

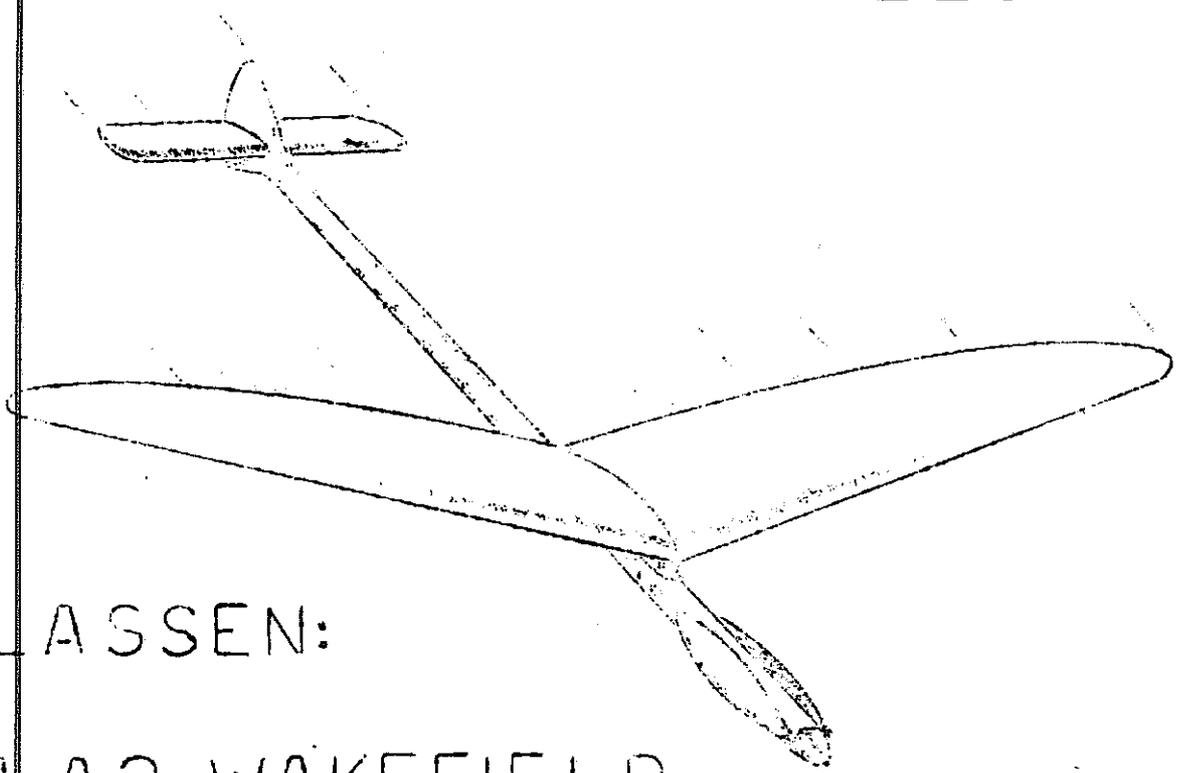
MODELLSPORT

FLUG- UND SCHIFFSMODELLBAU

ÖMV - BUNDESMEISTERSCHAFTEN

1958

IN WELS



Mitteilungs- und Schulungsblatt des ÖSTERREICHISCHEN MODELLSPORTVERBANDES

Ständige Mitarbeiter: Alle Baugruppen des ÖMV

Mitteilungen der Bundesleitung

Die Bundesländer berichten ...

Aus dem österr. Modellsport

Auslandrundschau

TECHNISCHE ECKE

PRAKTISCHE WINKEL

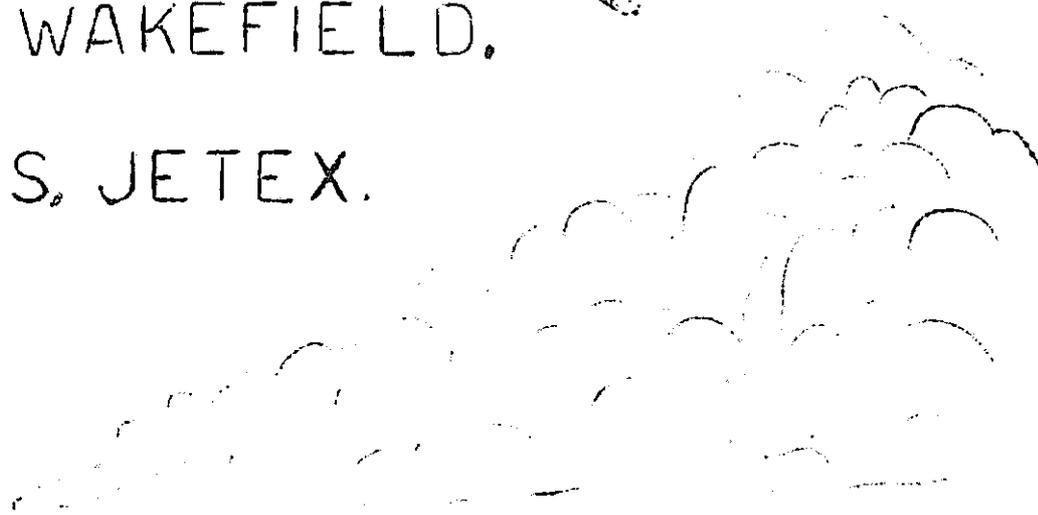
• KLASSEN:

Materialstelle

• A1, A2, WAKEFIELD,

Briefkasten

ROV, RCS, JETEX.



4. Jahrgang

5

Mai, 1958

MITTEILUNGEN DER BUNDESLEITUNG

A C H T U N G !!

Wir wollen noch einmal darauf hinweisen, daß die Staatsmeisterschaften unmittelbar bevorstehen. Nennungsstermin und Klasseneinteilung wurden bereits zugesendet. Termin der Staatsmeisterschaften für Freiflugmodelle:

5. - 8. J u n i. Ort: Wr. N o u s t a d t, NÖ.

Weiters wollen wir darauf hinweisen, daß der Termin unseres Bundeslehrganges und unserer Bundesmeisterschaften immer näher rückt. Der Termin ist bekannt und schon bei der Technikertagung in Wien festgelegt worden. Der Bundeslehrgang wird vom 9. - 14. A u g u s t 1958 abgehalten. Anschließend vom 14. - 17. A u g u s t finden die Bundesmeisterschaften statt. Als Anreisetag für die Bundesmeisterschaften ist der Nachmittag des 13. August und der Vormittag des 14. August festgesetzt. Ort beider Veranstaltungen ist W e l s, Oberösterreich.

Wir ersuchen alle Mitglieder, sich dementsprechend darauf vorzubereiten. Genaue Ausschreibungen erfolgen mittels Rundschreiben und in unserer Zeitschrift. Wir wollen hier noch erwähnen, daß beim Lehrgang auch unsere Funk- und Fernsteuerleute zu ihrem Recht kommen. Als Lehrgangsleiter fungiert unser Eikehard M ü l l e r. Die Freiflugklassen betreuen Adi M e i x n e r und J. K ö p p e l. Wer die Betreuung der Fesselflieger übernimmt steht noch nicht fest.

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, daß am Bundeslehrgang n u r Gruppenleiter oder Bauhelfer teilnehmen können. Weiters wollen wir die Bundesländer darauf aufmerksam machen, daß sie die erforderlichen Zeitnehmer bereitstellen müssen, um eine klaglose Abwicklung unserer Bundesmeisterschaften zu ermöglichen. Genaueres darüber wird in den Rundschreiben bekannt gegeben.

Also U r l a u b sichern und reservieren!

Die Bundesleitung

TECHNISCHE ECKE

Die statische Stabilität von Flugmodellen im Gleitflug, von
Dipl. Ing. Gustav P r a n t l.
=====

Der Aufsatz versucht, zwei Aufgaben zu erfüllen:

- 1.) Eine Beschreibung der Stabilitätsverhältnisse beim Gleiten eines Flugmodells
- 2.) damit kombiniert eine Berechnung der Schwerpunktlage.

Zunächst ist es wichtig, den Begriff S t a b i l i t ä t in Bezug auf ein Flugmodell zu klären.

Statisch stabil ist ein Modell dann, wenn es, durch eine Störung aus der Gleichgewichtslage gebracht, selbsttätig ein rückführendes Moment erzeugt, welches die Normalfluglage wieder herstellen will.

Statisch instabil ist es, wenn ein Moment erzeugt wird, das eine weitere Entfernung aus der Gleichgewichtslage verursacht.

Der Grenzfall zwischen diesen beiden Zuständen ist die statische Indifferenz. Das Modell fliegt auf der neuen, durch die Störung hervorgerufenen Bahn weiter.

Die statische Stabilität kennzeichnet also nur die Reaktion des Modells auf eine Störung von außen. Der weitere Verlauf der Flugbahn eines statisch stabilen Modelles ist gekennzeichnet durch die Art der dynamischen Stabilität.

Dieser Aufsatz befaßt sich nur mit der statischen Stabilität.

Da ein Flugmodell eine - je nach Verwendungszweck - mehr oder weniger große statische Stabilität aufweisen muß, werden wir versuchen, schon im Entwurf, auf dem Papier, eine solche nachzuweisen.

Das gelingt uns auf rechnerischem Wege.

Wenn sich ein Modell in ruhender Luft auf der - seinem Gleitwinkel entsprechenden - geneigten Bahn bewegt, wirkt kein freies Moment. Alle vom Modell selbst erzeugten Momente halten sich das Gleichgewicht.

Mathematisch ausgedrückt: $\sum M = 0$ (die Summe der Momente ist Null)

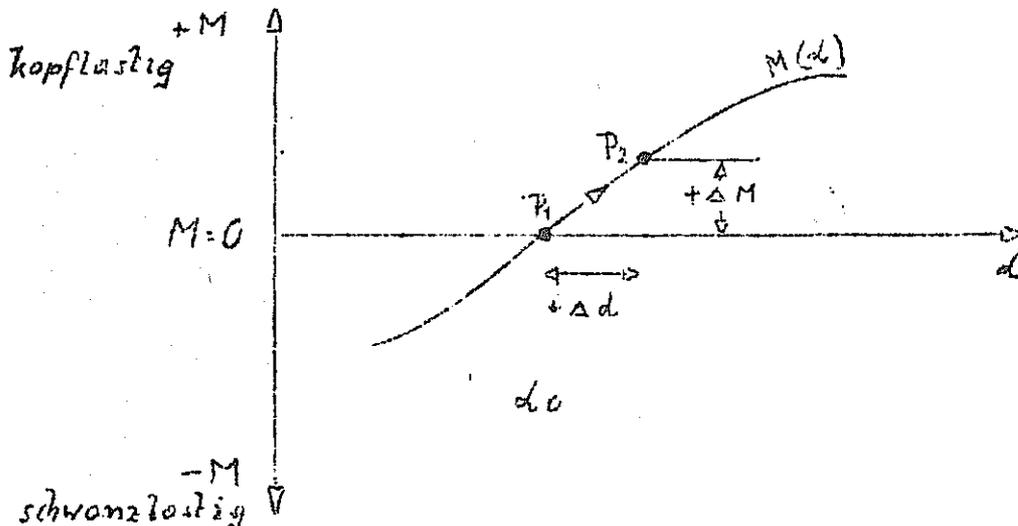


Abb. 1

Momentenkurve $M(\alpha)$ für ein Flugmodell.

Das trifft im Fall der Abbildung 1 für den Anstellwinkel α_0 zu (P_1).
Das Modell fliegt im Gleitflug mit dem Anstellwinkel α_0 .

Wird das Modell durch eine Störung nach oben aus seiner Bahn gedrängt, so wird der Anstellwinkel um $+\Delta\alpha$ größer.

In der Abb. 1 wandert der Punkt des Fluges auf der Kurve $M(\alpha)$ nach rechts und erreicht P_2 . Wir sehen, daß jetzt ein positives Moment, und zwar $+\Delta M$ freigeworden ist, welches - da kopflastig - das Modell in die Anfangslage zurückführt.

Genau so ist es aber auch bei der gegenteiligen Störung, die das Modell nach unten aus der Bahn drängt. Dort wird ein negatives Moment frei, das bestrebt ist, das Modell wieder aufzurichten.

Wir haben also eine Bedingung dafür, daß das Modell statisch stabil ist:

Die Kurve des Momentes muß nach rechts geneigt sein.

mathematisch:

$$\frac{\Delta M}{\Delta \alpha} > 0$$

wenn $\Delta\alpha$ positiv ist, muß auch ΔM positiv sein, um Stabilität zu erreichen.

$$\text{oder ein } \frac{\Delta M}{\Delta \alpha} = \frac{\partial M}{\partial \alpha} > 0$$

$$\Delta \alpha \rightarrow 0$$

Ist $\frac{\partial M}{\partial \alpha} < 0$, also die Kurve $M(\alpha)$ in Abb. 1 nach links geneigt, so wird bei Auftreten einer Störung ein Moment frei, das die Abweichung des Modelles aus der Normalfluglage vergrößert. Das Flugmodell ist instabil.

Der Grenzfall, die statische Indifferenz, lautet, mathematisch ausgedrückt:

$$\frac{\partial M}{\partial \alpha} = 0$$

Damit haben wir ein Mittel in der Hand, um nachzuweisen, ob ein Entwurf statisch stabil ist.

Zunächst aber berechnen wir den Neutralpunkt einer Kombination von Tragflügel und Höhenleitwerk.

Neutralpunkt:

Der Neutralpunkt eines Profils hat eine ausgezeichnete Eigenschaft. Das Flügelmoment ist - auf ihn bezogen - über einen großen Bereich der Anstellwinkel konstant.

Bei fast allen Profilen, die im Modellbau verwendet werden, liegt der Neutralpunkt genügend genau im ersten Viertel der Flügeltiefe, also $0,25 t$ hinter der Vorderkante des Profils.

Eine Nachprüfung der Neutralpunktlage für die gewölbte Platte Gö 417 a bei $Re = 42.000$ zeigt eine Abweichung des Neutralpunktes von der $t/4$ Linie von $0,00241 t$. Diese Abweichung kann ohne weiteres vernachlässigt werden.

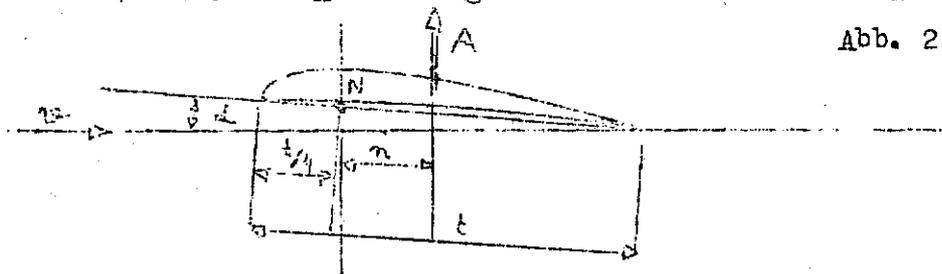


Abb. 2

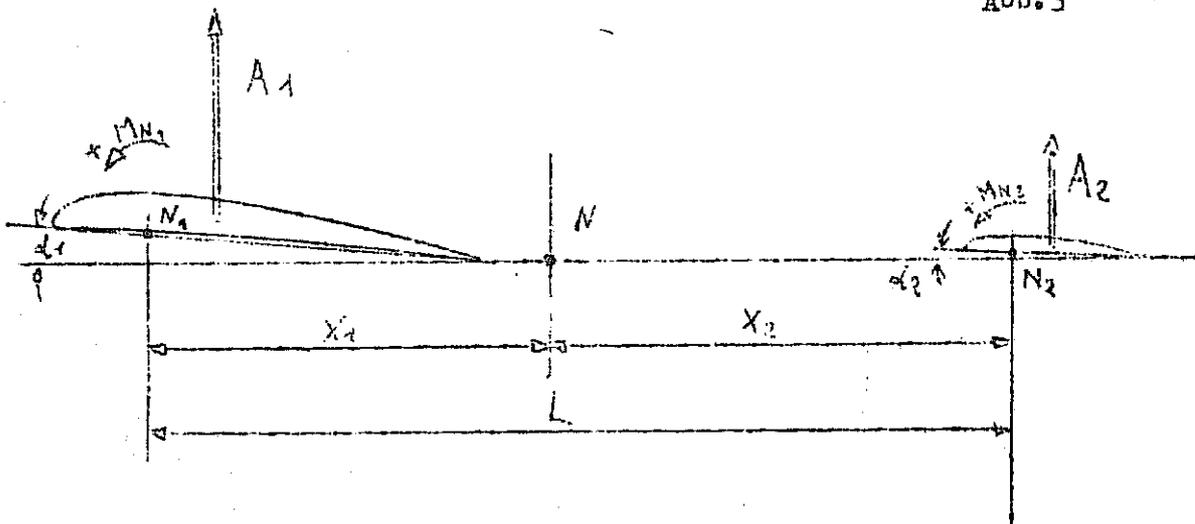
$$\underline{M_N} = \underline{A \cdot n} = \text{konst.} = \underline{c}$$

Ebenso wie das Flügelmoment ist auch der Momentenbeiwert

$$cm_N = \frac{M_N}{\sum F \cdot t} \text{ konstant.}$$

Für den Neutralpunkt eines ganzen Modelles gilt analog $M_N(\alpha) = \text{konst.}$
Wir berechnen nun die Lage des Neutralpunktes am Flugmodell.

Abb. 3



Alle zur Rechnung nötigen Bezeichnungen gehen aus Abb. 3 hervor.
Wir vernachlässigen das Moment aller Widerstände und legen den Neutralpunkt von Flügel und Höhenleitwerk in die Profilschne, da wir seine Höhenlage nicht bestimmen.

$$\sum M = M_{N1} + M_{N2} - A_1 x_1 + A_2 x_2 = \text{konstant}$$

$$\text{mit } M_{Ni} = cm_N \sum F_i t_i,$$

$$A = ca \sum F$$

erhalten wir:

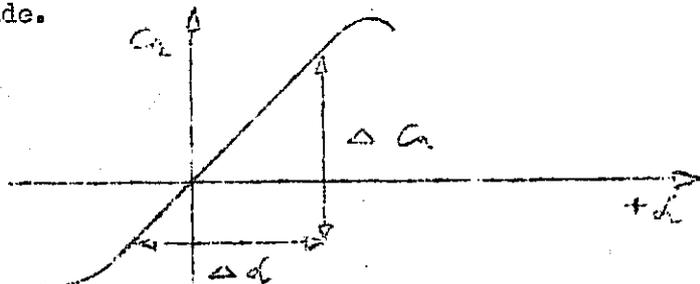
$$cm_{N1} \sum F_1 t_1 + cm_{N2} \sum F_2 t_2 - ca_1 F_1 \sum x_1 + ca_2 F_2 \sum x_2 = k.$$

die Gleichung des Momentes um den Punkt N.

Nun muß der Anstellwinkel eingeführt werden.

Bekanntlich ist die Funktion $ca(\alpha)$ über einen großen Bereich der Anstellwinkel eine Gerade.

Abb. 4



Funktion $c_a = c_a(\alpha) \rightarrow$ Gerade α wird hier vom Anstellwinkel für Nullauftrieb, α_0 an gezählt.

Man kann schreiben:

$$\underline{c_a = a \alpha}$$

wenn

$$\underline{a = \frac{\partial c_a}{\partial \alpha} = \frac{\Delta c_a}{\Delta \alpha} \dots \dots \text{Auftriebsanstieg}}$$

$$c_{a1} = a_1 \alpha_1$$

$$c_{a2} = a_2 \alpha_2$$

Für α_2 bekommen wir:

$$\alpha_2 = \alpha_1 (1 - n) - \xi$$

n .. ist der Abwindfaktor.

$(1 - n)$ berücksichtigt die Verkleinerung des Anstellwinkels des Leitwerkes durch den Abwind des Tragflügels.

.... Schrägungswinkel.

$$c_{a2} = a_2 [\alpha_1 (1 - n) - \xi]$$

Die gefundenen Beziehungen für c_{a1} und c_{a2} setzen wir in die Momentengleichung ein.

$$c_{mN1} F_1 x_1 + c_{mN2} F_2 - a_1 \alpha_1 F_1 x_1 + a_2 \alpha_1 (1 - n) F_2 x_2 - a_2 \xi F_2 x_2 = \text{konst.}$$

zu dieser Gleichung sind die zwei ersten Glieder und das letzte Glied von l unabhängig.

Da der ganze Ausdruck konstant sein soll, müssen die zwei Glieder, die von l abhängen in der Summe 0 ergeben.

$$a_2 \alpha_1 (1 - n) F_2 x_2 = a_1 \alpha_1 F_1 x_1$$

wir kürzen durch α_1 und schreiben die Gleichung so auf:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_2 F_2 (1 - n)}{a_1 F_1}$$

Aus der Abb. 3 sehen wir, daß

$$L = x_1 + x_2 \text{ ist.}$$

mit dieser Beziehung erhalten wir die endgültige Form der Gliederung:

$$x_1 = \frac{F_2}{\mathcal{K} F_1 + F_2} L \quad (1) \quad \mathcal{K} = \frac{a_1}{a_2 (1 - n)} \quad (2)$$

Die Formel (1) erlaubt uns, die Lage des Neutralpunktes zu bestimmen, denn x_1 ist seine Entfernung vom $t/4$ Punkt des Tragflügelprofils.

- F_1 ... Flügelfläche
 - F_2 ... Leitwerksfläche
 - L ... Leitwerksabstand (in cm einsetzen)
- } (in cm² einsetzen)

vom $t/4$ Punkt des Flügels zum $t/4$ Punkt des Höhenleitwerkes
 x_1 ergibt sich in cm.

Der Wert \mathcal{K} ist aus dem Diagramm zu entnehmen. Er hängt ab von den Streckungen des Tragflügels und des Höhenleitwerkes. Um ein Diagramm entwerfen zu können, ist es notwendig, die Abhängigkeit des Wertes a von der Streckung zu klären.

- a ... Auftriebsanstieg für beliebiges λ
- a_∞ ... Auftriebsanstieg für $\lambda \infty$
- α ... Anstellwinkel für beliebiges λ
- α_∞ ... Anstellwinkel für $\lambda \infty$

Aus der Tragflügeltheorie steht uns die folgende Beziehung zwischen α und α_∞ zur Verfügung.

$$\alpha = \alpha_\infty + \frac{ca}{\pi \lambda}$$

$$ca = a \cdot \alpha = a \alpha_\infty + a \frac{ca}{\pi \lambda}$$

$$ca = \frac{a \alpha_\infty}{1 - \frac{a}{\pi \lambda}}$$

$$a_\infty = \frac{\partial ca}{\partial \alpha_\infty} = \frac{a}{1 - \frac{a}{\pi \lambda}}$$

=====

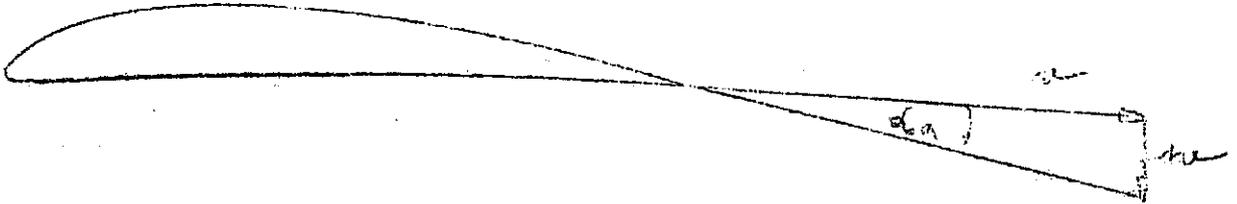
daraus wird a berechnet:

$$a = \frac{a_\infty}{1 + \frac{a_\infty}{\pi \lambda}} \quad (3)$$

Die Formel (3) erlaubt es, für jede beliebige Streckung $\lambda = \frac{b^2}{F}$ den Auftriebsanstieg a zu errechnen, wenn a_∞ gegeben ist.

Außerdem müssen wir den Abwindfaktor n berechnen, der von der Streckung des Flügels abhängt.

Abb. 5



α_a ist der Abwindwinkel, um den der Anstellwinkel des Höhenleitwerkes verkleinert wird.

$$\left. \begin{aligned} \alpha_2 &= \alpha_1 - n\alpha_1 - \epsilon \\ \alpha_2 &= \alpha_1 - \alpha_a - \epsilon \end{aligned} \right\} n\alpha_1 = \alpha_a$$

$$n = \frac{\alpha_a}{\alpha_1}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{w}{v} = \frac{c_a}{\pi \lambda} \dots \text{aus der Tragflügeltheorie}$$

c_a wurde 1 gewählt

$$\operatorname{tg} \alpha_a = \frac{0.318}{\lambda}$$

λ_1	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
$\overline{\alpha_a}$	0.063	0.053	0.045	0.039	0.031	0.026	0.022	0.019	0.017	0.016
n	0.6	0.5	0.43	0.37	0.29	0.25	0.21	0.18	0.16	0.15
$1-n$	0.4	0.5	0.57	0.63	0.71	0.75	0.79	0.82	0.84	0.85

Tabelle 1.

α ist der Abwindwinkel in Bogenmaß. Für die Umrechnung gilt:

$$\alpha = \frac{\alpha^\circ}{57.3} \quad \text{und} \quad \alpha^\circ = 57.3 \alpha$$

Aus der Formel (3) wurde unter Berücksichtigung des Abwindes ein Diagramm für \mathcal{H} entwickelt.

Dieses Diagramm gilt streng nur dann, wenn Tragflügelprofil und Höhenleitwerksprofil den gleichen Wert α_∞ aufweisen. In diesem Falle wurde für α_∞ der Wert 5,5 gewählt.

Allerdings beeinflusst α_∞ das Diagramm nicht sehr stark, so daß es für alle Fälle für die üblichen Profilformen verwendet werden kann.

Die Bedeutung des Neutralpunktes.

Für den Neutralpunkt ist $\frac{\partial M_N}{\partial \alpha} = 0$

denn $\frac{\partial M_N}{\partial \alpha} = a_2 (1 - n) F_2 x_2 - a_1 x_1 F_1 = 0$

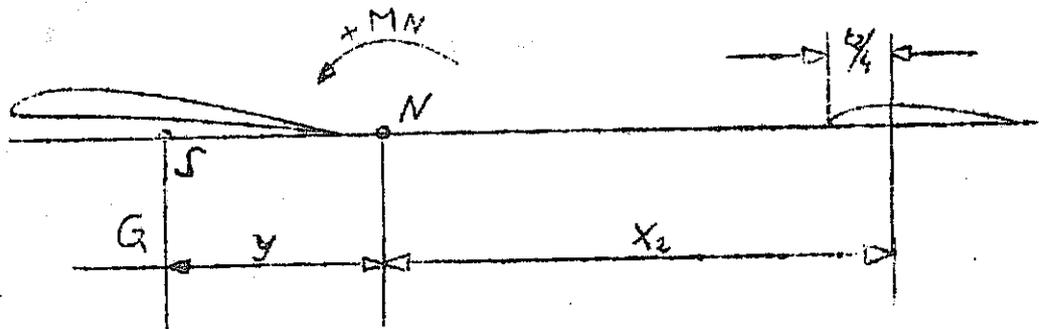
Legt man also den Schwerpunkt des Modells in den Neutralpunkt und stellt die zugehörige Einstellwinkeldifferenz ξ her, so ist das im indifferenten Gleichgewicht.

Alle Schwerpunktlagen vor dem Neutralpunkt sind stabil, alle hinter diesem sind instabil.

Der Neutralpunkt stellt also die Grenze für statische Stabilität dar, der Schwerpunkt muß davor liegen.

Die Bedeutung des Schwerpunktabstandes.

Abb. 6



Das Moment um den Neutralpunkt, M_N , das uns von früher bekannt ist, muß durch das Moment der Schwerkraft $G \cdot y$ ausgeglichen werden. Nur wenn das der Fall ist, ist das Modell im Gleichgewicht, die Summe der Momente ist Null. Auf Grund dieser Tatsache läßt sich y berechnen.

$$M_N + Gy = 0$$

$$- M_N = Gy$$

$$- \xi (cmN_1 F_1 t_1 + cmN_2 F_2 t_2 - a_2 \xi F_2 x_2) = Gy$$

$$y = \frac{-(cmN_1 F_1 t_1 + cmN_2 F_2 t_2 - a_2 \xi F_2 x_2)}{G} \xi$$

Im Gleitflug ist annähernd

$$\underline{\underline{G = A}}$$

Gewicht = Auftrieb

$$A = c_a \text{ ges } F \text{ ges } \xi$$

$c_{a_{ges}}$ } beziehen sich auf Flügel und Leitwerk.
 F_{ges} }

$$c_{a_{ges}} F_{ges} = c_{a_1} F_1 + c_{a_2} F_2$$

$$= a_1 \alpha_1 F_1 + a_2 \alpha_2 F_2$$

$$c_{a_{ges}} F_{ges} = \alpha_1 (a_1 F_1 + a_2 (1-n) F_2) - a_2 \epsilon F_2$$

damit erhalten wir für y die Formel:

$$y = \frac{a_2 \epsilon F_2 x_2 - c_{mN_1} F_1 t_1 - c_{mN_2} F_2 t_2}{\alpha_1 (a_1 F_1 + a_2 (1-n) F_2) - a_2 \epsilon F_2} \quad (4)$$

Alle Werte mit dem Index 1 gelten für den Flügel, die mit dem Index 2 für das Höhenleitwerk.

Alle Längen und Flächen werden in dm und dm² eingesetzt, y ergibt sich in dm.

Für die Werte a_1, a_2 und c_{mN_1}, c_{mN_2} folgt eine Tabelle.

Werden Profile verwendet, die in dieser nicht enthalten sind, so müssen die Werte ähnlicher Profile (gleiche Wölbung, Dicke und Wölbungsrücklage) genommen werden.

Die Genauigkeit der Formel hängt naturgemäß sehr stark von der richtigen Auswahl dieser letztgenannten Werte ab.

$(1-n)$ kann aus der Tabelle 1 entnommen werden, maßgebend dafür ist die Streckung des Flügels.

Die Formel (4) zeigt deutlich, daß mit wachsendem ϵ der Wert von y ansteigt, und umgekehrt, was ja auch sein muß.

Der Winkel α_1 muß vom Winkel für Nullauftrieb an gezählt werden.

Beide Winkel, α_1 und ϵ müssen im Bogenmaß eingesetzt werden, die Umrechnung wurde schon früher erläutert.

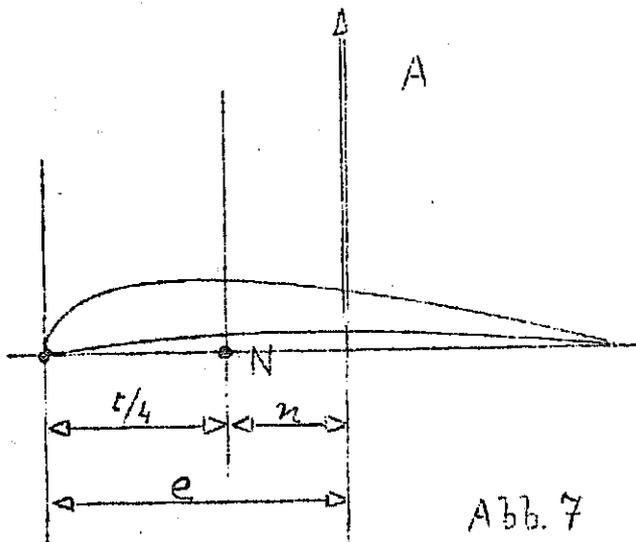


Abb. 7

Die Werte a_1 und a_2 müssen aus den Werten a_{∞_1} und a_{∞_2} berechnet werden, dafür gilt die Formel (3). An dieser Stelle sei noch erläutert, wie die Werte c_m berechnet werden können, wenn die Kurven $c_m(\alpha)$ und $c_a(\alpha)$ für ein Profil vorliegen.

c_m ist der Momentenbeiwert, bezogen auf den Nasenfußpunkt des Profils. Aus der Abb. 7 folgen die Formeln:

$$e = \frac{c_m}{c_a} t \quad \text{und} \quad n = \frac{c_{mN}}{c_a} t$$

Die Bezeichnungen gehen aus Abb. 7 eindeutig hervor.

Fortsetzung folgt.

DER AUFTRIEB UND DER WIDERSTAND... - so schreibt unser Adi M o i x n o r -
an unseren Modellen sind ein unzertrennliches Paar.

Wir haben zuletzt gesehen, daß bei unverändertem Fluggewicht die eine der beiden Kräfte immer grösser werden muß, wenn die andere kleiner wird, und umgekehrt. Dann haben wir uns aber einer Ungenauigkeit schuldig gemacht. Wir haben bei einem gedachten Modell sich den Widerstand verdoppeln lassen, ohne die Größe des Auftriebes zu korrigieren. Dazu behaupte ich nun, daß die in diesem Fall auftretende Veränderung (Verkleinerung) des Auftriebes so gering ist, daß wir sie außer acht lassen können. Jetzt höre ich die ganz Genauen schon rufen: "Aber du hast uns doch gezeigt, daß der Auftrieb sich bis auf Null verkleinert, wenn der Widerstand die Größe der resultierenden Kraft erreicht!"

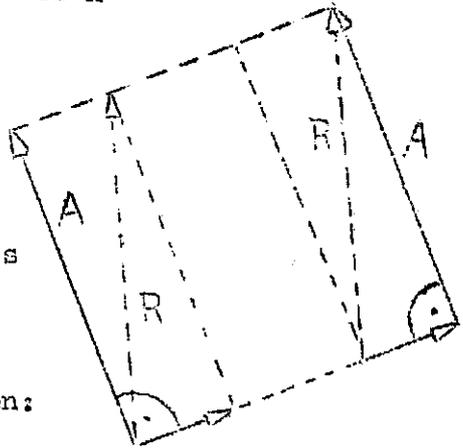
Sie zwingen mich dadurch, den Zusammenhang klarzustellen. Leider ist zur Lösung dieses Problems eine kleine algebraische Klettertour nötig, für die wir eigentlich noch nicht alle gerüstet sind. Ich bitte daher alle, die noch kein Kletterzeug haben, sich sozusagen am Fuße der vor uns liegenden Felswand auszuruhen und zu warten, bis wir anderen von dem kleinen Ausflug zurück sind. Wir werden später, wenn alle die nötige Ausrüstung haben und geübte Kletterer sind, sämtliche Gipfel von allen Seiten auf's Neue besteigen, bis jeder die ganze Gegend wie seine Hosentasche kennt. Deshalb braucht sich keiner was draus zu machen, wenn er die folgende Rechnerei nicht ganz versteht.

Wir können das Gewicht G eines Modelles und damit auch die resultierende Kraft R. Weiteres können wir durch Flugversuche die Gleitzahl feststellen, indem wir die Starthöhe zur abgeflogenen Strecke ins Verhältnis setzen:

$$\text{Höhe } H \text{ zu Strecke } B = W : A = \xi$$

Und nun stellen wir uns die Aufgabe, die Größe des Auftriebes und die des Widerstandes zu errechnen.

Der Auftrieb wirkt senkrecht zum Widerstand. Wenn wir uns seinen Kräftepfeil in gleicher Richtung und Größe an die Spitze des Widerstandes versetzt denken, entsteht ein rechtwinkeliges Dreieck und nach Pythagoras gilt die Bezeichnung: das Quadrat der resultierenden Kraft ist gleich dem Quadrat des Auftriebes plus dem Quadrat des Widerstandes, also:



$$R^2 = A^2 + W^2$$

Da nun R gleich ist G, so können wir auch sagen:

$$G^2 = A^2 + W^2, \text{ denn } G \text{ ist uns bekannt. Weiters ist } W : A \text{ gleich der Gleitzahl } \xi, \text{ wobei wir } \xi \text{ aus } H : B \text{ gefunden haben.}$$

$$\text{Wenn nun } W : A = \xi, \text{ dann ist } W = A \cdot \xi, \text{ und } W^2 = A^2 \cdot \xi^2.$$

Dies setzen wir in den Ausdruck $G^2 = A^2 + W^2$ ein und bekommen

$$G^2 = A^2 + A^2 \cdot \xi^2. \text{ Wir heben } A^2 \text{ heraus: } G^2 = A^2 \cdot (1 + \xi^2) \text{ und}$$

dividieren durch $(1 + \xi^2)$: $\frac{G^2}{(1 + \xi^2)} = A^2$. Nun vertauschen wir noch die Seiten und ziehen die Wurzel :

$$\sqrt{A^2} = \sqrt{\frac{G^2}{1 + \xi^2}} = \frac{\sqrt{G^2}}{\sqrt{1 + \xi^2}} = \frac{G}{\sqrt{1 + \xi^2}}$$

$$A^2 = \frac{G^2}{1 + \xi^2} = \frac{G^2}{1 + \xi^2} = \frac{G}{\frac{1 + \xi^2}{G}}$$

Der Auftrieb ergibt sich also nach der Formel $A = \frac{G}{\sqrt{1 + \xi^2}}$.

Nun wiederholen wir die Ableitung kurz für W:

$$W : A = \xi, \quad A = \frac{W}{\xi}, \quad A^2 = \frac{W^2}{\xi^2}, \quad G^2 = A^2 + W^2,$$

$$G^2 = \frac{W^2}{\xi^2} + W^2 = W^2 \left(\frac{1}{\xi^2} + 1 \right), \quad W^2 = \frac{G^2}{\frac{1}{\xi^2} + 1}, \quad W = \frac{G}{\sqrt{\frac{1}{\xi^2} + 1}}$$

Nachdem wir uns die beiden benötigten Formeln abgeleitet haben, denken wir uns ein Modell mit 500 Gramm Gewicht und einer Gleitzahl von 1 : 10. ξ ist daher $1/10 = 0,1$ und ξ^2 ist $1^2/10^2 = 0,1^2 = 1/100 = 0,01$.

$$\text{Damit erhalten wir: } A = \frac{500}{1 + 0,01} = \frac{500}{1,01} = \frac{500}{1,005} = \underline{497,5 \text{ Gramm}}$$

Um W zu errechnen, brauchen wir $\frac{1}{\xi^2}$. Wenn $\xi^2 = 1/100$, dann ist $1/\xi^2$ der Kehrwert davon, nämlich $100/1$ oder einfach 100.

$$\text{Daraus ergibt sich: } W = \frac{500}{1 + 100} = \frac{500}{101} = \frac{500}{10,05} = \underline{49,7 \text{ Gramm}}$$

Unsere Rechnung stimmt, da wir aus $W/A = 49,7/497$ wirklich die Gleitzahl 1 : 10 erhalten.

Wenn wir uns den für den Auftrieb erhaltenen Wert von 497,5 g ansehen, dann stellen wir fest, daß er fast gleich groß ist, wie das Gewicht von 500 Gramm. Und wir können deshalb bei Modellen, deren Gleitzahlen um 1 : 10 oder besser sind, unbekümmert sagen: der Auftrieb ist gleich dem Gewicht bzw. gleich der resultierenden Kraft: $A = G = R$.

Und den Widerstand finden wir, indem wir A bzw. G bzw. R mit der Gleitzahl multiplizieren. In unserem Beispiel hätten wir zu rechnen: $W = 500 \times 1/10 = 500/10 = 50$ Gramm. Der Fehler beträgt sowohl beim Auftrieb wie beim Widerstand nur $1/2\%$, wenn wir sie nach dieser einfachen Methode errechnen. Ist die Gleitzahl besser, so wird er geringer und um so eher zu vernachlässigen sein. Ist die Gleitzahl aber schlechter, so steigt der Prozentsatz des Fehlers, bei einer Gleitzahl von 1 : 5 wären es zum Beispiel bereits 2% . Und je schlechter die Gleitzahl wird, desto rascher steigt die Abweichung von der Wirklichkeit, wenn wir A und G nach der Faustregel berechnen, diese ist daher nur für Gleitzahlen um 1 : 10 und besser zulässig. Für die, die nicht mitgeklettert sind, sei es nochmals deutlich wiederholt: Sobald die Gleitzahl eines Modells etwa 1 : 10 beträgt oder besser ist, kann man das Gewicht auch als Größe des Auftriebs ansehen und erhält den Widerstand, wenn man diesen Auftrieb mit der Gleitzahl multipliziert. Also $A = G$ und $W = A \cdot \xi$.

Ein A 2 - Modell von 410 g Gewicht hat also auch 410 g Auftrieb. Bei einer Gleitzahl von 1 : 10 hat es also $410 \times 1/10 = 41$ Gramm Widerstand, bei einer Gleitzahl von 1 : 12 ist der Widerstand $410 \times 1/12 = 410/12 = 34$ g und bei einer Gleitzahl von 1 : 15 ist der Widerstand nurmehr $410 \times 1/15 = 410/15 = 27$ Gramm.

Fortsetzung folgt.

SCHIFFSMODELLBAU

ÖSTERREICHISCHE WETTBEWERBS - UND WETTKAMPFORDNUNG FÜR DEN SCHIFFSMODELLBAU UND MODELLYACHTSPORT.

Die Wettkampfordnung regelt das Abhalten und die Bewertung der Modelle bei Wettbewerben. Sie ist für alle Veranstalter und Teilnehmer verbindlich. Eine Ergänzung oder Änderung der Wettkampfordnung ist nur im Einvernehmen und mit Billigung des Österr. Schiffsmodellbauer- und Modellseglerverbandes - als der in diesen Belangen zuständigen, obersten Landessportbehörde - zulässig. Ergebnisse von Wettbewerben, bzw. Wettkämpfen im Schiffsmodell-sport die nicht nach dieser Wettkampfordnung durchgeführt werden, können nicht anerkannt werden.

Inhaltsübersicht:

Allgemeine Bestimmungen:

Kampfgewicht	1)
Teilnehmer	2)
Vermessung und Registrierung	3)

Standprüfungen:

Allgemeines	4)
Wertungen	5)

Fahrprüfungen:

Wettkampfgelände	6)
Allgemeines	7)
Durchführung von Wertungen	8)

Auswertung und Einsprüche:

- 1) Angehöriger des Kampfgerichtes kann nur der sein, der seitens des Landesverbandes ausdrücklich (mit Legitimation) hierzu bestellt ist. Vor der Durchführung von Wettbewerben sind die Kampfrichter einer Schulung zu unterziehen, um einen reibungslosen Ablauf der Wettkämpfe zu gewährleisten.
- 2) Der Hauptkampfrichter ist der oberste technische Leiter des Kampfgerichtes, der auch die Verantwortung für die klaglose Abwicklung der Wettbewerbe trägt. Er hat das Recht, nach Konsultation des Kampfrichterstabes, Änderungen im Programm der Wettkämpfe vorzunehmen, in bestimmten Fällen Änderungen während des Verlaufes der Wettkämpfe, den Wettkampfort zu verlegen, Teilnehmer wegen grober Disziplinlosigkeit auszuschließen und Kampfrichter wegen Pflichtwidrigkeit ihres Amtes zu entheben.

- 3) Der Sekretär ist für alle technischen Vorbereitungen der Unterlagen (soweit es schriftliche Arbeiten sind) kompetent, sorgt für die rechtzeitige Ermittlung und Veröffentlichung der Endergebnisse, Legitimationen, Messbriefe und sonstige Urkunden.
- 4) Der Trainer: Ihm obliegt vor allem die praktische Schulung der Mannschaft am Wasser, deren sachgemäße theoretische Schulung, ferner die Vorbereitungen für die ordnungsgemäße Herrichtung der Wettkampfbahnen und des Reviers, sowie die Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen sowohl für die Mannschaft, als auch für die Zuschauer.
- 5) Die Kampfrichter führen die Bewertung der Modelle durch, die nach den Bestimmungen gegeben sind, fungieren in ihrer Eigenschaft bei den Wettbewerben und arbeiten Hand in Hand mit dem Sekretär und Trainer. In Schiedsfällen bilden sie unter dem Vorsitz des Hauptkampfrichters das Schiedsrichterteam (Jury), das sich aus drei Schiedsrichtern zusammensetzt, um eine eventuelle Stimmengleichheit zu vermeiden.
- 6) Teilnehmer: Über die Zulassung der Teilnehmer bestimmt die jeweilige Ausschreibung. In jedem Falle erkennen die Teilnehmer mit ihrer Teilnahme die Bestimmungen der Klassenordnung, der Wettbewerbsordnung und der Ausschreibung an.

Eignet sich ein Modell zur Teilnahme in mehreren verschiedenen Modellgruppen (nach der Klassenordnung), so ist ein Start in mehreren Modellgruppen zulässig. - Baukollektive (das sind zwei oder mehr, die in Gemeinschaftsarbeit ein Modell herstellten) haben die gleichen Rechte und Pflichten wie Einzelteilnehmer. Das Kollektiv entscheidet aus sich selbst, wer daraus das Modell startet.

Vermessung und Registrierung:

An einem durch die Ausschreibung bestimmten Termin vor den Wettbewerben müssen die Modelle dem Vermesser und den Prüfern (das sind gewöhnlich die drei Kampfrichter) zur Vermessung und Registrierung zur Verfügung stehen. Jedes Modell muß mit einer Registriernummer seines Landes versehen sein. Diese muß deutlich sichtbar und unverlöschlich angebracht sein. Modelle die durch Unleserlichkeit ihrer Registriernummer bei der Fahrprüfung nicht eindeutig erkannt werden, können nicht gewertet werden. Die Registrierbezeichnung hat zu enthalten

- a) das Landeszeichen (A - Austria)
- b) den Buchstaben der Modellgruppe
- c) die laufende Nummer (die vom Ö.S.M. & M.S.V. herausgegeben wird).

Bei der Registrierung wird für jedes Modell ein Stamblatt angelegt, welches die Hauptdaten des Modells und die Wertungsbezeichnung enthält. Dieses Stamblatt ist die amtliche Urkunde über die Bewertung des Modells und seiner Klassifikation.

- 7) Die Vermessung nach Klassenordnung erfolgt durch den vom Ö.S.M. & M.S.V. autorisierten Vermesser nach den üblichen Usancen und die Modelle werden von der Prüfungsjury in die Gruppe, bzw. Klasse eingeteilt, denen sie nach der Klassenordnung zugehören.

Die Jury besichtigt das Modell eingehend und verschafft sich eine gründliche Übersicht über die Qualität desselben, damit bei den Leistungsprüfungen auf dem Stande gleich von vornherein ein richtiger und gleichmäßiger Maßstab an das Modell gelegt ist. Das Ergebnis der Vermessung

und Überprüfung dient dem Sekretär (bzw. Registrator) als Grundlage für die evtl. spätere Aufstellung der Startlisten.

Spezielle Vermessungsbestimmungen:

Gruppe "A" und "B": Bei bekannten Markenmotoren ist eine Überprüfung des Hubvolumens dem Ermessen der Überprüfer vorbehalten, Bei Eigenbaumotoren und Motoren unbekannter Herkunft, muß die Richtigkeit des Hubvolumens durch den Teilnehmer nachgewiesen oder durch die Jury überprüft werden.

Bei Modellen der Gruppe "B", Klasse B-5, muß das Gewicht des Triebwerkes auf jeden Fall überprüft werden.

Falls später bei der Fahrprüfung Fesselleinen zur Verwendung kommen sollen, muß deren Länge und Zerreißfähigkeit schon bei der Registrierung und Vermessung überprüft und geeicht werden. Die Fesselleinen werden an beiden Enden mit einer Siechplombe versehen.

8) Gruppe "C", "J" und "G": An Hand der Baumatlagen ist festzustellen, ob die Modelllänge einem normenmäßigen Maßstab entspricht. Die Überprüfung der Maßstäblichkeit aller anderen Teile ist nicht Sache der Vermessung, sondern der wettkampfmäßigen Bewertung.

Gruppe "D": Die Vermessung der Modellsegelschiffe - sonderlich der Modellrennyachten - ist ja in erster Linie Angelegenheit des, vom Verbands autorisierten, Vermessers und ist nach den - für jede dieser Klassen bestimmten Sondervorschriften - vorzunehmen.

Das Rennreglement für Modellrennyachten ist in einem gesonderten Abschnitt behandelt.

Startlisten:

Startlisten sind vom Sekretär anzufertigen. Diese müssen allen Teilnehmern rechtzeitig zur Verfügung stehen, so daß diese unbedingt gut vorbereitet an den Start gehen können.

Die Startlisten müssen enthalten:

- a) die Registriernummer des Modells
- b) Name, Alter und Wohnsitz des Teilnehmers
- c) Ort und Datum des Starts
- d) genaue Wertzeit des Starts.

Fortsetzung folgt.

