

<b>1.</b>	<b>Situation und Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>Geschichte der Ersatzbrennstoffe .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.</b>	<b>Heutige Ausgangssituation .....</b>	<b>11</b>
1.2.1.	Ausgangsmaterial für Ersatzbrennstoffe .....	12
1.2.2.	Abnehmer und Markt für Ersatzbrennstoffe .....	18
1.2.3.	Welche Bedeutung hat Ersatzbrennstoff? .....	25
1.2.4.	Gesetzliche Rahmenbedingungen .....	29
<b>2.</b>	<b>Einsatzmöglichkeiten für Ersatzbrennstoffe .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.</b>	<b>Einsatz in industriellen Anlagen .....</b>	<b>37</b>
2.1.1.	Zementindustrie .....	37
2.1.2.	Stahlindustrie .....	39
2.1.3.	Kraftwerke .....	40
<b>2.2.</b>	<b>Rechtliche Problematik .....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.</b>	<b>Ausgewählte Anlagen zur Verwertung .....</b>	<b>42</b>
2.3.1.	Bestehende Anlagen .....	42
2.3.2.	Geplante Anlagen und Anlagen im Bau .....	55
<b>3.</b>	<b>Herstellung von Ersatzbrennstoffen .....</b>	<b>63</b>
<b>3.1.</b>	<b>Anforderungskriterien und technische Grundlagen ....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.</b>	<b>Anlagen der siebziger und achtziger Jahre .....</b>	<b>65</b>
3.2.1.	Byker Reclamation Plant, Newcastle .....	66
3.2.2.	BRINI-Anlage, Kovik .....	68
<b>3.3.</b>	<b>Neue Anlagen zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen aus Restabfall .....</b>	<b>71</b>
3.3.1.	Bestehende Anlagen .....	73
3.3.2.	Geplante Anlagen und Anlagen im Bau .....	83

<b>3.4.</b>	<b>Anlagen zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen aus definierten Abfällen .....</b>	<b>86</b>
3.4.1.	Bestehende Anlagen .....	86
3.4.2.	Geplante Anlagen und Anlagen im Bau .....	92
<b>4.</b>	<b>Hochverdichteter Ersatzbrennstoff aus Altpapier .....</b>	<b>95</b>
4.1.	Aufbau der Versuchsanlage .....	95
4.2.	Versuchsprogramm und Messverfahren .....	104
4.2.1.	Untersuchung der verfahrenstechnischen Parameter .....	106
4.2.2.	Untersuchung der brennstofftechnischen Eigenschaften .....	109
4.2.2.1.	Mechanisch-physikalische Pelletkenngrößen .....	110
4.2.2.2.	Chemische Eigenschaften .....	114
4.2.2.3.	Verbrennungstechnische Eigenschaften .....	120
4.2.3.	Untersuchungen zur Lagerfähigkeit .....	122
4.2.3.1.	Thermodynamische Grundlagen .....	123
4.2.3.2.	Laborversuche .....	126
4.2.3.3.	Feldversuche .....	128
4.3.	Versuchsergebnisse und Auswertung .....	131
4.3.1.	Kenndaten zum Verdichtungsvorgang .....	132
4.3.1.1.	Aufgabekorngröße .....	132
4.3.1.2.	Durchsatz und elektrischer Leistungsbedarf .....	134
4.3.1.3.	Matzentemperatur .....	140
4.3.1.4.	Feinanteil .....	141
4.3.2.	Mechanisch-physikalische Pelletkenngrößen .....	143
4.3.2.1.	Dichte .....	143
4.3.2.2.	Mittlere Länge und Längenverteilung .....	144
4.3.2.3.	Schüttdichte .....	146
4.3.2.4.	Abrieb und Härte .....	147

---

4.3.2.5. Kompaktierungsverhältnis .....	151
4.3.3. Brennstoffanalysen der Altpapierpellets .....	153
4.3.4. Lagerfähigkeit .....	154
4.3.4.1. Sorptionsisothermen für Brennstoffpellets aus Altpapier .....	154
4.3.4.2. Einfluss der Luftfeuchte auf die mechanisch-physikalischen Eigenschaften .....	159
4.3.4.3. Sorptionsgeschwindigkeit bei Brennstoffpellets aus Altpapier .....	163
4.3.4.4. Lagerung im Freien .....	167
5. Folgerungen für die Praxis .....	175
6. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen .....	189
6.1. Preisentwicklung bei Primärenergieträgern .....	191
6.2. Preisentwicklung von Altpapier .....	192
6.3. Heizwertreicher Restabfall .....	193
6.4. Anlagenbeispiele .....	194
6.4.1. Versuchsanlage .....	195
6.4.1.1. Kalkulation zur Bestimmung der spezifischen Aufbereitungskosten für die Herstellung von Ersatzbrennstoff aus gemischemtem Altpapier .....	197
6.4.1.2. Ermittlung der Preisobergrenze für Altpapier und Bestimmung der Amortisationszeit für die betrachteten Anlagenalternativen .....	200
6.4.2. Anlage zur Sortierung einer hochkalorischen Fraktion .....	203
6.4.2.1. Kalkulation zur Bestimmung der spezifischen Aufbereitungskosten für die Herstellung von Ersatzbrennstoff aus hochkalorischen Fraktionen .....	205
6.4.2.2. Ermittlung der Kostendeckungsbeiträge in Abhängigkeit vom Heizwert von hochkalorischen Fraktionen .....	209

<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>211</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>219</b>
	<b>Anhangverzeichnis .....</b>	<b>233</b>
	<b>Schlagwortverzeichnis .....</b>	<b>267</b>
	<b>Dank.....</b>	<b>271</b>