

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 |