



Dirk Steiding (Autor)

**Anforderungsoptimierte Formulierung von  
wasserhaltigen Mikroemulsionskraftstoffen und  
deren Emissionsverhalten**

Dirk Steiding

**Anforderungsoptimierte  
Formulierung von wasserhaltigen  
Mikroemulsionskraftstoffen und  
deren Emissionsverhalten**



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7158>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



---

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Zielsetzung	6
<b>2</b>	<b>Theoretische Grundlagen .....</b>	<b>8</b>
2.1	Emulsion	8
2.2	Mikroemulsion	10
2.2.1	Verwendete Formeln und Parameter	10
2.2.2	Tenside	12
2.2.3	Binäre Randsysteme	13
2.2.4	Ternäre Systeme	16
2.2.5	$T$ - $\gamma$ -(Fisch-)Schnitt	19
2.2.6	Mikroemulsionen mit ionischem und nichtionischem Tensid	22
2.2.7	Temperatur, Effizienz und Phasenlage (nichtionischer Systeme)	23
2.2.8	Amphiphiler Film	27
2.2.9	Auswirkungen auf das Phasenverhalten bei der Verwendung technischer Tenside	30
2.2.10	Mesophasen	31
2.3	Nanoemulsion	33
2.4	Motorische Verbrennung	38
2.4.1	Kreisprozesse	38
2.4.2	Kraftstoffe	44
2.4.3	Schadstoffentstehung	50
2.4.4	Schadstoffminderung	54
2.5	Substanzen	59
<b>3</b>	<b>Forschungsstand Wasser – Diesel – Mikroemulsionen.....</b>	<b>65</b>
3.1	Erste Untersuchungen	65
3.2	Ausarbeitung von Messprogrammen	70
3.3	Erste umfangreiche Messungen in Abhängigkeit des Wassergehaltes	74
3.4	Erster Praxistest an einem Rollenprüfstand mit Wasser-Diesel-Mikroemulsionen	80
3.5	Zwischenfazit	82



---

3.6	Weiterführende Untersuchungen	84
3.7	Variation verbrennungsrelevanter Motorparameter	89
3.8	„Offroad“-Anwendungen	95
3.9	Mutagenitätsuntersuchungen	101
3.10	Weitere Aspekte	104
<b>4</b>	<b>Phasenverhalten von Wasser – Benzin – Mikroemulsionen.....</b>	<b>108</b>
4.1	Benzin als Öl in Mikroemulsionen	108
4.2	Das System Wasser/Ethanol/Ammoniumnitrat – Benzin (ROZ 95) – TO 7/SMO/S 970/Ölsäure/Monoethanolamin	112
4.3	Das System Wasser/Ethanol – Benzin (ROZ 95) – S 970 / PG 8105	119
4.4	Das System Wasser/Ethanol – Benzin(ROZ 95) – S 1170 / PG 8105	124
4.5	Fettsäure-Variation	132
<b>5</b>	<b>Prüfstandsuntersuchungen mit Wasser – Benzin – Mikroemulsionen .....</b>	<b>141</b>
5.1	Verwendete Mikroemulsionssysteme	142
5.2	Erste Messungen	144
5.3	Laurinsäurebasierte Systeme	147
5.4	Weitere Aspekte	160
5.5	Fazit der Prüfstandsuntersuchung am Ottomotor	161
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>162</b>
<b>7</b>	<b>Experimenteller Teil .....</b>	<b>165</b>
7.1	Phasenverhalten	165
7.2	Abgasmessungen	166
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>168</b>
8.1	Verwendete Substanzen	168
8.2	Abkürzungsverzeichnis	169
8.3	X-Punkte	172



**9**    **Literatur** ..... **176**