

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einführung in den Themenkreis</b>	<b>3</b>
2.1	Hochofen und Einschmelzvergaser: Grundlagen . . . . .	3
2.1.1	Hochofen . . . . .	3
2.1.2	Corex®/Finex®-Verfahren . . . . .	9
2.1.2.1	Reduktionsschacht . . . . .	12
2.1.2.2	Schmelzvergaser . . . . .	14
2.2	Reduktionsmittel: Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	19
2.2.1	Entstehung und Eigenschaften von Kohlen . . . . .	21
2.2.2	Kohlebriketts . . . . .	23
2.2.3	Koks . . . . .	28
2.3	Reduktionsmittel: Kunststoffe . . . . .	30
2.3.1	Kunststoffklassen . . . . .	31
2.3.2	Polymerisation . . . . .	36
<b>3</b>	<b>Theoretische Vorbetrachtung</b>	<b>43</b>
3.1	Pyrolyse . . . . .	44
3.2	Vergasung . . . . .	56
3.3	Verbrennung . . . . .	58
3.4	Reaktionskinetik . . . . .	61
<b>4</b>	<b>Analyse der Einsatzstoffe</b>	<b>77</b>
4.1	Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	77
4.1.1	Chemische Analyse . . . . .	77
4.1.2	Pyrolyse . . . . .	79
4.1.3	Korngröße . . . . .	80

4.2	Kunststoffe . . . . .	83
4.2.1	Chemische Analyse . . . . .	84
4.2.2	Struktur und Makroporen: optische Mikroskopie . . . . .	86
4.2.3	Makro- und Mesoporen: Quecksilberporosimetrie . . . . .	90
4.2.4	Mikroporen: BET-Analyse . . . . .	92
<b>5</b>	<b>Versuche</b>	<b>95</b>
5.1	Versuchsziel . . . . .	95
5.2	Thermogravimetrie - statische Versuche . . . . .	97
5.2.1	Zerkleinerte Proben (< 3 mm) . . . . .	97
5.2.2	Proben mit Originalgröße . . . . .	99
5.3	Dynamische Versuche . . . . .	102
5.3.1	Laboreinblasanlage . . . . .	102
5.3.2	Pyrolyse der Kohle und Kohlebriketts . . . . .	104
5.3.3	Pilotanlage COBESI - Coke Bed Simulator . . . . .	106
<b>6</b>	<b>Versuchsdurchführung</b>	<b>111</b>
6.1	Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	111
6.1.1	Thermogravimetrie - statische Versuche . . . . .	111
6.1.1.1	Zerkleinerte Proben (< 3 mm) . . . . .	111
6.1.1.2	Proben mit Originalgröße . . . . .	112
6.1.2	Dynamische Versuche - Pilotanlage COBESI . . . . .	114
6.1.2.1	Vorversuche mit erhöhtem Sauerstoff . . . . .	114
6.1.2.2	Versuche ohne PCI . . . . .	116
6.1.2.3	Versuche mit PCI . . . . .	117
6.2	Kunststoffe . . . . .	119
6.2.1	Thermogravimetrie - statische Versuche . . . . .	119
6.2.1.1	Zerkleinerte Proben (< 3 mm) . . . . .	119
6.2.1.2	Proben mit Originalgröße . . . . .	119
6.2.2	Dynamische Versuche - Laboreinblasanlage . . . . .	120

<b>7</b>	<b>Versuchsergebnisse</b>	<b>121</b>
7.1	Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	121
7.1.1	Thermogravimetrie - statische Versuche . . . . .	121
7.1.1.1	Zerkleinerte Proben (< 3 mm) . . . . .	121
7.1.1.2	Proben mit Originalgröße . . . . .	125
7.1.2	Dynamische Versuche - COBESI . . . . .	136
7.1.2.1	Versuche ohne PCI . . . . .	136
7.1.2.2	Versuche mit PCI . . . . .	144
7.2	Kunststoffe . . . . .	153
7.2.1	Thermogravimetrie - statische Versuche . . . . .	154
7.2.1.1	Zerkleinerte Proben (2–3 mm) . . . . .	154
7.2.1.2	Proben mit Originalgröße - Gewichtskonstanz . . . . .	159
7.2.1.3	Proben mit Originalgröße - Kurzzeitversuche . . . . .	167
7.2.2	Dynamische Versuche - Laboreinblasanlage . . . . .	171
7.2.2.1	Einblasversuche Korngröße 2–3 mm . . . . .	171
7.2.2.2	Einblasversuche Originalkorngröße . . . . .	172
<b>8</b>	<b>Versuchsauswertung</b>	<b>175</b>
8.1	Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	175
8.1.1	Labor- und Pilotversuche . . . . .	175
8.1.2	Vergleichsanalyse . . . . .	189
8.2	Kunststoffe . . . . .	192
8.2.1	Kunststoffe mit einer Korngröße < 3 mm . . . . .	192
8.2.2	Kunststoffe mit Originalkorngröße . . . . .	197
<b>9</b>	<b>Diskussion und Schlussfolgerungen</b>	<b>201</b>
9.1	Koks, Kohle und Kohlebriketts . . . . .	201
9.2	Kunststoffe . . . . .	211
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>219</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>221</b>