



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Beschreibung des untersuchten Bestandskraftwerks	5
1.3 Ziel und Umfang der Arbeit	7
2 Stand der Technik	9
2.1 Teillastverhalten kritischer Komponenten	9
2.1.1 Feuerungen bei Rohbraunkohlekraftwerken und deren Teillastverhalten	9
2.1.2 Verdampferprinzipien und Dampferzeugerbetriebsweisen im Teillastbetrieb	13
2.2 Stickstoffoxidemissionen	15
2.2.1 Bildung von Stickstoffoxiden	16
2.2.2 Reduktion von Stickstoffoxiden	20
2.2.3 Primärmaßnahmen zur Emissionsminderung von Stickstoffoxiden	21
2.3 Dampftemperaturen im Teillastbetrieb	28
2.3.1 Wärmeübertragung im Dampferzeuger im Teillastbetrieb	29
2.3.2 Heiße und kalte Rauchgasrezirkulation	32
3 Luftzufuhr in den Dampferzeuger und relevante Luftkennzahlen	37
4 Modellierung und Betriebsverhalten des untersuchten Bestandskraftwerks	45
4.1 Messungen aus dem Duo-Betrieb	45
4.2 Modellierung	46
4.2.1 Modellierung des Dampferzeugers	47
4.2.2 Modellierung der Feuerung	49
4.2.3 Modellierung des Gesamtmodells	50
4.2.4 Modellierung der Rauchgasrezirkulationen	50
4.3 Messungen der Sichtertemperatur	51



4.4	Betriebsverhalten im Mono-Betrieb	52
5	NO_x-Emissionsanalyse	57
5.1	Einfluss einer Lastabsenkung auf die NO _x -Emissionen.....	57
5.2	Einfluss der TBK-Stützfeuerung auf die NO _x -Emissionen.....	59
5.3	Einfluss der Luftzahl der TBK-Brenner auf die NO _x -Emissionen	62
5.4	Einfluss der Luftzahl der Hauptbrenner auf die NO _x -Emissionen	64
6	Simulationsergebnisse	68
6.1	Teillastverhalten der Dampftemperaturen.....	68
6.1.1	Einfluss der TBK-Stützfeuerung auf die Dampftemperaturen.....	68
6.1.2	Einfluss der heißen Rauchgasrezirkulation auf die Dampftemperaturen.....	70
6.1.3	Einfluss der kalten Rauchgasrezirkulation auf die Dampftemperaturen.....	73
6.1.4	Vergleich der kalten und heißen Rauchgasrezirkulation	76
6.2	Teillastverhalten der Schlagradmühle und weiteres Lastabsenkungs- potenzial.....	79
7	Vorschläge für Verbesserungen	81
7.1	Einhaltung des NO _x -Grenzwertes im Teillastbetrieb	81
7.2	Umsetzbarkeit und Bewertung der heißen Rauchgasrezirkulation	84
8	Zusammenfassung und Fazit	86
Anhang		94