

## Statische Berechnung

eines geschlossenen Dreieckbinders, dessen Basisbalken an den beiden Schrägseiten angehängt ist (Hängewerk)

Von Dipl.-Ing. Hugo Weill, Breslau

Die Forderung, einen übersichtlichen, nutzbaren Dachraum zu schaffen, findet durch die Anwendung der Eisenbetonbauweise eine günstige Lösung. Dies geschieht bei dem vorliegenden Satteldach dadurch, daß die Zügelbänder der Dachkonstruktion gleichzeitig als Geschoßbalken biegezugfest ausgebildet und mit den Dreieckbalken starr verbunden werden.

Da im obersten, mit dem Dachraum gelegenen Geschosse, die Anordnung von Zwischenstützen vermieden werden soll, ergibt sich zur Erzielung geringerer Deckenbalkenhöhen die Notwendigkeit, den Basisbalken des Binderrahmens (zugleich Geschoßbalken) mit Rücksicht auf den in der Mitte freizuhaltenden Dachraum, an je einer Binderschräge anzuhängen. Dadurch wird die große Stützweite des zwischen den Traufpunkten spannenden Balkens vermieden und ein Träger über vier Stützen geschaffen.

Das System dieses Dachbinders ist fünfmal statisch unbestimmt. Von den verschiedenen Verfahren zur Berechnung statisch unbestimmter Systeme, wird im folgenden eines angewendet, das sich ohne umständliche Rechenarbeit und mit übersichtlichem Gedankengang auf die Vorseilungsgabe und das statische Gefühl des Konstrukteurs stützt. Die Berechnung der statisch unbestimmten Größen erfolgt unmittelbar aus den Formänderungen.

Hierbei bedeutet  $\delta_{DE}$  die Verschiebung des Punktes D in der Richtung der im Punkte D angreifenden Last, wenn die Formänderung durch die in E angreifende Belastung  $X = 1$  allein erzeugt gedacht wird. Das Trägheitsmoment jedes Einzelstabes wird für seine ganze Länge konstant vorausgesetzt.

Mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit der Elastizitätsziffer sämtlicher Stäbe, wird in den Ansätzen der Wert  $E_0$  weggelassen.

Die Elastizitätsgleichungen für  $Z_1$  und  $Z_2$  am statisch bestimmten Balken (Fig. 1) lauten:

$$1) Z_1 \delta_{DD} + Z_2 \delta_{DE} - X_a \delta_{DA} - X_b \delta_{DB} - \Sigma P \delta_{DM} = - \frac{Z_1 h}{E_0 F_0}$$

$$2) Z_1 \delta_{ED} + Z_2 \delta_{EE} - X_a \delta_{EA} - X_b \delta_{EB} - \Sigma P \delta_{EM} = - \frac{Z_2 h}{E_0 F_0}$$

Aus Symmetriegründen ist:

$$\delta_{DD} = \delta_{EE}; \delta_{DE} = \delta_{ED}; \delta_{DA} = \delta_{EA}; \delta_{DB} = \delta_{EB};$$

Durch Addition und Subtraktion der Gl. 1) und 2) erhält man:

$$3) (Z_1 + Z_2) (\delta_{DD} + \delta_{ED}) - (X_a + X_b) (\delta_{DA} + \delta_{EA}) - \Sigma P (\delta_{DM} - \delta_{EM}) = - \frac{h}{E_0 F_0} (Z_1 + Z_2)$$

$$4) (Z_1 - Z_2) (\delta_{DD} - \delta_{ED}) - (X_a - X_b) (\delta_{DA} - \delta_{EA}) - \Sigma P (\delta_{DM} - \delta_{EM}) = - \frac{h}{E_0 F_0} (Z_1 - Z_2)$$

Ermittlung der in den Gl. 3) und 4) auftretenden Verschiebungsgrößen. Mit Hilfe der Fig. 2 ergibt sich:

$$1) \delta_{DD} = \int_0^l M_D m_D ds = \frac{r}{6} \frac{1}{J_u} [\bar{M}_1 (2M_1 + M_2) + \bar{M}_2 (M_1 + 2M_2)] + \frac{(s+r)}{6} \frac{1}{J_u} [\bar{M}_1 (2M_1 + M_2) + \bar{M}_2 (M_1 + 2M_2)] =$$

$$= \frac{r}{6} \frac{1}{J_u} \left[ \frac{2r^2 (r+s)^2}{l^2} \right] + \frac{s+r}{6} \frac{1}{J_u} \left[ \frac{2r^2 (r+s)^2}{l^2} \right] = \frac{1}{J_u} \frac{r^2 (r+s)^2}{3l}$$

$$\text{Ebenso ergibt Fig. 2 und 3: 1) } \delta_{ED} = \frac{r^2}{6 J_u} (l^2 - 2r^2)$$

$$1) \text{ II) } \delta_{DD} + \delta_{ED} = \frac{r^2}{6 J_u} [4r^2 + 8rs + 3s^2]$$

$$1) \text{ I) } \delta_{DD} - \delta_{ED} = \frac{s^2}{6 J_u}$$

In gleicher Weise erhält man  $\delta_{DA}$  und  $\delta_{EA}$  mit Benutzung der Formel 1), und den Figuren 4) oder indem man die Momentenfläche für  $X_a = 1$  als Belastungsfläche betrachtet und an den Stellen D' und E' die Momente dieser gedachten Belastung des Freitragers AB berechnet.

$$1) \text{ II) } \delta_{DA} = \frac{1}{6 J_u} l^2 [(s-r)^2]$$

$$1) \text{ I) } \delta_{EA} = \frac{1}{6 J_u} l^2 [r^2 - r^2], \text{ daraus}$$

$$\delta_{DA} + \delta_{EA} = \frac{r(r+s)}{2 J_u}; \delta_{DA} - \delta_{EA} = \frac{r(s-r)}{6 J_u}$$

Es werden Lasten im linken Seitenfelde  $P_1$ , im Mittelfelde  $DE$ :  $P_2$  und im rechten Seitenfelde  $P_3$  berücksichtigt, und die von denselben in den Punkten D und E erzeugten Verschiebungen  $\delta_{DM}$  bzw.  $\delta_{EM}$  werden mittels der nach dem Mohr'schen Verfahren bestimmten Biegelinie ermittelt. Damit ergeben sich die Werte: (Fig. 5)

$$\Sigma P_1 \delta_{DM} = \Sigma P_1 \frac{a_1 (r+s)}{6 J_u} [l^2 - a_1^2 - (r+s)^2]$$

$$\Sigma P_1 \delta_{EM} = \Sigma P_1 \frac{a_1 r}{6 J_u} [l^2 - a_1^2 - r^2]$$

$$\Sigma P_1 (\delta_{DM} + \delta_{EM}) = \Sigma P_1 \frac{a_1}{6 J_u} [(l^2 - a_1^2) l - (r+s)^3 - r^3]$$

$$\geq P_1 (\delta_{DM} - \delta_{EM}) = \Sigma P_1 \frac{a_1 s}{6 J_u} [l^2 + r s - a_1^2]$$

Mittelfeld:

$$\Sigma P_2 \delta_{DM} = \Sigma P_2 \frac{b_2 r}{6 J_u} [l^2 - b_2^2 - r^2]$$

$$\Sigma P_2 \delta_{EM} = \Sigma P_2 \frac{a_2 r}{6 J_u} [l^2 - a_2^2 - r^2]$$

$$\Sigma P_2 (\delta_{DM} + \delta_{EM}) = \Sigma P_2 \frac{r}{6 J_u} [l^3 - (a_2^3 + b_2^3) - l r^2]$$

$$\Sigma P_2 (\delta_{DM} - \delta_{EM}) = \Sigma P_2 \frac{r}{6 J_u} [(b_2^2 - a_2^2) (l^2 - r^2) + (a_2^3 - b_2^3)]$$

Für die Lasten  $P_3$  im rechten Seitenfelde gelten die gleichen Werte wie für die Laststellungen in den Punkten  $m_1$ , nur muß statt der Werte  $a_1$  nun  $b_3$  für  $\delta_{DM}$  statt  $(r+s)$  für den Wert  $r$  und für  $\delta_{EM}$  statt  $r$  jetzt  $(r+s)$  gesetzt werden und es ergibt:

$$\Sigma P_3 (\delta_{DM} + \delta_{EM}) = \Sigma P_3 \frac{b_3}{6 J_u} [(l^2 - b_3^2) l - r^3 - (r+s)^3]$$

$$\Sigma P_3 (\delta_{DM} - \delta_{EM}) = \Sigma P_3 \frac{b_3 s}{6 J_u} [b_3^2 - r s - r^2]$$

Nun werden die Verdrehungen der Punkte A und B des Basisbalkens ermittelt:

$$5) \theta_a = X_a \delta_{aa} + X_b \delta_{ab} - Z_1 \delta_{aD} - Z_2 \delta_{aE} + \Sigma P \delta_{aM}$$

$$6) \theta_b = X_a \delta_{ba} + X_b \delta_{bb} - Z_1 \delta_{bD} - Z_2 \delta_{bE} + \Sigma P \delta_{bM}$$

Die Endverdre­hungen infolge der Momente  $X_a = X_b = 1$ :

$$\begin{aligned} \text{V) } \delta_{aa} = \delta_{bb} = \frac{1}{3J_u} & \left\{ \begin{array}{l} \text{Das sind die Auflagerreaktionen der als Be-} \\ \text{lastungsfläche aufgefalteten } M_{\lambda} \text{ fläche (Fig. 4)} \end{array} \right. \\ \text{VI) } \delta_{ab} = \delta_{ba} = \frac{1}{6J_u} & \end{aligned}$$

Nach dem Maxwell'schen Satz von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen sind:

$$\delta_{aD} = \delta_{DA} = \frac{(s+r)}{6J_u} \int_0^s (s+r-z)^2 dz = \delta_{bE} \quad (\text{Siehe Gl. III})$$

$$\delta_{aE} = \delta_{EA} = \frac{r}{6J_u} \int_0^r (r-z)^2 dz = \delta_{bD} \quad (\text{Siehe Gl. IV})$$

Die Endverdre­hungen infolge der Lasten P:

$$\begin{aligned} \text{VII) } \delta_{aa} = \frac{ab}{6J_u} (1+b) & \left\{ \begin{array}{l} \text{Das sind die Auflagerreaktionen der als Be-} \\ \text{lastungsfläche gedachten Momentenfläche für} \\ \text{P=1 (Fig. 6)} \end{array} \right. \\ \text{VIII) } \delta_{bb} = \frac{ab}{6J_u} (1+a) & \end{aligned}$$

Die Gleichungen 5) und 6) addiert und subtrahiert ergeben:

$$7) (\delta_a + \delta_b) = (X_a + X_b) \frac{1}{2J_u} - (Z_1 + Z_2) \frac{r(r+s)}{2J_u} + \Sigma P \frac{ab}{2J_u}$$

$$8) (\delta_a - \delta_b) = (X_a - X_b) \frac{1}{6J_u} - (Z_1 - Z_2) \frac{r(s+r+s)}{6J_u} + \Sigma P \frac{ab}{6J_u} (b-a)$$

Die Längenänderung des Basisbalkens AB durch  $X_c$  entstanden:

$$9) \delta_c = X_c \frac{1}{EF_u}$$

Nun werden  $(Z_1 + Z_2)$  und  $(Z_1 - Z_2)$  aus den Gleichungen 3) und 4) durch die übrigen Kräfte ausgedrückt und in die Gl. 7) und Gl. 8) eingeführt, ergeben:

$$3') (Z_1 + Z_2) = (X_a + X_b) \frac{(\delta_{DA} + \delta_{EA})}{(\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}} +$$

$$+ \Sigma P \frac{(\delta_{DM} + \delta_{EM})}{(\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}} = (X_a + X_b) v + \Sigma P v$$

$$4') (Z_1 - Z_2) = (X_a - X_b) \frac{(\delta_{DA} - \delta_{EA})}{(\delta_{DD} - \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}} -$$

$$+ \Sigma P \frac{(\delta_{DM} - \delta_{EM})}{(\delta_{DD} - \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}} = (X_a - X_b) t + \Sigma P t$$

$$7) (\delta_a + \delta_b) = (X_a + X_b) \alpha + \Sigma P \beta, \text{ wobei}$$

$$\alpha = \left[ \frac{1}{2J_u} - \frac{r(r+s)(\delta_{DA} + \delta_{EA})}{2J_u [(\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}]} \right]$$

$$\beta = \left[ \frac{ab}{2J_u} - \frac{r(r+s)(\delta_{DM} + \delta_{EM})}{2J_u [(\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}]} \right]$$

$$8) (\delta_a - \delta_b) = (X_a - X_b) \gamma + \Sigma P \lambda, \text{ wobei}$$

$$\gamma = \left[ \frac{1}{6J_u} - \frac{r(r+s)s(\delta_{DA} - \delta_{EA})}{6J_u [(\delta_{DD} - \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}]} \right]$$

$$\lambda = \left[ \frac{ab(b-a)}{6J_u} - \frac{r(r+s)s(\delta_{DM} - \delta_{EM})}{6J_u [(\delta_{DD} - \delta_{ED}) + \frac{h}{E_c F_c}]} \right]$$

$$9) \delta_c = X_c \frac{1}{EF_u}$$

Im folgenden werden die Elastizitätsgleichungen des Dreieckgurtes aufgestellt und die Verdre­hungen bzw. Verschiebungen der Punkte A und B desselben:

$\delta_a$ ,  $\delta_b$  und  $\delta_c$  mit den vorher ermittelten Größen in der Form  $(\delta_a + \delta_b)$  und  $(\delta_a - \delta_b)$  in Beziehung gebracht. (Fig. 7)

$$10) X_a \delta_{aa} + X_b \delta_{bb} + X_c \delta_{cc} - Z_1 \delta_{aD} - Z_2 \delta_{aE} - \Sigma P \delta_{am} = -\delta_a$$

$$11) X_a \delta_{ba} + X_b \delta_{bb} + X_c \delta_{bc} - Z_1 \delta_{bD} - Z_2 \delta_{bE} - \Sigma P \delta_{bm} = -\delta_b$$

$$12) X_a \delta_{ca} + X_b \delta_{cb} + X_c \delta_{cc} - Z_1 \delta_{cD} - Z_2 \delta_{cE} - \Sigma P \delta_{cm} = -\delta_c$$

Aus Symmetriegründen ist:

$$\delta_{bc} = \delta_{cb} = \delta_{ca} = \delta_{ac}; \delta_{aD} = \delta_{bD}; \delta_{aE} = \delta_{bE}; \delta_{cD} = \delta_{cE};$$

Die Gleichungen 10) und 11) addiert und subtrahiert ergeben:

$$13) (X_a + X_b) (\delta_{aa} + \delta_{bb}) + 2X_c \delta_{ac} - (Z_1 + Z_2) (\delta_{aD} + \delta_{bE}) - \Sigma P (\delta_{am} + \delta_{bm}) = -(\delta_a + \delta_b)$$

$$14) (X_a - X_b) (\delta_{aa} - \delta_{bb}) - (Z_1 - Z_2) (\delta_{aD} - \delta_{bE}) - \Sigma P (\delta_{am} - \delta_{bm}) = -(\delta_a - \delta_b)$$

$$15) (X_a + X_b) \delta_{ca} + X_c \delta_{cc} - (Z_1 + Z_2) \delta_{cE} - \Sigma P \delta_{cm} = -\delta_c$$

Infolge der schrägen Lage der Dachbalken sind in den Formänderungswerten die Längen mit  $\sec \varphi$  zu multiplizieren, wobei  $\varphi$  der Neigungswinkel der Dachstrahlen ist. (Fig. 7)

$$(\delta_{aa} + \delta_{bb}) = \frac{1}{3J} \sec \varphi + \frac{1}{6J} \sec \varphi = \frac{1}{2J} \sec \varphi$$

(Siehe  $(\delta_{aa} + \delta_{bb})$  Gl. V und VI)

$$(\delta_{aa} - \delta_{bb}) = \frac{1}{6J} \sec \varphi$$

$$(\delta_{am} + \delta_{bm}) = \frac{ab(b+a)}{6J} \sec \varphi + \frac{a(b+a)}{2J} \sec \varphi = \frac{ab \sec \varphi}{2J} \quad (\text{S. Gl. VII u. VIII})$$

$$(\delta_{am} - \delta_{bm}) = \frac{ab(b-a) \sec \varphi}{6J}$$

$$(\delta_{aD} + \delta_{bE}) = \frac{r(r+s)}{6J} (1+r+s) \sec \varphi + \frac{r(r+s)(1+r)}{6J} \sec \varphi = \frac{r(r+s) \sec \varphi}{2J}$$

$$(\delta_{aD} - \delta_{bE}) = \frac{r(r+s)s \sec \varphi}{6J} \quad [\text{Siehe Gl. III und IV}; \delta_{aD} + \delta_{EA}; \delta_{DA} - \delta_{EA}]$$

Mittels der gleichen Formel wie bei Gl. I. werden ermittelt:

$$\text{IX) } \delta_{ac} = \delta_{bc} = \frac{h \sec \varphi}{4J} \quad (\text{Fig. 8})$$

$$\text{X) } \delta_{ca} = \frac{f}{3J} \sec \varphi \quad (\text{Fig. 8})$$

$$\text{XI) } \delta_{cm} = \frac{fa(3l^2 - 4a^2) \sec \varphi}{12Jl} \quad (\text{Fig. 8})$$

$$\text{XII) } \delta_{cD} = \delta_{cE} = \frac{fr(3l^2 - 4r^2) \sec \varphi}{12Jl} \quad (\text{wie bei XI, statt } a \text{ ist } r \text{ zu setzen})$$

Diese Werte in die Gleichungen 13) bis 15) eingesetzt, ergeben:

$$13') (X_a + X_b) \frac{1}{2J} \sec \varphi + 2X_c \frac{h \sec \varphi}{4J} - (Z_1 + Z_2) \frac{r(r+s) \sec \varphi}{2J} - \Sigma P \frac{ab \sec \varphi}{2J} = -(\delta_a + \delta_b)$$

$$14') (X_a - X_b) \frac{1 \sec \varphi}{6J} - (Z_1 - Z_2) \frac{rs(r+s) \sec \varphi}{6Jl} - \Sigma P \frac{ab(b-a) \sec \varphi}{6Jl} = -(\delta_a - \delta_b)$$

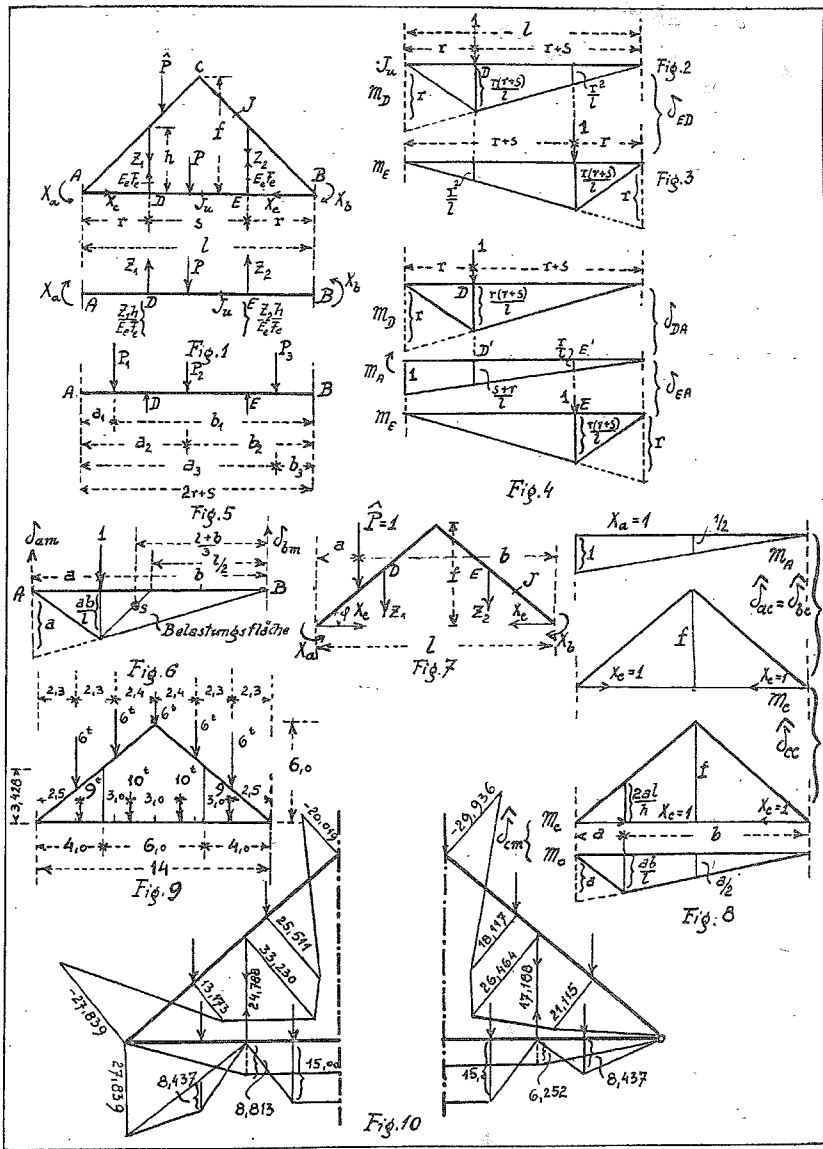
$$15') (X_a + X_b) \frac{f \sec \varphi}{4J} + X_c \frac{f \sec \varphi}{3J} - (Z_1 + Z_2) \frac{fr(3l^2 - 4r^2) \sec \varphi}{12Jl} - \Sigma P \frac{fa(3l^2 - 4a^2) \sec \varphi}{12Jl} = -\delta_c$$

Die Werte für  $(Z_1 + Z_2)$  und  $(Z_1 - Z_2)$  aus den Gleichungen 3') und 4') werden in die Gleichungen 13') bis 15') eingesetzt und ergeben:

$$16) (X_a + X_b) A + 2X_c \frac{f \sec \varphi}{4J} - \Sigma P, \quad B - \Sigma P \frac{ab \sec \varphi}{2J} = -(\delta_a + \delta_b)$$

$$17) (X_a - X_b) C - \Sigma P, \quad D - \Sigma P \frac{ab(b-a) \sec \varphi}{6Jl} = -(\delta_a - \delta_b)$$

$$18) (X_a + X_b) L + X_c \frac{f \sec \varphi}{3J} - \Sigma P, \quad N - \Sigma P \frac{fa(3l^2 - 4a^2) \sec \varphi}{12Jl} = -\delta_c$$



Hierbei sind:

$$A = \frac{l \sec \varphi}{2J} \frac{(\delta_{DA} + \delta_{EA}) r(r+s) \sec \varphi}{\left[ (\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E F_e} \right] 2J}$$

$$B = \frac{(\delta_{DM} + \delta_{EM}) r(r+s) \sec \varphi}{\left[ (\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E F_e} \right] 2J}$$

$$C = \frac{1 \sec \varphi}{6J} \frac{(\delta_{DA} - \delta_{EA}) r s (r+s) \sec \varphi}{\left[ (\delta_{DD} - \delta_{ED}) + \frac{h}{E_e F_e} \right] 6J}$$

$$D = \frac{(\delta_{DM} - \delta_{EM}) r s (r+s) \sec \varphi}{\left[ (\delta_{DN} - \delta_{EN}) + \frac{h}{E_e F_e} \right] 6J}$$

$$L = \frac{h \sec \varphi}{4J} \frac{(\delta_{DA} + \delta_{EA}) f r \sec \varphi (3l^2 - 4r^2)}{\left[ (\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{h}{E_e F_e} \right] 12J}$$

$$N = \frac{(\delta_{DM} + \delta_{EM}) f r \sec \varphi (3l^2 - 4r^2)}{\left[ (\delta_{DN} + \delta_{EN}) + \frac{h}{E_e F_e} \right] 12J}$$

für die rechten Seiten der Gl. 16 bis 18 werden die Werte der Gl. 7), 8') und 9') gesetzt und die Lastglieder auf die rechte Seite gebracht, ergeben:

$$19) (X_a + X_b)(A + \alpha) + 2 X_c \frac{f \sec \varphi}{4J} = \mathcal{Z}P(B - \beta) + \mathcal{Z}\bar{P} \frac{ab \sec \varphi}{2J} = K_1$$

$$20) (X_a - X_b)(C + \gamma) = \mathcal{Z}P(D - \lambda) + \mathcal{Z}\bar{P} \frac{ab(b-a) \sec \varphi}{6J} = K_2$$

$$21) (X_a + X_b)L + X_c \left( \frac{f \sec \varphi}{3J} + \frac{1}{E F_w} \right) = \mathcal{Z}P N + \mathcal{Z}\bar{P} \cdot a \left( \frac{3}{12J} - 4a \right) \frac{\sec \varphi}{E F_e} = K_3$$

Aus den Gl. 19) und 21) werden  $(X_a + X_b)$  und  $X_c$  berechnet.

$$(X_a + X_b) = \frac{K_1}{(A + \alpha)} - 2 X_c \frac{f \sec \varphi}{4J(A + \alpha)}$$

$$\frac{K_1}{(A + \alpha)} L - 2 X_c \frac{f \sec \varphi}{4J(A + \alpha)} L + X_c \left( \frac{f \sec \varphi}{3J} + \frac{1}{E F_w} \right) = K_3$$

$$21) X_c \cdot R = K_3 - \frac{K_1 L}{(A + \alpha)} \text{ wobei } R = \frac{f \sec \varphi}{3J} + \frac{1}{E F_w} - \frac{2 f \sec \varphi \cdot L}{4J(A + \alpha)}$$

$$X_c = \frac{1}{R} \left[ K_3 - \frac{K_1 L}{(A + \alpha)} \right]$$

$$22) (X_a + X_b) = \frac{K_1}{(A + \alpha)} - \frac{2}{R} \left[ K_3 - \frac{K_1 L}{(A + \alpha)} \right] \frac{f \sec \varphi}{4J(A + \alpha)} \text{ aus Gl. 20)}$$

$$23) (X_a - X_b) = \frac{1}{C + \gamma} \cdot K_2$$

Durch Addition und Subtraktion der Gl. 22) und 23) ergeben sich die Werte für  $X_a$  und  $X_b$ :

$$X_a = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K_1}{(A + \alpha)} - \frac{2}{R} \left[ K_3 - \frac{K_1 L}{(A + \alpha)} \right] \frac{f \sec \varphi}{4J(A + \alpha)} + \frac{1}{C + \gamma} K_2 \right\}$$

$$X_b = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K_1}{(A + \alpha)} - \frac{2}{R} \left[ K_3 - \frac{K_1 L}{(A + \alpha)} \right] \frac{f \sec \varphi}{4J(A + \alpha)} - \frac{1}{C + \gamma} K_2 \right\}$$

Mit den Werten von  $(X_a + X_b)$  und  $(X_a - X_b)$  der Gleichungen 22) und 23) wird aus den Gl. 3'') und 4'')  $(Z_1 + Z_2)$  und  $(Z_1 - Z_2)$  berechnet:

$$3'') (Z_1 + Z_2) = (X_a + X_b) v + \mathcal{Z}P \cdot w$$

$$4'') (Z_1 - Z_2) = (X_a - X_b) t + \mathcal{Z}P \cdot u$$

Durch Addition und Subtraktion der Gl. 3'') und 4'') erhält man die Werte für  $Z_1$  und  $Z_2$ :

$$Z_1 = \frac{1}{2} \left\{ (X_a + X_b) v + (X_a - X_b) t + \mathcal{Z}P(w + u) \right\}$$

$$Z_2 = \frac{1}{2} \left\{ (X_a + X_b) v - (X_a - X_b) t + \mathcal{Z}P(w - u) \right\}$$

Auf diese Weise sind alle Unbekannte:  $X_a$ ,  $X_b$ ,  $X_c$ ,  $Z_1$  und  $Z_2$  ermittelt und es soll nun die Auswertung dieser Resultate an einem Beispiel aus der Praxis gezeigt werden.

In der Fig. 9 ist das behandelte Büdersystem mit Abmessungen und Lastverteilung ersichtlich gemacht. Es sind:

$$r = 4,00 \text{ m; } s = 6,0 \text{ m; } l = 2r + s = 14,0 \text{ m;}$$

$$P = 16,0 \text{ bzw. } 9,0 \text{ ton; } \bar{P} = 6,0 \text{ ton;}$$

$$h = 3,428 \text{ m; } f = 6,0 \text{ m; } \sec \varphi = 1,317$$

Das Trägheitsmoment von Dreiecksgurt und Balken wird mit  $J = J_a = 1$  angenommen.

$$\text{Eisenquerschnitt der Hängestange: } F_e = 14 \text{ cm}^2$$

$$\text{Querschnittsfläche des Basisbalkens: } F_a = 2000 \text{ cm}^2$$

$$E_e = E_b = 15$$

$$\delta_{DD} + \delta_{ED} = \frac{16,0}{84,0} [64 + 192 + 108] = 69,333$$

$$\delta_{DD} - \delta_{ED} = \frac{36 \cdot 16}{84} = 6,857$$

$$\delta_{DA} + \delta_{EA} = \frac{4 \cdot 10}{2} = 20,0$$

$$\delta_{DA} - \delta_{EA} = \frac{1}{84} \cdot 10 \cdot 24 = 2,857$$

Lasten in den Seitenfeldern des Basisbalkens:

$$(\mathcal{Z}P_1 + \mathcal{Z}P_2)(\delta_{DM} + \delta_{EM}) = 2 \cdot 9 \cdot \frac{2,5}{84} [2520 - 1000 - 64] = 853,125$$

Infolge der symmetrischen Belastung:  $(\mathcal{Z}P_1 + \mathcal{Z}P_2)(\delta_{DM} - \delta_{EM}) = 0$

Lasten im Mittelfeld des Basisbalkens:

$$\mathcal{Z}P_2(\delta_{DM} + \delta_{EM}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 4}{84} [2744 - 780,50 - 224] = 165,667$$

$$\mathcal{Z}P_2(\delta_{DM} - \delta_{EM}) = 0$$

$$\text{Daher } \mathcal{Z}P(\delta_{DM} + \delta_{EM}) = 853,125 + 165,667 = 2509,792$$

Infolge der Symmetrie der Belastung ist  $Z_1 = Z_2$  und  $X_1 = X_2$ , so daß aus Gl. 3'') sich ergibt:

$$Z_1 = Z_2 = X_a \cdot \frac{69,333 + 3,428 \cdot 15}{14} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2509,792}{73,006} = 0,273 X_a + 17,188$$

$$\alpha = 7 - \frac{40 \cdot 20}{2 \cdot 73,006} = 1,521 \text{ (Siehe Gl. 7')}$$

$$\mathcal{Z}P \beta = \frac{2 \cdot 9 \cdot 2,5 \cdot 11,5 + 2 \cdot 10 \cdot 5,5 \cdot 8,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 2509,792}{2 \cdot 73,006} = 38,712$$

$$\gamma = \frac{14}{6} - \frac{4 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 2,857}{(6,857 + 3,428 \cdot 15) \cdot 84} = 1,558 \text{ (Siehe Gl. 8')}$$

Infolge der symmetrischen Belastung ist:  $\mathcal{Z}P \lambda = 0$  und  $D = 0$ .

$$A = 9,219 - \frac{20 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 1,317}{2 \cdot 73,006} = 2,003$$

$$\mathcal{Z}P \cdot B = \frac{2509,792 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 1,317}{2 \cdot 73,006} = 904,256$$

$$C = \frac{14,0 \cdot 1,317}{6} - \frac{2,857 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1,317}{84 \cdot 688} = 2,052$$

$$L = \frac{6 \cdot 14 \cdot 1,317}{4} - \frac{20 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,317 \cdot 524}{73,006 \cdot 168} = 0,65$$

$$\mathcal{Z}P N = \frac{2509,792 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,317 \cdot 524}{73,006 \cdot 168} = 3389,115$$

$$R = \frac{36 \cdot 14 \cdot 1,317}{3} - \frac{14}{2000} - \frac{2 \cdot 6 \cdot 14 \cdot 1,317 \cdot 0,65}{4(2,003 + 1,521)} = 220,243 \text{ (Siehe Gl. 21')}$$

$$K_1 = 904,256 - 38,712 + \frac{6,0 \cdot 1,317}{2} \{ 2,3 \cdot 11,7 + 4,6 \cdot 9,4 + 2 + 7,0^3 \}$$

$$K_1 = 1613,468 \text{ (Gl. 19)}$$

$$K_2 = \mathcal{Z}P(D - \lambda) + \mathcal{Z}\bar{P} \frac{ab(b-a) \sec \varphi}{6} = 0 \text{ (Gl. 20)}$$

$$K_3 = 3398,115 + 2551,555 = 5949,67 \text{ (Gl. 21)}$$

$$X_a = X_b = \frac{1}{2} \left[ \frac{1613,468}{3,524} - \frac{2}{220,243} \left[ \frac{5949,67 - \frac{1613,468 \cdot 0,65}{3,524}}{6 \cdot 14 \cdot 1,317} \right] \right] = 27,839 \text{ tm}$$

$$X_c = \frac{1}{220,243} [5949,67 - 297,603] = 25,622 \text{ t}$$

$$Z_1 = Z_2 = 0,273 \cdot 27,839 + 17,188 = 24,788 \text{ t}$$

Mit diesen Werten wird das Momentenbild der einzelnen Rahmenstäbe gezeichnet. (Fig. 10)

Basisbalken: Der Stützdruck  $D = D_0 + \frac{X_a + M_D}{r} \cdot \frac{M_D - M_E}{s}$   
 $M_D = M_E$

daraus:  $M_D = (1 - D_0) r - X_a = 8,813^{\text{tm}}$

Hierbei sind:

$D_0$  der Auflagerdruck des freiaufl. Trägers:  $D_0 = \frac{9 \cdot 2,5}{4} + 10,0 = 15,625^{\text{t}}$

$D = Z_1 = 24,788^{\text{t}}$

Moment des freiaufl. Trägers: (Seitenfeld)  $M_0 = \frac{9 \cdot 2,5 \cdot 1,5}{4} = 8,437^{\text{tm}}$

(Mittelfeld)  $M_0 = 10 \cdot 1,5 = 15,0^{\text{tm}}$

Dreieckgurt: Auflagerdruck:  $A_0 = \frac{5 \cdot 6}{2} + 24,788 = 39,788^{\text{t}}$

Moment im Punkte I ( $y = 1,971$  m)  $M_I = 39,788 \cdot 2,3 - 27,839 =$   
 $= -25,622 \cdot 1,971 = 13,173^{\text{tm}}$

( $y = 3,428$  m)  $M_{II} = 39,788 \cdot 4,0 - 27,839 \cdot 6 \cdot 1,7 - 25,622 \cdot 3 \cdot 4,28 =$   
 $= 33,230^{\text{tm}}$

( $y = 3,942$ )  $M_{III} = 39,788 \cdot 4,6 - 27,839 \cdot 6 \cdot 2,3 - 24,788 \cdot 0,6 =$   
 $= -25,622 \cdot 3,942 = 25,511^{\text{tm}}$

( $y = 6,0$ )  $M_{IV} = 39,788 \cdot 7,0 - 27,839 \cdot 6,0 \cdot [4,7 + 2,4] - 24,788 \cdot$   
 $\cdot 3,0 - 25,622 \cdot 6 = -20,019^{\text{tm}}$

Bei gelenkigem Anschluß des Dreieckgurtes an den Basisbalken sind  $X_a = X_b = 0$  und aus Gl. 3') ergibt sich:

$Z_1 = Z_2 = \frac{1}{2} \left[ \frac{\Sigma P(\delta_{Dm} + \delta_{Em})}{(\delta_{DD} + \delta_{ED}) + \frac{nh}{E}} \right] = \frac{1}{2} \frac{2509,792}{69,333 + 3,428 \cdot \frac{14}{14}} = 17,188^{\text{t}}$

Aus Gl. 21)  $X_0 = \frac{9}{f} \frac{1 \text{ sec } g}{J} + \frac{1n}{E} = \frac{36 \cdot 14 \cdot 1,317}{3} + \frac{14 \cdot 15}{2000} = 26,848^{\text{t}}$

Momenteverteilung (Fig. 10 rechts)

Basisbalken: Stützdruck  $D = 17,188 = D_0 + \frac{M_D}{r} + \frac{M_D - M_E}{s}$

$M_D = M_E = (17,188 - 15,625) 4,0 = 6,252^{\text{tm}}$

Dreieckgurt: Auflagerdruck:  $A_0 = \frac{5 \cdot 6}{2} + 17,188 = 32,188^{\text{t}}$

Momente in den Punkten I bis IV:

( $y = 1,971$  m)  $M_I = 32,188 \cdot 2,3 - 26,848 \cdot 1,971 = 21,115^{\text{tm}}$

( $y = 3,428$  m)  $M_{II} = 32,188 \cdot 4,0 - 6,0 \cdot 1,7 - 26,848 \cdot 3 \cdot 4,28 = 26,464^{\text{tm}}$

( $y = 3,942$  m)  $M_{III} = 32,188 \cdot 4,6 - 6,0 \cdot 2,3 - 26,848 \cdot 3,942 =$   
 $= -17,188 \cdot 0,6 = 18,117^{\text{tm}}$

( $y = 6,0$  m)  $M_{IV} = 32,188 \cdot 7,0 - 6,0 \cdot [4,7 + 2,4] - 26,848 \cdot 6,0 =$   
 $= -17,188 \cdot 3,0 = -29,935^{\text{tm}}$

Damit ist der Momentenverlauf für den Fall dargestellt, daß Rahmenauflager wie auch das Auflager des Basisbalkens frei drehbar sind, und das Ziel der Berechnung ist vollends erreicht.

## Verschiedenes

**Verordnung über sanitäre Schutzmaßnahmen.** Das Thüringische Wirtschaftsministerium erließ folgende Verordnung: Bei Hochbauten und Tiefbauarbeiten aller Art, einschließlic Umbauten, Maler- und Zimmerarbeiten im Freien, müssen Aufenthaltsräume für die Arbeitnehmer vorhanden sein. Die Aufenthaltsräume sollen sich in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle befinden, bei Tiefbauten nicht weiter als 300 Meter von dem Beschäftigungsort entfernt. In Neubauten dürfen den Arbeitern nur Räume, die bereits geputzt und genügend ausgetrocknet sind, zur Unterkunft angewiesen werden. Für einwandfreies Trinkwasser sowie für angemessene Waschgelegenheit ist zu sorgen. Die Waschgelegenheit ist gegen Frost zu sichern. Jeder Arbeitgeber hat die erforderlichen Vorkehrungen für die erste Hilfe bei Unfällen zu treffen. Auf jeder Baustelle müssen ausreichende und einwandfreie Bedürfnisanstalten zur Verfügung stehen. An Tagen, an denen die Außentemperatur weniger als + 5 Grad Celsius beträgt, dürfen Arbeiten im Inneren von Neubauten nur dann ausgeführt werden, wenn die benutzten Räume ausreichend warm sind. Die Verwendung von offenen Koksfeuern im Innern des Baues ist verboten. Für weibliche Arbeiter muß ein besonderer Aufenthaltsraum und ein besonderer Abort errichtet werden. Zuwiderhandlungen gegen diese Vorschriften werden mit Geldstrafe bis zu 150,- RM. oder mit Haft bis zu sechs Wochen bestraft. Diese Landespolizeiverordnung gilt ab 1. Januar 1929.

**Sachsens Bautätigkeit im Oktober.** Im Freistaat Sachsen wurden im Oktober 566 Baugenehmigungen für Neubauten mit Wohnungen erteilt, und zwar in den Regierungsbezirken Bautzen 69, Chemnitz 134, Dresden 111, Leipzig 142 und Zwickau 110. Diese Neubauten sollen insgesamt 1546 Wohnungen enthalten. Außerdem wurden 180 Baugenehmigungen für Um-, Au- und Anbauten mit insgesamt 230 Wohnungen erteilt, von denen 7 Not- und Behelfsbauten mit 3 Wohnungen sein werden. Ausgeführt und baupolizeilich abgenommen wurden 1103 Neubauten mit 2569 Wohnungen. Unter den Bauten befanden sich 550 mit einem und 365 mit zwei Wohngeschossen und unter den Wohnungen 71 mit einem und zwei, 634 mit drei, 1085 mit vier und 779 mit fünf und mehr Wohnräumen. 1069 Neubauten waren Wohnhäuser, davon 572 Ein- und 244 Zweifamilienhäuser. Weiterhin befanden sich unter den abgenommenen Neubauten 210, die von gemeinnützigen Bauvereinigungen errichtet worden sind, und 132, die außerdem als gemeinnützige Bauten bezeichnet sind. Durch 207 Umbauten wurden 190 Wohnungen gewonnen, darunter 5 durch Not- und Behelfsbau. Ferner waren 5 Umbauten abgenommen, durch die nur Wohnungsabgänge (9) erfolgten.

An Gebäudeabgängen waren im Oktober 21 Häuser mit 43 Wohnungen zu verzeichnen. Die Berichtszeit erbrachte somit insgesamt einen Zuwachs von 2716 Wohnungen (Monat Oktober 1927: 2158); davon entfallen auf die Städte Chemnitz 167, Dresden 408, Leipzig 241, Plauen 15 und Zwickau 19.

Für Bauten ohne Wohnungen beträgt die Zahl der im Oktober 1928 genehmigten Neubauten 304, von denen 292 wirtschaftlichen Zwecken dienen sollen. Abgenommen wurden 295 Neubauten, davon 285 zu wirtschaftlichen Zwecken. Um-, Au-, Auf- und Einbauten wurden genehmigt 417 und 457 abgenommen. Ferner wurden 17 durch Abbruch, Brand usw. erfolrige Abgänge von Gebäuden, darunter 12 für wirtschaftliche Zwecke, gemeldet.

Die Entwicklung der gesamten Bautätigkeit im Jahre 1928 zeigt nach den Feststellungen des Statistischen Landesamtes die nachstehende Übersicht, die sowohl die Neubauten als auch die Umbauten umfaßt:

	Ok. 1928	Jan. b. 1928	Jan. b. 1927
1. Erteilte Baugenehmigungen			
a) für Bauten mit Wohnungen	746	10 347	9 814
b) für Bauten ohne Wohnungen	721	9 356	—
2. Abgenommene Bauten			
a) Bauten mit Wohnungen	1315	8 067	6 076
b) Bauten ohne Wohnungen	752	4 782	—
3. Reinzugang an Wohnungen	2716	18 150	14 681
4. Wohnungen in den neuen Bauvorhaben	1776	24 680	23 654

**Merseburg.** Der Präsident des Landesfinanzamtes Magdeburg — der frühere Reichsfinanzminister von Schlieben — führte in Merseburg Besprechungen über den Plan eines eigenen Finanzamtes der Stadt Merseburg. Die Entscheidung hierüber soll in kurzer Zeit getroffen werden. Unter einigen vorliegenden Vorschlägen über die Platzwahl hat der Zweckverband Leuna dem neuen Finanzamt einen Platz als Geschenk angeboten.

**Zwickau.** Das Baupolizeiamt hat folgende Verordnung erlassen: „Aus baupolizeilichen Gründen wird die Vornahme von Mauerarbeiten untersagt, sobald die Luftwärme am Bauplatz im Schatten auf 4° Celsius unter Null sinkt. Wird beim Mauern Mörtel verwendet, der bei Frost seine Bindekraft nicht verliert, darf gemauert werden, es ist jedoch hiervon das Baupolizeiamt unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen.“ Zugleich wird verboten: „Mörtel, der gefroren war, zum Mauern wichtiger Konstruktionsteile zu verwenden. Zuwiderhandlungen werden mit Geld bis zu 150 RM. oder Haft bis zu 14 Tagen bestraft.“

## Wettbewerbsergebnis

**Wettbewerb Freihafen Barcelona.** In dem internationalen Wettbewerb für Erlangung von Entwürfen für den Ausbau des Freihafens von Barcelona ist jetzt die Entscheidung des Preisgerichts gefallen. Es waren im ganzen 56 Arbeiten eingereicht. Ein Preis im Betrage von 100.000 Pesetas wurde nicht ausgezahlt. Das Preisgericht hat stattdessen einen Betrag von 130.000 Pesetas an die Verfasser der vier besten Arbeiten verteilt, und zwar wurde dem Entwurf der Siemens-Baunfirma, G. m. b. H., Komm-Ges., Berlin, zusammen mit den Professoren Blum und Franzius der Technischen Hochschule in Hannover und der Sociedad Metropolitana de Construcción in Barcelona ein Preis von 30.000 Pesetas zuerkannt. Auf deutsche Entwürfe entfielen ferner ein Preis von 15.000 Pesetas auf den Entwurf des Professor Ludwig Leichtweiß in Braunschweig und Heinrich Dützer in Dortmund und je ein Preis von 10.000 Pesetas auf die Entwürfe der Ingenieure M. Wieg in Berlin und Baumann in Stuttgart.

## Todesfälle

**Plauen Vogtl.** Im Alter von 60 Jahren verstarb hier der Baunternehmer und Teilhaber der Dampfziegelei Chrieschwitz, Herr Richard Schindler.

**Stettin.** Am 14. Januar verstarb Herr Maurermeister August Kühne nach längerem Krankenlager im 70. Lebensjahre.

## Bücher- und Zeitschriftenschau

**Verlag, Vereinigte Dachpappenfabriken Aktiengesellschaft, Charlottenburg, Vormerkbuch für 1929/30.** Der vorliegende neue Band ist vervollständigt, er bringt neben den Kalendarien für die Zeit von 1929—1932 das Wissenswerte über Dachpappen und ihre Verwendung, die verschiedenen Erzeugnisse der Verlag, eine wichtige Abhandlung über Bauverträge, eine Tabelle über die Geldwerte der wichtigsten Länder, Post- und Eisenbahnfahrpläne und den Luftpostverkehr. Die vornehme Ausstattung und das gute Papier sowie besonders die praktische Einleitung und das handliche Format machen das Buch zu einem beehrten und für den Fachmann warm zu empfehlenden. Lgb.

**Der Baumeister Monatshefte für Architektur und Baupraxis.** Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. e. h. Hermann Jansen, Berlin. Verlag: Georg D. W. Callwey in München. Preis des Heftes 3,— RM. Bezugspreis vierteljährlich 6,— RM. Heft Nr. 1. In der Eröffnungshälfte des 27. Jahrganges werden an Hand von 73 Abbildungen, Ansichten, Zeichnungen und Zeichnungen Sportbauten in Nürnberg, Köln und Amsterdam aufs ausführlichste gewürdigt. Die Beflage enthält eine Beschreibung der Skelettbauweise, System Torkret, sowie eine Abhandlung über Gasbeton, die Haftung für Werkmängel nach der Verdingungsordnung u. a. n.

**„Fachblatt der Maler“.** Heft 1, 5. Jahrgang. Preis vierteljährlich 5 RM., Einzelhefte 1,70 RM., Hamburg 36, Alsterterrasse 10. Diese von allen Fachkreisen des Malerwesens als vorzüglich angesehene Monatszeitschrift bringt in dem typographisch, eine Spitzenleistung darstellenden neuen Heft an Ansätzen: „Die angewandte Farbe“, von Oberstudienr. Prof. O. Rückert, von Reg.- und architektonische Eingliederung von Giebelreklame“, von Reg.-Baumstr. H. Bahr. „Fachkritisches, Anschauungsbeispiele“ und unter bunten Nachrichten eine ganze Reihe kleiner, interessanter Artikel. Acht farbige Tafeln, betitelt: Raumstimmung, Wohnzimmerecke, Tiermosaik, Giebelreklame, Decken, Treppenhäuser, Schrift Russika und ein Almanach 1929 zeigen für die praktische Ausführung bestimmte Entwürfe in vorbildlicher Darstellung. In Anbetracht der Reichhaltigkeit des Gebotenen ist der geringe Preis von 5 RM. für das Vierteljahres-Abonnement noch eine besondere Empfehlung.

**„Illustrierte Zeitung.“** Druck und Verlag: Guido Hackebell A.-G., Berlin S 14, Salsseherstraße 34/35. Bezugspreis: Vierteljährlich 2,50 RM., Postbezugsbetrag: Monatlich 0,80 RM. Heft Nr. 4 bringt außer anderen interessanten Illustrationen eine beachtenswerte Abhandlung über „Die Schönheit der Technik“, welche mit hervorragenden Abbildungen eines Modell-Hochhauses, einer modernen Großarkade, Wasserturm einer Grube im Kölnischen Stein-Kohlenbergwerk und eines Kalkturmes in Aschaffenburg illustriert ist.

**Reichsarbeitsblatt.** Herausgegeben vom Reichsarbeitsministerium Berlin NW 40, Scharnhorststraße 35, Verlag von Reinart Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstraße 17, Heft 2. Aus dem Inhalt: Die Organisation des Gasschutzes in der Rüstungsindustrie; Untersuchungsergebnisse über das Auftreten professioneller Linsenstrübingen bei Feuerarbeitern außerhalb der Gasindustrie; Verfahren und Einrichtung zur Beseitigung von explosiven und gesundheitsschädlichen Gasen aus Kanalisationsbauwerken und dgl. durch künstliche Entlüftung zum Schutze der bei Reinigungs- und Unterhaltungsarbeiten beschäftigten Arbeiter; Der Arbeitsschutz im Gast- und Schankwirtschaftsgewerbe; Kartell zur Unfallverhütung; Alkohol und Unfall.

## Index

### Baubindex

1913 = 100  
12. 12. 28 = 173,4  
27. 12. 28 = 171,7  
9. 1. 29 = 171,8

### Baustoffindex

1913 = 100  
2. 1. 29 = 157,4  
1. 1. 29 = 157,1  
16. 1. 29 = 156,8

## Fragekasten

**Frage Nr. 11.** In einer Stärkefabrik sollen die alten hölzernen Stärkeablagerräume, Größe etwa 25 und 30 Zentimeter, durch neue massive Rauten ersetzt werden. Was für ein Material kommt für die Massivausführung in Frage? Wird Beton von der in der Stärke enthaltenen Säure angegriffen? H.

**Frage Nr. 12.** Welche Mittel wendet man an zur Vertreibung des Holzböhrwurms im Dachstuhl? Ist ein Durchdränken mit Salzsäure anbracht? E. M. in E.

**Frage Nr. 13.** Welcher Fußboden hat sich in Kuhlställen mit Langstand und Hochrippe am besten bewährt und zwar sowohl in bezug auf Warmhaltung als auch Haltbarkeit und Verfüllung. Viehsuchen, insbesondere Hufkrankheiten, die im übrigen mit Kalkmörtel eine Hohlstendecke über Kuhlställen, die im übrigen mit Kalkmörtel getupft werden soll, zwecks Verhütung der Tropfkrankung noch mit einem Leinwandstrich zu versehen? Ueber dem Kuhstall befindet sich ein Heu- und Strobboden. A. W. H., Breslau.

**Frage Nr. 14.** Im Oktober 1926 übernahm ich die Ausführung eines Zweifamilienwohnhauses, schlüsselfertig, zum Preise von 14.500,— RM. Die Hanszinssteuerhypothek wurde jedoch erst im April 1927 bewilligt, mit dem Bau wurde dann sofort begonnen. Vom Oktober 1926 bis April 1927 waren die Materialien, wie Arbeitslöhne besonders, die Holzpreise gestiegen. Der Bau wurde am 15. September 1927 bezogen, bei der Abrechnung mit meinen Handwerkern habe ich die Lohn- und Materialpreiserhöhung an diesen gezahlt. Der Bau war im ganzen 867,— RM. teurer geworden, der Bauherr weise über Lohn- und Materialpreiserhöhung jeden Handwerkers verweigert mir die Nachzahlung, verlangt jetzt die einzelnen Nachweise über Lohn- und Materialpreiserhöhung, kann ich den Bauherrn zur Nachzahlung der 867,— RM. unter Nachweis der eingetretenen Lohn- und Materialpreiserhöhungen verklagen und ob ich verpflichtet bin ihm dieselben vorzulegen, vielleicht kann mir einer der Herren genauen Aufschluß geben, wie ich mich in diesem Falle zu verhalten habe, wäre ihm sehr dankbar. G. H. in S.

**Frage Nr. 15.** Ich soll eine Molkerei zum Zementfassen belegen. Sind dieselben gegen Milchsäure sehr empfindlich. Wer hat darin Erfahrung? R. S. in K.

**1. Antwort auf Frage Nr. 9.** Die Nebelbildung in der Wäscherei läßt sich nicht vermeiden, aber wahrscheinlich tritt an der Decke eine starke tropfenbildende Kondensation auf, welche vermieden werden soll. Eine Schackenbeton-Decke mit Pappauflage, die gleichzeitig das Dach bildet, bietet gegen die Kondensation der Wasserdämpfe keinen Schutz besonders in der kühlen und der kalten Jahreszeit. Die Wärmeleitfähigkeit des Schackenbetons ist von der Porosität desselben, also von dem Raumgewicht, in hohem Maße abhängig. Je weniger Schacken derselbe enthält, um so schwerer ist er und um so bessere Wärmeleitfähigkeit besitzt er. Ganz abgesehen davon, daß man in derartigen Räumen mit starker Dampftwicklung nie eine Massivedecke als Dach benutzen soll, müssen die Decken solcher Räume mit einem hochwertigen Isolierbaustoff bekleidet werden und zwar zweckmäßigerweise von innen. Würde die Decke von oben isoliert, so würde der Beton in den Betriebspausen immer abkühlen und die Wasserdämpfe so lange kondensieren, bis die Betonmasse die Raumtemperatur angenommen hat. Sie müssen also mit Isolierplatten verkleiden. Für diesen Fall dürfte eine 3 Zentimeter starke Isolierung mit Korkplatten das Gegebene sein. Korkplatten haben eine geringe Wärmeleitfähigkeit, etwa 0,04 bei 20° C, gegenüber dem Schackenbeton von einem Raumgewicht von 1500 kg/cbm bei 20° C = 0,36. Die Korkplatten können mit Stahlbalken an dem Schackenbeton befestigt werden, alsdann werden sie mit einem Putzträger bespannt und abgeputzt.

**2. Antwort auf Frage Nr. 9.** Hier hilft nur eine Entnebelsanlage. Durch eine solche wird dem Waschräume warme Luft, welche in der Lage ist die Feuchtigkeit aufzunehmen, zugeführt und nach Sättigung wieder abgeführt. Mit Angebot und Vorschlägen über eine solche Anlage, welche jeweils den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden muß, steht Unterzeichneter gerne zu Diensten. Otto P e r e ß, Ingenieur-u. Architekturbüro, Breslau 2, Gartenstr. 96.

**Schriftleitung:** Architekt B. A. Kurt Langer und Dr.-Ing. Langenbeck beide in Breslau und Barock Hans Blöthen in Leipzig  
Verlag: Paul Steinke in Breslau und Leipzig.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernehmen wir keine Gewähr. Allen Zusendungen an die Schriftleitung bitten wir Bilkopie beizufügen.

## Inhalt:

Statische Berechnung eines geschlossenen Dreiecksbogens, dessen Basisbalken an den beiden Schrägseilen angehängt ist (Hängewerk). — Verschiedenes. — Fragekasten.