

Inhaltsverzeichnis

Symbol- und Größenverzeichnis	III
1 Einleitung	1
2 Reaktionstechnische Grundlagen	3
2.1 Heterogen katalysierte chemische Reaktionen	3
2.1.1 Intrinsische Kinetik.....	4
2.1.2 Effektive Kinetik	5
2.2 Reaktoren für kinetische Untersuchungen.....	11
2.3 Axiale Dispersion in Festbettreaktoren	13
3 Stand der Wissenschaft	17
3.1 Katalysatorträger	17
3.2 Stofftransport und Druckverlust.....	19
3.2.1 Experimentelle Methoden zur Bestimmung des Stoffübergangs.....	20
3.2.2 Stofftransport und Druckverlust in Pellet- und Kugelschüttungen	23
3.2.3 Stofftransport und Druckverlust strukturierter Katalysatorträger	28
4 Zielsetzung und methodische Vorgehensweise	37
5 Katalysatorpräparation und -charakterisierung	39
5.1 Katalysatorpräparation	39
5.1.1 Kugeln und Pulver	39
5.1.2 Faserbasierte Katalysatorträger und Waben	40
5.2 Charakterisierung.....	42
5.2.1 Charakterisierte Eigenschaften und Methoden.....	42
5.2.2 Ergebnisse.....	44
6 Versuchsaufbau und -durchführung	49
6.1 Auslegung und Aufbau des Teststands.....	49
6.2 Versuchsdurchführung und Auswertung.....	54
6.2.1 Katalytische Messungen.....	54
6.2.2 Druckverlustmessungen	58
6.3 Fehlerbetrachtung	58
6.4 Bestimmung des filmdiffusionslimitierten Bereichs.....	60
7 Stofftransport und Druckverlust im Festbettreaktor	65
7.1 Modellbildung zur Berechnung von Stofftransport und Druckverlust.....	65
7.1.1 Stofftransport in Kugelschüttungen	65
7.1.2 Stofftransport in Festbetten mit nichtsphärischer Grundstruktur	78
7.1.3 Axiale Dispersion.....	81

Inhaltsverzeichnis

7.1.4 Druckverlust.....	84
7.1.5 Trade-off-Index.....	84
7.2 Validierung.....	85
7.2.1 Stofftransport in Pelletschüttungen.....	85
7.2.2 Stofftransport an faserbasierten Katalysatorträgern	93
7.2.3 Druckverlust.....	97
7.3 Diskussion.....	103
8 Zusammenfassung und Ausblick	113
A Literaturverzeichnis	A-1
B Abbildungsverzeichnis	B-1
C Tabellenverzeichnis	C-1
D Anhang	D-1
D.1 Aktivierungsenergie bei Vorliegen einer Porendiffusionslimitierung.....	D-1
D.2 Zusammenhang zwischen Stoffübergangskoeffizient und Filmdicke	D-2
D.3 Perowskite als Katalysatoren	D-3
D.4 Partikel- und Porengrößenverteilungen	D-5
D.5 Fließbild Teststand.....	D-6
D.6 Mechanismus der heterogen katalysierten CO-Oxidation.....	D-7
D.7 Einfluss der homogenen CO-Oxidation	D-8
D.8 Einfluss des gewählten Stofftransportmodells für die Einzelkugel	D-9
D.9 Vereinfachte Berechnung der effektiven Sherwood-Zahl	D-11