



Keramische Membranen für die H₂-Abtrennung in CO-Shift-Reaktoren

Désirée van Holt

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Werkstoffsynthese und Herstellungsverfahren (IEK-1)

Keramische Membranen für die H₂-Abtrennung in CO-Shift-Reaktoren

Désirée van Holt

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

Band / Volume 236

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-007-4

Inhaltsverzeichnis

	Abkürzungen und Formelzeichen	III
1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Theoretische Grundlagen	4
2.1	IGCC-Kraftwerk	4
2.2	CO-Shift-Membranreaktor	10
2.3	CO-Shift-Katalysatoren	16
2.4	Membranmaterialien	20
2.5	Auswahl von Herstellungsverfahren für Materialien und Probenkörper	30
3	Experimentelle Methoden und Versuchsdurchführung	34
3.1	Überblick zur experimentellen Vorgehensweise	34
3.2	Charakterisierungsmethoden	35
3.3	Synthese von Membranmaterialien und Herstellung von Probenkörpern	42
3.3.1	Synthesevorschrift für das Reaktionssintern	
3.3.2	Herstellung von Probenkörpern	43
3.4	Synthese, Charakterisierung und Probenherstellung von CO-Shift-Katalysatoren	46
3.4.1	Synthesevorschrift für die Kofällung	46
3.4.2	Synthesevorschrift für die Pechini-Synthese	48
3.4.3	Herstellung einer definierten Kornfraktion	48
3.4.4	Herstellung von Siebdruckpasten	50
3.4.5	Untersuchungen zur katalytischen Aktivität und Stabilität	50
3.5	Stabilitätsuntersuchungen unter kraftwerksnahen Bedingungen	51
3.6	Herstellung und Kompatibilitäts-Untersuchungen von Membran-Katalysator-Systemen	53

4	Ergebnisse und Diskussion	54
4.1	Membranmaterialien	54
4.1.1	Charakterisierung der Ausgangsmaterialien	54
4.1.2	Stabilität von Membranmaterialien unter kraftwerksnahen Bedingungen	62
4.1.3	Untersuchung der Phasenstabilität von substituierten Bariumzirkonaten	80
4.1.4	Schlussfolgerungen	89
4.2	CO-Shift-Katalysatoren	91
4.2.1	Charakterisierung der Ausgangsmaterialien	91
4.2.2	Theoretische Betrachtung der thermodynamischen Stabilität	95
4.2.3	Aktivierung der eisenbasierten Katalysatoren	104
4.2.4	Katalytische Aktivität und thermochemische Stabilität von CO-Shift-Katalysatoren	105
4.2.5	Schlussfolgerungen	112
4.3	Kompatibilität von Membranmaterialien und CO-Shift-Katalysatoren unter kraftwerksnahen Bedingungen	113
5	Zusammenfassung	140
6	Literaturverzeichnis	147
7	Anhang	155

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 236
ISBN 978-3-95806-007-4

