der Anwenderkräfte
- Stationäres und portable Eye-Tracking-Systeme