

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Einfluss rauer Oberflächen auf die Aerodynamik und Modellierungsansätze	3
2.1 Einfluss von Oberflächenrauheiten auf turbulente ebene Strömungen	3
2.2 Rauheitsinduzierte Transition bei ebenen Strömungen	7
2.3 Einfluss von Oberflächenrauheiten in Turbinenströmungen	9
2.4 Modellierungsansätze	11
3 Numerische Methode	13
3.1 Bewegungsgleichungen der Strömungsmechanik	13
3.2 Räumliche Diskretisierung und Netzgenerierung	14
3.3 Zeitintegration	14
3.4 Turbulenzmodell	14
3.5 Transitionsmodell	17
3.6 Der Rauheitsansatz für das γ - Re_θ Transitionsmodell	22
4 Validierung des Transitionsmodells	26
4.1 Flächenhafte Rauheit auf der ebenen Platte	26
4.1.1 Der experimentelle Aufbau	26
4.1.2 Das numerische Setup	27
4.1.3 Ergebnisse	28
4.2 Zweiskalige Rauheit auf der ebenen Platte	35
4.2.1 Der experimentelle Aufbau	35
4.2.2 Das numerische Setup	36
4.2.3 Ergebnisse	38
4.3 Quasidreidimensionale Rechnungen am Turbinengitter T106C	42
4.3.1 Der experimentelle Aufbau	42
4.3.2 Das numerische Setup	42
4.3.3 Ergebnisse	45
5 Anwendung des Transitionsmodells	53
5.1 Dreidimensionale Rechnungen am Turbinengitter T161	53
5.1.1 Der experimentelle Aufbau	53
5.1.2 Das numerische Setup	54
5.1.3 Ergebnisse	57
5.2 Instationäre Rechnungen am Turbinengitter T106C	65
5.2.1 Das numerische Setup	66
5.2.2 Ergebnisse	68

6 Zusammenfassung	71
Literaturverzeichnis	73
Abbildungsverzeichnis	82
Tabellenverzeichnis	85