



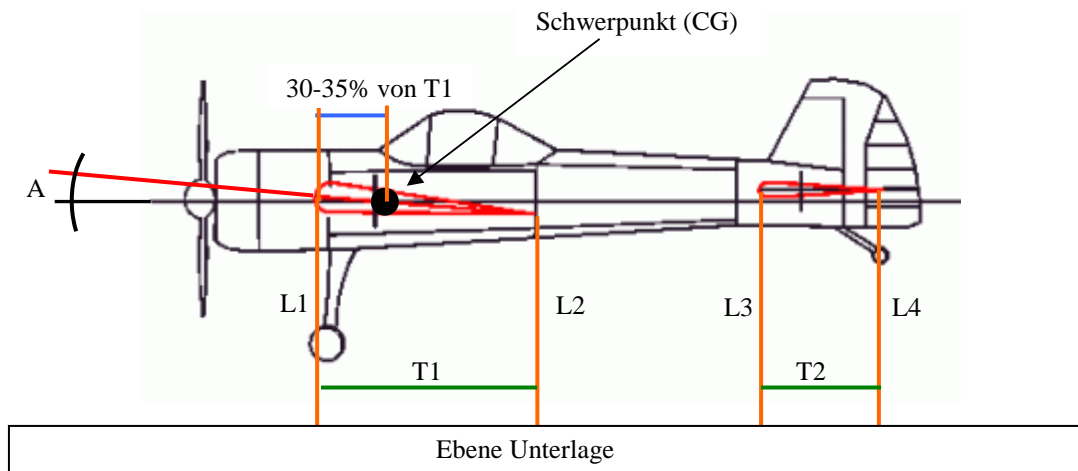
1.) Zusammenspiel Schwerpunkt und EWD

Es gibt nicht nur einen einzigen möglichen Schwerpunkt für die Sicherstellung eines stabilen Flugzustandes an einem Flugmodell, sondern immer nur eine stabile Kombination aus Schwerpunkt und den Anstellwinkeln der Tragfläche und des Höhenleitwerks.

Der Anstell- resp. Einstellwinkel ist der Winkel (in Skizze unten als A bezeichnet) zwischen Rumpffachse und Profilschneide der Tragfläche (resp. des Höhenleitwerks, falls am HLW ebenfalls vorhanden. In der Skizze ist er 0°). Die Differenz dieser beiden Winkel (Winkel_{Tragfläche} – Winkel_{HLW}) nennt man Einstellwinkeldifferenz – kurz EWD genannt!

Nebst der richtigen Einstellung des EWD ist folglich auch die Einstellung der korrekten Schwerpunktlage unerlässlich und Grundvoraussetzung für ein stabiles Flugverhalten!

Richtwert für den Schwerpunkt (CG = Center of Gravity): ca. 30-35% der Flügeltiefe T1, gemessen ab Tragflächeneintrittskante.



2.) Vorgehen zum Ermitteln des EWD

2.1) Messen der folgenden Masse:

- T1 Flügeltiefe Tragfläche in Millimeter
- L1 Abstand Boden zu Eintrittskante der Tragfläche in Millimeter
- L2 Abstand Boden zu Austrittskante der Tragfläche in Millimeter (Achtung: evtl. Querruderstellung beachten!!)

Einstellwinkel Tragfläche (in Grad): $A = \arctan \left(\frac{L1 - L2}{T1} \right)$

- T2 Flügeltiefe Höhenleitwerk in Millimeter
- L3 Abstand Boden zu Eintrittskante des Höhenruders in Millimeter
- L4 Abstand Boden zu Austrittskante des Höhenruders in Millimeter (Achtung: evtl. Höhenruderstellung beachten!!)

Einstellwinkel HLW (in Grad): $B = \arctan \left(\frac{L3 - L4}{T2} \right)$

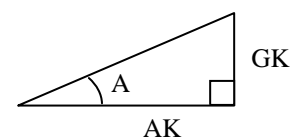
2.2.) EWD-Berechnung:

EWD (in Grad) = $\arctan \left(\frac{L1 - L2}{T1} - \frac{L3 - L4}{T2} \right)$ (oder EWD = A – B)

=====

Infobox: Trigonometrie

Berechnung eines Winkels im rechtwinkligen Dreieck:



$$\tan(A) = \frac{GK}{AK}$$

(Tangens A = GK dividiert durch AK)

$$A = \arctan \left(\frac{GK}{AK} \right)$$

(A = Arcus-Tangens von GK durch AK)

EWD (Einstellwinkeldifferenz) – was ist das?

05. Juli 2011 Stefan Thurnherr



MFV Marbach SG

2.3) Vereinfachung:

Das Höhenleitwerk parallel zur ebenen Unterlage ausrichten (egal wie nun die Rumpfachse zu liegen kommt) – so wie im obigen Bild ersichtlich. In diesem Falle ist $L3 = L4$.

$$\text{EWD (in Grad)} = \arctan \left(\frac{L1 - L2}{T1} \right)$$

=====

2.4) Auswertung:

Bei positivem Wert ist das Modell eigenstabil! Idealer Wert (je nach Modelltyp): 0.5 ... 1.5 °.

Bei negativem Wert ist eine (!) der folgenden Massnahmen umzusetzen, je nachdem welches den kleineren Korrektur-Aufwand ergibt:

- A.) L1 vergrössern und/oder L2 verkleinern.
- B.) L3 verkleinern und/oder L4 vergrössern.

3.) EWD-Einstellung im Flug überprüfen

In einer Höhe von 150 bis 300 (bis 500m) je nach Modellgrösse fliegen wir aus waagrechter Normalfluglage senkrecht nach unten (Motor-Leerlauf!!) und beobachten, ob sich die Flugbahn zum Cockpit oder zum Fahrwerk hin ändert. Da hier der Motor im Leerlauf betrieben wird, wirken sich im Wesentlichen nur die Schwerpunktlage und die EWD aus. Diesen Test mehrfach durchführen, auch aus verschiedenen Flugrichtungen.

Die Flugbahn sollte zwischen OK und (A) zu liegen kommen.

EWD-Trim	Beobachtung	Ursache / Abhilfe / Einstellung
	(A) - Flugbahn zum Cockpit hin	⇒ Reduziere Tragflächen-Einstellwinkel, ⇒ oder vergrössere HLW-Einstellwinkel, ⇒ oder CG weiter vorverlagern.
	(B) – Flugbahn zu den Rädern hin	⇒ Vergrössere Tragflächen-Einstellwinkel, ⇒ oder reduziere HLW-Einstellwinkel, ⇒ oder CG weiter zurückverlagern.