

Übung 6

k- ε und k- ω Modell

Aufgabe 1: Modellierte k-Gleichung

Die exakte Transportgleichung für die turbulente kinetische Energie k ist gegeben durch

$$\underbrace{\frac{\partial k}{\partial t}}_{\text{instationärer Term}} + \underbrace{\bar{u}_k \frac{\partial k}{\partial x_k}}_{\text{konvektiver Transport}} = \underbrace{-\overline{u'_i u'_k} \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_k}}_{\text{Produktion}} - \underbrace{\nu \frac{\partial u'_i}{\partial x_k} \frac{\partial u'_i}{\partial x_k}}_{\text{Dissipation}} \\
 + \frac{\partial}{\partial x_k} \left(\underbrace{\nu \frac{\partial k}{\partial x_k}}_{\text{molekulare Diffusion}} - \underbrace{\frac{1}{\rho} \overline{p' u'_k}}_{\text{Druckdiffusion}} - \underbrace{\frac{1}{2} \overline{u'_i u'_i u'_k}}_{\text{turbulenter Transport}} \right)$$

Benennen Sie die Terme welche

- direkt in die für die Turbulenzmodellierung notwendige Transportgleichung übernommen werden können und
- einer weiteren Modellierung benötigen.

Schreiben Sie die Ansätze zur Modellierung auf.

Aufgabe 2: Modellierte ε - und ω -Gleichung

Leiten Sie die modellierten Gleichungen für die turbulente Dissipation und turbulente Frequenz her. Nutzen Sie die modellierte k -Gleichung als Grundlage.

Hinweis: Die eventuell notwendigen Vorfaktoren sind anhand der verwendeten turbulenten Größen zu bestimmen. Gehen Sie mittels einer Dimensionsanalyse vor.