

EASA Teil 66 Modul 8 Formeln für Aerodynamik

Einige wenige Schulen haben solche Formeln in der Prüfung!

Die Streckung ist eine Kenngröße für die Schlankheit einer Tragfläche. Sie ist definiert als das Verhältnis des Quadrats der Flügelspannweite zur Flügelfläche oder alternativ auch als Verhältnis von Spannweite zur mittleren Tragflügeliefe (Seitenverhältnis):

$$\Lambda = \frac{b^2}{A} = \frac{b}{t}$$

Bedeutung: Λ = Streckung Lambda ; b = Spannweite ; A = Flügelfläche ; t = mittlere Tragflügeliefe

Nach dem Kontinuitätsgesetz wird in einer Düse im verengten Teil die Strömungsgeschwindigkeit größer.

Die Formel des **Kontinuitätsgesetz** lautet: $\nu_1 \cdot A_1 = \nu_2 \cdot A_2$

Der Auftriebsbeiwert, auch: **Auftriebskoeffizient**, ist ein dimensionsloser Beiwert für den Dynamischen Auftrieb eines von einem Fluid umströmten Körpers. Er ist eine wichtige Kenngröße bei der Charakterisierung von Profilen in der Strömungslehre. Wie andere aerodynamische Beiwerte ist der Auftriebsbeiwert von der Orientierung des Körpers in der Strömung abhängig. Der Auftriebsbeiwert ergibt sich aus der Auftriebskraft normiert auf die Bezugsfläche und den Staudruck.

$$c_a = \frac{F_a}{qA}$$

Im deutschen Sprachraum wird für den Auftriebsbeiwert in Formeln meist das Kürzel c_a gewählt. In englischen Texten ist es c_l (l für lift)

Der Widerstandsbeiwert ist in der Strömungslehre ein von der Form eines Körpers abhängiges dimensionsloses Maß. Der Begriff wird für zwei unterschiedliche physikalische Verhältnisse benutzt. Es ist zu unterscheiden zwischen Umströmung und Durchströmung. Der Strömungswiderstandskoeffizient (c_w -Wert) beschreibt bei einem umströmten Körper (z.B. einem Flug- oder Fahrzeug) das Verhältnis zwischen der Kraft F_w , die die Strömung in Strömungsrichtung auf den Körper ausübt und dem Produkt aus Staudruck q und Bezugsfläche A.

$$c_w = \frac{F_w}{qA}$$

Der Druckverlustbeiwert ζ beschreibt bei einem durchströmten Bauteil (z.B. einer Rohrleitung oder einem Ventil) den Druckunterschied Δp zwischen Zu- und Abströmung, der mit einer bestimmten Durchflussmenge verbunden ist. ζ = zeta und Δp ist der Druckunterschied Delta p

$$\zeta = \frac{\Delta p}{q}$$

$$q = \frac{\rho}{2} \cdot \nu^2 \quad \rho \text{ ist die Luftdichte und } \nu \text{ ist die Geschwindigkeit}$$

Das Bernoullische Gesetz besagt, dass der Staudruck q im gleichen Maße zunimmt, wie der statische Druck abnimmt. Das Newtonsche Energieprinzip, angewendet auf die horizontale Strömung, besagt, dass der Gesamtdruck, die Summe aus statischem Druck und Staudruck, konstant bleibt. ρ ist die Dichte und ν die Geschwindigkeit

$$p_1 + \rho_1 = p_2 + \rho_2 \text{ oder } p + \rho = \text{const.}$$

$$\text{Auftrieb} = \text{Auftriebsbeiwert} \cdot \text{Fläche} \cdot \text{Staudruck} \quad \text{d.h.: } F_a = c_a \cdot s \cdot \frac{\rho}{2} \cdot \nu^2 \quad \text{in N}$$

$$\text{Widerstand} = \text{Widerstandsbeiwert} \cdot \text{Fläche} \cdot \text{Staudruck} \quad \text{d.h.: } F_w = C_w \cdot A \cdot \frac{\rho}{2} \cdot \nu^2 \quad \text{in N}$$