

Warum Flachkurbler ein Schimpfwort für den ambitionierten Streckenflugpiloten ist oder mein Faden hängt schief und wieso steige ich trotzdem besser?

Es sind drei Dinge, die im Wesentlichen zum besten Steigen im Bart führen:

- 1) Die Querneigung beim Kurbeln (kreisende Nutzung eines thermischen Aufwinds)
- 2) Das saubere Fliegen (Faden und Horizont an der richtigen Stelle halten)
- 3) Zentrieren, zentrieren, zentrieren

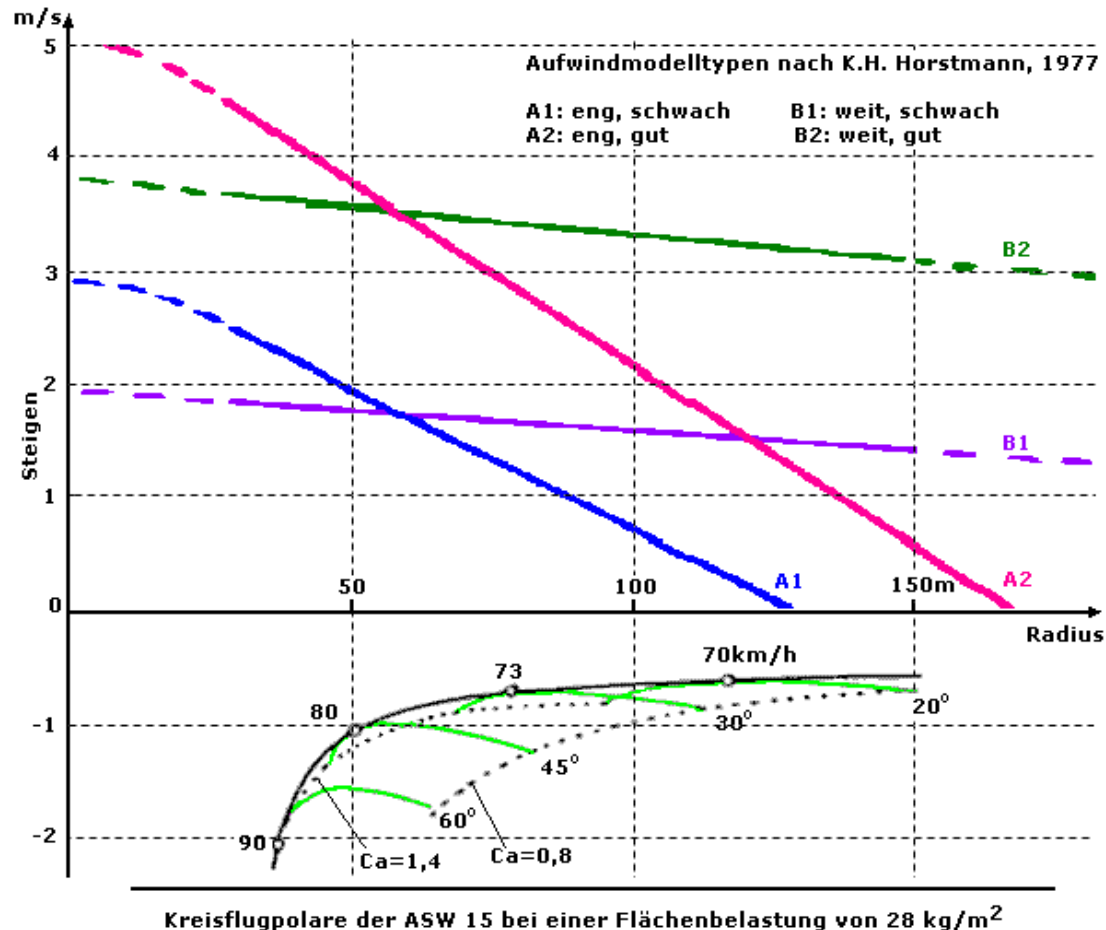
Um es vorweg zu nehmen, beim Kurbeln sollte die Querneigung $40 \pm 5^\circ$ betragen. Weil das vielen Piloten unangenehm ist, kurbeln sie flacher und ärgern oder behindern sogar damit gegebenenfalls weitere Piloten im Bart.

Aber wieso ausgerechnet steil kurbeln? „Weil’s der Landestrainer gesagt hat!“ - Es geht aber auch wissenschaftlicher:

Die Polare eines Flugzeugs zeigt das Sinken bei ruhiger Luft zu einer bestimmten Geschwindigkeit im Geradeausflug. So eine Polare gibt es natürlich auch, wenn man nicht geradeaus fliegt, sondern im Kreis mit Querneigung. Zu jeder Querneigung kann man eine Polare aufzeichnen. Da der Radius beim Kreisflug nur von der Geschwindigkeit und der Querneigung abhängt¹, wird statt der Geschwindigkeit der Radius in der Kreisflugpolare dargestellt. Es ergeben sich die grünen Linien in der abgebildeten Kreisflugpolare. Werden die Punkte des jeweils optimalen Sinkens zur Fahrt verbunden, erhält man eine Kurve: Die Kreisflugpolare. Hier kann jetzt abgelesen werden, dass bei 45° und einer Fahrt von 80 km/h (bzw. einem Radius von 50 m) das geringste Sinken 1 m/s beträgt.

$$^1 [r = v^2 / (\tan(a) \times g)$$

$$\text{mit } r = \text{Radius, } v = \text{Fahrt, } a = \text{Querneigung, } g = 9,81 \text{ m/s}^2]$$



Jetzt muss man nur wissen, wie stark der Aufwind bei 50 m Radius ist. Eine gute Annäherung sind die Aufwindmodelltypen von K.H. Horstmann von 1977. Alle weiteren Betrachtungen hängen natürlich stark von diesen Aufwindmodellen ab, aber in der Praxis hat sich gezeigt, dass sie meist passen. Die enge, schwache Thermik (A1) hat bei einem Radius von 50 m etwa 2 m/s Steigen. »Steigen – Sinken = Flugzeugsteigen im Aufwind« also steigt es mit $2 \text{ m/s} - 1 \text{ m/s} = \underline{1 \text{ m/s}}$.

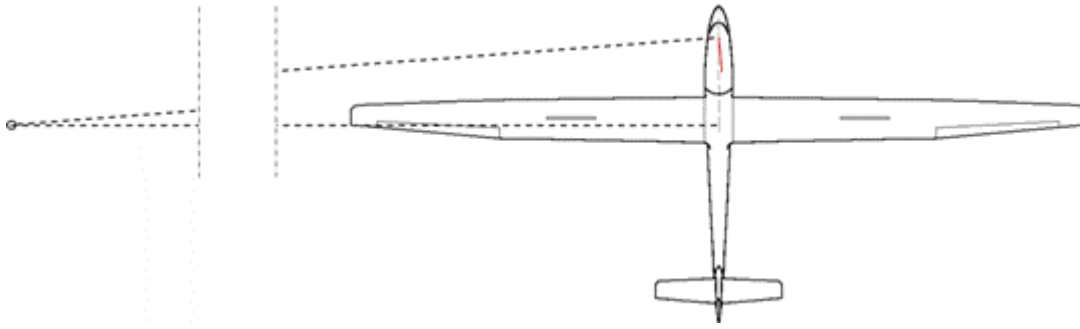
Also fix mal eine Wertetabelle gezaubert:

Querneigung	60°	45°	40°	30°	20°
Sinken in m/s bei einer Fahrt in km/h	2,00	1	0,8	0,69	0,59
A1 - eng & schwach	0,34	0,94	1,01	0,56	-0,28
A2 - eng & gut	2,43	2,81	2,83	2,21	1,04
B1 - weit & schwach	-0,19	0,75	0,95	0,97	0,94
B2 - weit & gut	1,67	2,63	2,76	2,75	2,66

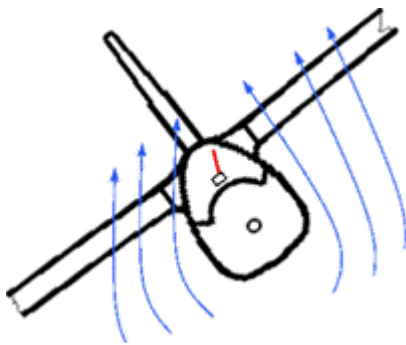
Aha, bei 40° macht man nichts verkehrt, bei weiter Thermik ist durchaus auch mal 30° zum Erholen erlaubt. Ansonsten bitte keine Flachkurbler in engen Bärten. – Die richtige Querneigung kann man kontrollieren, indem man sich einen dünnen gebogenen Draht auf dem Instrumentenpilz befestigt, der den richtigen (Öffnungs-)Winkel von 100° hat. Liegt ein Schenkel parallel zum Horizont, stimmt die Querneigung. Oder zwei diagonale Schrauben eines Instrumentes, z.B. Kompass auf dem Pilz in Flucht mit dem Horizont bringen (= 45° Querneigung).



Was für den Geradeausflug gilt, stimmt nicht automatisch für den Kreisflug. Das saubere Fliegen heißt nicht „Faden gerade“, wie es häufig gelehrt wird. Vielmehr sollte der Faden immer ein wenig nach außen wehen, um möglichst strömungsgünstig und damit widerstandsarm zu fliegen. Zum einen hat das mit der Anbringung des Fadens außerhalb des Schwerpunkts zu tun. Das kann schön beim Doppelsitzerfliegen beobachtet werden. Während vorne der Faden kräftig nach außen ausweht, jubelt der Co-Pilot: „Mensch, dein Faden ist ja wie angenagelt in der Mitte!“



Zusätzlich wird der Rumpf durch die schneller steigende Luft umströmt und der Faden auch dadurch ausgelenkt. 5-10° Abweichung zur Flugzeuglängsachse in Summe sollten in Ordnung sein.



Sauber fliegen heißt aber auch, möglichst keine großen Fahrtsschwankungen zu haben, also den Horizont an der gleichen Stelle zu halten.

Jetzt muss nur noch richtig zentriert werden, am einfachsten und effizientesten nach der Regel von Helmut Reichmann:

Steigen stärker => Querneigung flacher.
Steigen schwächer => Querneigung steiler

Wichtig ist dabei, ein sehr schnell reagierendes Vario zu benutzen und schon bei den Tendenzen mitzusteuern. Es ist auch unbedingt die Anzeigenverzögerung zu berücksichtigen. Lässt der Sitzdruck schon nach, bevor wieder steiler gesteuert wurde, oder bleibt man steil, wenn es besser steigt, war man zu langsam und verliert den Aufwind. Hier hilft nur üben, üben, üben.

Weitere Variationen zum Zentrieren entwickeln sich dann von allein, wenn man versucht, sich den Aufwind plastisch vorzustellen und einem bewusst ist, wo hingesteuert werden muss, damit man einen konzentrischen Kreis um das Zentrum fliegt.