

Kapitel 2.3.4 Die Transsonische Flächenregel, ein übergreifendes Konzept der Entwurfsaerodynamik

Werner Heinzerling

Die 1943 bis 1945 von *Otto Frenzl* bei Junkers entdeckte, formulierte, patentierte und praktisch angewandte transsonische Querschnittsflächenregel gehört neben dem Pfeilflügel, dem überkritischen Tragflügelprofil und dem Laminarprofil zu den wenigen ganz grundlegenden Konzepten der Flugzeugaerodynamik. Sie wird bis heute bei allen schnellfliegenden Flugzeugen angewandt, um den steilen Widerstandsanstieg bei der Annäherung an die Schallgeschwindigkeit zu größeren Geschwindigkeiten zu verschieben und so größere Fluggeschwindigkeiten zu erreichen. Die Flächenregel betrachtet in summarischer Form die gesamte Flugzeuggeometrie und umfasst sowohl den Bereich hoher Unterschallgeschwindigkeit als auch, in etwas abgewandelter Form, den Überschallbereich.

Während das an einer Flugzeugkonfiguration schon im Grundriss sehr deutlich sichtbare Pfeilflügelkonzept eine Richtlinie für die optimale Verteilung der auftriebserzeugenden Flächen gibt, stellt die Flächenregel eine Vorschrift für die optimale Verteilung in Längsrichtung der Querschnittsflächen des Flugzeuges dar. Die Beachtung der Flächenregel bei einem Flugzeugentwurf ist deshalb oft erst auf dem zweiten Blick erkennbar. Zwischen der Flächenregel und dem Pfeilflügelkonzept besteht ein geometrischer Zusammenhang.

Wahrscheinlich unabhängig von *Frenzls* Junkers-Patent von 1944 wird die Flächenregel bei der NACA 1952 durch *Richard T. Whitcomb* zum zweiten Male entdeckt, angewendet und 1955 international publiziert. Es ist erstaunlich, dass in der internationalen Literatur bis heute zwar die Flügelpfeilung korrekt als deutsche Entwicklung aus der Zeit 1935 bis 1945 dargestellt ist, jedoch allgemein die Entdeckung, Patentierung und erste Anwendung der Flächenregel fälschlicherweise nicht *Otto Frenzl* (1944), sondern *Richard T. Whitcomb* (1952) zugeschrieben wird.

Werner Heinzerling, 1939, Dipl.-Ing., 1964-1966 Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Strömungsmechanik der T.H. München, 1967-1989 Entwicklungsingenieur für Aerodynamik bei Messerschmitt-Bölkow-Blohm/DASA Unternehmensbereich Flugzeuge München, 1989-2004 Leiter des Bereichs Luft- und Raumfahrt im Deutschen Museum München.

Zahlreiche Veröffentlichungen und Vorträge zur Aerodynamik und zur Geschichte der Luftfahrt.