

# Inhaltsverzeichnis

<b>Bezeichnungen</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Konzepte zur Zirkulationserhöhung</b>	<b>3</b>
2.1 Klassifizierung der Konzepte zur Strömungsbeeinflussung . . . . .	3
2.2 Passive Strömungsbeeinflussung . . . . .	4
2.3 Aktive Strömungsbeeinflussung . . . . .	4
<b>3 Zirkulationskontrolle durch Ausblasen über Coanda-Flächen</b>	<b>11</b>
3.1 Coanda-Effekt . . . . .	11
3.2 Zielsetzung der Technologieentwicklung . . . . .	12
<b>4 Numerische Methode</b>	<b>16</b>
4.1 Theoretische Grundlagen . . . . .	16
4.1.1 Navier-Stokes Gleichungen . . . . .	16
4.1.2 Reynolds-gemittelte Navier-Stokes Gleichungen . . . . .	18
4.1.3 Spalart-Allmaras Turbulenzmodell . . . . .	20
4.1.4 Diskretisierung . . . . .	21
4.2 Durchführung und Auswertung . . . . .	23
4.2.1 Netztopologie . . . . .	23
4.2.2 Randbedingungen . . . . .	29
4.2.3 Auswerteverfahren . . . . .	32
4.2.4 Bewertungskriterien für das Sekundärluftsystem . . . . .	33
<b>5 Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>36</b>
5.1 Versuchsanlagen und Messtechnik . . . . .	36
5.1.1 Gitterwindkanal . . . . .	36
5.1.2 Verdichtergitter . . . . .	38
5.1.3 Sekundärluftversorgung . . . . .	39
5.1.4 Messtechnik . . . . .	40
5.2 Durchführung und Auswertung . . . . .	41
5.2.1 Zulaufmessung und Grenzschichtparameter . . . . .	41
5.2.2 Nachlaufmessung . . . . .	42
5.2.3 Vermessung des Ausblasstrahls . . . . .	45
5.2.4 Nachlaufmessung mit Ausblasen . . . . .	47
5.2.5 Ölanstrichbilder . . . . .	48
5.2.6 Messfehler . . . . .	48

<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>49</b>
6.1	Sensitivitätsstudie . . . . .	49
6.1.1	Definition der Hinterkantengeometrie . . . . .	49
6.1.2	Untersuchung verschiedener Belastungsverteilungen . . . . .	51
6.2	Entwicklung des Statorgitters für den Versuchsträger . . . . .	60
6.2.1	Modifikation der Statorschaufel . . . . .	61
6.2.2	Skalierung der Gittergeometrie auf Windkanalrandbedingungen . . . .	68
6.3	Aktive Zirkulationskontrolle – Vergleich von Simulation und Experiment . .	70
6.3.1	Gitter mit Referenzteilung . . . . .	71
6.3.2	Gitter mit Teilungserhöhung . . . . .	94
<b>7</b>	<b>Bewertung</b>	<b>109</b>
7.1	Effizienzbetrachtung . . . . .	109
7.2	Vergleich zwischen inkompressibler und kompressibler Zuströmung . . . . .	114
7.3	Ausblick auf zukünftige Arbeiten . . . . .	117
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>119</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>121</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>130</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>133</b>