

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung	1
1.1	Potenziale der Nutzung regenerativer Energieträger	4
2.	Ziel der Arbeit	7
3.	Charakterisierung regenerativer Festbrennstoffe	9
3.1	Allgemeine Einteilung der Festbrennstoffe	9
3.2	Betrachtung der CO ₂ -Emissionen	11
3.3	Beschreibung der regenerativen Festbrennstoffe	12
3.3.1	Biobrennstoffe	12
3.3.2	Restbrennstoffe	13
3.4	Struktur regenerativer Festbrennstoffe	15
3.4.1	Biomassen	15
3.4.2	Restbrennstoffe	17
3.5	Qualitätsmerkmale fester Regenerativbrennstoffe	21
3.5.1	Einfluss der Brennstoffzusammensetzung auf die Verbrennung	23
3.5.2	Flüchtige Bestandteile	27
3.5.3	Stickstoff, Chlor und Schwefel	28
3.5.4	Aschegehalt und Aschekomponenten	30
3.5.5	Schmelzverhalten	32
3.6	Verbrennungsverhalten von Bio- und Restbrennstoffen	37
4.	Stoffliche Emissionen	42
4.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	42
4.2	Charakterisierung der Emissionen	43
4.3	Partikelförmige Emissionen	44
4.4	Gasförmige Emissionen	49
4.5	Allgemeines	49
4.6	NO _x -Emissionen	51
4.7	Berechnung gasförmiger Emissionen	57
4.7.1	Erweiterung des Berechnungsmodells	57
4.7.2	Berechnung der Rauchgaszusammensetzung	59
5.	Emissionsminderung	63

5.1	Grundlagen	63
5.2	Primärmaßnahmen	65
5.2.1	Minderung von Staubemissionen	65
5.2.2	Minderung gasförmiger Komponenten	66
5.2.3	Schlussfolgerungen zur primären Emissionsminderung	68
5.3	Sekundärseitige Minderung staubförmiger Emissionen	68
5.3.1	Übersicht über Minderungsmaßnahmen	68
5.3.2	Filternde Abscheider	71
5.3.3	Filterdruckverlust der Abreinigungsfilter	71
5.3.4	Schwierigkeiten beim Abreinigen	74
5.3.5	Agglomeration und Sintern	75
5.4	Sekundärmaßnahmen zur Minderung gasförmiger Emissionen	79
5.4.1	Grundsätzliches	79
5.4.2	NO _x -Reduktion	79
6.	Anbackungsneigung und Einfluss auf Korrosion	83
6.1.1	Anbackungs- und Agglomerationsverhalten	83
6.1.2	Korrosionswirkung	85
6.1.3	Vermeidung der Ascheverklebung und Anbackungen	93
6.2	Hochtemperaturgasreinigungsverfahren zur Erhöhung der Nachhaltigkeit von Biomasseverbrennungsprozessen	94
6.3	Abscheidung von Alkalidämpfen	95
7.	Verbrennungsversuche im Technikumsmaßstab	96
7.1	Versuchsaufbau und Durchführung der Experimente	96
7.1.1	Aufbau der Technikumsanlage	96
7.1.2	Rauchgasanalyse und Messdatenerfassung	99
7.1.3	Versuchsprogramm an der Technikumsanlage	99
7.1.4	Typischer Versuchsablauf von Verbrennungsversuchen	100
7.2	Ergebnisse der Technikumsversuche	103
7.2.1	Asche- und Staubdeposition	103
7.2.2	Staubabscheidung im Filter	109
7.2.3	Einfluß des Brennstoffstickstoffs auf NO _x -Bildung	113
7.2.4	Einfluß der Luftverteilung	116

8.	Hochtemperaturverhalten der festen Verbrennungsrückstände	125
8.1	Laboruntersuchungen der Verbrennungsrückstände	125
8.2	Ergebnisse experimenteller Untersuchungen	126
8.2.1	Strukturänderungen der Stäube	134
8.2.2	Zusammenfassende Diskussion zum Agglomerationsverhalten von Stäuben	139
8.2.3	Einsatz schmelzrelevanter Additive	141
8.2.4	Ad- und Kohäsion der festen Verbrennungsrückstände	143
8.2.5	Bewertung der Ad- und Kohäsionsneigung	162
8.3	pH-Wert der Aschen und Stäube	167
9.	Zusammenfassung und Ausblick	171