

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Überblick	1
2	Analytische Berechnung und Optimierung einer Gasturbine	11
2.1	Optimierung	12
2.2	Quasi-analytische Berechnung und Optimierung	14
2.3	Ähnlichkeitsgrößen und Abschätzungen	15
3	Thermische Strömungsmaschinen	17
3.1	Stufe einer Strömungsmaschine	18
3.2	Schaufelprofile	26
3.2.1	Skelettlinie	27
3.2.2	Dickenverteilung	29
3.2.3	Bestimmung der gekrümmten Profilkontur	29
3.2.4	Gesamtprofilgrößen	30
3.3	Axialverdichter	32
3.3.1	Verdichterstufe	32
3.3.2	Grenzwerte bei der Auslegung	37
3.3.3	Gesamtverdichter	42
3.4	Axialturbine	43
3.4.1	Turbinenstufe	43
3.4.2	Gesamtturbine	71
3.4.3	ISO-Werte der Turbine	81
4	Brennkammer	85
4.1	Verbrennungsraum	86
4.2	Brennkammer-Diffusor und Brennkammer-Beschleunigungsteil	89
5	Äußere Komponenten	93
5.1	Einlass	93
5.2	Turbinen-Diffusor	95
5.3	Anlagen Auslass	96

11	Zusammengefasste Grundlagen	193
11.1	Thermodynamik	193
11.1.1	Zustandsgrößen	193
11.1.2	Zustandsgleichungen	194
11.1.3	Zustandsänderungen	201
11.1.4	Polytrope Zustandsänderungen	202
11.1.5	Strömungswirkungsgrade bei polytropen Zustandsänderungen	208
11.1.6	Isentrope Wirkungsgrade	211
11.1.7	Allgemeine, nichtpolytrope Zustandsänderungen	213
11.2	Strömungsmechanik	213
11.3	Verbrennungslehre	219
11.4	Wärmeübergang	225
11.4.1	Totaltemperatur als Bezugsgröße	225
11.4.2	Gleich- und Gegenstrom-Wärmeaustauscher	226
11.4.3	Zirkularität	230
11.4.4	Grundfälle für den Wärmeübergang	231
11.4.5	Abschätzen der Größe eines Wärmeaustauschers	234
11.5	Wärmestrahlung	236
12	Schlussbetrachtung	239
A	Berechnungsbeispiele	241
A.1	Gesamtturbine	241
A.2	Konvektionskühlung eines Leitrades	245
A.3	Filmkühlung einer Leitschaufel	250
B	Ergebnisse der Auslegungsrechnung: Großkraftwerks-Gasturbinen	
	Anlage	253
B.1	Hauptauslegungsdaten	253
B.2	Komponenten der Anlage	254
B.2.1	Einlass	255
B.2.2	Verdichter	255
B.2.3	Brennkammer	261
B.2.4	Turbine	263
B.2.5	Beschaufelung der Turbine	272
B.2.6	Diffusor und Auslass	277
B.3	Gesamtergebnisse	278
B.4	Wirtschaftliche Daten	282
C	Ergebnisse der Optimierungsrechnung für eine 30 MW	
	Industrie-Gasturbine	285
D	Ergebnisse für das stationäre Betriebsverhalten: 30 MW	
	Industrie-Gasturbine	291

E	Ergebnisse der Auslegungsrechnung für eine Große GuD-Anlage	305
F	Ergebnisse der Optimierungsrechnung für eine GuD-Anlage	315
G	Zweiwellen-Industrie-Gasturbine L30A	319
H	Gasturbine mit Rekuperator	331
I	Kleingasturbine	343
J	Ergebnisse für eine Mikrogasturbine mit Rekuperator	351
K	Ergebnisse für eine Nano-Gasturbine	357
L	Einwellen-TL-Triebwerk J79	363
M	Zweiwellen-ZTL-Triebwerk Cfm56-5C	377
N	Dreiwellen-ZTL-Triebwerk Trent	383
O	Ramjet	391
P	Scramjet	395
	Literatur	399
	Sachverzeichnis	401