

Gliederung

Gliederung.....	V
Verwendete Formelzeichen und Kenngrößen	VI
1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung.....	3
3 Stand des Wissens zur Reduktion von Stickstoffmonoxid an Aktivkohle mit Ammoniak.....	6
3.1 Struktur und chemische Eigenschaften von Aktivkohlen.....	6
3.2 Mechanismen der katalytischen Stickoxidreduktion an Aktivkohle und Einflußfaktoren des Modellgases.....	10
3.2.1 Sauerstoffkonzentration und Temperatur	10
3.2.2 Wasserdampfkonzentration	14
3.3 Reaktionssystem Ammoniak/Sauerstoff und Aktivkohle.....	15
3.4 Mechanismen der katalytischen Stickoxidreduktion mittels Ammoniak an Aktivkohle und Einflußfaktoren des Modellgases.....	16
3.4.1 Sauerstoffkonzentration und Temperatur	16
3.4.2 Wasserdampfkonzentration	18
3.5 Reaktionskinetische Ansätze	19
4 Ziel der Arbeit.....	24
5 Grundlagen	26
5.1 Grundlagen chemischer Reaktionen in mehrphasigen Systemen	26
5.2 Reaktionsgleichgewicht und -kinetik	27
5.3 Grundlagen der Modellierung eines Festbettreaktors zur heterogenen Katalyse.....	28
5.3.1 Strömungsverhalten im Rohrreaktor.....	29
5.3.2 Gasphasenbilanz	30
5.3.3 Bilanz für die Katalysatoroberfläche.....	30
6 Beschreibung der Versuchseinrichtungen und Untersuchungen an Aktivkohlen	32
6.1 Auswahl und Aufbau der Versuchsanordnungen	32
6.2 Versuchsplanung und -durchführung.....	36

6.3	Charakterisierung der untersuchten Aktivkohlen	40
6.3.1	Porenradienverteilung	41
6.3.2	Elementaranalyse	43
6.3.3	Benetzungswärmen und Wasserdampfadsorption	45
6.4	Vorversuche zur CO ₂ - und CO-Bildung.....	47
6.5	Katalytische NO-Reduktion mit Ammoniak an einer Aktivierungsreihe.....	50
7	Beschreibung der Versuchsergebnisse und ihre Diskussion.....	52
7.1	Erste Versuchsreihe zur katalytischen Aktivität mit der Katalysator- Testapparatur KT 2	52
7.1.1	Sauerstoffeinfluß.....	52
7.1.2	Wasserdampfeinfluß.....	55
7.1.3	Diskussion der Meßergebnisse	57
7.2	Zweite Versuchsreihe mit der Katalysator-Testapparatur KT 1.....	58
7.2.1	VA 5 Kreislaufmaterial	59
7.2.2	D 52/4 Aktivkohle	64
7.3	Diskussion der Ergebnisse der beiden Versuchsreihen	69
7.4	Schlußfolgerung für einen möglichen Reaktionsmechanismus.....	71
8	Modellierung eines isothermen Festbettreaktors.....	73
8.1	Aktivkohlereaktoren zur Reduktion von NO mit Ammoniak	73
8.2	Bilanzierung eines isothermen Festbettrohrreaktors.....	76
8.2.1	Entwicklung einer Reaktionsgeschwindigkeitsgleichung	77
8.2.2	Vergleich berechneter und gemessener Werte.....	80
8.3	Diskussion und Schlußfolgerungen.....	84
9	Anhang.....	86
10	Literatur.....	99