

**Zwei- und dreidimensionale Schallausbreitung um
komplexe Körper in Strömungen**
B. Basel, M. Grünewald

Die Aeroakustik ist ein Teilbereich der Aerodynamik und befasst sich mit der Entstehung und Ausbreitung von Schallwellen in Fluiden. In der Luftfahrt ist diese noch sehr junge Wissenschaft in den letzten Jahren stetig gewachsen. Neue Lärmschutzverordnungen sowie steigendes Umweltbewusstsein sind an dieser Entwicklung maßgeblich beteiligt.

Die Ausbreitung von Schallwellen um komplexe Geometrien in Strömungen ist ein großer Teil derzeitiger Arbeiten. Hierbei werden die Euler Gleichungen

$$U_t + F_x + G_y = 0$$

$$\begin{bmatrix} \rho \\ \rho u \\ \rho v \\ E \end{bmatrix}_t + \begin{bmatrix} \rho u \\ \rho u^2 + p \\ \rho uv \\ u(E + p) \end{bmatrix}_x + \begin{bmatrix} \rho v \\ \rho uv \\ \rho v^2 + p \\ u(E + p) \end{bmatrix}_y = Q$$

Mit dem Ansatz

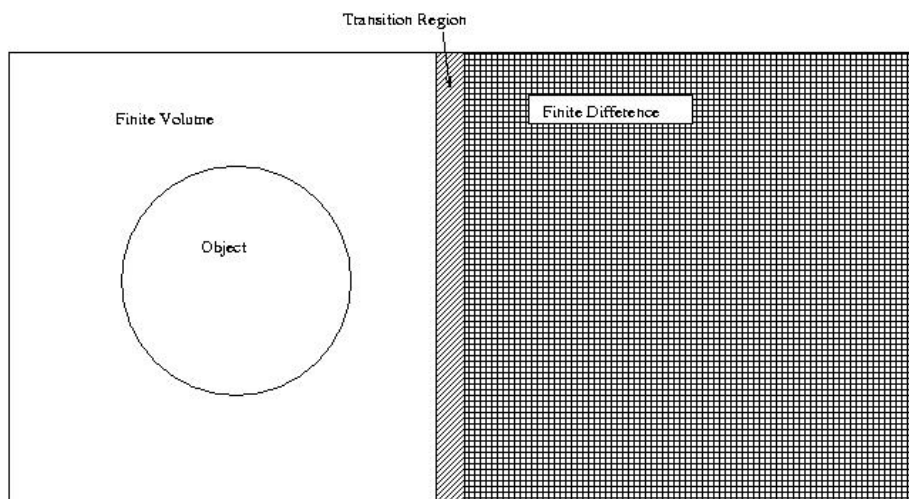
$$u_1: \quad \rho = \bar{\rho} + \rho'$$

$$u_2: \quad \rho u = \overline{\rho u} + (\rho u)'$$

$$u_3: \quad \rho v = \overline{\rho v} + (\rho v)'$$

$$u_4: \quad E = \bar{E} + E'$$

linearisiert und auf einem speziellen Gitter mit der Finite Volumen (FV) bzw. der Finite Differenzen (FD) Methode gelöst.



In der Umgebung des Körpers wird die FV Methode und einige Zellen entfernt vom Körper die FD Methode angewandt. Auf dem FD Gitter wird das DRP Schema verwendet.

Die Kopplung zwischen dem FV und dem FD Gitter konnte durch eine neuartige Form der Interpolation zwischen den beiden Gittern realisiert werden. Das Verfahren ist im Raum von zweiter Ordnung im FV Bereich und von vierter Ordnung im FD Bereich genau. In der Zeit ist es von vierter Ordnung genau. Mit dieser Vorgehensweise ist eine dispersionsarme Schallausbreitung um Profile und Tragflügel in 2D und 3D möglich. In den folgenden Darstellungen kann die akustische Druckverteilung um einen Airbus A320 Tragflügel sowie Druckverteilung um eine ebene Platte analysiert werden.

