Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 20

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Ueber den Einfluss der Schaufelwinkel auf die Leistung der Ventilatoren. — Die elektrische Solothurn-Bern-Bahn. — Druckluft für Bahnbetrieb. — Note sur la vitesse critique des arbres et la Formule de Dunkerley. — Konkurrenzen: Verwaltungsgebäude der Aargauischen Kreditanstalt in Aarau. Formschöne und billige Möbel. Eisenbahnbrücke über die Arsta-Inseln in Stockholm. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H.: Stellenvermittlung. — An unsere Abonnenten.

Band 72. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 20.**

Ueber den Einfluss der Schaufelwinkel auf die Leistung der Ventilatoren.

Von Oberingenieur *J. Karrer*, Zürich.

Die Theorie der Ventilatoren, so einfach sie ist, konnte bis heute auf die praktischen Ausführungen der in ihrer Bauart an sich ebenfalls sehr einfachen Ventilatoren kaum Anwendung finden. Jeder Konstrukteur rechnet seine Maschinen mit den Erfahrungs-Koeffizienten früherer Ausführungen, und diese Koeffizienten sind, wie die Bauarten selbst, unter sich sehr verschieden. Denn auch für die gleiche Leistung gebaute Ventilatoren unterscheiden sich in der Regel in Umdrehungszahl, Raddurchmesser, Radbreite, Schaufelhöhe, Schaufelwinkel, Gehäusedurchmesser usw.

Die Kennlinien eines Ventilators sind die Druck- und Kraftverbrauchkurven, aufgetragen auf der Fördermenge; durch diese Kurven ist der Verlauf des Wirkungsgrades bestimmt. Der höchste Wirkungsgrad wird bei einer bestimmten Luftmenge erreicht, und es ist Sache des Erbauers, den Ventilator so zu bemessen, dass er im Betriebe bei der verlangten Luftmenge und dem verlangten Druck möglichst mit dem höchsten Wirkungsgrad arbeitet. Durch die Laufradabmessungen ist die theoretische Druckvolumenkurve bestimmt; sie weicht aber von der wirklich zu erwartenden so wesentlich ab, dass sie bei der Festlegung des Ventilators eigentlich nicht in Frage kommt. Es rührt dies daher, dass die Voraussetzungen für die theoretische Druckhöhe, nämlich dass die Luft die Führungskanäle mit den aus der Fördermenge berechneten Geschwindigkeiten unter den angenommenen Winkeln durchströmt,

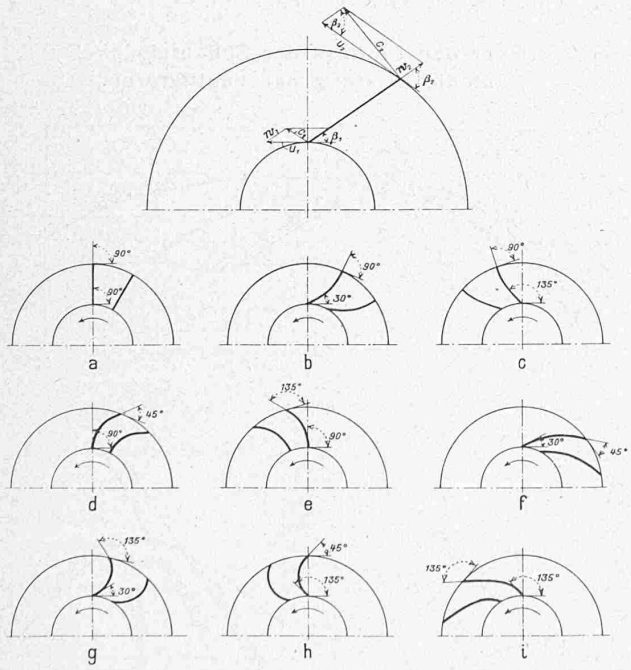

Abb. 1.

in Wirklichkeit nicht zutreffen, oder doch nur angenähert innerhalb eines kleinen Bereiches in der Nähe des höchsten Wirkungsgrades.

Die theoretische Druckvolumen-Kurve ist wie bekannt eine Gerade; die wirkliche hat dagegen parabelähnlichen Verlauf und mit der theoretischen keinen oder nur einen Punkt gemeinsam. Die theoretische Druckhöhe H beträgt (unter der Annahme, dass Luft gefördert wird) in m Luftsäule:

$$H = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} + \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g} + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g} \quad . \quad . \quad (1)$$

worin bezeichnen:

u_1, u_2 die innere bezw. äussere Umfanggeschwindigkeit des Rades,

w_1, w_2 die relative Ein- bezw. Austrittgeschwindigkeit der Luft,

c_1, c_2 die absolute Ein- bezw. Austrittgeschwindigkeit der Luft,

β_1, β_2 die Schaufelwinkel am Ein- bezw. Austritt,

Q die geförderte Luftmenge.

Da ferner:

$$c^2 = u^2 + w^2 - 2uw \cos \beta \text{ (Abb. 1)},$$

so ist auch:

$$H = \frac{u_2^2 - u_2 w_2 \cos \beta_2}{g} - \frac{u_1^2 - u_1 w_1 \cos \beta_1}{g}$$

$$= \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} - \frac{u_2 w_2 \cos \beta_2 - u_1 w_1 \cos \beta_1}{g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$= \text{Konst.} \pm \text{Konst.} \cdot Q$ für ein gegebenes Ventilatorrad und eine bestimmte Umdrehungszahl.

Wie aus Gleichung (2) hervorgeht, ist die Druckhöhe von den Schaufelwinkeln stark abhängig, und es wird daher im Folgenden vorerst der theoretische Einfluss der Winkel für die in der Praxis möglichen Fälle eingehender untersucht, und zwar für die Werte $\beta < 90^0$, $\beta = 90^0$ und $\beta > 90^0$, wobei als Vergleichswert für die verschiedenen Fälle der einfache Fall $\beta_1 = \beta_2 = 90^0$ dient, für den die theoretische Druckhöhe für alle Fördermengen konstant ist.

Es wird dann

a) Für $\beta_1 = \beta_2 = 90^0$

$$H_a = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g};$$

b) Für $\beta_1 < 90^0$; $\beta_2 = 90^0$

$$H_b = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} + \frac{u_1 w_1 \cos \beta_1}{g}$$

$$H_b > H_a;$$

c) Für $\beta_1 > 90^0$; $\beta_2 = 90^0$, wenn $\beta_1 = 90^0 + \beta_1'$

$$H_c = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} - \frac{u_1 w_1 \sin \beta_1'}{g}$$

$$H_c < H_a;$$

d) Für $\beta_1 = 90^0$; $\beta_2 < 90^0$

$$H_d = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} - \frac{u_2 w_2 \cos \beta_2}{g}$$

$$H_d < H_a;$$

e) Für $\beta_1 = 90^0$; $\beta_2 > 90^0$, wenn $\beta_2 = 90^0 + \beta_2'$

$$H_e = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} + \frac{u_2 w_2 \sin \beta_2'}{g}$$

$$H_e > H_a;$$

f) Für $\beta_1 < 90^0$; $\beta_2 < 90^0$

$$H_f = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} - \frac{u_2 w_2 \cos \beta_2 - u_1 w_1 \cos \beta_1}{g}$$

$$H_f >, = \text{oder} < H_a$$

je nachdem $u_1 w_1 \cos \beta_1 >, = \text{oder} < u_2 w_2 \cos \beta_2$;

g) Für $\beta_1 < 90^0$; $\beta_2 > 90^0$, wenn $\beta_2 = 90^0 + \beta_2'$

$$H_g = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} + \frac{u_2 w_2 \sin \beta_2' + u_1 w_1 \cos \beta_1}{g}$$

$$H_g > H_a;$$

h) Für $\beta_1 > 90^0$; $\beta_2 < 90_0$, wenn $\beta_1 = 90^0 + \beta_1'$

$$H_h = \frac{u_2^2 - u_1^2}{g} - \frac{u_2 w_2 \cos \beta_2 + u_1 w_1 \sin \beta_1'}{g}$$

$$H_h < H_a;$$