

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Nomenklatur | IX |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Grundlagen | 7 |
| 2.1 Turbulente Vormischverbrennung | 7 |
| 2.1.1 Laminare Flammen | 8 |
| 2.1.2 Einfluss der Turbulenz | 9 |
| 2.2 Homogene Selbstzündung höherer Kohlenwasserstoffe | 15 |
| 2.2.1 Elementarreaktionen | 15 |
| 2.2.2 Reaktionsmechanismen | 16 |
| 2.2.3 Radikalkettenreaktionen | 16 |
| 2.3 Selbstzündung in Ottomotoren | 22 |
| 2.3.1 Klopfen | 23 |
| 2.3.2 Glühzündung | 24 |
| 2.3.3 Vorentflammung | 25 |
| 2.3.4 Homogene Kompressionszündung | 26 |
| 3 Untersuchungs- und Analysemethoden | 29 |
| 3.1 Versuchsträger | 29 |
| 3.1.1 Versuchsmotor im HCCI-Betrieb | 29 |
| 3.1.2 Versuchsmotor für Vorentflammungs-Untersuchungen | 31 |
| 3.2 Messtechnik | 32 |
| 3.2.1 Standardmesstechnik | 32 |
| 3.2.2 Sondermesstechnik | 33 |
| 3.3 Simulationsmodelle der Versuchsträger | 37 |
| 4 Numerische Modellierung der Verbrennung | 41 |
| 4.1 Stoffmodell | 41 |
| 4.2 Übergeordnetes Verbrennungsmodell | 42 |
| 4.3 Fortschrittsvariablenmodell | 43 |
| 4.3.1 Modellierung | 43 |
| 4.3.2 Implementierung | 44 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.4 | Flammenmodell | 52 |
| 4.4.1 | Modellierung | 52 |
| 4.4.2 | Implementierung | 53 |
| 4.5 | Eingangsdaten für den Einsatz des Modells | 56 |
| 5 | Validierung | 57 |
| 5.1 | Integration | 57 |
| 5.2 | Zündverzugszeit | 61 |
| 6 | Anwendungsbeispiele | 65 |
| 6.1 | Reguläre ottomotorische Verbrennung | 65 |
| 6.1.1 | Betriebspunktauswahl | 65 |
| 6.1.2 | Abstimmung des Simulationsmodells | 66 |
| 6.1.3 | Ergebnisse | 67 |
| 6.2 | HCCI-Verbrennung | 69 |
| 6.2.1 | Betriebspunktauswahl | 70 |
| 6.2.2 | Kraftstoffvergleich | 75 |
| 6.2.3 | Abstimmung des Einspritzmodells | 76 |
| 6.2.4 | Untersuchung der Zündortverteilung | 79 |
| 6.3 | Vorentflammung | 81 |
| 6.3.1 | Experimentelle Untersuchungen | 81 |
| 6.3.2 | Simulation | 95 |
| 7 | Zusammenfassung | 107 |
| | Literatur | 111 |