

# Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	I
Abkürzungen und Symbole .....	II
Inhaltsverzeichnis .....	IV
<b>1 Zusammenfassung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Motivation und Aufgabenstellung.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Einführung in den Themenkreis.....</b>	<b>5</b>
3.1 Der Hochofenprozess.....	5
3.2 Kohlenstoff im Hochofeneinsatz.....	9
3.2.1 Einsatzstoffe Koks und Kohle.....	9
3.2.2 Wirbelzone des Hochofens.....	12
<b>4 Theoretische Vorbetrachtung zur Entstehung und Umsetzung von Char .</b>	<b>15</b>
4.1 Kohlenstoffhaltige Rückstände im Hochofen.....	15
4.1.1 Definition von Char.....	15
4.1.2 Entstehung von Char.....	17
4.2 Kohle- und Chareigenschaften.....	20
4.2.1 Chemische Eigenschaften.....	20
4.2.2 Petrographische Eigenschaften.....	24
4.2.3 Physikalische Eigenschaften.....	27
4.2.4 Kinetische Kohleeigenschaften.....	31
4.3 Charreaktionen im Hochofen.....	32
4.3.1 Charumsetzung außerhalb der Wirbelzone mit gasförmigen Reaktionspartnern .....	32
4.3.2 Einfluss von Char auf die Koksreaktivität .....	34
4.3.3 Charinteraktion mit Schmelze und Schlacke .....	35
4.4 Vorbetrachtungen zum Einfluss von Char auf den Hochofenprozess .....	39
<b>5 Untersuchungsmethoden, Versuchsmaterialien und -szenarien .....</b>	<b>43</b>
5.1 Untersuchungsmethoden und Versuchsanlagen.....	43
5.1.1 Standardisierte Analysemethoden.....	43
5.1.2 Differenzthermoanalyse mit Hilfe der Mikrowaage (DTA).....	43
5.1.3 Tammannofen-Versuchsmodifikationen .....	46
5.1.4 Diskontinuierliche Einblasanlage (BatchRig) .....	54
5.1.5 Kontinuierliche Einblasanlage (MIRI).....	56
5.2 Einsatzmaterialien .....	60
<b>6 Experimentelle Untersuchungen.....</b>	<b>63</b>
6.1 Untersuchungen zur Kohleumsetzung mit Hilfe der diskontinuierlichen Einblasanlage.....	63

6.2	Entwicklung eines Modellansatzes zur quantitativen Evaluation von Kohlen für das Einblasen in den Hochofen.....	72
6.3	Untersuchungen zur Charentstehung.....	82
6.3.1	Ergebnisse zur Chargenerierung mit Hilfe der MIRI Einblasanlage.....	82
6.3.2	Ergebnisse zum Einfluss der Sauerstoffanreicherung auf das Umsetzungsverhalten.....	91
6.4	Charakterisierung von Char.....	92
6.4.1	Ergebnisse zu physikalischen & morphologischen Eigenschaften.....	92
6.4.2	Ergebnisse zu petrographischen Eigenschaften.....	99
6.4.3	Ergebnisse zu chemischen Eigenschaften.....	102
6.4.4	Ergebnisse zu kinetischen Eigenschaften.....	104
6.5	Untersuchungen zur Umsetzung und Interaktion von Char.....	106
6.5.1	Ergebnisse zur Umsetzung von Char unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen.....	106
6.5.2	Ergebnisse zum Einfluss von Char auf die Koksreaktivität und die Reduzierbarkeit von Pellets.....	107
<b>7</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>111</b>
7.1	Untersuchungen zur Kohleumsetzung im vorderen Teil der Wirbelzone....	111
7.2	Entwicklung eines Modellansatzes zur quantitativen Evaluation von Kohlen für den Einsatz im Hochofen.....	112
7.3	Charentstehung und -charakterisierung.....	114
7.4	Untersuchungen zur Umsetzung und Interaktion von Char.....	116
7.5	Nachbetrachtungen zum Einfluss von Char auf den Hochofenprozess.....	116
<b>8</b>	<b>Gesamtfazit</b> .....	<b>119</b>
<b>9</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>123</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>125</b>
	<b>Appendix</b> .....	<b>139</b>
	<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>153</b>