

Dr.-Ing. Frank O. Witzel, Redwitz

**Maßnahmen
für einen wirtschaftlichen
und sauberen Betrieb der
Schiffsdieselmotoren**

Ein NO_x-Abgasreinigungsverfahren

Reihe **15**: Umwelttechnik

Nr. **198**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Schadstoffe im Abgas der Schiffsmotoren	1
1.2 „Benefits“ einer Schadstoffemissions- Minimierung ...	3
2 Voraussetzung für die Entwicklung sauberer und wirtschaftlicher Schiffsdieselsysteme in Deutschland	5
3 Zielsetzung	10
3.1 Auswahl geeigneter Technologien zur Abgas- reinigung von Schiffen.....	10
3.2 Planung und Ablauf der Entwicklung.....	13
3.2.1 Schiffs-SINOx-System	13
3.2.2 Weiterentwicklung der SINOx-Anlage	16
4 Darstellung der Ergebnisse	17
4.1 Schiffs-SINOx-System	17
4.1.1 Funktionsprinzip.....	17
4.1.1.1 Auswahl des Reduktionsmittels	17
4.1.1.2 Aufbereitung des Reduktionsmittels.....	18
4.1.1.3 SINOx-Katalysator.....	19
4.1.1.4 Dosierung des Reduktionsmittels.....	23
4.1.1.5 Schema der Abgasreinigungsanlage	25

4.1.2 Einbau in das Schiff	27
4.1.2.1 Angaben zum Schiff	27
4.1.2.2 Einbauort	27
4.1.3 On-Board-Untersuchungen	28
4.1.3.1 NOx-Reduktion	28
4.1.3.1.1 See- und Hafenbetrieb	28
4.1.3.1.2 Testzyklus	29
4.1.3.2 Einfluß motorinterner Maßnahmen	32
4.1.3.3 Kohlenwasserstoff-Reduktion	33
4.2 Weiterentwicklung	36
4.2.1 Teilprojekt SINOx-Katalysator	36
4.2.2 Teilprojekt Steuerung	38
4.2.3 Teilprojekt NOx-Zersetzung	42
5 Diskussion	46
5.1 Schiffstaugliche Abgasreinigungsanlage	46
5.1.1 Weg aus dem Diesel-Dilemma	47
5.1.2 „Benefits“ für die Reederei	49
5.2 Optimierungsmöglichkeiten bei zukünftigen Abgasreinigungsanlagen	50
6 Anhang (Ergänzung zum Kap. 4.2.3)	52
7 Literatur	77