

Inhalt

1 Einleitung und Aufgabenstellung	1
2 Die Umweltrelevanz des Distickstoffmonoxides	3
2.1 Einleitung	3
2.2 Geschichte des N_2O	4
2.3 Eigenschaften und Toxikologie des N_2O	9
2.4 Atmosphärenchemie des N_2O	12
2.5 Quellen des N_2O	20
2.6 Globale Feuerungs- N_2O -Emissionen im Jahr 2020	27
2.7 Zusammenfassung	31
3 Modelluntersuchungen zur Nutzung der N_2O -Minderung durch Erdalkalioxide in Wirbelschichtfeuerungen	33
3.1 Einleitung	33
3.2 Apparatur und Versuchsdurchführung	37
3.3 N_2O -Abbau an den Erdalkalioxiden CaO und MgO	39
3.4 Verfahrenstechnik der N_2O -Minderung durch Erdalkalioxide	43
3.5 Zusammenfassung	47
4 N_2O - und NO -Bildung beim Kohle- und Kokskornabbrand in Laborwirbelschichten	48
4.1 Einleitung	48
4.2 N_2O -Chemie in Wirbelschichtfeuerungen	51
4.3 Apparatur und Versuchsdurchführung	58
4.4 Experimentelle Ergebnisse	67
4.4.1 Oxidation von HCN zu N_2O und NO	67

VI

4.4.2 N ₂ O-, NO- und CO ₂ -Entwicklung während des Kornabbrandes	77
4.4.3 Stickstoffoxide und Korngröße	81
4.4.4 Sauerstoff- und Temperatureinfluß auf die Stickstoffoxidbildung	86
4.4.5 Vergleich Laborwirbelschicht mit technischer Wirbelschicht	91
4.4.6 Kohlepyrolyse und die N ₂ O- und NO-Genese	92
4.4.7 Austausch des Wirbelbettmaterials Sand gegen MgO oder Zeolith	96
4.5 Diskussion der Modellvorstellung zur Bildung von NO und N ₂ O	102
4.6 Optimierung der Emissionssituation von Wirbelschichten	107
4.7 Zusammenfassung	110
5 Aktivitätsmessungen an Zeolith-Katalysatoren zum Abbau von N ₂ O	115
5.1 Einleitung	115
5.2 Eigenschaften und technische Anwendungen der Zeolithe	118
5.3 Abgase mit N ₂ O-Konzentrationen um 0,1 Vol.-%	121
5.3.1 Katalysatorauswahl und Versuchsdurchführung	121
5.3.2 Experimentelle Ergebnisse	126
5.3.3 Modellvorstellung zum N ₂ O-Abbau an Zeolithen und Diskussion der Ergebnisse	138
5.4 Abgase mit N ₂ O-Konzentrationen von 30 bis 50 Vol.-%	143
5.4.1 Katalysatorauswahl und Versuchsdurchführung	143
5.4.2 Experimentelle Ergebnisse	144
5.5 Zusammenfassung	153
6 Zusammenfassung	155
7 Anhang	160
8 Literaturverzeichnis	172