

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Alfred Leipertz

Schriftenreihe Heft 13.1

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Leipertz (Hrsg.)

## Motorische Verbrennung

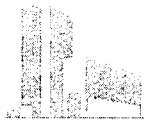
Aktuelle Probleme und moderne Lösungsansätze  
(XI. Tagung)

---

## Engine Combustion Processes

Current Problems and Modern Techniques  
(XI<sup>th</sup> Congress)

Tagung im



**HAUS DER TECHNIK**

Außeninstitut der RWTH Aachen  
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen  
Münster · Bonn · Braunschweig

Ludwigsburg, 14./15. März 2013

Erlangen 2013

---

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort und Einführung in die Veranstaltung und den Tagungsband (Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Leipertz)	1
<b><i>Sitzung 1: Dieselmotor / Diesel Engines</i></b>	
<b><i>(Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. habil. G.P. Merker, Institut für Technische Verbrennung, Leibniz Universität Hannover)</i></b>	
1. Ein Ausblick auf die Zukunft hocheffizienter Motoren (R. M. Wagner, C. Scott Curran, J. B. Green Jr.)	5
2. Emissionsstudie an einem Common-Rail-Dieselmotor mit unterschiedlichen Düsengeometrien (T. Braun, H.-P. Rabl, M. Faulstich, F. Atzler)	21
3. Verbrennungsverlaufsstudie zum Einfluss von hohem Ladungsdruck, EGR und verzögertem Schließen des Einlassventils auf Effizienz und Emissionen eines Dieselmotors unter hohen Lasten (W. Su, Y. Lu, W. Yu, Y. Pei)	33
4. Einspritzstrategie-Management für die teilvorgemischte Verbrennung in einem Klein-Nfz-Dieselmotor mit einem Diesel/n-Butanol-Gemisch (S. Iannuzzi, G. Valentino, F. Corcione)	43
5. Phänomenologische Berechnung des Drehmoments für den künftigen Einsatz in der Diesel-Motorsteuerung (A. Danninger, E. Schutting, H. Hülser)	53
6. Untersuchung der Wechselwirkungen von flüssigem und verbrennendem Dieseldieselkraftstoff mit Wänden unter hohen Temperaturen und Drücken (F. Held, T. Werblinski, T. Vogel, M. Wensing)	65

**Sitzung 2: Kraftstoffe / Fuels**

**(Vorsitz: Prof. Dr. sc. techn. Thomas Koch, Institut für  
Kolbenmaschinen, Karlsruher Institut für Technologie)**

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 7.  | Beschreibung und Definition gewünschter Kraftstoffeigenschaften für maßgeschneiderte Kraftstoffe aus Biomasse<br>(F. Kremer, S. Pischinger)  | 77  |
| 8.  | Numerische Untersuchung und optische Diagnostik verdampfender Biofuel-Sprays<br>(P. Keller, T. Knorsch, L. Zigan, A. Bader, M. Wensing, C. Hasse)  | 91  |
| 9.  | UV- spektroskopische Untersuchung des Einflusses der Einspritzstrategie und von Kraftstoff-Mischungen auf den Verbrennungsprozess eines kompressionsgezündeten Common-Rail-Motors<br>(L. Marchitto, C. Tomatoro, S. S. Merola, G. Valentino) | 103 |
| 10. | Detergent-dispergente Additive zum Diesekraftstoff für moderne kompressionsgezündete Motoren<br>(W. Krasodomski, M. Wojtasik, L. Ziemianski, G. Zak)   | 115 |
| 11. | Entwicklungsschritte zu einem neuen Prüfverfahren zur Bestimmung der Klopfestigkeit von Ottokraftstoffen<br>(K. Huber, J. Hauber, A. Raba)   | 127 |
| 12. | Optische Untersuchungen des Verbrennungsverhaltens und der Rußemissionen von Biodiesel-/Diesel-Mischungen bei unterschiedlichen Lasten mit AGR<br>(W. Mühlbauer, C. Greuel, S. Lorenz, S. Lehmann, D. Brüggemann)                            | 139 |
| 13. | Phasenübergang von Kraftstoffkomponenten in Motorprozessen<br>(T. Vogel, G. Götz, M. Wensing)  | 149 |
| 14. | Peroxy-Kraftstoffe: Mögliche Anwendungen in Verbrennungsmotoren<br>(K. B. Mishra, K.-D. Wehrstedt)   | 157 |

**Sitzung 3: Gasmotor / Gas Engines**

*(Vorsitz: Prof. Dr. V. Sick, Department Mechanical Engineering,  
The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA)*

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 15. | Gasmotorenkonzepte für mobile Anwendungen<br>(H. Eichlseder)  | 165 |
| 16. | Experimentelle Untersuchungen von CNG-Diesel und Wasserstoff-Diesel Dual-Fuel Brennvverfahren für den mobilen Einsatz<br>(K. Hadl, R. Luef, H. Eichlseder)    | 183 |
| 17. | Untersuchung der Gemischbildung in einem optisch zugänglichen Wasserstoffmotor mittels laserinduzierter Fluoreszenz<br>(T. Mederer, M. Wensing, A. Leipertz)  | 195 |
| 18. | Zum Verbrennungsablauf in Erdgas-Großmotoren mit Vorkammerzündung in Abhängigkeit von Überstromquerschnitt und Luftzahl<br>(S. Kammerstätter, T. Sattelmayer) | 209 |

**Sitzung 4: Messtechniken / Measurement Techniques**

*(Vorsitz: Prof. Dr. S. Pischinger  
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen, RWTH Aachen)*

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 19. | Detaillierte Simulation der Röntgenstrahl-Kraftstoffspray-Diagnostik<br>(M. Linne)  | 221 |
| 20. | Strömungsschwankungsuntersuchungen mit Hochgeschwindigkeits-Dreikomponenten-Strömungsvisualisierung<br>(P. Schiffmann, D. L. Reuss, V. Sick)  | 231 |
| 21. | Optical-Flow-Methode zur Strömungsanalyse von Einspritz- und Verbrennungsvorgängen<br>(S. Lorenz, W. Mühlbauer, D. Brüggemann, J. Goldlücke)  | 241 |
| 22. | Untersuchung der Gemischbildung in der Dieselverbrennung mittels zweidimensionaler, selektiver Detektion von Formaldehyd<br>(H. Thering, M. Lauerhaas, C. Jördens, L. Beckmann, T. Dreier, C. Schulz) | 255 |

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 23. | Endoskopische laserinduzierte Fluoreszenz zur Untersuchung der Gemischbildung an Vollmotoren<br>(A. Zboralski, M. Günther, S. Liebsch, M. Kratsch)   | 265 |
| 24. | Entwicklung eines innermotorischen optischen Infrarot-Sensors zur Bestimmung der AGR- und Restgasrate in Otto- und Dieselmotoren<br>(R. Vanhaelst, O. Thiele, T. Berg, B. Hahne, H.-P. Stellet, F. Wildhagen, W. Hentschel, C. Jördens, J. Czajka, K. Wislocki, I. Pielecha) | 279 |
| 25  | Quantifizierung der Kraftstoffdampf- und Temperaturverteilung in einem DISI-Spray basierend auf der laserinduzierten Fluoreszenz<br>(J. Trost, L. Zigan, A. Leipertz)  | 291 |

**Sitzung 5: Modellierung & Numerische Simulation /  
Modelling & Numerical Simulation  
(Vorsitz / Chairman: Prof. Dr.-Ing. C. Hasse,  
Lehrstuhl für Numerische Thermofluidodynamik, Technische Universität  
Bergakademie Freiberg)**

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 26. | Virtuelles Konstruieren und Optimieren der Dieselmotor-Konfigurationen mittels physikalisch-basierter Kartierung von Verbrennungscharakteristiken, Motorleistung und Emissionen<br>(A. J. Smallbone, A. Bhave, T. Leung, R. McDavid, A. Saville) | 301 |
| 27. | CFD-Simulation der dieselmotorischen Verbrennung und Schadstoffbildung unter Berücksichtigung lokaler Ladungswechsel- und Düseninnenströmungseffekte<br>(K. Nording, P. Wenzel, C. Krüger, M. Bargende)  | 313 |
| 28. | LES Simulation der Flammenausbreitung zur Untersuchung zyklischer Schwankungen in einem Ottomotor mit Direkteinspritzung<br>(P. Priesching, M. Bogensperger, Z. Pavlovic, A. Schuemie, R. Tatschl, O. Vitek, B. Mares, J. Macek)                 | 325 |
| 29. | Simulation von Kraftstoffeffekten unter Dieselmotorischen Bedingungen mittels eines 0D Kraftstoff-Versuchsstandes<br>(M. Pasternak, F. Mauss)  | 337 |

30. Konditionierte Momenten-Schließung mit einem Fortschritts-Variablen-Ansatz 347  
(H. Lehtiniemi, A. Borg, F. Mauss)

**Sitzung 6: Ottomotor I / SI Engines I:**

**(Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. H. Harndorf, Lehrstuhl für Kolbenmaschinen  
und Verbrennungsmotoren, Universität Rostock)**

31. Systemansätze zur Erreichung zukünftiger Anforderungen an den 359  
ottomotorischen Antriebsstrang  
(S. Kampmann, R. Busch, J. Walther, R. Herynek)
32. Analyse von Parametervariationen an einem PKW-Common-Rail-Motor mittels 373  
simultaner Visualisierung von Einspritzung, Verdampfung und Verbrennung  
(B. Peterson, E. Baum, A. Dreizler, B. Böhm, V. Sick)
33. Verbrennung eines direkteinspritzenden Ottomotors charakterisiert durch 383  
direkte Sichtbarmachung  
(M.-C. Lai, P. Lee, Y. Zheng, M. Shost, X. Xie)
34. Experimentelle Untersuchung von Doppelspritzungen mit Solenoid Otto- 393  
Direkteinspritzungsinjektoren  
(A. Wood, G. Wigley)
35. Bewertung von Motorkonzepten mit mehreren Arbeitsräumen 403  
(M. Bauer, R. Wurms, R. Budack, M. Wensing)

**Sitzung 7: Einspritzung & Strahlbildung / Injection & Spray Formation**

**(Vorsitz: Prof. Dr. techn. H. Eichlseder  
Institut Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik  
Technische Universität Graz, Österreich)**

36. Shadowgraphie und PIV Untersuchungen von Dieselspray Winkeln und 417  
Geschwindigkeiten  
(M. Arai)

37.	Simulation der durch den Kraftstoffdruckaufbau bei 3000 bar in Diesel-Injektoren verursachte Aufheizeffekte (A. Theodorakakos, N. Mitroglou, M. Gavaises)	437
38.	Optische Diagnostikmöglichkeiten des Primärzerfalls für Dieselsprays (A. Heilig, M. Kaiser, D. Qian, F. Dinkelacker)	447
39.	Analyse der Düseninnenströmung und des Strahlzerfalls bei Injektoren mittelschnelllaufender Großmotoren (I. Najar, F. Pinkert, C. Fink, H. Harndorf)	459
40.	Untersuchung von Doppelstrahl-Sprays für den Einsatz in DI Ottomotoren (M. Heldmann, M. Wensing, S. Wanner, S. Franz, S. Schneider, A. Handtmann)	473
41.	Der Einsatz von 1-Methylnaphthalin-LIF zur Untersuchung des Einflusses von Swirl und Kraftstoffmasse auf die Kraftstoffverteilung von Piloteinspritzungen im Dieselmotor mit PPCI Niedrigtemperaturverbrennung (J. Trost, A. Leipertz, D. Sahoo, P. C. Miles)	485
42.	Profilrelaxation des düsennahen Einspritzstrahles (I. Gostic, M. Wensing)	497

**Sitzung 8: Ottomotor II / SI Engines II**

*(Vorsitz: Prof. Dr.-Ing. M. Wensing*

*Lehrstuhl für Technische Thermodynamik, Universität Erlangen-Nürnberg)*

43.	Modellierung zyklischer Schwankungen der Entflammung an der Klopfgrenze von Ottomotoren (M. Budde, A. Brunn, J. Ewald, P. Adomeit, M. Jakob, B. Morcinkowski)	507
44.	Experimentelle Untersuchung der Zündung in turboaufgeladenen direkteinspritzenden Ottomotoren (L. Schäfer, Miklauschitsch, A. Kleemann, O. Hausner, C. Hasse)	519
45.	Untersuchungen von Zündprozessen mit Hochfrequenz-Zündung (C. Hampe, U. Spicher, H. Kubach, G. Rixecker, S. Bohne)	529