

1. Einleitung	5
2. Die wirtschaftliche Erzeugung von Reduktionsgas aus Kohle als wichtige Gegenwartsaufgabe	5
3. Theoretische Behandlung der Vergasung	7
3.1 Chemie und Physik der Vergasung	7
3.1.1 Stoffbilanzen und stöchiometrische Beziehungen	8
3.1.2 Thermodynamik der Vergasungsreaktionen	8
3.1.2.1 Wärmebilanz	8
3.1.2.2 Das thermodynamische Gleichgewicht und seine Anwendung in der Vergasungsberechnung	9
3.1.3 Zur Kinetik der Vergasungsvorgänge	13
3.1.3.1 Einfluß der Temperatur auf die Umsatzgeschwindigkeit	13
3.1.3.2 Mechanismus der Vergasung mit Sauerstoff	15
4. Bestehende Gaserzeugungs- und Gasentschwefelungsverfahren	16
4.1 Bestehende Gaserzeugungsverfahren	16
4.1.1 Drehrostgenerator	16
4.1.2 Abstichgenerator	17
4.1.3 Der Lurgi - Druck - Vergaser	17
4.1.4 Der Winkler - Generator	18
4.1.5 Der Flesch - Winkler - und BASF - Flesch - DEMAG - Generator	19
4.1.6 Koppers - Totzek - Generator	20
4.2 Gasentschwefelungsverfahren	21
5. Grundlagen eines neuen wirtschaftlichen Verfahrens zur Herstellung von Reduktionsgasen	21
5.1 Forderungen an das Verfahren	22
5.2 Möglichkeiten der Entschwefelung innerhalb des Gaserzeugers	22
5.2.1 Arten der Schwefelbindungen in der Kohle	23
5.2.2 Schwefelreaktionen bei der Vergasung	23
5.2.3 Bisherige Versuche zur Entschwefelung im Gaserzeuger	24
5.2.4 "Metallurgische" Entschwefelung im Gaserzeuger	25
5.3 Thermodynamische Vorteile des Verfahrens	25
5.4 Kinetische Vorteile	25
6. Berechnung der Grundlagen des Verfahrens	27
6.1 Die Vergasungstemperatur	27
6.2 Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten der Vergasungsgrundreaktionen	29
6.3 Einfluß der Temperatur auf die Druckvergasung	30
7. Versuche zur Vergasung von Steinkohle, Braunkohle und Hochtemperaturkoks im Fluidatbett bei Temperaturen oberhalb der Ascheschmelzung	33
7.1 Ziel der Versuche	33

7.2	Versuchsanlagen	33
7.3	Versuchsdurchführung	35
7.3.1	Einsatzstoffe	35
7.3.2	Vergasungsluft	35
7.3.3	Beheizung des Reaktors und Durchführung des Versuches	35
7.3.4	Temperatur und Druckmessung	36
7.3.5	Messung der Fluidatbetthöhe	36
7.3.6	Gasanalyse	36
7.3.7	Bestimmung des Schwefelgehaltes im Gas	36
8.	Versuchsergebnisse und deren Diskussion	37
8.1	Vergasung bei Temperaturen oberhalb der Ascheschmelz- temperatur im Fluidatbett durch Zusatz von Kalk bzw. Kalk- stein	37
8.2	Einfluß der Vergasungstemperatur auf die Leistung des Gaserzeugers	37
8.3	Einfluß der Vergasungstemperatur auf die Gasqualität	38
8.4	Einfluß der Luftvorwärmung auf die Vergasungstemperatur	38
8.5	Einfluß der Korngröße des Brennstoffes auf die Leistung und die Gasqualität	39
8.6	Einfluß der Brennstoffart auf die Gasqualität	39
8.7	Einfluß der Kalksteinmenge und der Einblasgeschwindigkeit der Vergasungsluft auf die Backeigenschaften der Kohle	40
8.8	Einfluß des Kalk- bzw. des Kalksteinzusatzes auf die Gas- entschwefelung und die Bildung hydraulischer Phasen	40
8.9	Einfluß der Fluidatbetthöhe auf die Gasqualität	41
9.	Anwendung des entwickelten Schnellvergasungsverfahrens auf einen Verbundbetrieb zwischen Zement-, Eisen- und Energieerzeugung ("ZEE"-Verbund)	42
10.	Zusammenfassung	43
11.	Literaturverzeichnis	45
Anhang		
a)	Tabellen	48
b)	Abbildungen	53