

# Inhaltsverzeichnis

<b>Bezeichnungen</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Literaturüberblick	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	5
1.3 Herangehensweise und Kapitelüberblick	6
<b>2 Grundlagen der angewandten Berechnungsverfahren</b>	<b>11</b>
2.1 Nichtviskose Theorie nach THEODORSEN	11
2.2 NAVIER-STOKES Gleichungen	13
2.3 Netzbewegung	14
2.4 REYNOLDS-gemittelte NAVIER-STOKES Gleichungen	15
2.5 Wirbelviskositäts-Hypothese nach BOUSSINESQ	16
2.6 Das <i>two-layer</i> $k-\varepsilon$ Turbulenzmodell	17
2.7 Transitionsbestimmung	18
2.8 Randbedingungen	20
2.9 Präkonditionierung	22
2.10 Diskretisierung	23
2.10.1 Raumdiskretisierung	23
2.10.2 Flusdiskretisierung	24
2.10.3 Zeitdiskretisierung	25
<b>3 Experimentelle Methodik</b>	<b>27</b>
3.1 Aufbau des Windkanals	27
3.2 Schlagapparat	28
3.3 Stereo-PIV Messungen	29
3.3.1 Allgemeines Messprinzip und Kalibrierung	29
3.3.2 Bestimmung der Partikelverschiebung	33
3.3.3 Ensemble-Mittelung	37
3.3.4 Grenzschichtmessungen am schlagenden Profil	38
3.3.5 Zeitaufgelöste Nachlaufmessungen am schlagenden Profil	42
3.4 Fehlerbetrachtung zu den PIV-Messungen	45
3.4.1 Fehlerursachen	46
3.4.2 Eine neue Methode der Fehlerabschätzung Ensemble-gemittelter Größen	47
3.4.3 Fehlerabschätzung der zeitaufgelösten Nachlaufmessung	50
<b>4 Ergebnisse zum zweidimensionalen Schlagflug</b>	<b>53</b>

4.1	Konvergenzverhalten der numerischen Simulationen . . . . .	53
4.2	Ergebnisse bei stationären Bedingungen . . . . .	58
4.3	Ergebnisse zum Validierungsfall $k=0,2$ . . . . .	62
4.4	Schlagflug mit hohem Vortriebswirkungsgrad . . . . .	72
4.5	Zusammenfassung . . . . .	77
<b>5</b>	<b>Ergebnisse zum dreidimensionalen Schlagflug</b>	<b>79</b>
5.1	Verifikation des Berechnungsschemas . . . . .	80
5.2	Ergebnisse zum Validierungsfall $k=0,25$ . . . . .	83
5.3	Zusammenfassung . . . . .	88
<b>6</b>	<b>Gesamt-Zusammenfassung</b>	<b>91</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>93</b>
<b>8</b>	<b>Tabellen</b>	<b>103</b>
<b>A</b>	<b>Theorie von THEODORSEN</b>	<b>105</b>
<b>B</b>	<b>Bestimmung der Messunsicherheit der turbulenten Schubspannung</b>	<b>109</b>