

# Inhalt

---

## Vorwort

<b>1</b>	<b>Anforderungen an die Verstromung von Steinkohle In 2000/2015</b>	<b>1</b>
	D. Hourfar, D. Kübler	
1.1	Einleitung	1
1.2	Bisherige Entwicklung	6
1.3	Konventionelle Kraftwerke	7
1.3.1	Dampferzeuger und heißer Anfang	9
1.3.2	Turbosatz und kaltes Ende	12
1.4	Verbesserungspotentiale konventioneller Kraftwerke	14
1.5	Neue Kraftwerkstechnologien	16
1.5.1	Druckkohlevergasung	16
1.5.2	Druckwirbelschichtfeuerung	18
1.5.3	Druckkohlenstaubfeuerung	18
1.6	Schlußbemerkung	19
1.7	Literaturverzeichnis	19
<b>2</b>	<b>Kohlekraftwerk Im Jahr 2000/2015</b>	<b>20</b>
	S. Kjaer	
2.1	Hintergrundanmerkungen zur allgemeinen Bedeutung der Kohle	20
2.2	Übergeordnete Anforderungen an das Kraftwerk	23
2.3	Fortgeschrittene kohlestaubbefeuerte Kraftwerke im Jahr 2005	26

<b>3</b>	<b>Verfahrenstechnische und konstruktive Auslegung von Dampferzeugern mit hohen Dampfparametern</b>	<b>32</b>
	A. Kather	
3.1	Einleitung	32
3.2	Verfahrenstechnische und konstruktive Auswirkungen höherer Dampfparameter auf den Dampferzeuger	35
3.2.1	Abscheider	36
3.2.2	Dampferzeugerwand	38
3.2.3	Endüberhitzerheizflächen	43
3.2.4	HD-Austrittssammler	48
3.3	Zusammenfassung	51
3.4	Literatur	52
<b>4</b>	<b>Dampferzeuger der neuen Generation</b>	<b>53</b>
	F. Schwendig, R. Cossmann	
4.1	Einleitung	53
4.2	Hohe Dampfparameter (Doppelte Zwischenüberhitzung)	54
4.3	Trockenbraunkohle	64
4.4	Zusammenfassung	68
<b>5</b>	<b>Einfluss hoher Dampfzustände auf Werkstoffe von Dampfturbinen</b>	<b>69</b>
	B. Scarlin, K.-H. Mayer	
5.0	Zusammenfassung	69
5.1	Einleitung	70
5.2	Internationale Entwicklung fortschrittlicher Dampfkraftwerke	71
5.3	Entwicklungsfortschritte beim Material	76
5.4	Neue ferritisch-martensitische Rotorstähle	79
5.4.1	Eigenschaftsprofil	79
5.4.2	Materialentwicklung	79
5.4.3	Vorevaluationsprogramm	80
5.4.4	Resultate und Diskussion	82
5.4.5	Stähle für grosse Schmiedestücke	84
5.5	Neue ferritisch-martensitische Gussstähle	86
5.5.1	Internationale Entwicklungsaktivitäten	86

5.5.2	COST-Vorevaluationsprogramm	89
5.5.3	Resultate des Vorevaluationsprogrammes	91
5.5.4	Komponenten-Programm	95
5.5.5	Resultate des Komponenten-Programms	97
5.6	Weitere Entwicklungen bei COST 501, Runde 3	100
5.7	Anerkennungen	100
5.8	Literaturhinweise	100
<b>6</b>	<b>Werkstofftechnische Entwicklungsaufgaben für Dampfturbinen mit Eintrittstemperaturen von 700 °C</b>	<b>103</b>
	C. Berger, K.-H. Mayer	
6.0	Zusammenfassung	103
6.1	Einleitung	105
6.2	Ziele	110
6.3	Anforderungen an die Werkstoffe	110
6.4	Status der Werkstoffe	112
6.5	Weiterentwicklung der Werkstoffe für die 700 °C bis 720 °C Dampfkraftwerke	117
6.6	Danksagung	122
6.7	Literatur	122
<b>7</b>	<b>Bewertung des Langzeitverhaltens neuer, warmfester Stähle für Kraftwerksrohrleitungen</b>	<b>125</b>
	W. Bendick, K. Haarmann, M. Zschau	
7.0	Zusammenfassung	125
7.1	Einleitung	126
7.2	Entwicklung neuer Stähle für Dampfleitungen und Sammler	126
7.3	Entwicklung neuer Stähle für Membranwand-Rohre	139
7.4	Literatur	141

<b>8</b>	<b>Zukünftige Kohlekraftwerke - wirtschaftlich und effizient</b>	<b>143</b>
	H. Kotschenreuther	
8.1	Einleitung	143
8.2	Entwicklung und aktueller Status kohlebefeuerter Kraftwerke	145
8.3	Zielsetzung und Ausblick auf zukünftige Entwicklung	149
8.4	Zusammenfassung	159
8.5	Literatur	159
<b>9</b>	<b>Entwicklungsaufgaben für Dampferzeuger der Zukunft</b>	<b>160</b>
	E. Wittchow	
9.1	Werkstoffe	162
9.2	Konzepte und Verfahren	166
9.3	Verbrennung	170
9.4	Regelung und Steuerung	174
9.5	Zusammenfassung	176
<b>10</b>	<b>Werkstoffe und Werkstoffentwicklungen für die Komponenten Membranwand und Überhitzerrohre für zukünftige Dampferzeuger</b>	<b>178</b>
	R.-U. Husemann	
10.1	Einleitung	178
10.2	Membranwerkstoffe	178
10.3	Überhitzerwerkstoffe	182
10.4	Zusammenfassung	194
10.5	Literatur	195

<b>11.</b>	<b>Werkstoffe und Werkstoffentwicklungen für die Komponenten Austrittssammler und Rohrleitungen für zukünftige Dampferzeuger</b>	<b>196</b>
	Hartmut Lorenz	
11.1	Ausgangsbasis	196
11.1.1	Ziel: Steigerung des Wirkungsgrades durch Erhöhung der Parameter Temperatur und Druck	196
11.1.2	Auswirkung erhöhter Parameter auf die Dimensionierung	201
1.1.3	Auswirkung erhöhter Parameter auf die zulässige Temperaturänderungsgeschwindigkeit dickwandiger Bauteile	206
11.2	Werkstoffe für erhöhte Dampfparameter	210
11.2.1	Martensitische Cr-Stähle	210
11.2.2	CrNi-Stähle	211
11.2.3	NiCr-Stähle	212
11.2.4	Ni-Basis-Legierungen	212
11.2.4.1	Alloy 214	213
11.2.4.2	Alloy 263	213
11.2.4.3	Alloy X	214
11.2.4.4	Alloy 625	214
11.2.4.5	Alloy 617	215
11.3	Kriterien zur Werkstoffwahl der Nickel-Basis-Legierungen	216
11.3.1	Langzeitfestigkeit	216
11.3.2	Gefügestabilität, geringe Versprödungsneigung	217
11.3.3	Herstellbarkeit von dickwandigen Rohren und Schmiedestücken	217
11.3.4	Schweißbarkeit und Verfügbarkeit geeigneten Schweißzusatzes	218
11.3.5	Langzeitfestigkeit von Schweißverbindungen	218
11.3.6	Prüfbarkeit der Erzeugnisform und der Schweißnähte	220
11.3.7	Kosten	220
11.4	Bewertung der Kriterien für ausgewählte Legierungen und Ausblick	220
11.5	Literatur	221
	<b>Sachregister</b>	<b>224</b>