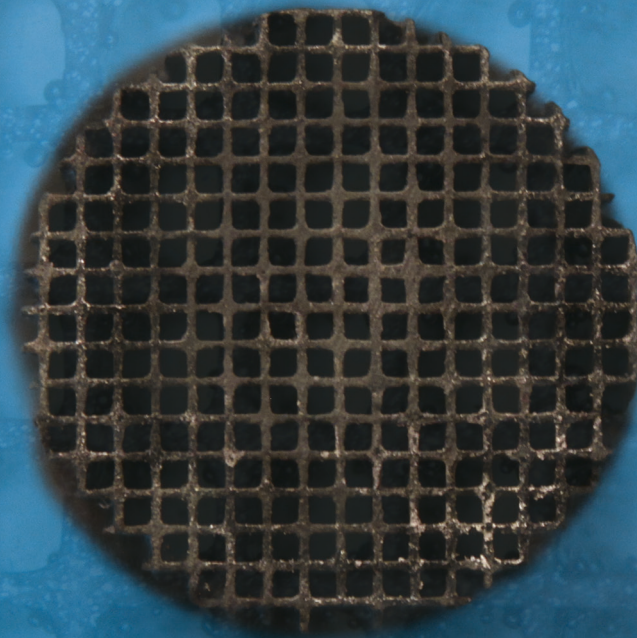


# Aktivitätsuntersuchungen und Methoden zur Regeneration von Katalysatoren für die autotherme Reformierung von Dieselkraftstoffen

Katrin Löhken



500 µm

Energie & Umwelt /  
Energy & Environment  
Band / Volume 288  
ISBN 978-3-95806-093-7

 **JÜLICH**  
FORSCHUNGSZENTRUM

Forschungszentrum Jülich GmbH  
Institut für Energie- und Klimaforschung  
Elektrochemische Verfahrenstechnik (IEK-3)

# **Aktivitätsuntersuchungen und Methoden zur Regeneration von Katalysatoren für die autotherme Reformierung von Dieselkraftstoffen**

Katrin Löhken

Schriften des Forschungszentrums Jülich  
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 288

---

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-093-7

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Aufgabenstellung.....	4
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise .....	5
2	Grundlagen und Stand der Technik.....	9
2.1	Reformierung .....	9
2.1.1	Wasserdampfreformierung (HSR) .....	9
2.1.2	Partielle Oxidation (POX) .....	10
2.1.3	Autotherme Reformierung (ATR).....	11
2.2	Katalysatoraufbau .....	13
2.2.1	Trägermaterial –Cordierit- Keramik .....	14
2.2.2	Katalysator .....	14
2.2.2.1	Elemente .....	15
2.2.2.2	Legierungen.....	16
2.3	Katalysatorsystem.....	17
2.3.1	Literaturübersicht bekannter Katalysatorsysteme .....	17
2.3.2	Zusammenfassende Wertung der Katalysatorsysteme.....	47
3	Deaktivierung der Katalysatoren.....	49
3.1	Deaktivierungsmechanismen.....	52
3.1.1	Vergiftung.....	52
3.1.2	Gasbildung.....	54
3.1.3	Wechselwirkung Dampf-Feststoff- & Feststoff-Feststoff-Systemen .....	54
3.1.4	Korrosion.....	55
3.1.5	Thermische Degradation/Sintern.....	55
3.1.6	Ablagerung durch Verkokung.....	57
3.1.7	Abrieb.....	57
3.1.8	Stauchung.....	58
3.1.9	Auswaschen.....	58
3.2	Zusammenfassende Wertung.....	59
4	Experimentelle Durchführung der Arbeit.....	61
4.1	Aufbau und Funktion des Teststandes Modul_D2 .....	62
4.1.1	Thermoelemente des ATR des Modul_D2.....	64
4.2	Katalysatoren in Modul_D2 – Aufbau und Herstellung 1. Reihe und 2. Reihe.....	64
4.3	Eingesetzte Kraftstoffe .....	70
4.4	Analytik für die Experimente zur autothermen Reformierung.....	71
4.5	Temperaturprogrammierte Desorption/Reduktion/Oxidation.....	71

4.6	Thermogravimetrie .....	72
4.7	Optische Mikroskopie .....	72
4.8	Transmissionselektronenmikroskopie .....	73
5	Experimentelle Untersuchungen der Alterungsmechanismen in Katalysatoren für die autotherme Reformierung .....	75
5.1	Katalysatoren 1. Reihe .....	75
5.1.1	Temperaturverläufe .....	75
5.1.2	Konzentrationsverläufe .....	86
5.1.3	Flow-analytische Untersuchung .....	98
5.1.3.1	Katalysatoren vor und nach dem Einsatz im KTR .....	98
5.1.4	Thermogravimetrie .....	106
5.1.5	Hauptkenntnisse der 1. Versuchsreihe .....	109
5.2	Katalysatoren 2. Reihe .....	110
5.2.1	Konzentrationsverläufe .....	110
5.2.2	Flow-analytische Untersuchung .....	115
5.2.2.1	Katalysatoren vor und nach dem Einsatz im KTR .....	115
5.2.3	Thermogravimetrie .....	120
5.2.4	Hauptkenntnisse der 2. Versuchsreihe .....	122
6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....	125
	Literaturverzeichnis .....	127
	Tabellenverzeichnis .....	137
	Nomenklatur .....	139
	Anhang zu Kapitel 2 .....	143
	Anhang zu Kapitel 4 .....	145

**Energie & Umwelt /  
Energy & Environment  
Band / Volume 288  
ISBN 978-3-95806-093-7**

