

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung.....	1
1.2	Zielsetzung.....	3
1.3	Struktur der Arbeit .....	4
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Stand der Technik / Forschung .....</b>	<b>6</b>
2.1	Verbrennungsprozesse.....	6
2.1.1	Verbrennungsablauf, chemische Reaktionen und Einflussparameter.....	6
2.1.2	Verbrennungsrechnung und Bilanzierung.....	8
2.2	Energetische Verwertung von Abfallfraktionen .....	10
2.2.1	MVA und EBS-Kraftwerke.....	11
2.2.2	Zement-, Kalk- und Kohlekraftwerke .....	14
2.3	Zusammensetzung und Eigenschaften von Fraktionen aus dem Deponierückbau .....	16
2.4	Thermische Behandlung von Fraktionen aus dem Deponierückbau .....	25
2.5	Mengenpotenziale .....	32
<b>3</b>	<b>Eduktcharakterisierung .....</b>	<b>33</b>
3.1	Materialherkunft .....	33
3.2	Auswahl von Fraktionen zur Untersuchung .....	35
3.3	Entwicklung eines Konzeptes zur Charakterisierung der Edukte.....	37
3.4	Ergebnisse der Eduktcharakterisierung .....	41
3.4.1	Rohdeponat.....	41
3.4.2	EBS-Fraktionen .....	45
3.5	Fazit .....	51
<b>4</b>	<b>Versuchskonzeption .....</b>	<b>53</b>
4.1	Technikumsversuche.....	64
4.2	Großversuch MVA .....	65
4.3	Großversuche Energias Kraftwerk .....	66
4.4	Großversuch konventionelles EBS-Kraftwerk .....	67
4.5	Großversuch Zementwerk.....	68
<b>5</b>	<b>Versuchsdurchführung, –dokumentation und –ergebnisse .....</b>	<b>70</b>
5.1	Technikumsversuche.....	70
5.1.1	Versuchsaufbau .....	70
5.1.2	Versuchsdurchführung und -dokumentation.....	78
5.1.3	Versuchsdurchführung - Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	79

5.1.4	Massenbilanzen.....	79
5.1.5	Schadstoffkonzentrationen im Rohgas.....	80
5.1.6	Schlussfolgerungen.....	90
5.2	Großversuch MVA.....	90
5.2.1	Anlagenkonfiguration und –beschreibung.....	91
5.2.2	Versuchsdokumentation .....	94
5.2.3	Versuchsdurchführung - Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	98
5.2.4	Anlagenbetrieb .....	99
5.2.5	Schadstoffkonzentrationen im Rohgas .....	101
5.2.6	Emissionen.....	105
5.2.7	Additiveinsatz .....	106
5.2.8	Schlussfolgerungen.....	107
5.3	Großversuche Energias EBS-Kraftwerk .....	109
5.3.1	Anlagenkonfiguration und –beschreibung.....	109
5.3.2	Versuchsdokumentation – 1. Versuch .....	112
5.3.3	Versuchsdokumentation – 2. Versuch .....	114
5.3.4	Versuchsdokumentation – 3. Versuch .....	115
5.3.5	Versuchsdurchführung - Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	115
5.3.6	Anlagenbetrieb .....	116
5.3.7	Emissionen.....	120
5.3.8	Schlussfolgerungen.....	125
5.4	Großversuch konventionelles EBS-Kraftwerk .....	127
5.4.1	Anlagenkonfiguration und –beschreibung.....	127
5.4.2	Versuchsdokumentation .....	131
5.4.3	Versuchsdurchführung - Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	133
5.4.4	Anlagenbetrieb .....	133
5.4.5	Schadstoffkonzentrationen im Rohgas .....	136
5.4.6	Emissionen.....	137
5.4.7	Additiveinsatz .....	137
5.4.8	Schlussfolgerungen.....	139
5.5	Großversuch Zementwerk.....	140
5.5.1	Anlagenkonfiguration und –beschreibung.....	141
5.5.2	Versuchsdokumentation .....	145
5.5.3	Versuchsdurchführung - Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	146
5.5.4	Anlagenbetrieb .....	146
5.5.5	Emissionen.....	149
5.5.6	Additiveinsatz .....	150

5.5.7	Schlussfolgerungen.....	151
5.6	Fazit .....	153
<b>6</b>	<b>Produktcharakterisierung .....</b>	<b>154</b>
6.1	Entwicklung von Konzepten zur Charakterisierung der Produkte .....	155
6.1.1	Probennahme- und Analytikkonzept für Verbrennungsaschen .....	155
6.1.2	Probennahme- und Analytikkonzept für Kesselaschen und Filterstäube .....	157
6.2	Technikumsversuche .....	159
6.3	Großversuch MVA .....	160
6.4	Großversuche Energias EBS-Kraftwerk .....	167
6.5	Großversuch konventionelles EBS-Kraftwerk .....	169
6.6	Großversuch Zementwerk .....	171
6.7	Fazit .....	173
<b>7</b>	<b>Übertragung der Ergebnisse und Empfehlungen .....</b>	<b>175</b>
7.1	Technische Lösungsvorschläge für Neuanforderungen an Anlagenkomponenten .....	175
7.1.1	Brennstoffaufbereitung .....	175
7.1.2	Materialzuführtechnik .....	176
7.1.3	Feuerung .....	177
7.1.4	Kessel und Rauchgasreinigung .....	178
7.1.5	Ascheaustrag .....	180
7.2	Lösungsvorschläge für den Anlagenbetrieb .....	181
7.2.1	Einsatz von Hochkalorik in MVA/EBS-Kraftwerken .....	181
7.2.2	Einsatz von unvorbehandeltem Aushubmaterial .....	181
7.3	Technische Umsetzbarkeit des Materialeinsatzes bezogen auf spezifische Anlagentypen .....	182
7.3.1	Einsatz grobaufbereiteter, deponiestämmiger EBS in MVA und EBS- Kraftwerken .....	182
7.3.2	Einsatz aufbereiteter Hochkalorik in Zement- und Kalkwerken .....	183
7.3.3	Einsatz aufbereiteter Hochkalorik in Kohlekraftwerken .....	183
7.4	Verwertung der Prozessprodukte .....	184
7.5	Rohstoffrückgewinnung .....	185
7.6	Genehmigungsrechtliche Umsetzung .....	185
7.7	Fazit .....	186
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>188</b>
	<b>Formelzeichen &amp; Symbole .....</b>	<b>193</b>
	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>194</b>

<b>Verzeichnis chemischer Verbindungen .....</b>	<b>195</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>197</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>211</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>221</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>225</b>