



Thermochemische Eigenschaften von kombinierten Katalysator- und Sauerstoffträgersystemen für die partielle Oxidation von Teeren aus der Biomassevergasung

Mingshui Ma

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 473

ISBN 978-3-95806-426-3

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Werkstoffstruktur und -eigenschaften (IEK-2)

Thermochemische Eigenschaften von kombinierten Katalysator- und Sauerstoff- trägersystemen für die partielle Oxidation von Teeren aus der Biomassevergasung

Mingshui Ma

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

Band / Volume 473

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-426-3

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Aufgabenstellung	5
3. Grundlagen	7
3.1 Biomasse	7
3.1.1 Definition von Biomasse	7
3.1.2 Energetische Nutzung von Biomasse	9
3.2 Biomassevergasungstechniken	12
3.2.1 Grundlagen zur Biomassevergasung	12
3.2.2 Vergasungsverfahren	14
3.3 Teerentfernung aus der Biomassevergasung	18
3.3.1 Teerbildung	18
3.3.2 Physikalische Methoden	20
3.3.3 Katalytische Methoden	22
4. Experimentelles	27
4.1 Messmethoden	27
4.1.1 Thermogravimetrie (TG)	27
4.1.2 Molekularstrahlmassenspektrometrie (MBMS)	30
4.2 Materialien und Untersuchungsatmosphären	36
4.2.1 Materialauswahl	36
4.2.2 Vorbereitung und Herstellung der Materialien	40
4.2.3 Untersuchungsatmosphären	44

4.3 Versuchsaufbauten und Versuchsdurchführung	46
4.3.1 Versuchsaufbau und -durchführung der Thermogravimetrie (TG)	46
4.3.2 Versuchsaufbau und -durchführung der Molekularstrahlmassenspektrometrie (MBMS)	48
4.3.3 Quantifizierung und Kalibrierung der Naphthalin-Konzentration mittels MBMS	54
5. Ergebnisse und Diskussion	57
5.1 Grundcharakterisierungen der Materialien in „sauberen“ Gasen	57
5.1.1 TG-Messungen der Sauerstoffträger in Luft	57
5.1.2 TG-Messungen der Sauerstoffträger in Ar/H ₂	62
5.1.3 TG-Messungen der Sauerstoffträger in Synthesegas	68
5.1.4 MBMS-Messungen der Katalysatoren	74
5.1.5 Diskussion der Materialeigenschaften in „sauberen“ Gasen	81
5.2 Einflüsse von Spurenstoffen auf die Stabilität von Katalysator- und Sauerstoffträgermaterialien	83
5.2.1 Untersuchung der Einflüsse von Spurenstoffen auf Sauerstoffträger ...	83
5.2.2 Untersuchung der Einflüsse von Spurenstoffen auf Katalysatoren	88
5.2.3 Einfluss eines CuO-Sorbents auf den Katalysator durch H ₂ S- Sorption	92
5.2.4 Diskussion der Einflüsse von Spurenstoffen auf die Stabilität von Katalysator- und Sauerstoffträgermaterialien	94
5.3 Untersuchung der Eigenschaften der kombinierten Materialsysteme	96
5.3.1 Charakterisierung der kombinierten Materialsysteme	96
5.3.2 TG-Messungen der kombinierten Materialsysteme	101
5.3.3 MBMS-Messungen der kombinierten Materialsysteme in Helium	105
5.3.4 MBMS-Messungen der kombinierten Materialsysteme in He/H ₂	111
5.3.5 Diskussion der Eigenschaften der kombinierten Materialsysteme	116
6 Zusammenfassung	119

Literaturverzeichnis	123
Abbildungsverzeichnis	137
Tabellenverzeichnis	143
Formel und Abkürzungsverzeichnis	145
Anhang	147
A.1 XRD-Analyse der unbenutzten Materialien	147
A.2 Einstellungen am MBMS	156

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 473
ISBN 978-3-95806-426-3