

## 3) Winddruck.

412.  
Winddruck.

Die Größe des Winddruckes pro 1<sup>qm</sup> der normal zur Windrichtung stehenden Ebene ist dem Quadrate der Geschwindigkeit des Windes proportional. Wird der Winddruck mit  $P$  bezeichnet, die normal getroffene Fläche mit  $F$  und die Geschwindigkeit des Windes pro Secunde mit  $V$  (in Metern), so ist nach *d'Aubuisson* <sup>169)</sup>

$$P = 0,11 \cdot 1,231 F^{1,1} V^2 \text{ Kilogr.}$$

Für gewöhnliche Verhältnisse wird es genügen,  $F$  in der ersten Potenz einzuführen. Der Druck pro 1<sup>qm</sup> ergibt sich alsdann zu  $p = 0,1354 V^2$ . Nach *Winkler* ist  $p = 0,12 V^2$ , nach *Ott*  $p = 0,113 V^2$ .

Wählt man  $p = 0,135 V^2$  und nimmt als größte Windgeschwindigkeit  $V = 30$  m an, welche bedeutende Geschwindigkeit nur ganz ausnahmsweise eintritt, so erhält man rot.

$$p = 120 \text{ Kilogr.} \dots \dots \dots 272.$$

Selbstverständlich muß man die Größe von  $p$  eventuell modificiren, wenn ein Gebäude an besonders ausgesetzter Stelle in einer Gegend gebaut wird, in welcher notorisch starke Stürme wehen. In solchen Gegenden kann man  $V = 40$  m, eventuell noch größer annehmen. Für  $V = 40$  m ergibt sich  $p = 216,6 = \approx 220$  kg. Man ist neuerdings bis zu der Annahme  $p = 250$  kg gegangen.

Die Windrichtung schließt nach den gemachten Beobachtungen einen Winkel von nahezu 10 Grad mit der Horizontalen ein. Dieser Winkel möge  $\beta$ , der Winkel der Dachfläche mit der Horizontalen  $\alpha$  genannt werden. Es ist zu untersuchen, wie der Winddruck die Dachfläche belastet.

Der Druck zwischen zwei sich berührenden Körpern kann höchstens um einen Winkel von der Normalen zur Berührungsfläche abweichen, welcher gleich ist dem Reibungswinkel. Zwischen der Dachfläche und der sie umspielenden Luft findet keine Reibung statt; der Reibungswinkel ist hier also gleich Null; mithin ist der Druck zwischen der Dachfläche und der Luft stets normal zur Dachfläche gerichtet. Es kann also nur diejenige Componente des Winddruckes, welche normal zur Dachfläche gerichtet ist, durch einen Gegendruck der Dachfläche aufgehoben werden, d. h. auf die Dachconstruction wirken; die andere Componente des Winddruckes hat auf die Dachconstruction keinen Einfluß.

Es ist demnach die Normalcomponente  $N$  (Fig. 231) zu ermitteln und in die Rechnung einzuführen. Der Druck gegen die vom Winde getroffene Dachfläche  $AB$ , deren Länge normal zur Bildfläche gleich der Einheit sei, ist  $W = 120 AC$ , wenn  $AC$  die Projection der Fläche  $AB$  auf die normal zur Windrichtung stehende Ebene ist. Nun ist

$AC = AB \sin(\alpha + \beta)$ , mithin

$$W = 120 AB \sin(\alpha + \beta).$$

Die normal zur Dachfläche gerichtete Componente des Winddruckes  $W$  ist alsdann  $N = W \sin^2(\alpha + \beta)$ , also

$$N = 120 AB \sin^2(\alpha + \beta),$$

und der Normaldruck auf 1<sup>qm</sup> der Dachfläche

$$\frac{N}{AB} = 120 \sin^2(\alpha + \beta) \text{ oder } v = 120 \sin^2(\alpha + 10^\circ) \dots \dots \dots 273.$$

Aus Gleichung 273. ergeben sich für die verschiedenen Dachneigungen die in folgender Tabelle angeführten Werthe für  $v$ .

<sup>169)</sup> Rühlmann, M. Hydromechanik. Leipzig 1857. S. 490.

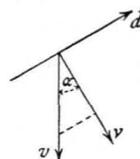
Normal-Belastungen  $v$  durch Winddruck  
pro 1<sup>qm</sup> schräger Dachfläche

Für $\frac{h}{L} =$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
$\alpha =$	45°	33°41'	26°40'	21°50'	18°25'	16°	14°	12°30'	11°20'
$v = \text{rot.}$	81	57	43	34	27	23	20	18	16 Kilogr.

Zerlegt man den Normaldruck  $v$  in eine verticale und eine in die Richtung der Dachfläche fallende Componente (Fig. 232), so wird die erstere

Fig. 232.

pro 1<sup>qm</sup> der Dachfläche  $v = \frac{v}{\cos \alpha}$  und pro 1<sup>qm</sup> Horizontalprojection der Dachfläche



$$v = \frac{v}{\cos^2 \alpha} = \frac{120 \sin^2 (\alpha + 10^\circ)}{\cos^2 \alpha} \dots 274.$$

Die Werthe für  $v$  sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Für $\frac{h}{L} =$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
$v =$	162	82	54	40	30	25	21	19	17 Kilogr.

Außer den hier angeführten Belastungen kommen häufig noch andere vor, indem unter dem Dache befindliche Decken-Constructions an den Dachstuhl angehängt werden. In diesem Falle wirkt der Dachbinder auch noch als Träger; alsdann sind die durch die erwähnte Mehrbelastung entstehenden Spannungen in der im 2. Kapitel des vorhergehenden Abschnittes angegebenen Weise zu berechnen und zu den außerdem im Dachbinder ermittelten Spannungen zu addiren. Wir werden diesen aufsergewöhnlichen, aber nicht schwierigen Fall nicht weiter behandeln.

4) Belastungen pro Knotenpunkt.

Aus den vorstehend angegebenen Belastungen pro 1<sup>qm</sup> der Dachfläche erhält man nun leicht die auf das laufende Meter der Dachbinder wirkenden äußeren Kräfte. Wird die Entfernung der parallel zu einander angeordneten Dachbinder gleich  $b$  gefetzt, so ergibt sich das Eigengewicht und die Schneelast pro lauf. Meter Stützweite der Binder, wenn noch  $q'$  das Eigengewicht pro 1<sup>qm</sup> Grundfläche incl. Binder-gewicht bezeichnet, zu

413.  
Knotenpunkts-  
Belastungen.

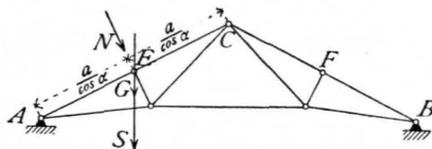
$$g = b q' \text{ und } s = 75 b, \dots 275.$$

der Winddruck pro lauf. Meter schräger Dachlinie zu

$$n = b v \dots 275^a.$$

Sind die Dachbinder einander nicht parallel, so ist die Belastung pro lauf. Meter Binder variabel, entsprechend der veränderlichen Dachfläche, welche auf die einzelnen Bindertheile entfällt.

Fig. 233.



Die auf die einzelnen Knotenpunkte entfallenden Lasten werden nun erhalten, indem man die Belastung pro lauf. Meter Stützweite, bezw. schräger Dachlinie mit derjenigen Länge multiplicirt, welche auf einen Knotenpunkt entfällt. Für den Knotenpunkt  $E$  (Fig. 233) wird demnach

$$G = a b q', S = 75 a b \text{ und } N = \frac{a}{\cos \alpha} b v \dots 276.$$

Man könnte die Werthe für  $G$ ,  $S$  und  $N$  auch nach der Theorie der continuirlichen Träger bestimmen, indem man  $AEC$  als continuirlichen Träger auf 3 Stützen auffaßt; doch dürfte die angegebene