

## Die Genauigkeit einer vereinfachten Berechnung der Steigzeit von Flugzeugen

Aufgabenstellung für ein Projekt

### Hintergrund

In der Vorlesung "Flugmechanik" an der HAW Hamburg wird eine einfache Gleichung genutzt zur Berechnung der Steigzeit,  $t$  von Flugzeugen

$$t = -\frac{h - h_0}{V_{v0} - V_v(h)} \ln\left(\frac{V_v(h)}{V_{v0}}\right)$$

$h$	Flughöhe
$h_0$	Ausgangsflughöhe (Beginn des Steigfluges oder des Höhenbandes)
$V_v(h)$	Steiggeschwindigkeit in Höhe $h$
$V_{v0}$	Steiggeschwindigkeit bei $h_0$

Die einfache Gleichung der Steigzeit setzt eine lineare Abnahme der Steiggeschwindigkeit  $V_v(h)$  voraus.

- Wenn die Abnahme der Steiggeschwindigkeit  $V_v(h)$  nichtlinear sein sollte, dann wäre es erforderlich (siehe Skript) die einfache Gleichung (s.o.) der Steigzeit nur Abschnittsweise zu benutzen und die Zeiten zum Durchsteigen der einzelnen Höhenbänder zu addieren. Linearität würde dann nur innerhalb (schmaler) Höhenbänder vorausgesetzt werden.
- Wenn jedoch die Steiggeschwindigkeit  $V_v(h)$  über dem ganzen Steigflug (z.B. vom Startplatz bis in Reiseflughöhe) weitgehend linear ist, dann würde es ausreichen, die Gleichung lediglich einmal für den ganzen Steigflug anzuwenden.

### Aufgabe

Die Aufgabe dieser Projektarbeit ist die Untersuchung der Genauigkeit der vereinfachten Berechnung der Steigzeit von Flugzeugen mit Strahltriebwerken (einmalige Anwendung der Gleichung für den gesamten Steigflug nach b). Die folgenden Teilaufgaben sind dabei zu bearbeiten:

- Aufstellen aller Gleichung zur Berechnung der Steiggeschwindigkeit  $V_v(h)$
- Berechnung des Triebwerkschubs  $T(h)$  nach drei Modellen
- Vergleich der drei Triebwerkschubmodelle hinsichtlich der Linearität von  $T(h)$
- Berechnung der Steigzeiten nach a) und b) jeweils mit den drei Modellen zum Triebwerkschub
- Vergleich der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Hausarbeit sollen in einem Bericht dokumentiert werden. Es sind die DIN-Normen zur Erstellung technisch-wissenschaftlicher Berichte zu beachten.