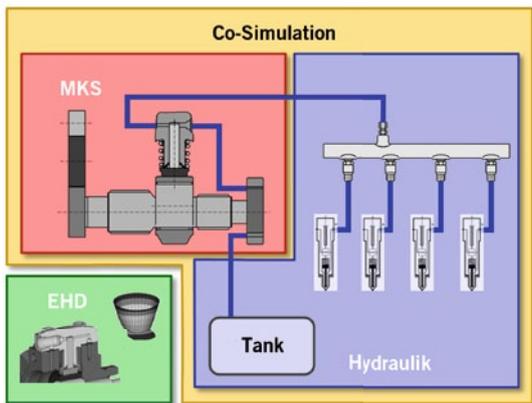


CO-SIMULATION EINER HOCHDRUCKPUMPE GEKOPPELT MIT COMMON-RAIL-HYDRAULIKSYSTEM

Herausforderung dieses Projekts war die gekoppelte Simulation zweier komplexer Systeme – die Co-Simulation einer Hochdruckpumpe (inklusive Antriebssystem) verbunden mit dem Common-Rail-Hydrauliksystem. Dabei wurde die detailgenaue elasto-hydrodynamische Leckage-Simulation zwischen Kolben und Zylinderwand der Hochdruckpumpe mit einbezogen. Unter simulationstechnischen Gesichtspunkten können Common-Rail-Systeme in ein mechanisches und ein hydraulisches Teilsystem zerlegt werden. Die Hochdruckpumpe inklusive Rädertrieb stellt hierbei den mechanischen Teil dar und die Pumpenhydraulik inklusive Common-Rail-System den hydraulischen Teil.

Für die gekoppelte Berechnung des Gesamtmodells wurden verschiedene Co-Simulationsverfahren eingesetzt und miteinander verglichen. Die Verfahren unterschieden sich hinsichtlich numerischer Stabilität und Rechenzeiteffizienz. Über voll gekoppelte Simulationen können Rückkopplungseffekte berücksichtigt werden, welche mit den konventionellen entkoppelten Analysetechniken nicht erfasst werden. Dies betrifft insbesondere die Simulation von Resonanzeffekten des Gesamtsystems, also Schwingungsformen des gekoppelten Mechanik-/Hydrauliksystems. Das Vorhaben wurde aus Mitteln des BMWi über die AiF (16060 N/1-3) finanziert.



Prinzip der Co-Simulation

REGELUNGSSTRUKTUR FÜR NO_x- UND RUSS-ROHEMISSIONEN

Die Reduktion der Schadstoffemissionen von Dieselmotoren führt dazu, dass ein aufwendiger Kalibrierprozess sowie teure Abgasnachbehandlungssysteme nötig sind, um die gesetzlichen Vorschriften noch einhalten zu können. Dieses Projekt hat zum Ziel, durch die Einbindung der NO_x- und Ruß-Rohemissionen in das Motormanagement, das Einhalten der gesetzlichen Sollwerte und damit die Kalibrierung zu vereinfachen. Zu diesem Zweck wurde eine Regelungsstruktur inklusive Beobachter entwickelt und am Prüfstand implementiert, welche die NO_x- und Ruß-Rohemissionen von Dieselmotoren auf die gewünschten Sollwerte regelt. Die Leistungsfähigkeit der Regelungsstruktur wurde mit verschiedenen Experimenten inklusive Fahrzyklen validiert. Dabei konnte gezeigt werden, dass mit vernachlässigbarem Kalibrieraufwand stark

variierte Emissionsstrategien umgesetzt und Drifteinflüsse größtenteils eliminiert werden können. Das Vorhaben wurde aus Eigenmitteln der FVV und dem Schweizer Bundesamt für Umwelt BGA/FU finanziert.

FORSCHUNGSSTELLE:
INSTITUT FÜR DYNAMISCHE SYSTEME UND REGELUNGSTECHNIK (IDSC), ETH ZÜRICH
LABOR FÜR AEROTHERMOCHEMIE UND VERBRENNUNGSSYSTEME (LAV), ETH ZÜRICH
OBLEUTE:
DR. JOSEF STEUER, DAIMLER AG
PETER LAUER, MAN DIESEL & TURBO SE

FORSCHUNGSSTELLEN:

1. **FACHGEBIET MEHRKÖRPER-SYSTEME (MKS), UNI KASSEL**
 2. **INSTITUT FÜR FLUIDTECHNISCHE ANTRIEBE UND STEUERUNGEN (IFAS), RWTH AACHEN**
 3. **INSTITUT FÜR MASCHINENELEMENTE UND KONSTRUKTIONSTECHNIK (IMK), UNI KASSEL**
- OBMANN:**
DR.-ING. CLAUDIO LONGO, CONTINENTAL

FORSCHUNGSVEREINIGUNG VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN E. V.

Die FVV wurde 1956 gegründet und hat sich zum weltweit einmaligen Netzwerk der Motoren- und Turbomaschinenforschung entwickelt. Sie treibt die gemeinsame, vorwettbewerbliche Forschung in der Branche voran und bringt Industrieexperten und Wissenschaftler an einen Tisch, um die Wirkungsgrade und Emissionswerte von Motoren und Turbinen kontinuierlich zu verbessern – zum Vorteil von Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Außerdem fördert sie den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mitglieder sind kleine, mittlere und große Unternehmen der Branche: Automobilunternehmen, Motoren- und Turbinenhersteller sowie deren Zulieferer.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Stefanie Jost-Köstering
 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
 Forschungsvereinigung
 Verbrennungskraftmaschinen e.V.
 Lyoner Straße 18 | 60528 Frankfurt/Main
 Telefon +49 69 6603-1531
 Fax +49 69 6603-2531
 E-Mail sjk@fvv-net.de
<http://www.fvv-net.de>

