

ÖSTERREICHISCHE FLUG=ZEITSCHRIFT

Herausgegeben von dem unter dem Allerhöchsten Protektorate Seiner Majestät des
Kaisers und Königs stehenden k. k. Österreichischen Flugtechnischen Verein.

Manuskripte werden nicht zurückgestellt. Der Nachdruck von Artikeln und Abbildungen ist nur mit Quellenangabe und Zustimmung der Redaktion gestattet.

Angenommene Beiträge werden honoriert. Die Verfasser sind für Form und Inhalt der von ihnen eingesandten Artikel und Abbildungen verantwortlich.

ERSCHEINT ZWEIMAL IM MONAT.

Nr. 15/16

August 1916

X. Jahrgang

Inhalt: Legationssekretär Johann Freiherr v. Economo †. — Die Luftschauben vom Standpunkte des Turbinenbaues, von Prof. Dr. Baudisch. — Beitrag zum Schwingenflugproblem, von Karl Cerny. — Versuche mit einer neuen Doppelschiffsschraube, von Prof. H. Haß. — Neue Vorausbestimmungen des Wetters auf lange Frist, von Wilhelm Krebs (Holsteinsche Wetter- und Sonnenwarte, Schnelsen). — Schwinge und Schraube als Rivalen. — Eine Studie über die günstige Wahl der Längs- und Querabmessung von Stromlinienkörpern. — Über eine Rechnungskürzung bei barometrischen Reduktionen, von Max Valier. — Neue Bücher. — Chronik. — Patent- und Gebrauchsmusternachrichten.

verhältnis von 7:1 ist allgemein bei der Gestaltgebung des Tragkörpers von Lenkluftschiffen in Verwendung, insbesondere bei den französischen halbstarren und unstarren Systemen; ebenso findet man es in der Natur bei Fischen, wie Fig. 3 zeigt. Das Seitenverhältnis 3:1 ist allgemein dann richtig, wenn es sich darum handelt, bei gegebener größter Spantquerschnittsfläche ein Minimum an Luftwiderstand zu erzielen. Es ist interessant, daß sich auch hiefür in der Natur am Vogelkörper

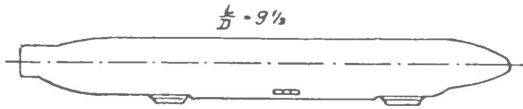


Fig. 5.

Beweise der Richtigkeit finden. Fig. 4 stellt einige dergleichen Vogelkörperformen dar.

Die Übereinstimmung zwischen der aus der Kurve der Fig. 1 gefundenen Beziehung zwischen L und D und der bei den deutschen Luftschiffen, Fig. 5, tatsächlich ausgeführten Abmessungsverhältnisse ist wohl ein Zufall. Der Autor vermutet, daß, falls die Kurve 1 ganz genau bestimmt wäre, die Ergebnisse ganz andere wären; das gegenwärtig bei Zeppelinluftschiffen gewählte Seitenverhältnis wurde von den Konstrukteuren nur notgedrungenenerweise mit $9\frac{1}{2}:1$ angenommen. Denn es scheint, wie die Dinge liegen, nicht möglich, daß die Länge eines Körpers mit zunehmendem Durchmesser nicht ins Unendliche wachsen kann, bei gleichzeitig zunehmender Widerstandsverminderung.

Trifft diese Überlegung zu, so wird die Kurve mehr die Gestalt nach Fig. 6 (ausgezogen gezeichnet) annehmen. Sie wird sich einer durch den Ursprung des Koordinatensystems gelegten Tangente asymptotisch nähern. Verwendet man die letztere Kurve zur Lösung des Problems 3, so ergibt sich die günstigste Beziehung von L:D für den Wert 7.4, an Stelle von 6.4 der Kurve aus Fig. 1.

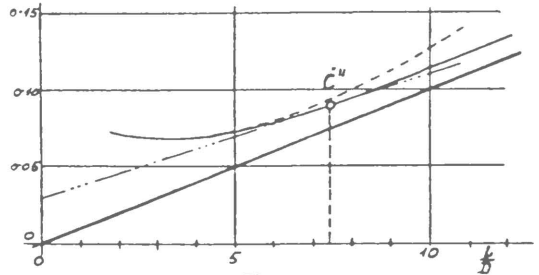


Fig. 6.

In der Praxis sind noch einige andere Punkte in Erwägung zu ziehen als die bei der Lösung der Probleme vorhin allein angenommenen. So z. B. bei Lenkluftschiffen die Frage des Gewichtes der Hülle. Es sind somit Abweichungen von den oben angegebenen Regeln mit Rücksicht auf die bei der Problemstellung herrschenden, besonders zu berücksichtigenden Umstände ohne weiteres möglich.

(Aus »The Journal of t. amer. soc. of mech. engineers«, 1916.)

Mitgeteilt von Ing. R. Katzmayer.

Über eine Rechkürzung bei barometrischen Reduktionen.

Von Max Valier, Astronom.

Selbst derzeit als Meteorologe tätig, hatte ich täglich Gelegenheit, mich über die Langatmigkeit der Reduktion des abgelesenen Barometerstandes auf 0° und Meeresspiegel zu ärgern.

Die Reduktion des abgelesenen Barometerstandes bei der herrschenden Temperatur auf 0° Celsius erfolgt bekanntlich nach jedem Barometer vom Fabrikanten beigegebenen Tabellen, die auf Grund der Resultate der Prüfungsvergleichung mit Normalbarometern berechnet sind. Es sind dies zweidimensionale Tafeln, welche für alle in der Praxis vorkommenden Drucke und zugehörige Temperaturen die Reduktionsfaktoren geben und die, um die Tafel nicht unnötig zu erweitern, meist von 4 zu 4 mm Druck und von Grad zu Grad Temperatur gerechnet sind. Für die zwischenliegenden Werte liefert dann eine doppel-schrittige Interpolation den auf Zehntelmillimeter ge-nauen Wert: b_0 = den auf die Temperatur von 0° Cel-sius reduzierten Barometerstand des Ortes.

Meist wird aber der auf den Meeresspiegel reduzierte Barometerstand benötigt.

Um diesen mit einer den Forderungen der Praxis entsprechenden Genauigkeit zu erhalten, dabei aber die Anwendung des höheren mathematischen Kalküls in der Ableitung zu umgehen, bedienen wir uns bis-her der folgend ausgeführten zweistufigen Näherungs-rechnung:

Es sei wie oben b_0 der bereits auf 0° Celsius reduzierte Barometerstand des Ortes.

Es besteht nun die Beziehung, daß das Produkt aus Barometerstand mal der »Höhenstufe« = 8000 ist.

Unter Höhenstufe versteht man die Höhendifferenz in der betreffenden Luftsäule, welche einer Druck-differenz von 1 mm Quecksilber entspricht.

Nun ist diese »Höhenstufe«, welcher wir das Symbol H zuordnen, natürlich mit der absoluten Höhe und mit der Temperatur in der Luftsäule variabel.

Der Wahrheit am nächsten würde natürlich die-jenige Höhenstufe kommen, welche wir aus der Divi-sion von $8000:b_m$ erhalten würden, wobei b_m den

mittleren Barometerstand zwischen der Höhe der Station oben und dem Meeresspiegel unten bedeutet.

Nun wissen wir wohl, daß sich b_m aus $b_m = \frac{b_0 + b_s}{2}$ leicht berechnet, nachdem wir aber ja eben b_s , den Druck am Meeresspiegel, nicht kennen, ist diese eine Gleichung mit zwei Unbekannten ge-radeaus unlösbar.

Nun schlagen wir folgenden Umweg ein:

Wir dividieren 8000 statt durch den uns unbe-kannten mittleren Barometerstand b_m durch den uns bekannten auf 0° Celsius reduzierten Barometerstand der Station b_0 und erhalten

$$8000 : b_0 = H_a$$

wobei wir durch den Index a beim H angedeutet wissen wollen, daß H_a die angenäherte Höhenstufe bedeutet.

Haben wir diese, so ist es ohne weiteres klar, daß wir aus $h : H_a$, wobei h die Meereshöhe der Station des Beobachtungsortes in Meter bedeutet, sofort Z_a , die angenäherte Zunahme des Druckes von der Station oben bis zum Meere unten in Milli-meter Quecksilber erhalten, denn die Höhenstufe in die Höhe der Station dividiert ergibt, wie oft die Stufe im ganzen enthalten ist, mit anderen Worten, um wieviel Ganze und Zehntelmillimeter sich der Druck ändert.

Haben wir Z_a , so ist offenbar

$$b_{as} = b_0 + Z_a$$

wobei b_{as} den angenäherten Druck am Meere bedeutet.

Es ist die Aufgabe also bereits in erster Näherung gelöst, der Druck am Meere auf ganze Millimeter im allgemeinen bestimmt.

Nun bilden wir aus $\frac{b_0 + b_{as}}{2}$ den angenäherten mittleren Barometerstand der Luftsäule Meer—Station, den wir vielleicht b_{am} nennen sollten.

Es ist sicher b_{am} nicht genau gleich b_m , dem wirklichen mittleren Drucke, indessen müssen wir be-

denken, daß die Differenz der beiden Drucke oben und unten nicht so ganz als Fehler erster Ordnung in die weitere Rechnung eingeht, sondern, sofern wir die Fehler der ersten Näherungsrechnung als von der ersten Ordnung bezeichnen, nur mit dem halben Betrage von der Unsicherheit des b_{as} behaftet ist.

Darum vernachlässigen wir diese Differenz jetzt und setzen $b_{am} = b_m$.

Nun beginnen wir die ganze Rechnung von vorne. 8000 : b_m gibt uns H_m , die für unsere Zwecke schon »genaue« mittlere Höhenstufe; dann erhalten wir aus $h : H = Z$ die »Zunahme« des Druckes von der Station bis zum Meeresspiegel, letztere allerdings ohne Berücksichtigung des Temperaturfaktors.

Der Ausdruck für diesen ist:

$$H_K = \frac{8000}{b_o + b_s} \left(1 + 0.004 \frac{t_o + t_s}{2} \right) \text{ oder}$$

$$\text{weil } \frac{b_o - b_s}{2} = \frac{8000}{b_{am}} \text{ was wir weiterhin } = \frac{8000}{b_m} = H_m$$

setzen, nachdem wir $b_{am} = b_m$ haben gelten lassen

$$H_m \cdot \left(1 + 0.004 \cdot \frac{t_o + t_s}{2} \right) = H_K$$

wobei t_o die Temperatur der Station, t_s die Temperatur am Meere bedeutet.

t_s ist uns eigentlich nicht bekannt, wird aber näherungsweise aus der Überlegung erschlossen, daß sich für eine feuchte Luftsäule die Temperatur pro 100 m Tiefersteigens um $\frac{1}{4}^\circ$ erhöht.

So viele hundert Meter die Station hochliegt, so viele halbe Grade gibt man zu t_o dazu, um t_s zu erhalten, was sich in der Sprache der Mathematik auch

$$t_s = t_o + \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{100} = t_o + \frac{h}{200}$$

$$\text{woraus } \frac{t_o + t_s}{2} \text{ sich in } \frac{t_o + t_o + \frac{h}{200}}{2} = \frac{2t_o + \frac{h}{200}}{2}$$

$$= t_o + \frac{h}{400} \text{ umformt.}$$

Hat man den Wert dieser Größe ermittelt, so ist die Berechnung von vorhin durchführbar:

$$H_K = H_m \cdot \left(1 + 0.004 \cdot t_o + \frac{h}{400} \right)$$

wie wir jetzt auch schreiben können, ist also die korrigierte mittlere Höhenstufe.

Und nun noch einmal: $h : H_K = Z_K$; korrigierte Zunahme ergibt $b_o + Z_K = b_s$ den Druck am Meeresspiegel in zweiter Näherung genau.

Natürlich könnte man das Ganze nochmals von vorne an in dritter Näherung rechnen, indessen wäre diese Mühe für die Praxis zwecklos, da schon die erste Näherung gegen die zweite kaum ± 0.5 mm Differenz zeigt und die zweite gegen die dritte im Resultat nie ± 0.1 erreichen, sondern stets von der Ordnung der zweiten Dezimale sein wird, welche ohnehin vernachlässigt wird.

Zum klareren Überblick sei noch ein konkretes Beispiel durchgerechnet:

$$b_o = 741.3 \text{ mm; } t_o = 15.1; h = 197 \text{ m (rund 200 m).}$$

$$1) \frac{8000}{b_o} = H_a \quad 8000 : 741.9 = 10.783 \quad H_a = 10.783$$

$$2) \frac{h}{H_a} = Z_a \quad 197 : 10.783 = 18.27 \quad Z_a = 18.27$$

$$b_{as} = b_o + Z_a \quad 741.9 + 18.27 = 760.17 \quad b_{as} = 760.17$$

$$3) b_{am} = \frac{b_o \cdot b_{as}}{2} = b_o + \frac{Z_a}{2} \quad 741.9 + 9.135 = 751.035$$

$$b_{am} = 751.035 \quad b_{am} = b_m$$

$$4) \frac{8000}{b_m} = H_m \quad 8000 : 751.035 = 10.652 \quad H_m = 10.652$$

$$5) \left(1 + 0.004 \cdot \frac{t_o + t_s}{2} \right); \frac{t_o + t_s}{2} = t + \frac{h}{400} =$$

$$= t_o + 0.5^\circ = 15.6^\circ \quad 1 + 0.004 \cdot 15.6 = 1 + 0.062 =$$

$$= 1.062$$

$$6) H_K = H_m \cdot 1.062 \quad 10.652 \cdot 1.062 = 11.31 \quad H_K = 11.31$$

$$7) \frac{h}{H_K} = Z \quad 197 : 11.31 = 17.42 \quad Z = 17.42$$

$$8) b_s = b_o + Z \quad 741.9 + 17.4 = 759.3 \quad b_s = 759.3$$

Mit den laufenden Zahlen mit Klammern wollten wir die Zahl der Schritte, in welche sich der Weg teilt, hervorheben. Wenn wir zwischen 2) und 3) eine Operation nicht numeriert haben, geschah es, ebenso wie zwischen 3) und 4) deshalb, weil die Operation für das Ziel der Rechnung nicht nötig ist und nur des Verständnisses halber eingefügt wurde.

Wie man sieht, ist das Verfahren langweilig genug, um eine Abkürzung wünschenswert erscheinen zu lassen.

Die Entdeckung der Kürzung nun geschah auf die Art, daß ich einmal mehrere Male dieses ganze Schema zufällig auf einem Bogen nebeneinander rechnete. Dabei fiel es Herrn Dr. Makomasky, der mir dabei zusah, zufällig auf, daß in zwei Rechnungen die Differenzen von H_m und $H_a = 0.13$ waren.

Stutzig geworden, rechnete ich die nächsten Aufgaben genauer auf 3 Dezimalen durch und fand denselben Wert. Als Mathematiker ersah ich sofort den Vorteil und teilte ihn meinem Kollegen Dr. Holzer mit, der sich sofort erbot, dem Verhalten der Differenz $H_a - H_m$ als theoretischer Mathematiker auf den Grund zu gehen und der dann infolge weiterer Besprechung mit mir nicht nur die im folgenden gegebene Ableitung der Differenz

$$H_a - H_m = \frac{h}{2b}$$

gab, sondern sich auch der Mühe unterzog, die beiden Tafeln zu rechnen, welche auf Grund unserer neuen Formulierung des Theorems hervorgegangen, den langen Leidensweg der Reduktion bedeutend abkürzen.

Diese Exkursion nur, damit mein bescheidenen Anteil an der Entdeckung der Kürzung obgenannter Herren gegenüber nicht überschätzt werden möge.

Wie schon erwähnt, fiel Dr. Makomasky auf, daß die Differenz $H_a - H_m$ in zwei Rechnungen, welche sogar mit recht verschiedenen Ausgangswerten berechnet waren, gleich $0.13 \dots$, ja sogar bei genauerer Nachrechnung = $0.131 \dots$ sei.

Wäre diese Differenz $H_a - H_m = \text{constans}$, so könnte man die Schritte der Berechnung 2), 3), 4) überspringen. Man rechnet einfach $\frac{8000}{b_o} = H_a$; $H_a - 0.131 = H_m$ und erspart sich so zwei Divisionen von je fünfstelligen Zahlen durch fünfstellige Zahlen nebst einer Addition der Zahl $\frac{Z_a}{2}$, die auch erst, wenn auch durch die einfache Division durch 2, gebildet werden muß.

Neu hinzugekommen ist hingegen nur die Subtraktion von $H_a - 0.131$. Mithin eine bedeutende Kürzung, deren Wohltat jeder, der diese Reduktion oft zu machen hat, bald empfinden wird.

Indem wir Dr. Holzers Untersuchung über die Konstanz der Differenz $H_a - H_m$ auf weiter unten vorbehalten, gehen wir zunächst weiter in den Erleichterungen und Kürzungen, welche dies Verfahren zuläßt.

Nachdem der Wert b_o nicht innerhalb allzuweiter Grenzen schwanken kann, läßt sich für $\frac{8000}{b_o}$ leicht eine Tafel rechnen, was Dr. Holzer für alle Werte von b_o zwischen 680.0 und 775.9 und für ein Intervall von 0.1 mm getan hat.

Endlich läßt sich auch die lästige Rechnung des Temperaturfaktors durch eine Tafel ersetzen.

Wenn auch t_0 und t_s an sich stark schwanken, so ist doch die Schwankung für $\frac{t_0 + t_s}{2}$ nicht so arg, als daß sich nicht in einer hinreichend kleinen Tafel mit hinlänglich feinem Intervall alle vorkommenden Werte des Temperaturfaktors $1 + 0.004 \cdot \frac{t_0 + t_s}{2}$ unterbringen ließen.

Auch diese Tafel hatte Dr. Holzer die Güte zu rechnen.

Es beschränkt sich daher mit Zugrundelegung der Konstanz von $H_a - H_m$ und mit Benützung unserer Tafeln die Reduktion auf folgende Schritte:

- 1) $\frac{8000}{b_0} = H_a$ wird für b_0 aus der Tafel direkt entnommen.
- 2) $H_a - \text{constans} = H_m$.
- 3) $H_m \cdot T = H_K$, wobei der Temperaturfaktor für $t_0 + \frac{h}{400}$ aus der Tafel direkt entnommen wird.
- 4) $\frac{h}{H_K} = Z$; $b_0 + Z = b_s$.

Die widerwärtigste Arbeit ist dabei weggefallen. Nun zur Untersuchung über die Größe $H_a - H_m$. Wir haben gesagt, die angenäherte Höhenstufe $H_a = \frac{8000}{b_0}$; demnach ist die erste Annäherung für die Reduktion des Barometerstandes b_0 auf den Meeresspiegel

$$b_{as} = b_0 + Z_a = b_0 + \frac{h}{H_a} = b_0 + \frac{h}{\frac{8000}{b_0}} = b_0 + \frac{h b_0}{8000}$$

Der mittlere Barometerstand b_m oder b_m ist nach dem früheren $b_m = \frac{b_0 + b_{as}}{2}$, was wir jetzt weiter verwandeln können in:

$$b_m = \frac{b_0 + b_{as}}{2} = \frac{b_0 + b_0 + \frac{h b_0}{8000}}{2} = \frac{1}{2} \left(b_0 + b_0 + \frac{h b_0}{8000} \right) = \frac{b_0}{2} \left(2 + \frac{h}{8000} \right)$$

Daraus ergibt sich die mittlere Höhenstufe H_m als

$$H_m = \frac{8000}{b_m} = \frac{8000}{\frac{b_0}{2} \left(2 + \frac{h}{8000} \right)} = \frac{16000}{b_0 \left(2 + \frac{h}{8000} \right)}$$

Wir brauchen nun aber den Unterschied $H_a - H_m$. Dieser läßt sich jetzt schreiben:

$$H_a - H_m = \frac{8000}{b_0} - \frac{16000}{b_0 \left(2 + \frac{h}{8000} \right)}$$

Wir heben $\frac{8000}{b_0}$ heraus und schreiben weiter:

$$H_a - H_m = \frac{8000}{b_0} \left[1 - \frac{2}{2 + \frac{h}{8000}} \right]$$

Schon aus dieser Form ersehen wir, daß der Unterschied $H_a - H_m$ nur von b_0 , und zwar insofern abhängt, daß er, wenn — sagen wir — b_0 um 1 Prozent seines Wertes schwankt, er sich ebenfalls um 1 Prozent verändert; denn der komplizierte Ausdruck in der eckigen Klammer ist vom Barometerstand b_0 nicht abhängig.

Wären wir nun aber bei der Rechnung auf die obige komplizierte Formel angewiesen, so hätten wir keinen Vorteil von der ganzen Überlegung.

Wir wollen aber gleich zeigen, daß sich der Ausdruck außerordentlich vereinfachen läßt.

Zu diesem Zwecke erinnern wir uns aus der Theorie der Reihen, daß $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - \dots$ gesetzt werden kann und daß man, wenn x klein gegen 1 ist, schon beim zweiten Gliede abbrechen darf.

Sehen wir uns nun den Ausdruck

$$\frac{2}{2 + \frac{h}{8000}} \text{ an.}$$

Dividieren wir Zähler und Nenner durch 2, wodurch sich der Wert des Bruches ja nicht ändert, so wird $\frac{2}{2 + \frac{h}{8000}} = \frac{1}{1 + \frac{h}{16000}}$.

Nun ist h stets klein gegen 16000, also $\frac{h}{16000}$ eine kleine Zahl, so daß wir für $\frac{1}{1 + \frac{h}{16000}}$ ruhig $1 - \frac{h}{16000}$ setzen dürfen.

Es wird also:

$$H_a - H_m = \frac{8000}{b_0} \left(1 - \frac{2}{2 + \frac{h}{8000}} \right) = \frac{8000}{b_0} \left[1 - \left(1 - \frac{h}{16000} \right) \right] = \frac{8000}{b_0} \left(1 - 1 + \frac{h}{16000} \right) = \frac{8000}{b_0} \cdot \frac{h}{16000}$$

Und hier können wir noch durch 8000 kürzen und haben:

$$H_a - H_m = \frac{h}{2 b_0}$$

Es schwankt also $H_a - H_m$ nur in demselben Maße, wie b_0 schwankt. Nun genügt in der Reduktionsrechnung für H_a und H_m eine Genauigkeit von einer Dezimalstelle. Die Schwankung von $\frac{h}{2 b_0}$, das selbst bei $h = 1000$ Meter nur etwa den Wert 0.7 hat, wird sich erst in der zweiten Dezimale geltend machen, da die Schwankungen des jeweiligen Barometerstandes eines Ortes b_0 um den mittleren Barometerstand des Ortes, den wir kurz b nennen wollen, nie mehr als 5 Prozent betragen.

Wir können also, ohne praktisch einen Fehler zu machen, von H_a das ein für allemal für den betreffenden Ort berechnete $\frac{h}{2 b_0}$ oder besser $\frac{h}{2 b}$ subtrahieren und gelangen zu einem Wert von H_m , der ein für unsere Zwecke vollständig genaues Endresultat liefert.

Wie man sieht, kann auch eine theoretisch zwar nicht genau konstante Größe, nachdem die strenge Ableitung das Gesetz ihrer Variabilität aufgedeckt und sie für praktisch hinlänglich konstant erkannt hat, mit großem Vorteil Verwendung finden.

Nun noch ein wenig über die Tafeln.

Wie der erste Blick lehrt, sind beide Tafeln nach Art aller üblichen Logarithmentafeln angeordnet und geben für die Ganzen (erste Kolonne links) und alle zwischenliegenden Zehntelmillimeter Druck — bei der Tafel für $\frac{8000}{b_0}$ — respektive für alle Grade und Zehntel

Temperatur — Tafel für $1 + 0.004 \cdot \frac{t_0 + t_s}{2}$ — die zugehörigen Werte.

In der Ansicht, vielen Kollegen mit diesen Darlegungen und namentlich auch den Meteorologen, welche etwa bei den Luftfahrtruppen Dienste tun und sicher täglich in die Lage kommen, obgenannte Reduktion zu rechnen, entgegenzukommen, glaubten wir diese kleine Entdeckung der Veröffentlichung nicht vorenthalten zu sollen.

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
751	10·65	10·65	10·65	10·65	10·65	10·65	10·64	10·64	10·64	10·64
752	10·64	10·64	10·64	10·63	10·63	10·63	10·63	10·63	10·63	10·63
753	10·62	10·62	10·62	10·62	10·62	10·62	10·62	10·61	10·61	10·61
754	10·61	10·61	10·61	10·61	10·60	10·60	10·60	10·60	10·60	10·60
755	10·60	10·59	10·59	10·59	10·59	10·59	10·59	10·59	10·58	10·58
756	10·58	10·58	10·58	10·58	10·58	10·58	10·57	10·57	10·57	10·57
757	10·57	10·57	10·57	10·56	10·56	10·56	10·56	10·56	10·56	10·56
758	10·55	10·55	10·55	10·55	10·55	10·55	10·55	10·54	10·54	10·54
759	10·54	10·54	10·54	10·53	10·53	10·53	10·53	10·53	10·53	10·53
760	10·53	10·52	10·52	10·52	10·52	10·52	10·52	10·52	10·51	10·51
761	10·51	10·51	10·51	10·51	10·51	10·51	10·51	10·50	10·50	10·50
762	10·50	10·50	10·50	10·49	10·49	10·49	10·49	10·49	10·49	10·49
763	10·49	10·48	10·48	10·48	10·48	10·48	10·48	10·48	10·47	10·47
764	10·47	10·47	10·47	10·47	10·47	10·47	10·46	10·46	10·46	10·46
765	10·46	10·46	10·46	10·45	10·45	10·45	10·45	10·45	10·45	10·45
766	10·45	10·44	10·44	10·44	10·44	10·44	10·44	10·43	10·43	10·43
767	10·43	10·43	10·43	10·43	10·43	10·42	10·42	10·42	10·42	10·42
768	10·42	10·42	10·41	10·41	10·41	10·41	10·41	10·41	10·41	10·40
769	10·40	10·40	10·40	10·40	10·40	10·40	10·40	10·39	10·39	10·39
770	10·39	10·39	10·39	10·39	10·38	10·38	10·38	10·38	10·38	10·38
771	10·38	10·37	10·37	10·37	10·37	10·37	10·37	10·37	10·37	10·36
772	10·36	10·36	10·36	10·36	10·36	10·36	10·36	10·35	10·35	10·35
773	10·35	10·35	10·35	10·35	10·34	10·34	10·34	10·34	10·34	10·34
774	10·34	10·33	10·33	10·33	10·33	10·33	10·33	10·33	10·33	10·32
775	10·32	10·32	10·32	10·32	10·32	10·32	10·31	10·31	10·31	10·31

Tafel für $1 + 0\cdot004 \frac{t_o + t_s}{2}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 20	0·9200	0·9196	0·9192	0·9188	0·9184	0·9180	0·9176	0·9172	0·9168	0·9164
- 19	0·9240	0·9236	0·9232	0·9228	0·9224	0·9220	0·9216	0·9212	0·9208	0·9204
- 18	0·9280	0·9276	0·9272	0·9268	0·9264	0·9260	0·9256	0·9252	0·9248	0·9244
- 17	0·9320	0·9316	0·9312	0·9308	0·9304	0·9300	0·9296	0·9292	0·9288	0·9284
- 16	0·9360	0·9356	0·9352	0·9348	0·9344	0·9340	0·9336	0·9332	0·9328	0·9324
- 15	0·9400	0·9396	0·9392	0·9388	0·9384	0·9380	0·9376	0·9372	0·9368	0·9364
- 14	0·9440	0·9436	0·9432	0·9428	0·9424	0·9420	0·9416	0·9412	0·9408	0·9404
- 13	0·9480	0·9476	0·9472	0·9468	0·9464	0·9460	0·9456	0·9452	0·9448	0·9444
- 12	0·9520	0·9516	0·9512	0·9508	0·9504	0·9500	0·9496	0·9492	0·9488	0·9484
- 11	0·9560	0·9556	0·9552	0·9548	0·9544	0·9540	0·9536	0·9532	0·9528	0·9524
- 10	0·9600	0·9596	0·9592	0·9588	0·9584	0·9580	0·9576	0·9572	0·9568	0·9564
- 9	0·9640	0·9636	0·9632	0·9628	0·9624	0·9620	0·9616	0·9612	0·9608	0·9604
- 8	0·9680	0·9676	0·9672	0·9668	0·9664	0·9660	0·9656	0·9652	0·9648	0·9644
- 7	0·9720	0·9716	0·9712	0·9708	0·9704	0·9700	0·9696	0·9692	0·9688	0·9684
- 6	0·9760	0·9756	0·9752	0·9748	0·9744	0·9740	0·9736	0·9732	0·9728	0·9724
- 5	0·9800	0·9796	0·9792	0·9788	0·9784	0·9780	0·9776	0·9772	0·9768	0·9764
- 4	0·9840	0·9836	0·9832	0·9828	0·9824	0·9820	0·9816	0·9812	0·9808	0·9804
- 3	0·9880	0·9876	0·9872	0·9868	0·9864	0·9860	0·9856	0·9852	0·9848	0·9844
- 2	0·9920	0·9916	0·9912	0·9908	0·9904	0·9900	0·9896	0·9892	0·9888	0·9884
- 1	0·9960	0·9956	0·9952	0·9948	0·9944	0·9940	0·9936	0·9932	0·9928	0·9924
- 0	1·0000	0·9996	0·9992	0·9988	0·9984	0·9980	0·9976	0·9972	0·9968	0·9964
+ 0	1·0000	1·0004	1·0008	1·0012	1·0016	1·0020	1·0024	1·0028	1·0032	1·0036
+ 1	1·0040	1·0044	1·0048	1·0052	1·0056	1·0060	1·0064	1·0068	1·0072	1·0076
+ 2	1·0080	1·0084	1·0088	1·0092	1·0096	1·0100	1·0104	1·0108	1·0112	1·0116
+ 3	1·0120	1·0124	1·0128	1·0132	1·0136	1·0140	1·0144	1·0148	1·0152	1·0156
+ 4	1·0160	1·0164	1·0168	1·0172	1·0176	1·0180	1·0184	1·0188	1·0192	1·0196
+ 5	1·0200	1·0204	1·0208	1·0212	1·0216	1·0220	1·0224	1·0228	1·0232	1·0236
+ 6	1·0240	1·0244	1·0248	1·0252	1·0256	1·0260	1·0264	1·0268	1·0272	1·0276
+ 7	1·0280	1·0284	1·0288	1·0292	1·0296	1·0300	1·0304	1·0308	1·0312	1·0316
+ 8	1·0320	1·0324	1·0328	1·0332	1·0336	1·0340	1·0344	1·0348	1·0352	1·0356
+ 9	1·0360	1·0364	1·0368	1·0372	1·0376	1·0380	1·0384	1·0388	1·0392	1·0396
+ 10	1·0400	1·0404	1·0408	1·0412	1·0416	1·0420	1·0424	1·0428	1·0432	1·0436
+ 11	1·0440	1·0444	1·0448	1·0452	1·0456	1·0460	1·0464	1·0468	1·0472	1·0476
+ 12	1·0480	1·0484	1·0488	1·0492	1·0496	1·0500	1·0504	1·0508	1·0512	1·0516
+ 13	1·0520	1·0524	1·0528	1·0532	1·0536	1·0540	1·0544	1·0548	1·0552	1·0556
+ 14	1·0560	1·0564	1·0568	1·0572	1·0576	1·0580	1·0584	1·0588	1·0592	1·0596
+ 15	1·0600	1·0604	1·0608	1·0612	1·0616	1·0620	1·0624	1·0628	1·0632	1·0636
+ 16	1·0640	1·0644	1·0648	1·0652	1·0656	1·0660	1·0664	1·0668	1·0672	1·0676
+ 17	1·0680	1·0684	1·0688	1·0692	1·0696	1·0700	1·0704	1·0708	1·0712	1·0716
+ 18	1·0720	1·0724	1·0728	1·0732	1·0736	1·0740	1·0744	1·0748	1·0752	1·0756
+ 19	1·0760	1·0764	1·0768	1·0772	1·0776	1·0780	1·0784	1·0788	1·0792	1·0796

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+ 20	1'0800	1'0804	1'0808	1'0812	1'0816	1'0820	1'0824	1'0828	1'0832	1'0836
+ 21	1'0840	1'0844	1'0848	1'0852	1'0856	1'0860	1'0864	1'0868	1'0872	1'0876
+ 22	1'0880	1'0884	1'0888	1'0892	1'0896	1'0900	1'0904	1'0908	1'0912	1'0916
+ 23	1'0920	1'0924	1'0928	1'0932	1'0936	1'0940	1'0944	1'0948	1'0952	1'0956
+ 24	1'0960	1'0964	1'0968	1'0972	1'0976	1'0980	1'0984	1'0988	1'0992	1'0996
+ 25	1'1000	1'1004	1'1008	1'1012	1'1016	1'1020	1'1024	1'1028	1'1032	1'1036
+ 26	1'1040	1'1044	1'1048	1'1052	1'1056	1'1060	1'1064	1'1068	1'1072	1'1076
+ 27	1'1080	1'1084	1'1088	1'1092	1'1096	1'1100	1'1104	1'1108	1'1112	1'1116
+ 28	1'1120	1'1124	1'1128	1'1132	1'1136	1'1140	1'1144	1'1148	1'1152	1'1156
+ 29	1'1160	1'1164	1'1168	1'1172	1'1176	1'1180	1'1184	1'1188	1'1192	1'1196
+ 30	1'1200	1'1204	1'1208	1'1212	1'1216	1'1220	1'1224	1'1228	1'1232	1'1236

Neue Bücher.

Die große Bedeutung, welche das Flugzeug im gegenwärtigen Weltkriege gewann, hat das Interesse an allem, was mit der Flugtechnik zusammenhängt, ungemein gesteigert, und das Publikum greift nun begierig nach jedem Buche, das diesem Interesse entgegenkommt. Sachlich kann aber den Lesern jetzt sehr wenig geboten werden, denn das Flugzeug steht heute ausschließlich in militärischer Verwendung und darum wachen natürlich die Heeresverwaltungen aller Staaten strenge darüber, daß keine irgendwie wertvollen Angaben und Mitteilungen in die Öffentlichkeit kommen. Man wird deshalb wohl erst nach dem Kriege einen Überblick über die gewaltigen Fortschritte gewinnen können, die der Flugzeugbau während dieser Zeit genommen hat. Für Autoren und Verleger ist aber der Anreiz, mit leichter Mühe Geld zu verdienen, so stark; und wenn schon nichts Wahres und Wirkliches aus dem so interessanten Reich der Flugtechnik gebracht werden kann, so muß sie wenigstens den Deckmantel abgeben für Erzählungen und Romane sehr zweifelhafter Güte, so daß man leider feststellen muß, daß diese Art von Literatur während des Krieges einen Tiefstand erreicht hat, der kaum noch zu unterbieten ist. Selbst Schriftsteller von klingendem Namen haben der Versuchung nicht widerstehen können, auf diesem billigen Wege einen Erfolg zu suchen, und haben Romane in die Welt gesetzt, die ihren Künstlerruhm keineswegs mehren werden und die sichtlich nur um das farbige Titelblatt herum geschrieben sind, auf dem in irgend einem Zusammenhang stolz der »Flieger« prangt.

Von diesen für das große Publikum bestimmten Neuerscheinungen des Büchermarktes sind jene wenigen Veröffentlichungen zu trennen, die sich nur an einen enger begrenzten Kreis von Fachleuten wenden wollen. Da sind nun in letzter Zeit mehrere direkt für Flugzeugführer und Monteure bestimmte Anleitungen erschienen, welche sich mit den Betriebsstörungen des Flugmotors und deren rascher Behebung befassen. Die Konstruktion der Flugmotoren weicht ja in den einzelnen Staaten wenig voneinander ab; werden doch Gnôme-Motoren in allen kriegführenden Armeen verwendet und auch für die Behandlung der Standmotoren gelten überall dieselben Grundsätze, so daß gar kein Grund zu einem strengen Vorgehen der Zensur gegen solche Veröffentlichungen vorliegt, die ohnehin auf die Feinheiten der Motorkonstruktion gar nicht eingehen. Doch auch bei diesen Schriften zeigt sich manchmal das nicht genug zu tadelfnde Bestreben, durch äußere Aufmachung den Leser zum Kauf der Bücher zu verleiten, ohne ihm darin auch nur irgend etwas Wertvolles zu bieten. Die Art und Weise, wie manche dieser »Bücher« entstehen, verdient wirklich, einmal näher beleuchtet zu werden.

Da liegt in schmuckem Einband als Nr. 3 der »Flugtechnischen Bibliothek« vor uns das Bändchen von Dr. Fritz Huth: »Störungen am Flugmotor, ihre Ursachen, Auf- findung und Beseitigung nebst Flug-

motorenkunde«. Berlin, Richard C. Schmidt & Co., 1916. Der Untertitel verspricht etwas viel, denn wenn man um Mk. 2'80 nebenbei auch noch die Flugmotorenkunde erwirbt, so ist das ja wahrlich billig genug gekauft. Nach dem Vorwort ist das Büchlein als »Ergänzung zu den Büchern über Flugmotoren« gedacht und für Flugschüler bestimmt. Im Gegensatz dazu steht die mehr für die Elementarschule berechnete Erklärung der Wirkungsweise des Motors, wie sie im ersten Abschnitt gegeben wird, der durch die aus den Katalogen bekannten — nur viel zu stark verkleinerten — Abbildungen des Benz- und Mercedes-Motors illustriert wird.

Nach einigen Bemerkungen über die Benzin-zuführung folgt ein Absatz über Vergaser, illustriert mit den allen Flugschülern aus den Betriebsvorschriften der Daimler-Motoren-Gesellschaft sicher wohlbekanntesten Klischees des Mercedes-Vergasers. In den nächsten Abschnitten werden sehr kurz die Schmierung und die Kühlung des Flugmotors behandelt und es mag gerne zugegeben werden, daß einige für den Anfänger nützliche Fingerzeige darin enthalten sind. Gut geschrieben ist das Kapitel über Zündung, das mit ausgiebiger Unterstützung durch die Firma Bosch zustande gekommen ist. Die Abbildungen sind Abdrücke der Bildstöcke der genannten Firma, bekannt aus dem in der Hand jedes Flugschülers befindlichen Bosch-Büchlein über Lichtbogenzündung mit Magnetapparaten, Typ »ZH6«; das Schaltschema ist die Verkleinerung einer bekannten Wandtafel von Bosch; sogar die Bezeichnung »rot« für das Hochspannungskabel ist vom Original übernommen, trotzdem der Abdruck nur schwarz-weiß ist. Wenn in diesem Abschnitt für den Anfänger überhaupt irgend etwas neu ist, so können dies nur die Bemerkungen über den Anlaßmagneten sein. Als ausführlichstes Kapitel des Buches folgt nun das über »Umlaufmotoren (insbesondere den Gnôme-Motor), Instandhaltung und Störungen«. Dieses Kapitel ist von Seite 85 bis 100, bzw. von Seite 101 bis 109 ein wörtlicher Abdruck der Seiten 9 bis 15, bzw. 6 bis 9 aus der »Anweisung für die Instandhaltung des deutschen Umlaufmotors Gnôme«, herausgegeben von der »Motorenfabrik Oberursel-A.-G.« Dabei sind die Figuren 48 bis 58 Abdrücke der Bildstöcke zu den Abbildungen 1 bis 11 der genannten »Anweisung«, und sind z. B. in Fig. 56 alle Stücklistenbezeichnungen der Fabrik mit aufgenommen. Die Quelle ist jedoch kein einziges Mal genannt. Es wäre aber wirklich netter gewesen, auf das Original zu verweisen; denn die Originalbeschreibung mit Betriebsvorschriften, Einstellschema und vollständiger Stückliste samt Abbildungen aller Einzelteile kann der Leser von der Firma »Oberursel« vielleicht umsonst bekommen, während er für die gekürzte, »verbösert« Ausgabe des Herrn Dr. Huth Mk. 2'80 bezahlen muß. Nach diesem Kapitel kommen noch drei Seiten »Bedienungsvorschriften«, dann unter großer Papierverschwendung eine »Störungstafel« von 15 Seiten, hierauf zahlreiche Seiten blütenweißes Papier für Notizen und 20 Seiten Inserate. Das Ganze wird in einen steifen