

# Homogeneous Charge Compression Ignition

## Neue Ansätze zur Minderung motorischer Emissionen

Die Reduktion motorischer Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs stellt eine der großen Herausforderungen in der Verbrennungsforschung dar. Am LTTT wird deshalb an zukunftsweisenden Brennverfahren geforscht, um den Verbrauch von Motoren und die innermotorische Emissionsentstehung abzusenken. Ein wichtiges Brennverfahren mit großem Potential stellt die homogene Dieselverbrennung dar (engl.: **H**omogeneous **C**harge **C**ompression **I**gnition). Das HCCI-Verfahren ist eine Weiterentwicklung des modernen Dieselmotors mit Hochdruck-Direkteinspritzung. Durch zeitlich vorverlagerte Einspritzung und komplexe Einspritzmuster wird eine verbesserte Homogenisierung des Kraftstoff-Luft-Gemisches erzeugt. Als positive Folge sinkt durch die verminderte Verbrennungstemperatur der NOx-Ausstoß und auf Grund der homogenen Mischung gleichzeitig die Rußentstehung.

### Herausforderungen

Um das dieselmotorische HCCI-Verfahren als ausgereifte Technik einzusetzen, muss vor allem noch an der zeitlichen Steuerung der Selbstzündung in hohen motorischen Lastbereichen geforscht werden. Um den Prozess der

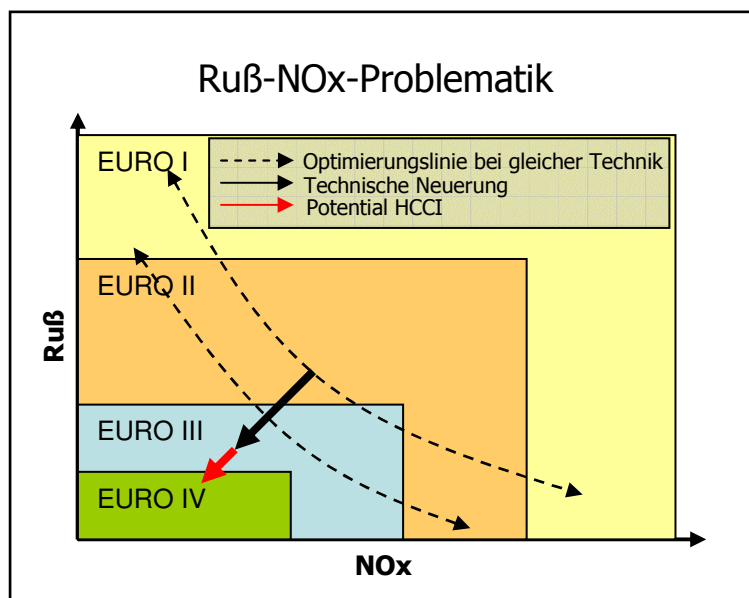


Abb. 1: Typische Ruß-NOx-Schere für Dieselmotoren

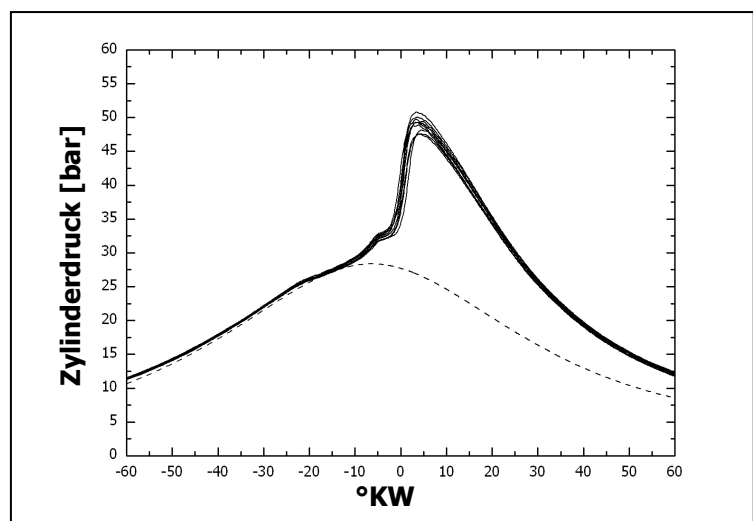


Abb. 2: HCCI Druckkurven mit ausgeprägter cool flame

# Homogeneous Charge Compression Ignition

Selbstzündung zu kontrollieren, müssen alle verbrennungs- und gemischbildungsrelevanten motorischen Parameter auf den jeweiligen Betriebspunkt optimiert werden. Hier kommen unsere flexiblen und optisch zugänglichen Versuchsstände zum Einsatz, an denen der Einfluss folgender Parameter gezielt untersucht wird:

- Kraftstoffe: Variation von Octanzahl, Cetanzahl, Synfuels, etc.
- EGR: Einfluss verschiedener Abgasrückführraten und Zusammensetzungen
- Temperatur: Von der Ladeluftkühlung über die EGR-Konditionierung bis hin zur Kolbenmulden- und Wandtemperatur
- Geometrie: Einsatz verschiedener Brennraum- und Kolbengeometrien
- Einspritzung: Änderung von Druck, Düsengeometrie, Einspritzmuster

## Messtechnik

Um das HCCI-Brennverfahren zu optimieren ist es von großer Bedeutung die Gemischbildungs- und Selbstzündungsprozesse zu lokalisieren und zu verstehen. Zum Einsatz kommen deshalb

-Integrale Messtechniken:

Chemilumineszenz von CH, OH, HCHO

- Laser Lichtschnitttechniken:

LIEF, LIF von HCHO, OH, etc.

- weiter lasergestützte Messtechniken:

PIV, Mie, Thermometrie, etc.

- Thermodynamische Analyse:

Druckindizierung, Wärmefreisetzung, etc.

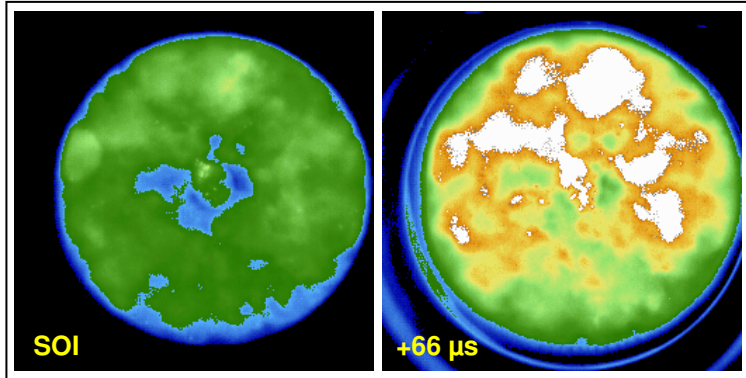


Abb. 3: Typische Raumzündung beim HCCI-Verfahren (Blick durch die Kolbenmulde, Falschfarben)

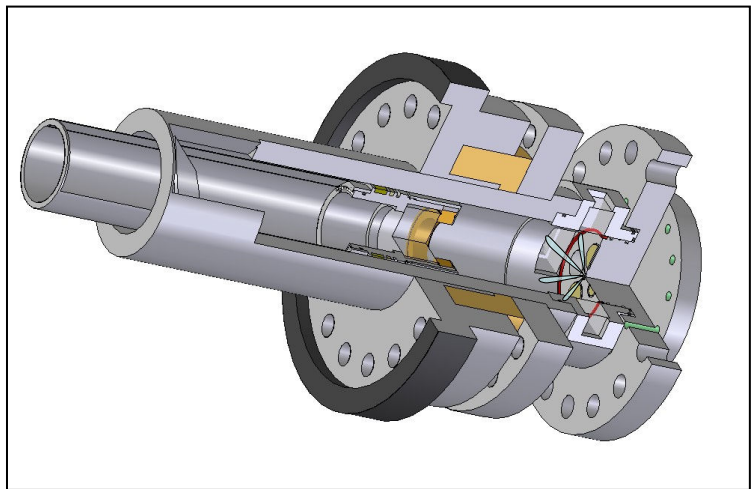


Abb. 4: Untersuchungsobjekt Kompressionsmaschine: Multiple Parametervariation von Hub zu Hub

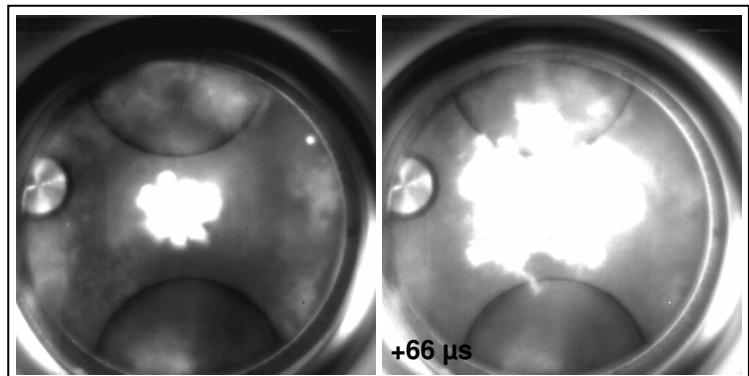


Abb. 5: Zündungsinitialisierung durch Zweiteinspritzung (Blick durch die Kolbenmulde)

### Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Ulrich Leidenberger, Tel. (0921) 55-7167  
ulrich.leidenberger@uni-bayreuth.de

Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann, Tel. (0921) 55-7160  
brueggemann@uni-bayreuth.de

www.ltt.uni-bayreuth.de