

Inhalt

1	Einleitung und Projektziele	6
2	Stand von Wissenschaft und Technik vor Projektbeginn.....	6
2.1	Druckkohlenstaubfeuerung	6
2.2	Analyse der Heißgaszusammensetzung	7
2.3	Einbindung von Alkalien	7
2.4	Feinstpartikelabscheidung	8
2.5	Korrosion keramischer Werkstoffe durch Schlacken.....	9
3	Heißgasanalyse mit der Hochdruckmassenspektrometrie (HDMS).....	9
3.1	Übersicht der untersuchten Kohlen	9
3.1.1	Rohkohlen	9
3.1.2	Behandelte Kohlen	10
3.2	Messungen unter atmosphärischen Bedingungen	13
3.2.1	Versuchsaufbau und –auswertung.....	13
3.2.2	Untersuchungen an Braunkohlen bei 800 °C	16
3.2.3	Untersuchungen an Braunkohlen bei 1200 °C	17
3.2.4	Diskussion der Untersuchungen an Braunkohlen	21
3.2.5	Untersuchungen an Steinkohlen bei 800 °C.....	24
3.2.6	Untersuchungen an Steinkohlen bei 1200 °C.....	25
3.2.7	Diskussion der Untersuchungen an Steinkohlen.....	28
3.2.8	Untersuchungen an behandelten Kohlen.....	30
3.2.9	Untersuchungen mit dem Flachflambrenner	34
3.3	Messungen unter Druck	37
3.3.1	Versuchsaufbau	37
3.3.2	Ergebnisse und Diskussion der Messungen unter Druck	38
3.4	Vergleich mit thermodynamischen Rechnungen	40
3.5	Konsequenzen für die DKSF.....	45
4	Einbindung von Alkalien in Schlacken.....	46
4.1	Experimentelles	47
4.2	Untersuchungen an Brennkammerschlacken	49
4.3	Untersuchungen an Modellsystemen	55
5	Einbindung von Alkalien in Sorbentien	60

5.1	Thermodynamische Untersuchungen zur Alkalisorption.....	60
5.1.1	Untersuchungen an technischen Sorptionsmaterialien.....	60
5.1.2	Untersuchungen zum Einfluss des Al ₂ O ₃ /SiO ₂ -Verhältnisses	65
5.1.3	Untersuchungen an Reinstoffsystemen	68
5.1.4	Untersuchungen zum Einfluß der Na ₂ O-Konzentration.....	70
5.1.5	Untersuchungen zur Schmelzpunkterniedrigung von Sorptionswerkstoffen.....	76
5.1.6	Untersuchungen an Reinstoffsystemen mit K ₂ O.....	81
5.1.7	Vergleich von Experiment und Rechnung	82
5.2	Sorptionsversuche	85
5.2.1	Sorbentien.....	85
5.2.2	Versuchsaufbau für die Sorptionsexperimente	87
5.2.3	Sorptionsversuche	89
5.2.4	Abschätzung des Sorptionsmittelbedarfs	118
5.2.5	Abschätzung des Risikos für Hochtemperaturkorrosion in der DKSF	119
6	Alkalieinbindung in elektrischen Feldern	121
6.1	Untersuchungen an Schlacken	121
6.2	Untersuchungen an Gläsern	126
7	Werkstoffe für die Feinstpartikelabscheidung	128
7.1	Ergebnisse des Screening-Versuchs.....	128
7.2	Ergebnisse der Laborversuche	135
8	Korrosion keramischer Werkstoffe für die Flüssigascheabscheidung	138
8.1	Untersuchungen an kommerziellen Cr ₂ O ₃ -haltigen Keramiken	138
8.1.1	Korrosionsversuche.....	138
8.1.2	Verdampfungsexperimente	140
8.1.3	Thermodynamische Modellrechnungen zum chemischen Transport von Chromoxid aus dem Flüssigascheabscheider.....	141
8.2	Untersuchungen an TiO ₂ -beschichteten Keramiken	143
8.3	Entwicklung neuer keramischer Werkstoffe	149
8.3.1	Theoretische Ermittlung potentieller Grobabscheider Keramiken.....	149
8.3.2	Experimentelles.....	152
8.3.3	Pulversuche	153
8.3.4	Versuche mit Keramikkörpern	158

8.3.5	Untersuchungen an technisch hergestellten Keramiken.....	169
8.4	Untersuchungen an MoSi ₂ -HfO ₂ -Kompositen.....	174
8.4.1	Herstellung der Proben.....	175
8.4.2	Versuche mit MoSi ₂ -15%HfO ₂	176
8.4.3	Untersuchungen zum Einfluß des MoSi ₂ /HfO ₂ -Verhältnisses.....	181
8.4.4	Auslagerung im Flüssigascheabscheider der Versuchsanlage in Dorsten	187
8.5	Laboruntersuchungen in CO ₂ -Atmosphäre	187
8.5.1	Pulversversuche	188
8.5.2	Versuche mit Keramikkörpern	188
8.6	Benetzung von FAA-Keramiken durch Schlacke	189
8.6.1	Experimentelles.....	189
8.6.2	Ergebnisse	192
9	Modellrechnungen zur DKSF unter Oxyfuelbedingungen (POxycoal).....	193
10	Zusammenfassung.....	198
11	Danksagung.....	203
12	Literatur.....	204