

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VIII
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Grundlagen und Methodik	3
2.1 IGCC und CCS	3
2.2 Gewählte Randbedingungen	6
2.3 Untersuchte Konzepte	7
2.4 Grundlagen der Konzeptbewertung	10
2.4.1 Energetische Analyse	10
2.4.2 Exergetische Analyse	11
2.4.3 Kohlenstoffbilanz	13
2.5 Verfahrenstechnische Simulationswerkzeuge	14
3 IGCC-CCS-Kraftwerksprozess	15
3.1 Vergasung	16
3.1.1 Reaktionen	16
3.1.2 Fluiddynamische Klassifizierung	17
3.1.3 Vergasungstechnologien	18
3.1.4 Flowsheet Simulation der Vergasungstechnologien	23
3.1.5 Vergleich der abgebildeten Vergasungstechnologien	27
3.2 Vergasungsstofftrocknung und -aufbereitung	29
3.2.1 Technologie der Vergasungsstofftrocknung und -aufbereitung	29
3.2.2 Flowsheet Simulation der Vergasungsstofftrocknung und -aufbereitung	30
3.3 Sauerstoffbereitstellung	32
3.3.1 Technologie der kryogenen Luftzerlegung	33
3.3.2 Flowsheet Simulation der kryogenen Luftzerlegung	35
3.3.3 Potenziale	35
3.4 Gaskonditionierung	38
3.4.1 Kühlung, Entstaubung und Spurstoffentfernung	38
3.4.2 CO-Konvertierung	42
3.4.3 CO ₂ - und H ₂ S-Abtrennung	50
3.4.4 H ₂ S-Aufbereitung	52
3.4.5 CO ₂ -Verdichtung und -Speicherung	54
3.4.6 Reingaskonditionierung	56

3.5	Stromerzeugung im GuD-Prozess	57
3.5.1	Technologie des GuD-Prozesses	57
3.5.2	Flowsheet Simulation des GuD-Prozesses	58
3.5.3	Potenziale	60
3.6	Gesamtkonzepte für IGCC-CCS-Kraftwerke zum gegenwärtigen Stand der Technik	66
3.7	Betrachtungen zu Strängigkeit und Verfügbarkeit der Gesamtkonzepte für IGCC-CCS-Kraftwerke zum gegenwärtigen Stand der Technik	71
4	Konzeptstudien	73
4.1	Konservative Annahmen zum gegenwärtigen Stand der Technik	73
4.2	Verringerte Braunkohletrocknung zum gegenwärtigen Stand der Technik	79
4.3	Modifizierte CO-Konvertierung zum gegenwärtigen Stand der Technik	81
4.3.1	Quenchkonvertierung	82
4.3.2	Isotherme katalytische CO-Konvertierung	85
4.3.3	Kombination von Quenchkonvertierung und isothermer katalytischer CO-Konvertierung	89
4.4	Konservative Annahmen zum Stand der Technik im Jahr 2025	93
4.5	Innovatives Potenzial zum Stand der Technik im Jahr 2025	97
5	Zusammenfassung	101
	Literatur	107
	Anlagen A	114
	Anlagen B	116
	Anlagen C	127
	Weitere Anlage: CD mit Modellen und Auswertungen der Einzelkonzepte	