

Inhaltsverzeichnis

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
2	<u>STAND DER TECHNIK</u>	2
2.1	<u>NO_x-PRIMÄRMAßNAHMEN</u>	2
2.1.1	Bildung von Stickoxiden	2
2.1.2	Stickoxid-Reduktionszonen	3
2.1.3	Fahrweise mit niedriger Luftzahl	4
2.1.4	Konzentriertes Feuer	6
2.1.5	Luftstufung	6
2.1.6	Kohlemahltrocknung mit Heißgasrezirkulation und Brüdentrennung	8
2.1.7	Kaltgaseindüsung	9
2.1.8	Brennstoffstufung	9
2.1.9	Brennerkonfiguration	10
2.1.10	Nebeneffekte	14
2.2	<u>TROCKENADDITIVVERFAHREN (TAV)</u>	16
2.2.1	Schwefelfreisetzung	16
2.2.2	Additive im TAV	17
2.2.3	Additiveinbindungsreaktionen	18
2.2.4	Wirkungsgrad der Entschwefelung	19
2.2.5	Wichtige Einflußgrößen	20
2.2.6	Verbesserung der Additivausnutzung	20
2.2.7	Entschwefelung in Großkraftwerken	21
3	<u>PPC-KRAFTWERK</u>	24
3.1	Beschreibung des Kraftwerkes Aghios Dimitrios	24
3.2	Schadstoffe vor Schornstein	25
3.3	Schadstoffe im Feuerraum	30
4	<u>VERSUCHSANLAGE</u>	33
4.1	Beschreibung der Versuchsanlage	33
4.2	Rheinische Braunkohle	34
4.3	Griechische Braunkohle	35
4.4	Trocken-Additiv-Verfahren	43
5	<u>SIMULATION DER VERSUCHSANLAGE</u>	45
5.1	Betriebsdaten und Modelleintrittswerte	46
5.2	Beschreibung der Strömungsvorgänge	47
5.3	Vergleich zwischen Rechnung und Messung	49
6	<u>SIMULATION AGHIOS DIMITRIOS III</u>	67
6.1	Betriebsdaten und Modelleintrittswerte	67
6.2	Beschreibung der Verbrennung	71
6.3	Beschreibung der Emissionsvorhersagen	76
7	<u>UMBAUVORSCHLÄGE</u>	92

8	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	93
9	<u>ANHANG</u>	94
9.1	COMPUTER FLUID DYNAMIK: TUBS-FIRE-V1.1	94
9.2	STRÖMUNG	96
9.2.1	Allgemeine Gleichungsform	96
9.2.2	Die Finite-Volumen-Methode	100
9.2.3	Massenerhaltung	107
9.2.4	Impulserhaltung	107
9.2.5	Drehimpulserhaltung	109
9.2.6	Materialgesetze	111
9.2.7	Navier-Stokes-Bewegungsgleichungen NSG	113
9.2.8	Energiebilanz	114
9.2.9	Druckkorrekturgleichung	117
9.2.10	Enthalpiebilanz	120
9.3	ABBRAND	124
9.3.1	Koksabbrand	124
9.3.2	Umsatzlimitierung durch Turbulenz	127
9.3.3	Flüchtigenumsatz	130
9.3.4	Kohlenmonoxidumsatz	131
9.3.5	Brenngasumsatz	132
9.3.6	Energiefreisetzung	132
9.4	TURBULENZ	135
9.4.1	Zeitgemittelte Schwankungsgrößen	135
9.4.2	Dichtegewichtete Schwankungsgrößen	136
9.4.3	Erhaltungsgleichungen	137
9.4.4	Reynolds-Gleichungen	139
9.4.5	$k - \epsilon$ -Turbulenzmodell	142
9.5	SO ₂ -MODELLE	146
9.5.1	Kern-Schale-Modelle	146
9.5.2	Stofftransport während der CaO-Sulfatierung	148
9.5.3	Stoffwerte	149
9.5.4	Oberflächenmodell der Produktschicht	152
9.5.5	Anpassungsfaktoren	158
9.5.6	Vergleich mit Meßwerten	162
9.6	NO _x -MODELLE	165
9.6.1	Reaktionskinetische Modelle	165
9.6.2	Globales Stickoxid-Modell nach De Soete	165
9.6.3	Globales Stickoxid-Modell nach Fenimore	166
9.6.4	Globales Stickoxid-Modell nach Glass und Wendt	168
9.6.5	Globales Stickoxid-Modell nach Wendt	168
10	<u>LITERATUR</u>	177