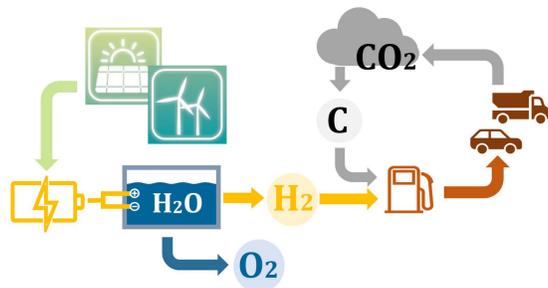


Mobilität durch synthetische Kraftstoffe

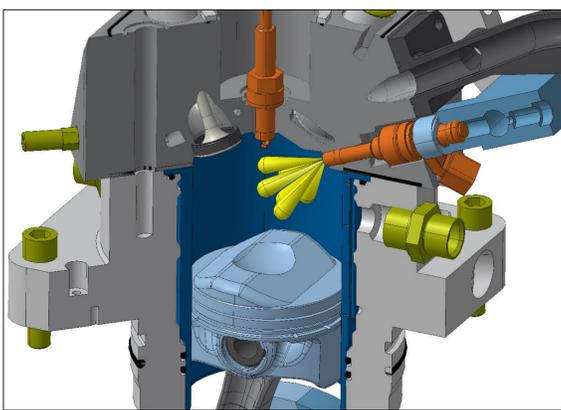
E-Fuels für optimierte PKW-Motoren

Motivation



- „Power-to-liquid“
- Treibhausgasneutralität
- Schadstoffreduktion
- Effizienzsteigerung

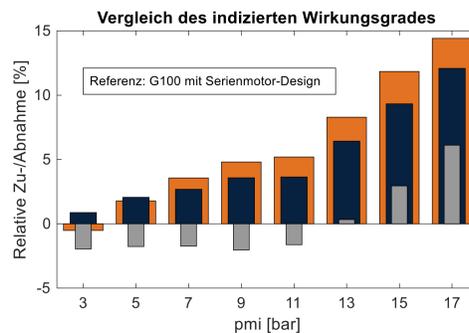
Methodik



| Einzyylinder-Forschungsmotor | Einheit | Wert |
|--|---------|------------------------|
| Basismotor | - | VW EA888 (Gen2) |
| Bohrung | mm | 82,51 |
| Hub | mm | 86,6 |
| Verdichtungsverhältnis (ϵ): | - | 11-19 |
| Max. Motorlast | bar | 17 |
| Motordrehzahl | U/min | 2000 |
| Motoröltemperatur | °C | 80 |
| Kühlwassertemperatur | °C | 80 |
| Ladelufttemperatur | °C | 30 |
| Auslassventil Öffnung | °KW | 132 – 368 °KW nZOT |
| Einlassventil Öffnung | °KW | 348 – 572 °KW nZOT |
| Auslassventil Erhebung | mm | 7 @ 250 °KW nZOT |
| Einlassventil Erhebung | mm | 6 @ 460 °KW nZOT |
| Zündkerze | - | NGK IZKRB |
| Injektor | - | Hitachi Magnetinjektor |
| Lambdasonde | - | Bosch LSU 4,9 |

Ergebnisse

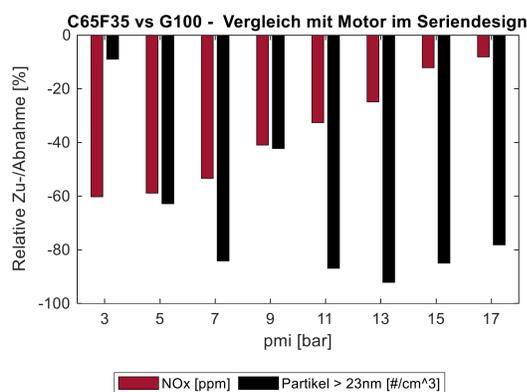
Optimiertes Motordesign für synthetische Kraftstoffe [7]



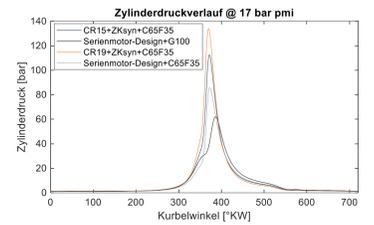
Erhöhung des Verdichtungsverhältnis mithilfe angepasster Kolben

Schadstoffreduktion [5]

- Benutzung eines aktuellen Motordesigns ohne Anpassung an Kraftstoff
- Feste Einspritzstrategie mit Einfacheinspritzung 290° Kurbelwinkel vor Zündungs-OT

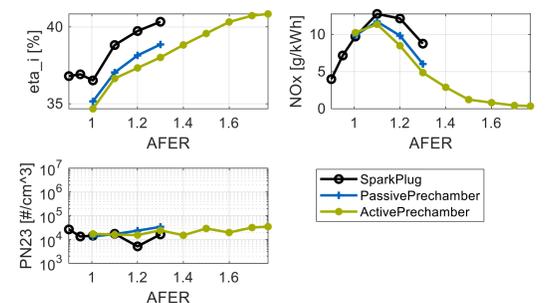
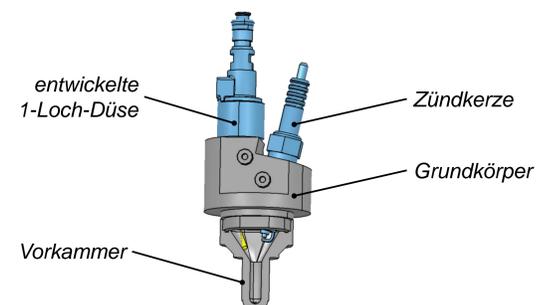


Vergleich des Standard-Zylinderkopfdesigns mit dem neu entworfenen



Zündkonzepte für Magerbetrieb

- Weitere Steigerung des Motorwirkungsgrades durch höheres Verbrennungsluftverhältnisses
- Vorkammerzündsysteme zur Erhöhung der Zündenergie und Steigerung der Verbrennungsstabilität



Erkenntnisse

- Exakte Kenntnis über Abgaszusammensetzung durch FTIR (CH₄, NH₃, N₂O...), Standard-Analysatoren (NO, NO₂, CO...) und Partikelzähler mit 10 und 23 nm cut-off size [2,5]
- Darstellung des enormen Effizienzpotenzials der C1-Kraftstoffe durch Ausnutzung der hohen Klopfestigkeit. Dadurch Steigerung des Verdichtungsverhältnisses möglich [3]
- Magerbetrieb mit aktiver Vorkammer ohne PN-Nachteil möglich [3]

Ausblick

- Übertrag auf Demonstrator: Vierzylindermotor-Versuche im dynamischen Betrieb über das gesamte Kennfeld [1]
- Weiter optimiertes Motordesign für synthetische Kraftstoffe [4]
- Neues Projekt: Range-Extender für E-Fahrzeuge mit Methanolbetrieb („Carbon2Chem“)

Quellen:

- [1] Blochum, S., Gadomski, B., Retzlaff, M., Thamm, F. et al., "Potential Analysis of a DMC/MeFo Mixture in a DISI Single and Multi-Cylinder Light Vehicle Gasoline Engine," DOI: 10.4271/2021-01-0561
- [2] Kraus, C., Jakubec, P., Girhe, S., Felner, F. et al., "Adaptation and Engine Validation of an FTIR Exhaust Gas Analysis Method for C1-Based Potential GHG-Neutral Synthetic Fuels/Gasoline-Blends Containing Dimethyl Carbonate and Methyl Formate", DOI: 10.4271/2022-01-0569
- [3] Blochum, S., Felner, F., Mühlthaler, Markus, Härtl, M., Wachtmeister, G. et al., "Comparison of Promising Sustainable C1-Fuels Methanol, Dimethyl Carbonate, and Methyl Formate in a DISI Single Cylinder Light Vehicle Gasoline Engine", DOI: 10.4271/2021-01-1204
- [4] Kraus, C., Gadomski, B., Thamm, F. et al., "High Efficient and Clean Combustion Engine for Synthetic Fuels", DOI: 10.4271/2023-01-0223, verfügbar ab April 2023
- [5] Kraus, C., Fitz, P., Felner, F., Härtl, M. et al., "Exhaust Gas Analysis of Various Potential GHG-Neutral Synthetic Fuels and Gasoline/Alkylate-Blends Including Variable Injection Timings", DOI: 10.4271/2022-01-1085
- [6] Kraus, C., Felner, F., Miyamoto, A. et al., "Injector Design and Fuel Pressure Variation for Oxygenated Spark Ignition Fuels", DOI: 10.4271/2023-01-0396, verfügbar ab April 2023
- [7] Abschlussbericht namosyn, verfügbar ab Mitte 2023