

VDI 47

# Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 12

Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Dipl.-Ing. Heiko Pflaum,  
Wien, Österreich

Nr. 733

**Potenzial von syntheti-  
schen Dieselkraftstoffen  
im motorischen Betrieb  
unter besonderer Berück-  
sichtigung der Auswirkung  
alternativer Brennver-  
fahren und Einspritz-  
strategien auf die Ruß-  
und Stickoxidbildung**

Bericht des  
Instituts für Fahrzeugantriebe  
und Automobiltechnik (IFA)  
der Technischen Universität Wien

Herausgeber:  
Univ.-Prof. Dr. Bernhard Geringer, TU Wien

**VDI verlag**

Technische Universität Darmstadt  
FG Fahrzeugtechnik

Inventarnummer:  
1936

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Motivation und Zielsetzung</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Gesetzliche Randbedingungen</b> .....	<b>3</b>
3.1. Europäische Abgasgesetzgebung.....	4
3.1.1. Beschränkung der teil- und unverbrannten Abgasemissionen .....	4
3.1.2. Beschränkung des CO <sub>2</sub> -Austoßes.....	5
3.1.3. Gesetzliche Beimischung von Biokraftstoffen .....	5
3.2. Amerikanische Abgasgesetzgebung .....	6
3.3. Japanische Abgasgesetzgebung .....	8
3.4. Vergleich der wichtigen Abgasgesetzgebungen.....	8
<b>4. Synthetische Dieselkraftstoffe</b> .....	<b>9</b>
4.1. Treibhausgasreduzierungspotenzial synthetischer Dieselkraftstoffe .....	10
4.2. Herstellung alternativer Dieselkraftstoffe.....	11
4.2.1. Herstellung von Pflanzenöl.....	11
4.2.2. Herstellung von FAME .....	12
4.2.3. Herstellung synthetischer Kraftstoffe.....	12
4.3. Emissions- und Brennverhalten synthetischer Dieselkraftstoffe.....	18
4.3.1. Emissionsverhalten synthetischer Dieselkraftstoffe.....	18
4.3.2. Brennverhalten .....	24
<b>5. Motorische Randbedingungen</b> .....	<b>25</b>
5.1. Alternative Dieselmotorenverfahren .....	25
5.2. Alternative Einspritzstrategien.....	27
5.2.1. Nacheinspritzung zur Rußoxidation.....	27
5.2.2. Späteinspritzung zur DPF-Regeneration.....	28
<b>6. Prüfstands Aufbau, Versuchsträger und Versuchsdurchführung</b> .....	<b>29</b>
6.1. Motorprüfstands Aufbau .....	29
6.2. Messtechnik .....	31
6.3. Rollenprüfstands Aufbau .....	32
6.4. Versuchsmotor .....	33

---

6.5. Versuchsfahrzeug .....	34
6.6. Versuchsdurchführung .....	34
<b>7. Eigenschaften der Versuchskraftstoffe .....</b>	<b>35</b>
<b>8. Theorie der Verlustteilung .....</b>	<b>37</b>
<b>9. Versuchsergebnisse konventionelle Dieselerbrennung .....</b>	<b>42</b>
9.1. Einfluss der Abgasrückföhrung .....	42
9.2. Einfluss der Piloteinspritzung .....	48
9.3. Einfluss des Einspritzzeitpunktes .....	53
9.4. Gesetzlich nicht limitierte Abgasemissionen .....	58
9.5. Rollenprüfstandsuntersuchungen.....	61
<b>10. Versuchsergebnisse haupt einspritznahe Nacheinspritzung .....</b>	<b>64</b>
10.1. Einfluss der Nacheinspritzmenge .....	65
10.2. Einfluss des Zeitversatzes zur Haupt einspritzung .....	69
10.3. Vergleich von Nacheinspritzung und konventioneller Verbrennung .....	72
<b>11. Versuchsergebnisse homogenisierte Verbrennung .....</b>	<b>73</b>
11.1. Homogenisierung bei niedriger Last.....	74
11.2. Homogenisierung der Verbrennung bei mittlerer Last.....	80
<b>12. Versuchsergebnisse Regeneration des Dieselpartikelfilters .....</b>	<b>88</b>
12.1. Regenerationsverhalten .....	89
12.2. Ölverdünnung durch Kraftstoffeintrag.....	94
<b>13. Potenzialabschätzung hinsichtlich zukünftiger Abgasgesetzgebungen .....</b>	<b>98</b>
<b>14. Zusammenfassung .....</b>	<b>109</b>
<b>15. Ausblick .....</b>	<b>112</b>
<b>16. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>114</b>