

# Thüringer Innovationszentrum Mobilität

## Technische Universität Ilmenau

[www.mobilitaet-thueringen.de](http://www.mobilitaet-thueringen.de)

## Das Thüringer Innovationszentrum Mobilität - Ein Gemeinschaftsprojekt -



Die Budgetplanung sieht im Zeitraum 2010 – 2015 einen Gesamtaufwand von ca. 22.500 T€ vor

### Darin enthalten:

- Investitionen in wissenschaftliche Geräte
- Investitionen in Labor- und Bürogebäude
- Personal- und Sachkosten

**Gegenwärtig konzipierter Raumbedarf:** ca. 4.000 m<sup>2</sup>

Zusammenarbeit und Finanzierung durch:

- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie
- Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Kultur
- Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH

## Ausgangspunkt

- Automobil- und Zulieferindustrie ist der stärkste Industriezweig in Thüringen
- Automobil- und Zulieferindustrie steht vor der bedeutsamsten technologischen Umwälzung ihrer Geschichte
- Automobilindustrie bündelt interdisziplinäres Systemwissen und erfordert interdisziplinäres Arbeiten
- Der technologische Wandel muss wissenschaftlich begleitet und geprägt werden. Gute Ansätze in Thüringen an der einzigen Technischen Universität -TU Ilmenau- vorhanden.

## Konsequenzen / Zielstellung

- Erhöhung der Forschungskompetenz und –exzellenz auf ausgewählten Sektoren zukunftssträchtiger mobilitätsbezogener Themenfelder
- Ausprägung/Erarbeitung von entsprechenden Alleinstellungen
- komplementäres Angebot von Grundlagenforschung, Auftragsforschungs- und Dienstleistungen für Unternehmen aus Thüringen (und über Thüringen hinaus)
- Gewährleistung des komplementären Einsatzes von diversen Förderprogrammen
- Gewährleistung der Wünsche/Befindlichkeiten der Industrie bezüglich Geheimhaltung, Haftung, Termintreue,...

## Einbindung der Thüringer Industrie

- Statements von ca. 30 Thüringer Unternehmen wurden bereits im Konzept berücksichtigt



**Basis für Forschungsprojekte in (auto-)mobilen Anwendungsbereichen**

**Basis für Forschungsdienstleistungen für Unternehmen**

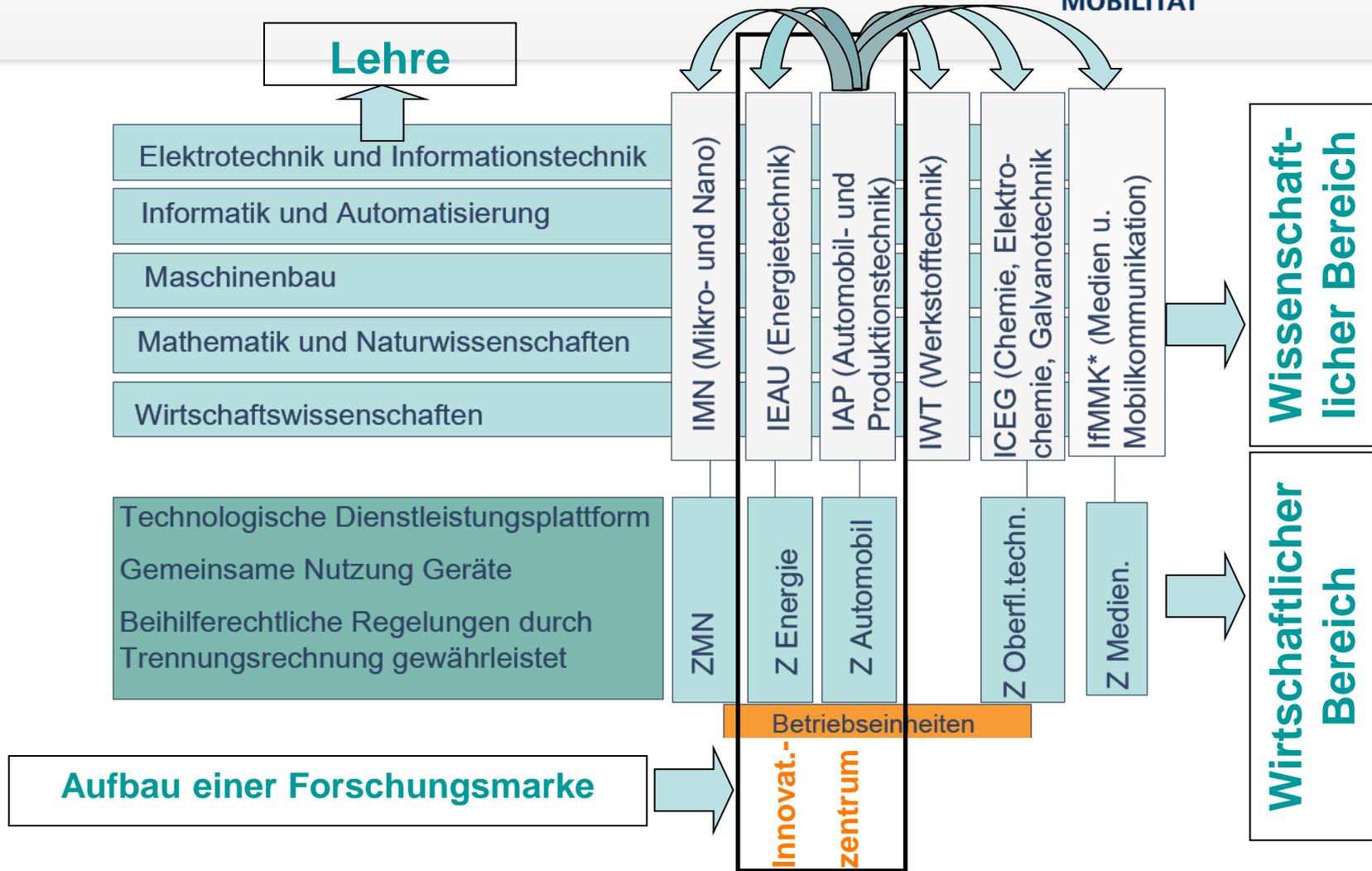
Zusätzliche Investitionen in Ausrüstung und Personal

**Techn. Universität Ilmenau:**  
über 250 Wissenschaftler und Mitarbeiter, Beste Versuchsausrüstung, Forschungs-Know-how, internationale Wissenschaftskontakte

**Thüringen:**  
Wissenschaftl. Partner in Instituten und Universitäten

Gegründet an der Technischen Universität Ilmenau im April 2011

# Einordnung in die Struktur der TU Ilmenau

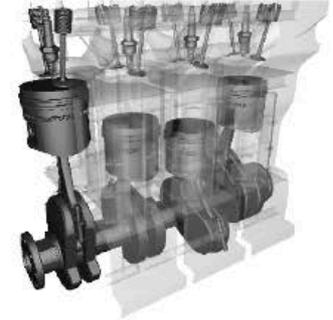


- Die Budgetplanung sieht im Zeitraum 2010 – 2015 einen Gesamtaufwand von ca. 22.500 T€ vor
- Darin enthalten:
  - Investitionen in wissenschaftliche Geräte
  - Investitionen in Labor- und Bürogebäude
  - Personal- und Sachkosten
- Gegenwärtig konzipierter Raumbedarf: ca. 4.000 m<sup>2</sup>
- Zusammenarbeit und Finanzierung durch:
  - Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie
  - Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Kultur
  - Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH



SCHWERPUNKT

**ELEKTROMOBILITÄT**



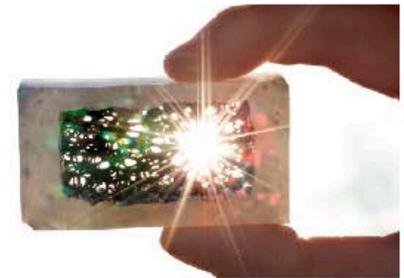
SCHWERPUNKT

**OPT. VERBRENNUNGSMOTOREN**



SCHWERPUNKT

**POWERTRAIN**



SCHWERPUNKT

**LEICHTBAU**

### Elektromobilität

- Elektrochemische Energiespeicherung
- Leistungselektronik und Mechatronik
- Bordnetze
- Intelligentes, energieoptimiertes Elektrofahrzeug

### Powertrain

- Virtuelle Straße - authentische Mess- und Simulationsumgebung
- Fahrzeugtelematik und -sensorik
- Antriebsstrangkonfiguration und -regelung
- Fahrerassistenzsysteme

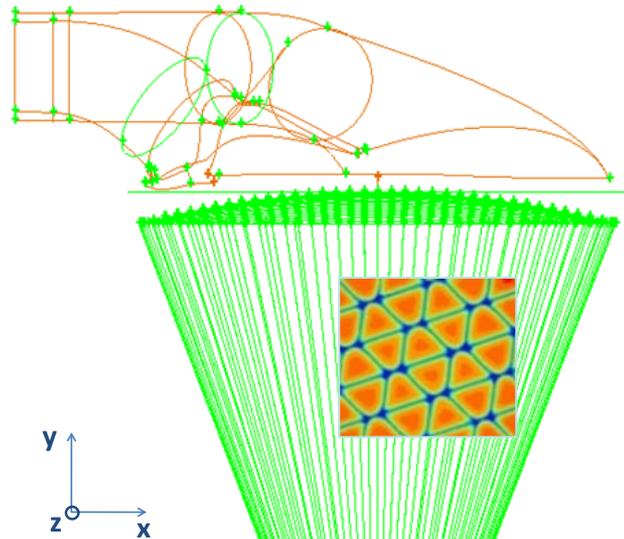
### Optimierte Verbrennungsmotoren

- Energieeffiziente Verbrennungsmotoren
- Feinstaubarmes Fahrzeug
- High-Performance-Sensorik
- Abgasnachbehandlungssysteme

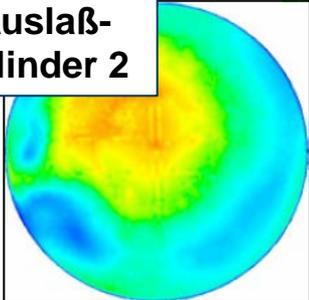
### Leichtbau

- Serienherstellungsverfahren für faserverstärkte Kunststoffe
- Insert Spritzgießen von Organoblechen
- Hybridbauteile und Integration
- Intelligente Kunststoffbauteile

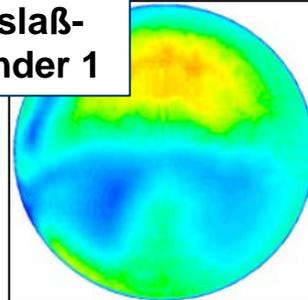
## Modellentwicklung



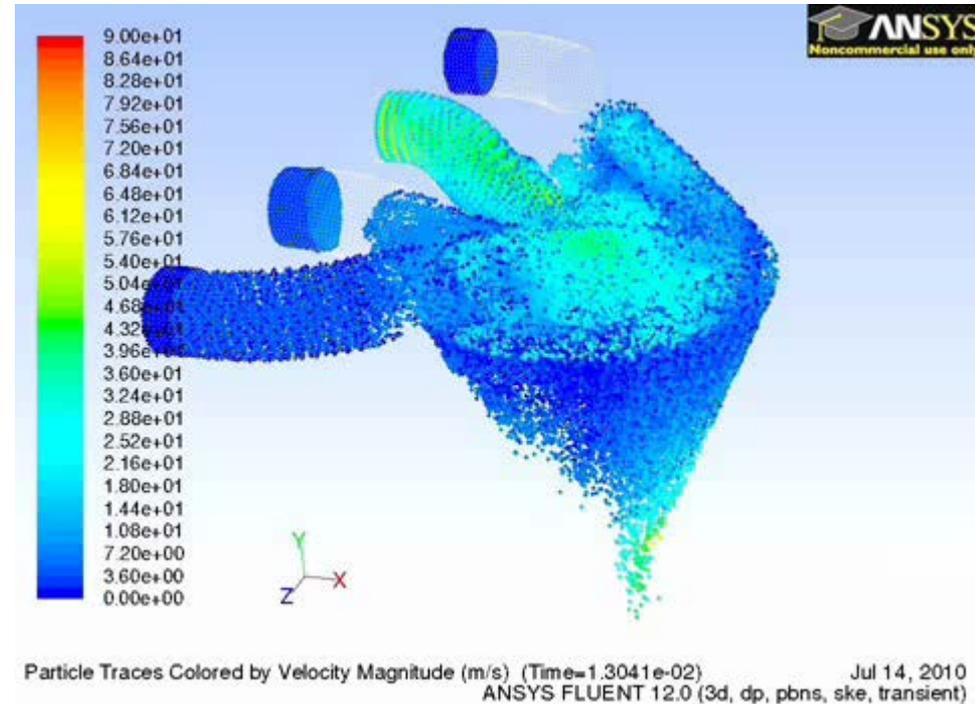
Auslaß-  
zylinder 2



Auslaß-  
zylinder 1



## Transiente Partikelbewegung



→ Analyse der transienten Strömungsverhältnisse  
→ Effizienzoptimierung

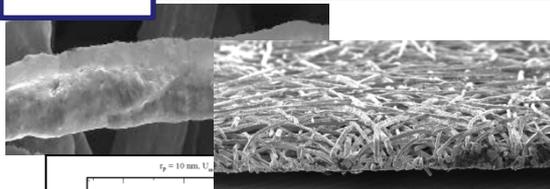
# Optimierung von Diesel-Partikelfiltern durch CFD-Methoden

## Analyse von Diesel-Partikelfiltern

Nano

zu

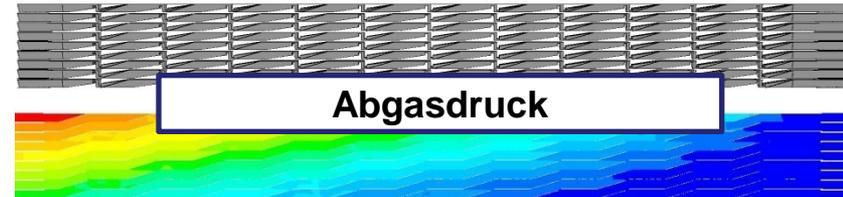
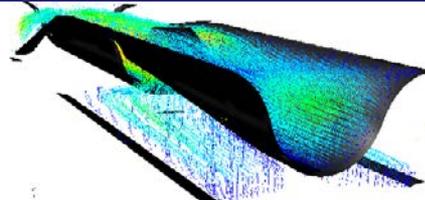
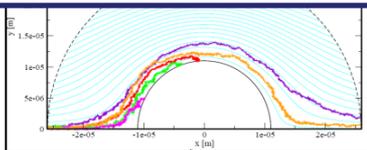
Makro



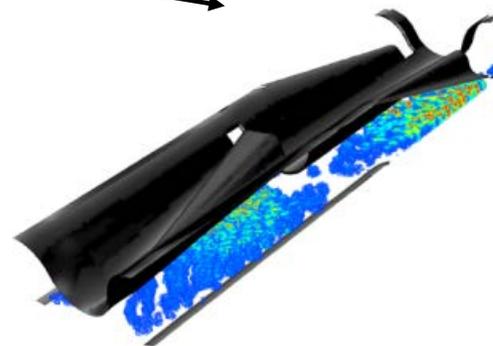
Modellierung einer Zelle des Partikelfilters

Auswahlbereich eines kompletten Partikelfilters

Effektivität einer Einzelfaser

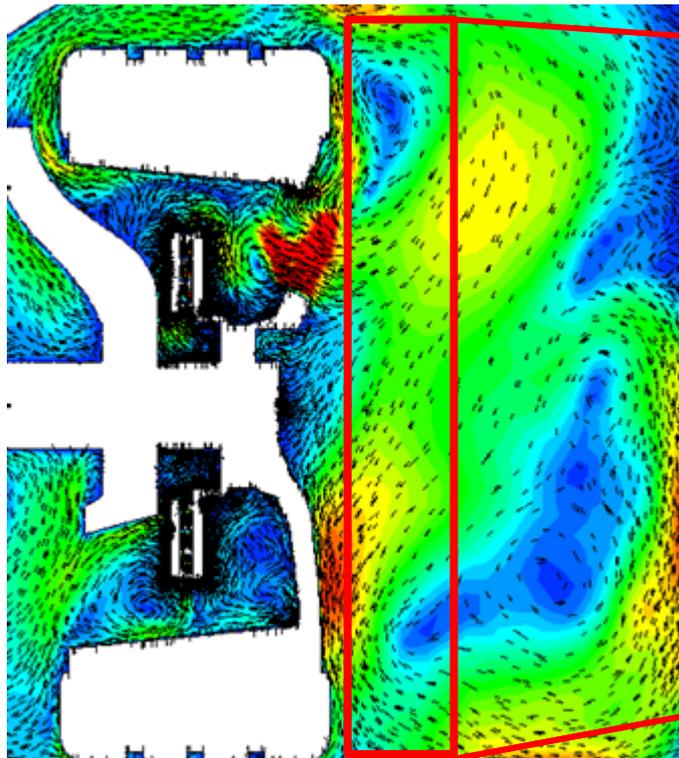


Abgasdruck

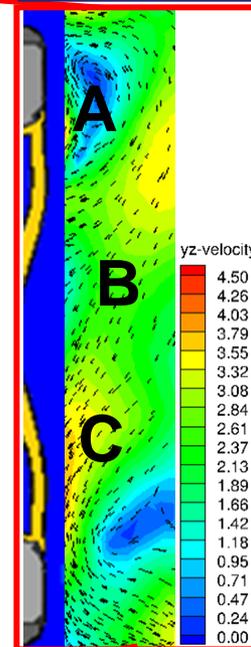


→ Detailliertes Wissen über die Partikelablagerung sowie den Partikelablagerungsverlauf

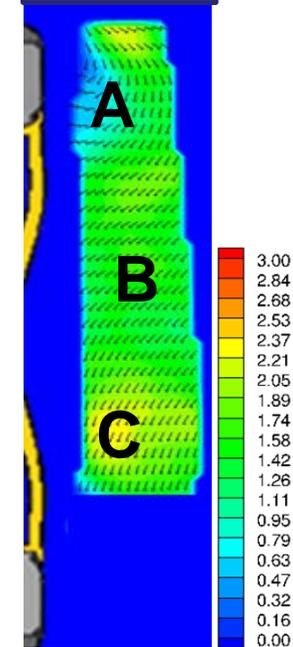
Charakterisierung des Luftstroms  
→ Längsrichtung



CFD  
Netz:  
11e6 Zellen



PIV



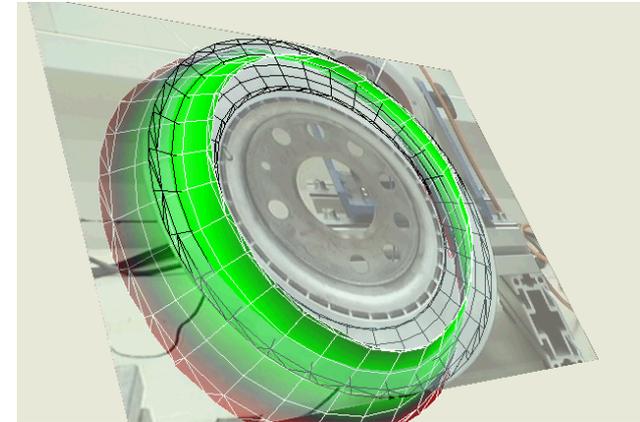
→ Gute Übereinstimmung zwischen Messung und Simulation!

## Experimentelle Modal Analyse / Betriebsschwingformanalyse

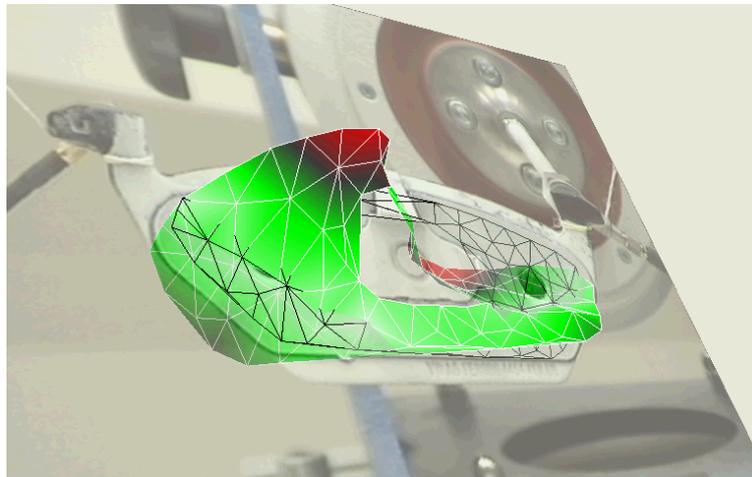
Detektion von Körperschall

Bestimmung von Frequenz und Schwingform

Ermittlung der Transferpfade



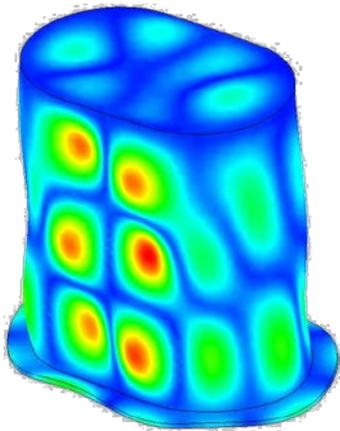
Bremsscheibe – Out of Plane „Schirmung“, Mode 1, bei 1747 Hz



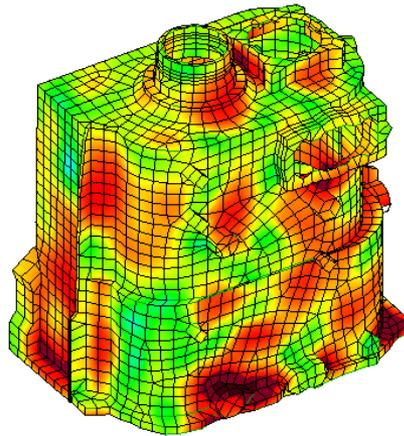
Bremsbelag – erste Torsionsmode bei 5784 Hz



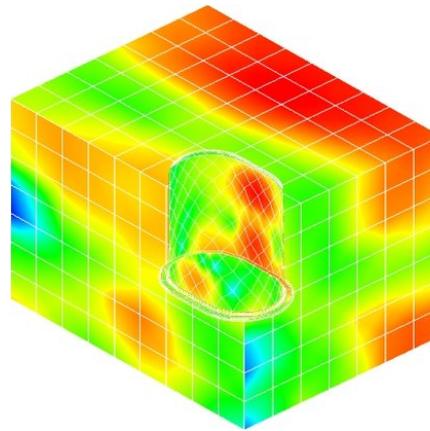
## Methodenentwicklung zur Berechnung der Schallabstrahlung und des Nahfeldgeräuschverhaltens von Getriebegehäusen



Modal Analyse



Geräuschabstrahlung (BEM)

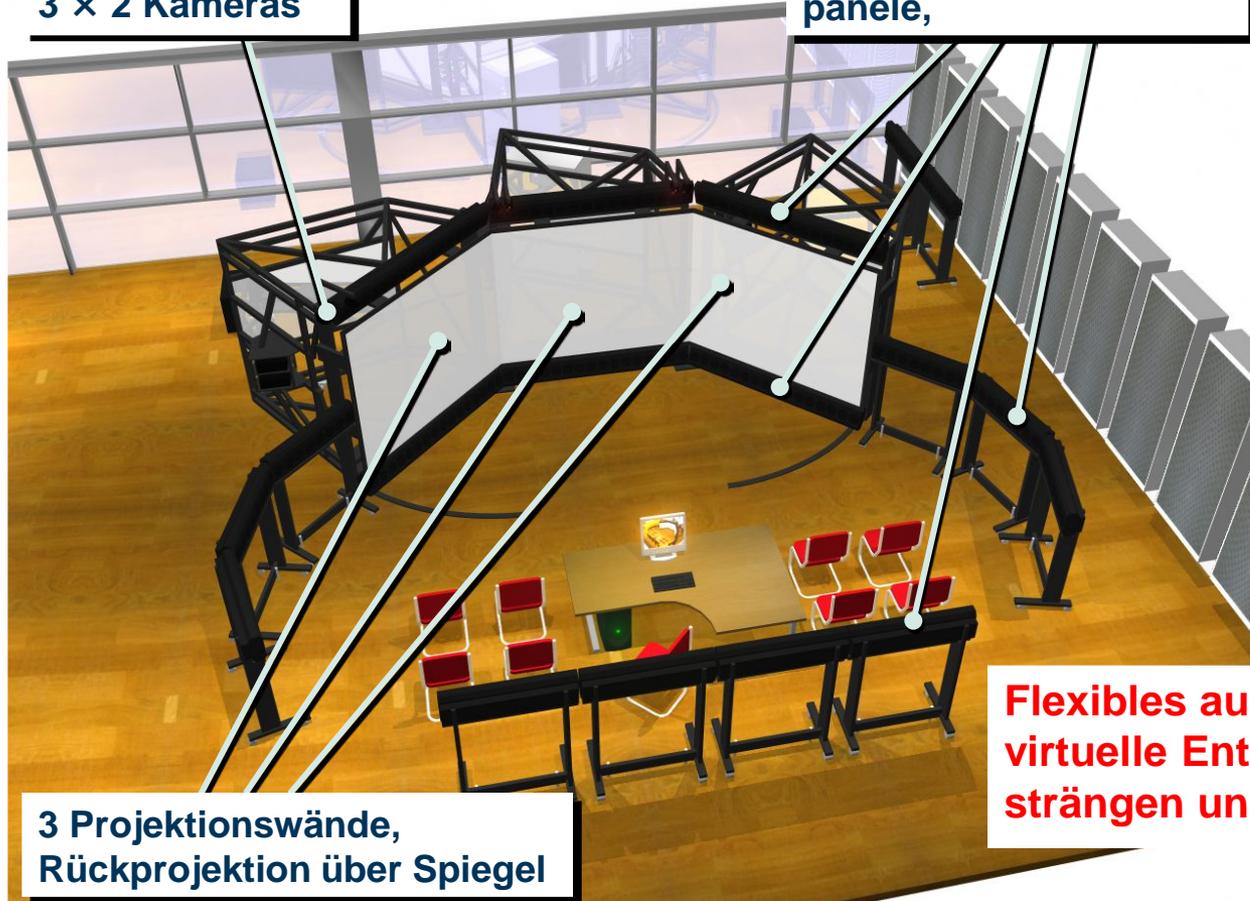


Geräuschfeld um ein Getriebegehäuse

# FASP - Einzigartige Entwicklungsplattform für die Geräuschoptimierung

Opt. tracking:  
3 × 2 Kameras

Bis zu 26 Lautsprecher-  
panele,



3 Projektionswände,  
Rückprojektion über Spiegel

Flexible  
Präsentationsvarianten:



90° „CAVE“



135° „Theatre“

180° „Powerwall“

**Flexibles audio-video Werkzeug für die virtuelle Entwicklung von Antriebssträngen und Komplettfahrzeugen**

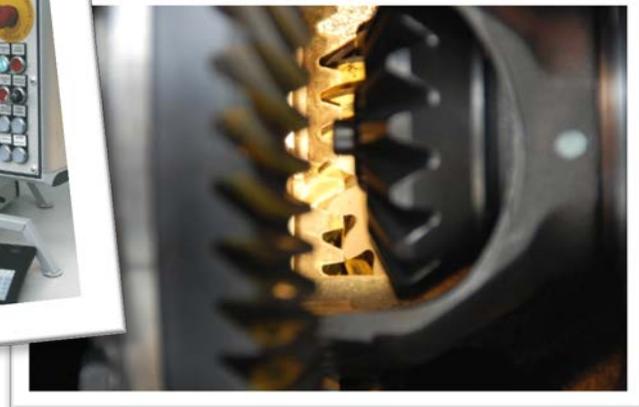


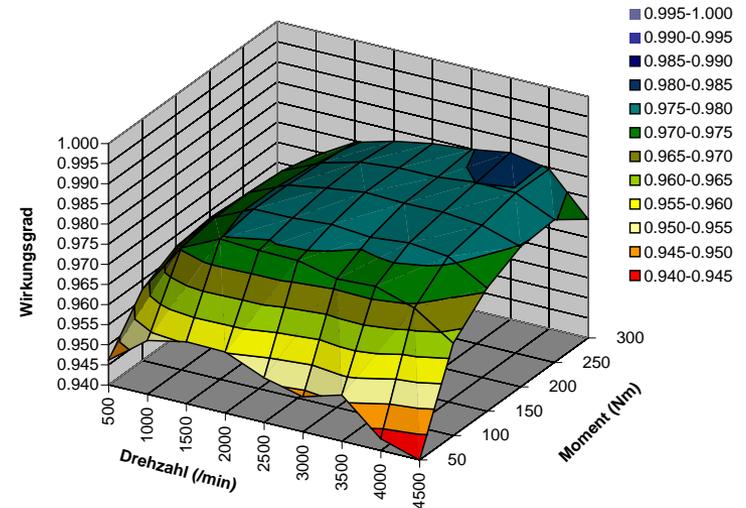
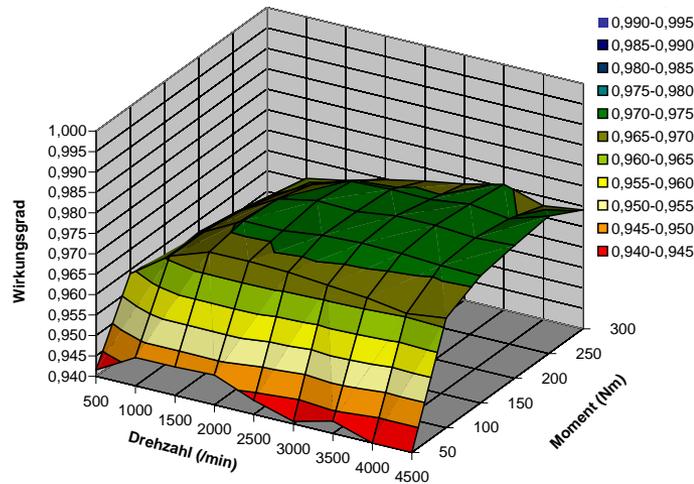
## ***Prüfstand und Fahrversuche***

- Antriebsstrangprüffeld
- Hochgeschwindigkeitskamera
- Geräuschmeßwerterfassung
- 3D Laser-Scanning-Vibrometer

## ***Berechnung und Simulation***

- Berechnung von EHL Modellen
- Simulation von Zahn-Kontakt-Analysen





## Ergebnisse von Kegeluntersuchungen :

Know-how in der Beeinflussung des Getriebewirkungsgrades und des Geräuschanregungsverhaltens:

- Lager (Typ, Vorspannung,...)
- Schmierung (Immersionstiefe, Additive, Temperature,...)
- Oberfläche (Struktur, Rauheit, Vergütung,...)
- Getriebedaten (Druckwinkel, Spiralwinkel, Modul,...)
- ...

**Efficiency saving potential is about 1 % !**

- Wissenschaftliche Begleitung des Flotteneinsatzes
- Entwicklung eines Messplatzes Fahrdynamik, Fahrprofil, Nutzungsart und Energiefluss in Elektro- und Hybridfahrzeugen
- Einbau in Flottenfahrzeuge und Datenauswertung
- Übertragung der Erkenntnisse zur innerstädtischen Mobilität mit Elektrofahrzeugen auf die Mobilitätssysteme von älteren oder gehandycapten Personen
- Entwicklung und Prototypenbau eines neuartigen elektrischen Mobilitätssystems für Sharing-Anwendungen (zusammen mit Fa. EDAG)

# Vorbereitung, Durchführung und Analyse von Flottenversuchen



VBox (by racelogic) zur Erfassung der fahrdynamischen Parameter



iPhone / iPod zur Datenerfassung (OBD-Schnittstelle)



Sico-Box zur Erfassung von CAN-Informationen



OBD-Adapter zur Datenübertragung

# Vorbereitung, Durchführung und Analyse von Flottenversuchen



Abb. :Versuchsstrecke „Ilmenau-Zyklus“

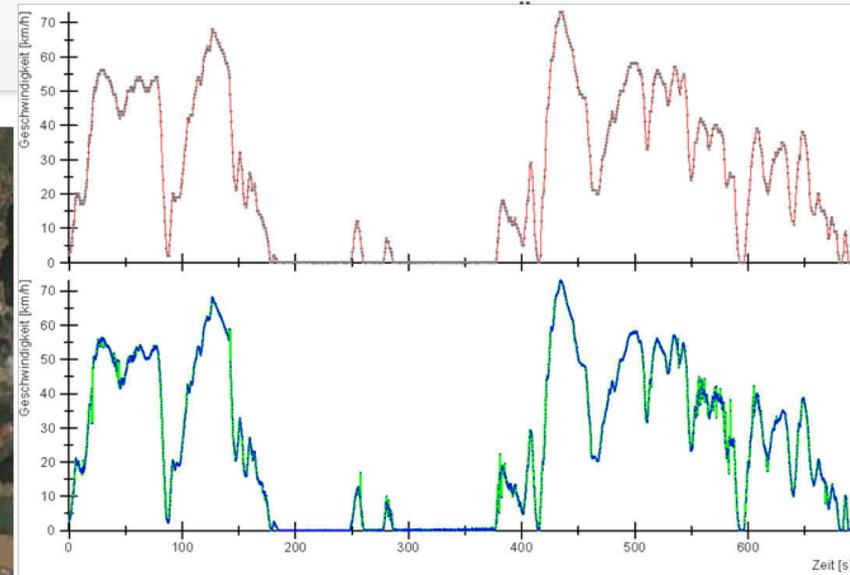


Abb. : Vergleich von Meßsignalen der VBox und des iPhone

Beste Voraussetzungen zur  
Umsetzung von Flottenversuchen !

## Das Thüringer Mobilitätszentrum Mobilität bietet:

- Basis für Forschungsprojekte mit interdisziplinärem Charakter
- Möglichkeiten zu angewandter Forschung
- Zugang zu modernster Ausrüstung und Expertenwissen

→ ThIMo steht mit seinen Möglichkeiten **ab sofort** bereit!

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**



Für Fragen stehe ich Ihnen gern zu Verfügung.

**[klaus.augsburg@tu-ilmenau.de](mailto:klaus.augsburg@tu-ilmenau.de)**