

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort des Autors	i
	Symbolverzeichnis	iii
2	Einleitung	1
3	Wissenschaftlicher Kenntnisstand	7
3.1	Sekundärströmungen innerhalb eines Schaufelgitters	7
3.2	Strömungsverluste innerhalb einer axialen Turbinenstufe	12
3.2.1	Verlustkoeffizienten	12
3.2.2	Schaufelprofilverlust	13
3.2.3	Radialspaltverluste	15
3.2.4	Sekundärströmungsverluste	17
3.2.5	Weitere Verluste	20
3.3	Heißgaseintritt und Sperrluftausblasung	21
3.3.1	Heißgaseintrittsphänomen und seine treibenden Faktoren	21
3.3.2	Thermischer Einfluss der Sperrluft	29
3.3.3	Aerodynamischer Einfluss der Sperrluft	33
3.4	Zielsetzung	42
4	Versuchsanlage	44
4.1	Aufbau der Versuchsanlage	44
4.2	Messstrecke	45
4.3	Dichtungsgeometrien	50
5	Messwerterfassung und Messtechnik	53
5.1	Messwerterfassung	53
5.2	Fünflochsondenmessung	54
5.2.1	Messdurchführung	55
5.2.2	Auswerteverfahren	58
5.2.3	Messfehler der Fünflochsondenmessung	63
5.3	Druckmessschaufel	68

5.4	Pneumatischer Seitenwandeinsatz	70
5.5	Particle Image Velocimetry (PIV)	71
5.6	Infrarotthermographie	76
5.6.1	Messverfahren und Messaufbau	76
6	Versuchsergebnisse und Diskussion	81
6.1	Voruntersuchung	82
6.2	Einfluss der Dichtungsgeometrie auf das Verlustverhalten des Schaufelgitters .	87
6.2.1	Strömungsfeld im Bereich des Dichtungsspalt	88
6.2.2	Druckverteilung auf der Seitenwand	95
6.2.3	Strömungsfeld innerhalb der Schaufelpassage	97
6.2.4	Aerodynamische Schaufelbelastung	105
6.2.5	Strömungsfeld und Totaldruckverluste stromab des Schaufelgitters . . .	107
6.2.5.1	Referenzfall	107
6.2.5.2	Einfluss der Dichtungsgeometrie	111
6.3	Einfluss der Dichtungsgeometrie auf die Seitenwandkühlung	121
6.4	Einfluss der axialen Spaltbreite auf das Verlustverhalten des Schaufelgitters . .	126
6.4.1	Strömungsfeld im Bereich des Dichtungsspalt	127
6.4.2	Druckverteilung auf der Seitenwand	132
6.4.3	Strömungsfeld innerhalb der Schaufelpassage	134
6.4.4	Aerodynamische Schaufelbelastung	138
6.4.5	Strömungsfeld und Totaldruckverluste stromab des Schaufelgitters . . .	140
6.5	Einfluss der axialen Spaltbreite auf die Seitenwandkühlung	149
7	Zusammenfassung und Ausblick	153
	Literatur	157
A	Kalibrierung der Fünflochsonde	I