

DER BAUINGENIEUR

21. Jahrgang

20. Dezember 1940

Heft 47/48

HÖLZERNE BINDER- UND STÜTZENLOSE STEILDÄCHER.

Von F. Trysna, Kassel.

DK 624.024.2.011

Übersicht: Bei der Bedeutung, die den binder- und stützenlosen Steildächern im Wohnungsbau zukommt, dürften weitere Vereinfachungen der Berechnungsweise erwünscht sein. Es sind hier Gebrauchsformeln entwickelt und zusammengestellt, die im weiteren Verfolg der gleichnamigen Veröffentlichung (Bauing. 20 (1939) S. 535) eine verhältnismäßig einfache und zeitsparende Querschnittsbemessung symmetrischer Dachtragwerke gestatten.

Die Entwicklung der deutschen Dachtragwerke für Wohnbauten geht vom Sparrendach aus. Sparrendächer sind die ältesten deutschen Konstruktionen für Wohnhausdächer überhaupt, sie wurden angewandt, als das Haus noch einen Einraum darstellte, das heißt, ohne Decken gebaut wurde. Der Dachschub in Traufhöhe wurde bei diesen Bauten durch waagrecht eingezogene Ankerbalken aufgenommen. Viel später, etwa im 14. Jahrhundert, kamen die stehenden und liegenden Dachstühle auf, deren ursprünglicher Zweck es war, nicht das Dach, sondern die eingezogenen Kehlbalkendecken für die im Dachraum untergebrachten Speicher zu stützen. Auch bei der heutigen Klärung der Dachbauarten spielt das binder- und stützenlose Sparrendach die bedeutendste Rolle, denn es bietet einen vollkommen freien Dachraum und ist mit dem geringsten Baustoff- und Arbeitsaufwand zu erstellen. Insbesondere sind die letzteren Vorzüge in Anbetracht unserer Wirtschafts- und Rohstofflage für die häufige Anwendung dieser Dächer jetzt und später ausschlaggebend.

Um zu einfachen Berechnungsweisen symmetrischer, in mittlerer Höhe ausgesteifter Sparrendächer — die im Wohnbau den Regelfall bilden — zu gelangen, werden kurze Gebrauchsformeln abgeleitet, die für den entwerfenden Fachmann bestimmt sind, und die die allgemeine Anwendung dieser wirtschaftlichsten Dachbauart erleichtern sollen.

I. Dachbelastungen.

In den Belastungsbestimmungen beziehen sich die Gewichte und Belastungen auf verschiedene Einheiten. Die angegebenen Eigengewichte der Dächer — DIN 1055 — Blatt 2 — gelten für 1 m² Dachfläche, die Schneelast — DIN 1055 — Blatt 5 — für 1 m² waagerechte Grundrißfläche und der Winddruck — DIN 1055 — Blatt 4 — für 1 m² zur Windrichtung senkrechten Fläche.

Für den praktischen Gebrauch werden diese Belastungen zunächst auf eine Einheit bezogen, und zwar für die hier vorliegenden Dachwerke auf 1 m² Dachfläche.

In der nachfolgenden Belastungstafel 1 sind für verschiedene Dachdeckungen die Eigengewichte „g“ in Abständen von 10 zu 10 kg/m² — beginnend mit 35 kg/m² und endend mit 115 kg/m² — zusammengestellt.

Berechnung der Dachbelastungen für 1 m² Dachfläche rechtwinkelig und gleichlaufend zu dieser.

Dacheigengewicht — Abb. 1.

rechtwinkelig zur Dachfläche $g_1 = \cos \alpha \cdot g$

gleichlaufend zur Dachfläche $g_2 = \sin \alpha \cdot g$

Darin ist g das lotrechte Eigengewicht für 1 m² Dachfläche nach Zahlentafel 1.

Schneelast — Abb. 2

rechtwinkelig zur Dachfläche $s_1 = \cos^2 \alpha \cdot s$

gleichlaufend zur Dachfläche $s_2 = \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot s$

Darin ist s die Schneebelastung des Daches für 1 m² waagerechte Grundrißfläche nach DIN 1055 — Blatt 5.

Zahlentafel 1. Lotrechte Eigengewichte „g“ der gebräuchlichsten Dachdeckungen, bezogen auf 1 m² geneigte Dachfläche (abgerundet).

| Lfd. Nr. | Dachdeckungen | g in kg/m ² |
|----------|---|------------------------|
| 1. | Asbestzementplattendach einschl. Latten — oder Schindeldach | 35 |
| 2. | Englisches Schieferdach einschl. Latten — oder Asbestzementplattendach einschl. Schalung . . . | 45 |
| 3. | Englisches Schieferdach einschl. Schalung . . . | 55 |
| 4. | Falzziegeldach einschl. Latten — oder Deutsches Schieferdach auf Schalung | 65 |
| 5. | Einfaches Ziegeldach aus Biberschwänzen einschl. Latten — oder Strohdach einschl. Latten . . . | 75 |
| 6. | Einfaches Ziegeldach in voller Mörtelbettung — oder Pfannendach in voller Mörtelbettung einschl. Latten — oder Rohrdach einschl. Latten . . . | 85 |
| 7. | Doppeldach aus einfachen Biberschwänzen . . . | 95 |
| 8. | Kronendach einschl. Latten — oder Mönch- und Nonnendach einschl. Latten | 105 |
| 9. | Doppeldach in voller Mörtelbettung — oder Mönch- und Nonnendach in voller Mörtelbettung | 115 |

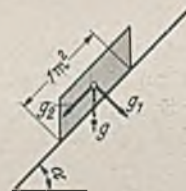


Abb. 1. Dacheigengewicht.

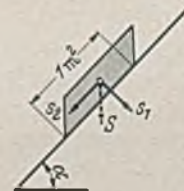


Abb. 2. Schneelast.



Abb. 3. Windlast.

Windlast rechtwinkelig zur Dachfläche wirkend — Abb. 3.

für Haupttragwerke

Winddruck $w_d = (1,20 \cdot \sin \alpha - 0,40) \cdot q$

Windsog $w_s = -0,40 \cdot q$

für einzelne Tragglieder

Winddruck $w = 1,25 \cdot w_d$.

Darin ist q der Staudruck für 1 m² Fläche nach DIN 1055 — Blatt 4.

Zahlentafel 2 bringt eine Zusammenstellung der Belastungen aus verschiedenen Dachdeckungen, Schnee und Wind, rechtwinkelig und gleichlaufend zum Dach für 1 m² Dachfläche in den Neigungen von 40° bis 60°.

Alle nachfolgenden Werte wurden mit Hilfe des Rechenschiebers ermittelt.

Zahlentafel 2. Belastungen für Eigengewichte, Schnee und Wind in Kilogramm, bezogen auf 1m² Dachfläche.

| Dachneigung α | Eigengewichte | | | | | | | | | | | | | | | | Schneelasten beis = 75 kg/m ² . Zur Dachfläche | | Windlasten bei q = 80 kg/m ² . Rechtwinkelig zur Dachfläche | | | Dachneigung α | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|---|------------------------|---|-----|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------|
| | $g_1 =$ rechtwinkelig zur Dachfläche bei einem Dachgewicht von $g =$ | | | | | | | | $g_2 =$ gleichlaufend zur Dachfläche bei einem Dachgewicht von $g =$ | | | | | | | | rechtwinkelig s_1 | gleichlaufend s_2 | Haupttragwerke | | einz. Tragglieder Druck w | | | |
| | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | | | 105 | 115 | | | Druck w_d | Sog w_s |
| 40° | 27 | 35 | 42 | 50 | 58 | 65 | 73 | 80 | 88 | 23 | 29 | 35 | 42 | 48 | 55 | 61 | 68 | 74 | 34 | 27 | 30 | — 32 | 38 | 40° |
| 41° | 27 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 72 | 79 | 87 | 23 | 30 | 36 | 43 | 49 | 56 | 62 | 69 | 76 | 31 | 27 | 31 | — 32 | 39 | 41° |
| 42° | 26 | 34 | 41 | 48 | 56 | 63 | 71 | 78 | 86 | 24 | 30 | 37 | 44 | 50 | 57 | 64 | 70 | 77 | 29 | 27 | 32 | — 32 | 40 | 42° |
| 43° | 26 | 33 | 40 | 48 | 55 | 62 | 70 | 77 | 84 | 24 | 31 | 38 | 45 | 51 | 58 | 65 | 72 | 78 | 28 | 26 | 34 | — 32 | 42 | 43° |
| 44° | 25 | 33 | 40 | 47 | 54 | 61 | 69 | 76 | 83 | 25 | 31 | 38 | 45 | 52 | 59 | 66 | 73 | 80 | 27 | 26 | 35 | — 32 | 44 | 44° |
| 45° | 25 | 32 | 39 | 46 | 53 | 60 | 67 | 75 | 82 | 25 | 32 | 39 | 46 | 53 | 60 | 67 | 75 | 82 | 25 | 25 | 36 | — 32 | 45 | 45° |
| 46° | 24 | 32 | 38 | 45 | 52 | 59 | 66 | 73 | 80 | 25 | 32 | 40 | 47 | 54 | 61 | 68 | 76 | 83 | 24* | 25* | 37 | — 32 | 46 | 46° |
| 47° | 24 | 31 | 38 | 45 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 26 | 33 | 40 | 48 | 55 | 62 | 70 | 77 | 84 | 23* | 24* | 38 | — 32 | 48 | 47° |
| 48° | 24 | 30 | 37 | 44 | 50 | 57 | 64 | 70 | 77 | 26 | 34 | 41 | 49 | 56 | 63 | 71 | 78 | 86 | 21* | 24* | 39 | — 32 | 49 | 48° |
| 49° | 23 | 30 | 36 | 43 | 49 | 56 | 63 | 69 | 76 | 27 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 72 | 79 | 87 | 20* | 23* | 40 | — 32 | 50 | 49° |
| 50° | 23 | 29 | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 68 | 74 | 27 | 35 | 42 | 50 | 58 | 65 | 73 | 81 | 88 | 19* | 22* | 42 | — 32 | 52 | 50° |
| 51° | 22 | 29 | 35 | 41 | 47 | 54 | 60 | 67 | 73 | 27 | 35 | 43 | 51 | 58 | 66 | 74 | 82 | 89 | 18* | 22* | 43 | — 32 | 53 | 51° |
| 52° | 22 | 28 | 34 | 40 | 46 | 53 | 59 | 65 | 71 | 28 | 36 | 44 | 51 | 59 | 67 | 75 | 83 | 91 | 17* | 21* | 44 | — 32 | 55 | 52° |
| 53° | 21 | 27 | 33 | 39 | 45 | 51 | 57 | 64 | 69 | 28 | 36 | 44 | 52 | 60 | 68 | 76 | 84 | 92 | 15* | 20* | 45 | — 32 | 56 | 53° |
| 54° | 21 | 27 | 33 | 38 | 44 | 50 | 56 | 62 | 68 | 29 | 37 | 45 | 53 | 61 | 69 | 77 | 85 | 93 | 14* | 20* | 46 | — 32 | 57 | 54° |
| 55° | 20 | 26 | 32 | 37 | 43 | 49 | 55 | 60 | 66 | 29 | 37 | 45 | 54 | 62 | 70 | 78 | 86 | 94 | 13* | 19* | 47 | — 32 | 58 | 55° |
| 56° | 20 | 25 | 31 | 37 | 42 | 48 | 53 | 59 | 65 | 29 | 38 | 46 | 54 | 62 | 71 | 79 | 87 | 95 | 12* | 18* | 48 | — 32 | 60 | 56° |
| 57° | 19 | 25 | 30 | 36 | 41 | 47 | 52 | 57 | 63 | 30 | 38 | 46 | 55 | 63 | 71 | 80 | 88 | 96 | 11* | 18* | 49 | — 32 | 61 | 57° |
| 58° | 19 | 24 | 29 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 30 | 39 | 47 | 55 | 64 | 72 | 81 | 89 | 97 | 11* | 17* | 50 | — 32 | 62 | 58° |
| 59° | 18 | 23 | 29 | 34 | 39 | 44 | 49 | 54 | 60 | 30 | 39 | 47 | 56 | 65 | 73 | 82 | 90 | 99 | 10* | 16* | 51 | — 32 | 63 | 59° |
| 60° | 18 | 23 | 28 | 33 | 38 | 43 | 48 | 53 | 58 | 31 | 39 | 48 | 57 | 65 | 74 | 83 | 91 | 100 | 9* | 15* | 52 | — 32 | 64 | 60° |

* Diese Schneelasten können bei gleichzeitigem Wind im allgemeinen vernachlässigt werden. (DIN 1055 — Blatt 4 — § 3.)

II. Gebrauchsformeln für die Berechnung des Tragwerkes.

Es bedeuten im folgenden:

- L = Stützweite des Daches in m.
- l = Sparrenlänge von der Traufe zum First in m.
- l_u = Sparrenlänge von der Traufe zum Riegel in m.
- l_o = Sparrenlänge vom Riegel zum First in m.
- v = Verhältniszahl $\frac{l_u}{l}$.
- α = Dachneigung zur Waagerechten in Grad.
- D und E = Anschlußpunkte des Riegels an die Sparren.
- q = Gesamtbelastung für 1,00 m Sparrenlänge in kg.
- M_D und M_E = Momente der Sparren in den Punkten D und E in kgm.
- max M_o und max M_u = Größtmomente der Sparren im Felde oberhalb bzw. unterhalb des Riegels in kgm.
- k₁, k₂, k₃ und k₄ = Einflußwerte zur Berechnung der Momente.
- X = Achsialkraft des Riegels in kg.
- r = Einflußwert zur Berechnung der Riegelkraft X.
- A₁, B₁, C₁, C_{r1}, D₁ und E₁ = Auflagerkräfte der Sparren senkrecht zur Dachfläche in kg.
- t₁, t₂, t₃, t₄ und t₅ = Einflußwerte zur Berechnung der Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren in den Punkten A, B, C_{links}, C_{rechts}, D und E.
- N_A, N_B, N_{C1}, N_{Cr}, N_D und N_E = Achsialkräfte im Sparren in den Punkten A, B, C, C_r, D und E in kg.

Alle M_D, M_E und k-Werte sind ohne Vorzeichen in die Formeln einzusetzen.

Die Trägheitsmomente des linken und rechten Sparrens sind gleichbleibend und gleichgroß angenommen (Regelfall). Längenänderungen durch Achsialkräfte werden vernachlässigt.

a) Beiderseits gleichmäßige Dachbelastung (Abb. 4).

Momente im Sparren am Anschluß des Riegels:

$$(1) \begin{cases} -M_D = -M_E = \frac{1}{8} l \cdot q (l_o^2 + l_u^2) = \frac{1}{8} l \cdot q (v^3 \cdot l^3 \\ + (1 - v)^3 \cdot l^3) = \frac{1}{8} (v^3 + (1 - v)^3) q \cdot l^2 = k_1 \cdot q \cdot l^2, \end{cases}$$

worin $k_1 = \frac{1}{8} (v^3 + (1 - v)^3)$.

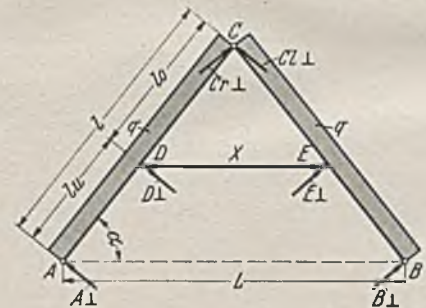


Abb. 4. Beiderseits gleichmäßige Dachbelastung.

Die k₁-Werte sind in Spalte 2 der Zahlentafel 3 für v = 0,30 bis 0,70 zusammengestellt.

im Felde l_o:

$$(2) \begin{cases} \max M_o = \frac{1}{2} q \left(\frac{l_o}{2} - \frac{M_D}{l_o} \right)^2 = \frac{1}{2} q \cdot \left(\frac{l_o}{2} - \frac{M_D}{l_o \cdot q} \right)^2 \\ = \frac{1}{2} \left(\frac{1 - v}{2} - \frac{k_1}{1 - v} \right)^2 \cdot q \cdot l^2 = k_2 \cdot q \cdot l^2, \end{cases}$$

worin $k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1 - v}{2} - \frac{k_1}{1 - v} \right)^2$.

im Felde l_u

$$(3) \quad \left| \begin{aligned} \max M_{II} &= \frac{1}{2} q \left(\frac{l_u}{2} - \frac{M_D}{l_u} \right)^2 = \frac{1}{2} q \cdot \left(\frac{l_u}{2} - \frac{M_D}{l_u} \right)^2 \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{v}{2} - \frac{k_1}{v} \right)^2 \cdot q \cdot l^2 = k_3 \cdot q \cdot l^2, \end{aligned} \right.$$

worin $k_3 = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{2} - \frac{k_1}{v} \right)^2$.

Die Größtwerte von k_2 und k_3 befinden sich in Spalte 3 der Zahlentafel 3.

Riegelkraft.

$$(4) \quad \left| \begin{aligned} X &= \frac{1}{\sin \alpha} \left(\frac{1}{2} \cdot q \cdot l + \frac{M_D}{l_0} + \frac{M_D}{l_u} \right) \\ &= \frac{1}{\sin \alpha} \left(\frac{1}{2} + \frac{k_1}{1-v} + \frac{k_1}{v} \right) \cdot q \cdot l = \frac{1}{\sin \alpha} \cdot r \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

worin $r = \frac{1}{2} + \frac{k_1}{1-v} + \frac{k_1}{v} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} \left(\frac{v^2}{1-v} + \frac{(1-v)^2}{v} \right)$.

Die r-Werte sind in Spalte 4 der Zahlentafel 3 eingetragen.

Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren.

$$(5) \quad \left| \begin{aligned} A_{\perp} = B_{\perp} &= \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_u - \frac{M_D}{l_u} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot v \cdot l - \frac{k_1 \cdot q \cdot l}{v} \\ &= t_1 \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

worin $t_1 = \frac{1}{2} \cdot v - \frac{k_1}{v}$.

$$(6) \quad C_{\perp} = C_{r\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_0 - \frac{M_D}{l_0} = t_2 \cdot q \cdot l,$$

worin $t_2 = \frac{1}{2} (1-v) - \frac{k_1}{1-v}$.

$$(7) \quad \left| \begin{aligned} D_{\perp} = E_{\perp} &= q \cdot l - A_{\perp} - C_{\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l + \frac{M_D}{l_0} + \frac{M_D}{l_u} \\ &= t_3 \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

worin $t_3 = \frac{1}{2} + \frac{k_1}{1-v} + \frac{k_1}{v}$.

t_1, t_2 und t_3 -Werte siehe Zahlentafel 3 — Spalten 5—7.

Zahlentafel 3. Beiderseits gleichmäßige Dachbelastung.

| Ver- hält- niszahl $v = \frac{l_u}{l}$ | Sparrenmomente | | Riegelkraft $X = r \cdot \frac{q \cdot l}{\sin \alpha}$ | Auflagerkräfte \perp zum Sparren | | |
|---|--|--|--|---|--|---|
| | am Riegel $M_D = M_E = k_1 \cdot q \cdot l^2$ | im Felde $\max M = k_2 \cdot q \cdot l^2$ | | $A_{\perp} = B_{\perp} = t_1 \cdot q \cdot l$ | $C_{\perp} = C_{r\perp} = t_2 \cdot q \cdot l$ | $D_{\perp} = E_{\perp} = t_3 \cdot q \cdot l$ |
| | k_1 | k_2 | | t_1 | t_2 | t_3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0,30 | -0,0463 | +0,0402 | 0,7202 | -0,004 | 0,284 | 0,720 |
| 0,35 | -0,0396 | +0,0348 | 0,674 | 0,062 | 0,264 | 0,674 |
| 0,40 | -0,0350 | +0,0292 | 0,6457 | 0,113 | 0,2413 | 0,6457 |
| 0,45 | -0,0322 | +0,0235 | 0,6302 | 0,153 | 0,2168 | 0,6302 |
| 0,50 | -0,0313 | +0,0176 | 0,625 | 0,1875 | 0,1875 | 0,625 |
| 0,55 | -0,0322 | +0,0235 | 0,6302 | 0,2168 | 0,153 | 0,6302 |
| 0,60 | -0,0350 | +0,0292 | 0,6457 | 0,2413 | 0,113 | 0,6457 |
| 0,65 | -0,0396 | +0,0348 | 0,674 | 0,264 | 0,062 | 0,674 |
| 0,70 | -0,0463 | +0,0402 | 0,7202 | 0,284 | -0,004 | 0,720 |

Die stark gedruckten k-Werte sind Größtwerte und für die Bemessung der Sparren ausschlaggebend.

Zwischenwerte von v sind gradlinig einzuschalten.

b) Einseitige Dachbelastung (Abb. 5).

Momente im Sparren

am Anschluß des Riegels:

$$M_D = M_D - M_E,$$

worin M_D das Sparrenmoment in „D“ ohne Riegelstützung ist.

$$M_D = \frac{1}{2} q \cdot (l \cdot l_u - l_u^2),$$

$$(8) \quad \left| \begin{aligned} M_E &= \frac{1}{2} q \cdot (l^2 \cdot v - v^2 \cdot l^2) - M_E \\ &= \frac{v}{2} (1-v) \cdot q \cdot l^2 - M_E \\ &= \left(\frac{v}{2} \cdot (1-v) - \frac{M_E}{q \cdot l^2} \right) \cdot q \cdot l^2 = k_1 \cdot q \cdot l^2, \end{aligned} \right.$$

worin $k_1 = \frac{1}{4} (v - v^2) - \frac{1}{16} (v^3 + (1-v)^2)$.

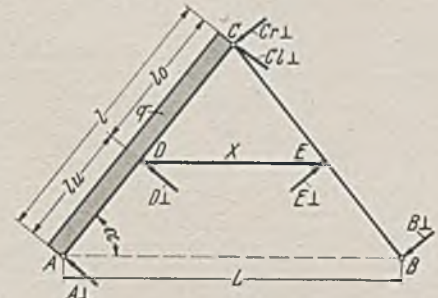


Abb. 5. Einseitige Dachbelastung.

$$(9) \quad -M_E = X \cdot \sin \alpha \cdot \frac{l_0 \cdot l_u}{l} = k_2 \cdot q \cdot l^2,$$

worin „X“ die Hälfte der Riegelkraft aus beiderseits gleichmäßiger Dachbelastung (Zahlentafel 3 — Spalte 4) ist und worin

$$k_2 = \frac{1}{4} (v - v^2) + \frac{1}{16} (v^3 + (1-v)^2).$$

Die k_1 - und k_2 -Werte befinden sich in Spalte 2 und 3 der Zahlentafel 4.

im Felde l_0 :

$$(10) \quad \max M_0 = \frac{1}{2} q \left(\frac{l_0}{2} \cdot q + \frac{M_D}{l_0} \right)^2 = k_3 \cdot q \cdot l^2,$$

worin $k_3 = \frac{1}{2} \left(\frac{1-v}{2} + \frac{k_1}{1-v} \right)^2$.

im Felde l_u :

$$(11) \quad \max M_{II} = \frac{1}{2} q \left(\frac{l_u}{2} \cdot q + \frac{M_D}{l_u} \right)^2 = k_1 \cdot q \cdot l^2,$$

worin $k_1 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{v}{2} + \frac{k_1}{v} \right)^2$.

Die Größtwerte von k_3 und k_1 sind in Spalte 4 der Zahlentafel 4 verzeichnet.

Riegelkraft.

$$(12) \quad X = r \cdot \frac{1}{\sin \alpha} \cdot q \cdot l,$$

worin $r = \frac{1}{4} + \frac{1}{16} \cdot \left(\frac{v^2}{1-v} + \frac{(1-v)^2}{v} \right)$.

r-Werte siehe Zahlentafel 4 — Spalte 5.

Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren.

$$(13) \quad A_{\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_u + \frac{M_D}{l_u} = t_1 \cdot q \cdot l,$$

worin $t_1 = \frac{1}{2} \cdot v + \frac{k_1}{v}$.

$$(14) \quad B_{\perp} = \frac{M_E}{l_u} = t_2 \cdot q \cdot l,$$

worin $t_2 = \frac{k_2}{v}$.

$$(15) \quad C_{\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_0 + \frac{M_D}{l_0} = t_3 \cdot q \cdot l,$$

worin $t_2 = \frac{1}{2} (1 - v) + \frac{k_1}{1 - v}$.

(16) $C_{r\perp} = \frac{M_E}{l_0} = t_4 \cdot q \cdot l$,

worin $t_4 = \frac{k_2}{1 - v}$.

(17)
$$\left\{ \begin{aligned} D_{\perp} = E_{\perp} &= \frac{1}{2} \cdot q \cdot l - \frac{M_D}{l_0} - \frac{M_D}{l_u} \\ &= q \cdot l - A_{\perp} - C_{l\perp} = t_5 \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

worin $k_1 = \frac{1}{8} \cdot v^3$.

Im Felde l_u :

(19)
$$\left\{ \begin{aligned} \max M &= \frac{1}{2} \left(\frac{l_u}{2} - \frac{M_D}{l_u \cdot q} \right)^2 \cdot q \cdot l^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{2} - \frac{k_1}{v} \right)^2 \cdot q \cdot l^2 \\ &= k_2 \cdot q \cdot l^2, \end{aligned} \right.$$

worin $k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{2} - \frac{k_1}{v} \right)^2$.

k_1 - und k_2 -Werte siehe Zahlentafel 5 — Spalte 2 und 3.

Zahlentafel 4. Einseitige Dachbelastung.

| Verhält- niszahl $v = \frac{l_u}{l}$ | Sparrenmomente | | | Riegelkraft $X = r \cdot \frac{q \cdot l}{\sin \alpha}$ | Auflagerkräfte zum Sparren | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | am Riegel | | im Felde | | A_{\perp} | B_{\perp} | $C_{l\perp}$ | $C_{r\perp}$ | $D_{\perp} = E_{\perp}$ |
| | $M_D = k_1 \cdot q \cdot l^2$ | $M_E = k_2 \cdot q \cdot l^2$ | $\max M = k_3 \cdot q \cdot l^2$ | | $t_1 \cdot q \cdot l$ | $t_2 \cdot q \cdot l$ | $t_3 \cdot q \cdot l$ | $t_4 \cdot q \cdot l$ | $t_5 \cdot q \cdot l$ |
| v | k_1 | k_2 | k_3 | r | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 | t_5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0,30 | + 0,0293 | - 0,0756 | + 0,0767 | 0,3601 | 0,2485 | - 0,252 | 0,392 | - 0,108 | 0,360 |
| 0,35 | + 0,0371 | - 0,0767 | + 0,0730 | 0,337 | 0,281 | - 0,219 | 0,382 | - 0,118 | 0,337 |
| 0,40 | + 0,0425 | - 0,0775 | + 0,0688 | 0,3229 | 0,306 | - 0,194 | 0,371 | - 0,129 | 0,323 |
| 0,45 | + 0,0456 | - 0,0778 | + 0,0642 | 0,3151 | 0,326 | - 0,174 | 0,358 | - 0,142 | 0,316 |
| 0,50 | + 0,0469 | - 0,0782 | + 0,0590 | 0,3125 | 0,344 | - 0,156 | 0,344 | - 0,156 | 0,312 |
| 0,55 | + 0,0456 | - 0,0778 | + 0,0642 | 0,3151 | 0,358 | - 0,142 | 0,326 | - 0,174 | 0,316 |
| 0,60 | + 0,0425 | - 0,0775 | + 0,0688 | 0,3229 | 0,371 | - 0,129 | 0,306 | - 0,194 | 0,323 |
| 0,65 | + 0,0371 | - 0,0767 | + 0,0730 | 0,337 | 0,382 | - 0,118 | 0,281 | - 0,219 | 0,337 |
| 0,70 | + 0,0293 | - 0,0756 | + 0,0767 | 0,3601 | 0,392 | - 0,108 | 0,2485 | - 0,252 | 0,360 |

worin $t_5 = \frac{1}{2} - \frac{k_1}{1 - v} - \frac{k_2}{v}$.

t_1 bis t_5 -Werte siehe Zahlentafel 4 — Spalten 6 bis 10.

Die stark gedruckten k-Werte sind Größtwerte und für die Bemessung der Sparren ausschlaggebend¹.

Zwischenwerte von v sind gradlinig einzuschalten.

c) Beiderseits gleichmäßige Zusatzbelastung in Sparrenlänge l_u (Abb. 6).

Momente im Sparren am Anschluß des Riegels

(18) $-M_D = -M_E = \frac{1}{8 \cdot l} \cdot q \cdot l_u^3 = \frac{1}{8} \cdot v^3 \cdot q \cdot l^2 = k_1 \cdot q \cdot l^2$,

¹ Die Berechnung der Momente im gleichnamigen Aufsatz — Bauing. 20 (1939), S. 541, erste Spalte — ist wie folgt zu ergänzen: Bei gleicher Durchbiegung in den Punkten „m“ und „n“ ist

$$\frac{Q \cdot l^3}{2 \cdot 24 \cdot E \cdot J} \cdot \left(\frac{l_u}{l} - \frac{2 l_u^3}{l^3} + \frac{l_u^4}{l^4} \right) = \frac{P \cdot l_u^2 \cdot l^2}{3 \cdot E \cdot J \cdot l}$$

Wird $Q = 1$ gesetzt, so ist

$$\Delta P = \frac{\left(\frac{l_u}{l} - \frac{2 l_u^3}{l^3} + \frac{l_u^4}{l^4} \right) \cdot l^4}{16 l_u^2 \cdot l^2} = \frac{l^3 - 2 l_u^2 \cdot l + l_u^3}{16 \cdot l_u \cdot l^2} = 0,316$$

Einflußwerte der Momente für $Q = 1$ und $\Delta P = 0,316$

$$\Delta M_m = \frac{1}{2} \cdot l_u - \frac{1}{2 \cdot l} \cdot l_u^2 - \Delta M_n = 0,312$$

$$\Delta M_u = \frac{1}{l} \cdot \Delta P \cdot l_u \cdot l_0 = 0,543$$

Mit diesen Werten ist im nachfolgenden Text weiterzurechnen. Es ergibt sich dann

$$M_m = \frac{M_0}{\Delta M_m + \Delta M_n} \cdot \Delta M_m = 187 \text{ kgm}$$

$$M_n = \frac{M_0}{\Delta M_m + \Delta M_n} \cdot \Delta M_n = -327 \text{ kgm}$$

$$X = \frac{M_n \cdot l}{l_0 \cdot l_u \cdot \sin \alpha} = \frac{\Delta P \cdot Q_e}{\sin \alpha} = -242 \text{ kg}$$

Die Ergebnisse sind die gleichen wie aus vorstehenden Formeln (8), (9) und (12).

Änderungen der Holzquerschnitte des im Bauing. 20 (1939) S. 542 gebrachten zweiten Beispiels treten nicht ein.

Riegelkraft.

(20)
$$\left\{ \begin{aligned} X &= \frac{1}{\sin \alpha} \left(\frac{1}{2} \cdot q \cdot l_u + \frac{M_D}{l_u} + \frac{M_D}{l_0} \right) \\ &= \frac{1}{\sin \alpha} \left(\frac{v}{2} + \frac{v^2}{8} + \frac{v^3}{8 \cdot (1 - v)} \right) \cdot q \cdot l \\ &= r \cdot \frac{1}{\sin \alpha} \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

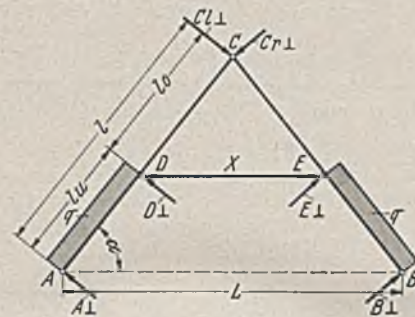


Abb. 6. Beiderseits gleichmäßige Zusatzbelastung im Sparrenfeld l_u .

worin $r = \frac{v}{2} + \frac{v^2}{8} + \frac{v^3}{8 \cdot (1 - v)}$.

r-Werte siehe Zahlentafel 5 — Spalte 4.

Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren.

(21) $A_{\perp} = B_{\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_u - \frac{M_D}{l_u} = t_1 \cdot q \cdot l$,

worin $t_1 = \frac{1}{2} \cdot v - \frac{k_1}{v}$.

(22) $C_{l\perp} = C_{r\perp} = \frac{M_D}{l_0} = t_2 \cdot q \cdot l$,

worin $t_2 = \frac{k_1}{1 - v}$.

(23)
$$\left\{ \begin{aligned} D_{\perp} = E_{\perp} &= q \cdot l_u - A_{\perp} + C_{l\perp} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_u + \frac{M_D}{l_u} + \frac{M_D}{l_0} \\ &= t_3 \cdot q \cdot l, \end{aligned} \right.$$

worin $t_3 = \frac{1}{2} \cdot v + \frac{k_1}{v} + \frac{k_1}{1 - v}$.

t_1 bis t_3 -Werte siehe Zahlentafel 5 — Spalte 5 bis 7.

Zahlentafel 5. Zusatzbelastung in Sparrenlänge l_u .

| Verhältniszahl $\frac{l_u}{l}$ | Sparrenmomente | | Riegelkraft $X = r \cdot \frac{q \cdot l}{\sin \alpha}$ | Auflagerkräfte \perp zum Sparren | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|--|---|
| | am Riegel $M_D = M_E = k_1 \cdot q \cdot l^2$ | im Felde $\max M = k_2 \cdot q \cdot l^2$ | | $A_{\perp} = B_{\perp} = t_1 \cdot q \cdot l$ | $C_{\perp} = C_{r\perp} = t_2 \cdot q \cdot l$ | $D_{\perp} = E_{\perp} = t_3 \cdot q \cdot l$ |
| v | k_1 | k_2 | r | t_1 | t_2 | t_3 |
| i | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0,30 | -0,00337 | +0,00962 | 0,166 | 0,1382 | -0,00481 | 0,1666 |
| 0,35 | -0,00537 | +0,01275 | 0,199 | 0,1596 | -0,00825 | 0,19865 |
| 0,40 | -0,0080 | +0,01620 | 0,233 | 0,1800 | -0,0133 | 0,2333 |
| 0,45 | -0,0114 | +0,0199 | 0,271 | 0,1997 | -0,0208 | 0,2711 |
| 0,50 | -0,0156 | +0,0239 | 0,3124 | 0,2118 | -0,0312 | 0,3124 |
| 0,55 | -0,0208 | +0,0281 | 0,359 | 0,2372 | -0,0463 | 0,3591 |
| 0,60 | -0,0270 | +0,0325 | 0,4125 | 0,2550 | -0,0675 | 0,4125 |
| 0,65 | -0,0343 | +0,0371 | 0,4757 | 0,2722 | -0,0980 | 0,4758 |
| 0,70 | -0,0428 | +0,0417 | 0,5542 | 0,2889 | -0,1425 | 0,5536 |

Dachneigung $\alpha = 43^\circ$.

Falzziegeldeckung nach Zahlentafel 1
— $g = 65 \text{ kg/m}^2$.

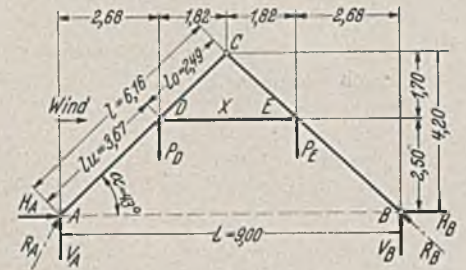


Abb. 8. System des Dachtragwerkes.

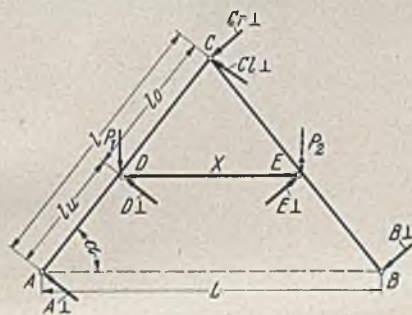


Abb. 7.

Einsitige Einzellast am Riegelanschluß.

Die stark gedruckten k -Werte sind Größtwerte und für die Bemessung der Sparren ausschlaggebend.

Zwischenwerte von v sind gradlinig einzuschalten.

d) Einseitige Einzellast am Riegelanschluß (Abb. 7).

Sind die am Riegelanschluß D und E wirkenden Einzellasten P_1 und P_2 gleichgroß, so erzeugen sie in den Sparren weder Biegungsspannungen noch senkrecht zu den Sparren gerichtete Auflagerdrücke. Wirkt dagegen eine einseitige Dachbelastung von $\Delta P = P_1 - P_2$ oder nur von P_1 , so erhalten die Sparren Biegung, und die Belastung erzeugt senkrecht zu den Sparren gerichtete Auflagerdrücke.

Momente im Sparren
am Anschluß des Riegels:

$$(24) \quad \begin{cases} +M_D = -M_E = \frac{1}{2l} \cdot \cos \alpha \cdot P_1 \cdot l_u \cdot l_o \\ = \frac{1}{2} \cdot \cos \alpha \cdot (v - v^2) \cdot P_1 l. \end{cases}$$

Riegelkraft.

$$(25) \quad X = \frac{1}{2} \cdot \cotg \alpha \cdot P_1.$$

Auflagerdrücke senkrecht zum Sparren.

$$(26) \quad \begin{cases} +A_{\perp} = -B_{\perp} = \frac{1}{2l} \cdot \cos \alpha \cdot P_1 \cdot l_o \\ = \frac{1}{2} \cdot \cos \alpha \cdot P_1 \cdot (1 - v). \end{cases}$$

$$(27) \quad \begin{cases} +C_{\perp} = -C_{r\perp} = \frac{1}{2l} \cdot \cos \alpha \cdot P_1 \cdot l_u \\ = \frac{1}{2} \cdot \cos \alpha \cdot P_1 \cdot v. \end{cases}$$

$$(28) \quad +D_{\perp} = +E_{\perp} = \frac{1}{2} \cdot \cos \alpha \cdot P_1.$$

III. Beispiele.

Der Rechnungsgang unter Anwendung der vorstehenden Zahlentafelwerte soll abschließend an zwei Beispielen gezeigt werden.

1. Beispiel.

Satteldach nach Abb. 8 ohne Kehlbalkendecke durch Seitenpfetten und waagerechte Riegel ausgesteift. —

Belastungen aus Zahlentafel 2.

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$ $g_2 = 45 \text{ kg/m}^2$
Schnee $s_1 = 28 \text{ kg/m}^2$ $s_2 = 26 \text{ kg/m}^2$
Wind $w_d = 34 \text{ kg/m}^2$ $w_s = -32 \text{ kg/m}^2$ $w = 42 \text{ kg/m}^2$

Das Eigengewicht für Riegel und Pfetten wird mit 10 kg/m^2 Grundrißfläche in dieser Höhenlage eingesetzt.

Dachbelastungen auf 1 m^2 Dachfläche rechtwinkelig zum Sparren.

a) Auf der Winddruckseite (links).

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$
Schnee $s_1 = 28 \text{ kg/m}^2$
Winddruck $w_d = 34 \text{ kg/m}^2$
 $q_a = 118 \text{ kg/m}^2$

b) Auf der Windsogseite (rechts).

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$
Schnee $s_1 = 28 \text{ kg/m}^2$
Windsog $w_s = -32 \text{ kg/m}^2$
 $q_b = 44 \text{ kg/m}^2$
 $v = \frac{3,67}{6,16} = 0,595$ oder rd. 0,60.

Momente, Achsial- und Auflagerkräfte werden zunächst für 1 m Dachlänge berechnet.

Maximalmomente im Sparren.

$M_D = M_E =$
nach Zahlentafel 3 $= -0,0350 \cdot 44 \cdot 6,16^2 = -58,5 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 4 $= -0,0775 \cdot (118 - 44) \cdot 6,16^2 = -217,5 \text{ kgm}$
 $\max M_D = \max M_E = -276,0 \text{ kgm}$

Bei einseitiger Schneelast auf der Winddruckseite ergeben sich für die Berechnung der Momente folgende Belastungen:

$q_a = 48 + 28 + 34 = 110 \text{ kg/m}^2$
 $q_b = 48 - 32 = 16 \text{ kg/m}^2$
einseitige Belastung 94 kg/m^2

$\max M_D = M_E = - (0,0350 \cdot 16 + 0,0775 \cdot 94) \cdot 6,16^2 = -297 \text{ kgm}.$

Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren.

$A_{\perp} =$ nach Zahlentafel 3 ... $= 0,2413 \cdot 44 \cdot 6,16 = 66 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 ... $= 0,371 \cdot 74 \cdot 6,16 = 169 \text{ kg}$
 $\Sigma A_{\perp} = 235 \text{ kg}$

² Obwohl ein ausgesteiftes Sparrenpaar dieser Bauart als Haupttragwerk im Sinne DIN 1055 — Blatt 4 — Absatz 46 — gelten kann, wird bei vollbelastetem Dach aus Vereinfachungsgründen doch mit dem für Einzeltragglieder (Absatz 47) höher anzunehmenden Winddruck „w“ gerechnet.

$$\begin{aligned}
 C_{1\perp} &= \text{nach Zahlentafel 3} \dots = 0,113 \cdot 44 \cdot 6,16 = 31 \text{ kg} \\
 &\text{nach Zahlentafel 4} \dots = 0,306 \cdot 74 \cdot 6,16 = 139 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma C_{1\perp} = 170 \text{ kg} \\
 C_{r\perp} &= \text{nach Zahlentafel 3} \dots = 0,113 \cdot 44 \cdot 6,16 = 31 \text{ kg} \\
 &\text{nach Zahlentafel 4} \dots = -0,194 \cdot 74 \cdot 6,16 = -89 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma C_{r\perp} = -58 \text{ kg} \\
 B_{\perp} &= \text{nach Zahlentafel 3} \dots = 0,2413 \cdot 44 \cdot 6,16 = 66 \text{ kg} \\
 &\text{nach Zahlentafel 4} \dots = -0,129 \cdot 74 \cdot 6,16 = -59 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma B_{\perp} = 7 \text{ kg} \\
 D_{\perp} = E_{\perp} &= \text{nach Zahlentafel 3} = 0,6457 \cdot 44 \cdot 6,16 = 175 \text{ kg} \\
 &\text{nach Zahlentafel 4} = 0,323 \cdot 74 \cdot 6,16 = 147 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma D_{\perp} = \Sigma E_{\perp} = 322 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Lotrechte Belastung der Sparren in den Punkten D und E durch das Eigengewicht der Riegel und Pfetten

$$P_D = P_E = 1,82 \cdot 1,00 \cdot 10 \approx 18 \text{ kg}$$

Achskräfte im Riegel.

$$\begin{aligned}
 X &= \text{nach Zahlentafel 3} = \frac{1}{\sin 43^\circ} \cdot 0,6457 \cdot 44 \cdot 6,16 = 257 \text{ kg} \\
 &\text{nach Zahlentafel 4} = \frac{1}{\sin 43^\circ} \cdot 0,3229 \cdot 74 \cdot 6,16 = 216 \text{ kg} \\
 &\text{aus Riegel und Pfetten} = \cotg 43^\circ \cdot 18 = \sim 19 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma X = 492 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Die Achskräfte in den Sparren und die Dachauflagerkräfte an der Traufe können graphisch nach dem im Bauing. 20 (1939) S. 535 beschriebenen Verfahren bestimmt werden. Außer den Auflagerkräften senkrecht zum Sparren sind die Dacheigenlasten g_2 und die Schneelasten s_2 gleichlaufend zur Dachfläche nach Zahlentafel 2 zu berücksichtigen.

Etwas rascher gelangt man auf dem rechnerischen Wege zum Ziel. Der Anteil der Achskräfte an der Gesamtspannung ist gering, er beträgt meist weniger als 10%, so daß die nachstehende Berechnungsweise bei überschläglichen Ermittlungen noch vereinfacht werden kann.

Achskräfte im Sparren.

Im Punkt A.

$$\begin{aligned}
 N_A &= \text{aus Eigenlast und Schnee} \\
 &= 6,16 \cdot 1,00 \cdot (45 + 26) = 437 \text{ kg} \\
 &\text{aus Eigenlast von Riegel und Pfetten} \\
 &= \frac{1}{\sin 43^\circ} \cdot 18 = 26 \text{ kg} \\
 \text{aus } C_{r\perp} \text{ (Abb. 9)} &= \frac{1}{\cos (90^\circ - 2 \cdot 43^\circ)} \cdot -58 = -58 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma N_A = 405 \text{ kg}
 \end{aligned}$$



Abb. 9. Sparrenauflegerkräfte am First.

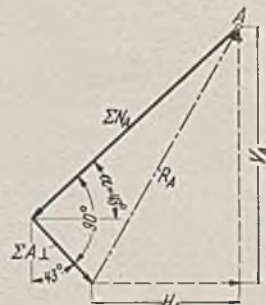


Abb. 10. Sparrenauflegerkräfte an der Traufe.

In Punkt B.

$$\begin{aligned}
 N_B &= \text{nach } N_A = 437 + 26 = 463 \text{ kg} \\
 &\text{aus } C_{1\perp} = \frac{1}{\cos (90^\circ - 2 \cdot 43^\circ)} \cdot 170 = 171 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma N_B = 634 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

In Punkt C.

$$\begin{aligned}
 N_{C_1} &= \text{aus } N_B = 171 \text{ kg} \\
 N_{C_r} &= \text{aus } N_A = -58 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

In Punkt D.

$$\begin{aligned}
 N_D &= \text{aus } N_A = 405 \text{ kg} \\
 &\text{ab } 3,67 \cdot 1,00 \cdot (45 + 26) = -260 \text{ kg} \\
 &\qquad \qquad \qquad \Sigma N_D = 145 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

In Punkt E.

$$N_E = \text{nach } N_B \text{ und } N_D = 634 - 260 = 374 \text{ kg}$$

Aus der Riegelkraft auf die Länge l_u .

$$N_{lu} = \cos 43^\circ \cdot (257 + 216) = 346 \text{ kg}$$

Dachauflagerkräfte an der Traufe auf 1,00 m Dachlänge gleichmäßig verteilt.

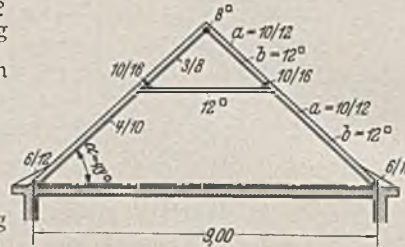


Abb. 11. Querschnitt.

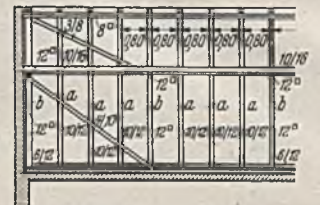


Abb. 12. Längenschnitt.

Auflager A.

$$\begin{aligned}
 \Sigma N_A &= 405 + 346 = 751 \text{ kg} \\
 \Sigma A_{\perp} &= \text{wie vor } A_{\perp} = 235 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Nach Abb. 10 ist:

$$\begin{aligned}
 V_A &= \sin 43^\circ \cdot 751 + \cos 43^\circ \cdot 235 = 685 \text{ kg} \\
 H_A &= \cos 43^\circ \cdot 751 - \sin 43^\circ \cdot 235 = 389 \text{ kg} \\
 R_A &= \sqrt{685^2 + 389^2} = 788 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Auflager B.

$$\begin{aligned}
 \Sigma N_B &= 634 + 346 = 980 \text{ kg} \\
 \Sigma B_{\perp} &= \text{wie vor } B_{\perp} = 7 \text{ kg} \\
 V_B &= \sin 43^\circ \cdot 980 + \cos 43^\circ \cdot 7 = 674 \text{ kg} \\
 H_B &= \cos 43^\circ \cdot 980 - \sin 43^\circ \cdot 7 = 711 \text{ kg} \\
 R_B &= \sqrt{674^2 + 711^2} = 980 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Nach diesen Entwicklungen kann die unmittelbare Bemessung des Dachtragwerkes Abb. 11 und 12 erfolgen.

Verwendet wird ausschließlich Holz der Güteklasse II. Bezeichnet

a = Leersparren, das sind die zwischen den Riegeln befindlichen Sparren und
b = Rundsparren, das sind die Sparren an den Riegeln, so geschieht die Querschnittsbemessung unter Vernachlässigung der Pfettendurchbiegung wie folgt:

$$\text{Leersparren: } l_u = 367 \text{ m} \quad e = 0,80 \text{ m}$$

Am Riegel:

$$\begin{aligned}
 \max M_D &= \max M_E = 0,80 \cdot 297 = -238 \text{ kgm} \\
 \max N &= \text{wie vor } N_E = 0,80 \cdot 374 = -300 \text{ kg} \\
 \text{gew. } 10/12 \text{ cm } \square &\text{ mit } F = 120 \text{ cm}^2 \\
 &\text{ und } W = 240 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\sigma_d = \frac{300}{120} + 0,80 \cdot \frac{23 \cdot 800}{240} = 82 \text{ kg/cm}^2.$$

In Felde l_u (Windseite):

$$\begin{aligned}
 \max M &= \text{aus Zahlentafel 3} - \text{Spalte 3} \\
 &= 0,0292 \cdot 0,8 \cdot 44 \cdot 6,16^2 = 39 \text{ kgm} \\
 &\text{aus Zahlentafel 4} - \text{Spalte 4} \\
 &= 0,0688 \cdot 0,8 \cdot 74 \cdot 6,16^2 = 155 \text{ kgm} \\
 &\qquad \qquad \qquad \text{zusammen} = 194 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

$$\max N \approx \frac{0,80}{2} (N_A + N_D) = \frac{0,80}{2} (405 + 145) = -220 \text{ kg}$$

gew. 10/12 cm \square -- wie vor

$$i = 3,47 \text{ cm; } \lambda = \frac{367}{3,47} = 106; \omega = 3,42$$

$$\sigma_d = \frac{3,42 \cdot 220}{120} + 0,8 \cdot \frac{19 \cdot 400}{240} = 71 \text{ kg/cm}^2.$$

Bundsparrren.

$$l_u = 3,67 \text{ m}; \quad e = 0,80 \text{ m}$$

derselbe erhält die Belastungen des Leersparrens und zusätzlich Achsialkräfte aus dem Riegel.

$$\text{Riegelabstand} = 4 \cdot 0,80 = 3,20 \text{ m}$$

Im Felde l_u (Windseite):

$$\max M = \text{wie vor} = 194 \text{ kgm}$$

$$\begin{aligned} \max N &= \text{aus Dachlast} && \text{---} && 220 \text{ kg} \\ &\text{vom Riegel} && N_{lu} = 3,20 \cdot 346 && \text{---} && 1106 \text{ kg} \\ &\text{zusammen} && \text{---} && 1326 \text{ kg} \end{aligned}$$

gew. 12/12 cm □ mit $F = 144 \text{ cm}^2$ und $W = 288 \text{ cm}^3$

$$\sigma_d = \frac{3,42 \cdot 1326}{144} + 0,8 \cdot \frac{19 \cdot 400}{288} = 85,5 \text{ kg/cm}^2$$

Dachpfetten.

$$L = 3,20 \text{ m}$$

$$Q = \text{nach } D_1 = E_1 = 3,20 \cdot 322 = 1030 \text{ kg}$$

$$M = 0,125 \cdot 1030 \cdot 3,20 = 413 \text{ kgm}$$

gew. 10/16 cm □ mit $W = 427 \text{ cm}^3$

$$\sigma_b = \frac{41 \cdot 300}{427} = 97 \text{ kg/cm}^2.$$

Riegel.

$$L = 3,64 \text{ m}, \quad e = 3,20 \text{ m}$$

$$N = \text{nach } \Sigma X = 3,20 \cdot 492 = \text{---} 1580 \text{ kg}$$

In Riegelmitte wird für Reparaturzwecke und dergleichen eine zufällige Einzellast von $P = 100 \text{ kg}$ berücksichtigt.

$$M = 0,25 \cdot 100 \cdot 3,64 = 91 \text{ kgm}$$

gew. 12/12 cm □ mit $F = 144 \text{ cm}^2$ und $W = 288 \text{ cm}^3$

$$i = 3,47 \text{ cm}; \quad \lambda = \frac{364}{3,47} = 105; \quad \omega = 3,35$$

$$\sigma_d = \frac{3,35 \cdot 1580}{144} + 0,8 \cdot \frac{9100}{288} = 62 \text{ kg/cm}^2$$

Firstpfette gew. 8/8 cm □

Traufschwelle gew. 6/12 cm □.

Dachauflagerkräfte der Sparren an der Traufe.

1. Leersparren.

Auflager A

$$\Sigma N_A = 0,80 \cdot 405 = 325 \text{ kg}$$

$$\Sigma A_1 = 0,80 \cdot 235 = 188 \text{ kg}$$

$$V_A = \sin 43^\circ \cdot 325 + \cos 43^\circ \cdot 188 = 359 \text{ kg}$$

$$H_A = \cos 43^\circ \cdot 325 - \sin 43^\circ \cdot 188 = 110 \text{ kg}$$

$$R_A = \sqrt{359^2 + 110^2} = 376 \text{ kg}.$$

Auflager B

$$\Sigma N_B = 0,80 \cdot 634 = 507 \text{ kg}$$

$$\Sigma B_1 = 0,80 \cdot 7 = \sim 6 \text{ kg}$$

$$V_B = \sin 43^\circ \cdot 507 + \cos 43^\circ \cdot 6 = 350 \text{ kg}$$

$$H_B = \cos 43^\circ \cdot 507 - \sin 43^\circ \cdot 6 = 366 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{350^2 + 366^2} = 506 \text{ kg}.$$

2. Bundsparrren.

Auflager A

$$\Sigma N_A = 325 + 3,20 \cdot 346 = 1430 \text{ kg}$$

$$\Sigma A_1 = \text{wie vor } \Sigma A_1 = 188 \text{ kg}$$

$$V_A = \sin 43^\circ \cdot 1430 + \cos 43^\circ \cdot 188 = 1112 \text{ kg}$$

$$H_A = \cos 43^\circ \cdot 1430 - \sin 43^\circ \cdot 188 = 917 \text{ kg}$$

$$R_A = \sqrt{1112^2 + 917^2} = 1437 \text{ kg}.$$

Auflager B

$$\Sigma N_B = 507 + 3,20 \cdot 346 = 1610 \text{ kg}$$

$$\Sigma B_1 = \text{wie vor } \Sigma B_1 = \sim 6 \text{ kg}$$

$$V_B = \sin 43^\circ \cdot 1610 + \cos 43^\circ \cdot 6 = 1100 \text{ kg}$$

$$H_B = \cos 43^\circ \cdot 1610 - \sin 43^\circ \cdot 6 = 1170 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{1100^2 + 1170^2} = 1605 \text{ kg}.$$

Windrispen.

Die Giebelwände von Satteldächern werden im allgemeinen nicht so stark ausgeführt, daß sie die anfallenden Windkräfte allein aufnehmen können. Wäre dies der Fall, so würden Windrispen in den Dächern nicht erforderlich sein.

Die Windrispen der Dächer haben somit die Windbelastung der Giebel und Walme aufzunehmen und auf die Gebäudeumfassungen abzuleiten. Sie werden ausnahmslos als Druckstäbe eingebaut. Im vorliegenden Falle betragen die Windbelastungen des Giebels nach Abb. 13:

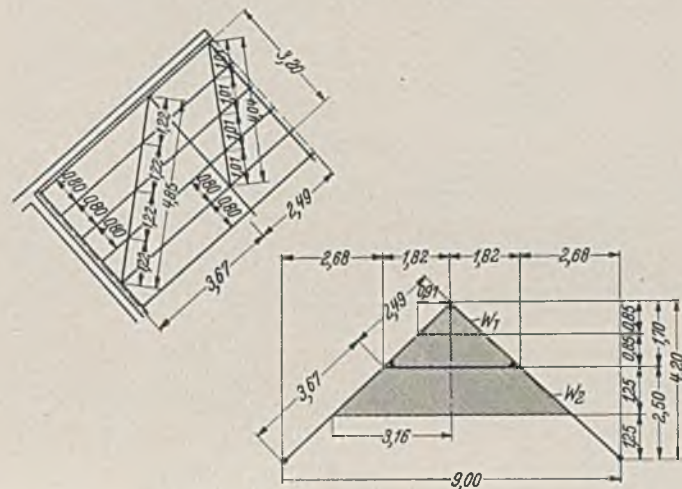


Abb. 13. Windbelastung des Giebels und Windrispen.

$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot 1,82 \cdot 0,85 \cdot 96 = \sim 75 \text{ kg}$$

$$W_2 = \frac{1}{2} \cdot (3,16 + 0,91) \cdot (0,85 + 1,25) \cdot 96 = 410 \text{ kg}.$$

Windrispen im Sparrenfelde l_u .

$$L = 4,04 \text{ m}; \quad S_K = \frac{1}{4} \cdot 4,04 = 1,01 \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{2 \cdot 3,20} \cdot 75 \cdot 4,04 = \text{---} 48 \text{ kg}$$

gew. 3/8 cm □ mit $F = 24 \text{ cm}^2$

$$i = 0,87 \text{ m}; \quad \lambda = \frac{101}{0,87} = 116; \quad \omega = 4,21$$

$$\sigma_d = \frac{4,21 \cdot 48}{24} = 9 \text{ kg/cm}^2.$$

Windrispen im Sparrenfelde l_u .

$$L = 4,85 \text{ m}; \quad S_K = \frac{1}{4} \cdot 4,85 \approx 1,22 \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{3,20} \cdot \left(\frac{75}{2} + 410 \right) \cdot 4,85 = \text{---} 680 \text{ kg}$$

gew. 4/10 cm □ mit $F = 40 \text{ cm}^2$

$$i = 1,16 \text{ cm}; \quad \lambda = \frac{122}{1,16} = 105; \quad \omega = 3,35$$

$$\sigma_d = \frac{3,35 \cdot 680}{40} = 57 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Rispen werden mit den Sparren an allen Kreuzungsstellen durch Holzschrauben verbunden.

Für die Stäbe des Dachtragwerkes sind verschiedene Verbindungsarten im gleichnamigen Aufsatz des Bauing. 20 (1939) S. 535 angegeben. Die Sparren dürfen am Riegelanschluß nicht geschwächt werden.

2. Beispiel.

Satteldach nach Abb. 14 mit belasteter Kehlbalckendecke. Dachneigung $\alpha = 50^\circ$. Einfache Biberschwanzdeckung nach Zahlentafel 1 — $g = 75 \text{ kg/m}^2$.

Die Sparren erhalten beiderseits auf die Länge von l_u eine untere Verkleidung. Die Kehlbalckendecke wird in der Mitte durch eine Wand oder einen Unterzug gestützt.

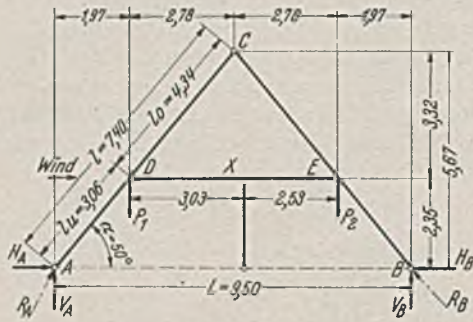


Abb. 14. System des Dachtragwerkes.

Belastungen aus Zahlentafel 2.

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$ $g_2 = 58 \text{ kg/m}^2$
Wind $w_d = 42 \text{ kg/m}^2$ $w_s = -32 \text{ kg/m}^2$ $w = 52 \text{ kg/m}^2$.

Dachbelastungen auf 1 m^2 Dachfläche rechtwinkelig zum Sparren

a) auf der Winddruckseite (links)

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$
Winddruck $w = 52 \text{ kg/m}^2$
 $q_a = 100 \text{ kg/m}^2$

b) auf der Windsogseite (rechts)

Eigenlast $g_1 = 48 \text{ kg/m}^2$
Windsog $w_s = -32 \text{ kg/m}^2$
 $q_b = 16 \text{ kg/m}^2$

Zusatzbelastung durch die untere Sparrenverkleidung auf die Länge von l_u .

Die lotrechte Belastung für 1 m^2 Dachfläche beträgt 30 kg bzw. rechtwinkelig zum Sparren — $g'_1 = \cos 50^\circ \cdot 30 \approx 20 \text{ kg/m}^2$ und gleichlaufend zum Sparren — $g'_2 = \sin 50^\circ \cdot 30 = 23 \text{ kg/m}^2$

Belastung der Kehlbalckendecke auf 1 m^2

Grundrißfläche.
Eigenlast $g_d = 80 \text{ kg/m}^2$
Nutzlast $p = 200 \text{ kg/m}^2$
 $q_d = 280 \text{ kg/m}^2$.

Belastung des Daches in den Punkten D und E durch die Kehlbalckendecke.

Annahmen:

1. die Kehlbalcken laufen über dem mittleren Stützpunkt nicht durch, sondern lagern frei auf,
2. einseitige Nutzlast auf der Kehlbalckendecke wird nicht in Rechnung gezogen.

Belastung in D: $P_1 = \frac{1}{2} \cdot 3,03 \cdot 1,00 \cdot 280 = 425 \text{ kg}$

Belastung in E: $P_2 = \frac{1}{2} \cdot 2,53 \cdot 1,00 \cdot 280 = 355 \text{ kg}$

Einzellast in D: $\Delta P = 70 \text{ kg}$.

$$v = \frac{3,06}{7,40} = 0,413.$$

Die Zwischenwerte von $v = 0,40$ bis $0,45$ werden geradlinig eingeschaltet.

Momente, Achsial- und Auflagerkräfte werden zunächst für 1 m Dachlänge berechnet.

Maximalmomente im Sparren.

Am Riegelanschluß:

$M_D = -M_E$

nach Zahlentafel 3 = $0,0343 \cdot 16 \cdot 7,40^2 = -30,1 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 4 = $0,0776 \cdot (100 - 16) \cdot 7,40^2 = -357,0 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 5 = $0,0088 \cdot 20 \cdot 7,40^2 = -9,7 \text{ kgm}$
aus Einzellast in D nach (24)
 $= \frac{1}{2} \cdot \cos 50^\circ \cdot (0,413 - 0,413^2) \cdot 70 \cdot 7,40 = -40,2 \text{ kgm}$
 $\max M_D = \max M_E = -437,0 \text{ kgm}$

Im Felde l_0 (Windseite):

$\max M_0 =$
nach Zahlentafel 3 = $0,0278 \cdot 16 \cdot 7,40^2 = 24,4 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 4 = $0,0677 \cdot 84 \cdot 7,40^2 = 312 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 5 = $C_{11} = 0,0152 \cdot 20 \cdot 7,40 \approx 2,3 \text{ kg}$
 $M_0 \approx \frac{1}{2} \cdot C_{11} \cdot l_0 = \frac{1}{2} \cdot 2,3 \cdot 4,34 \approx 5 \text{ kgm}$
aus Einzellast in D $\approx \frac{1}{2} \cdot M_D \approx 20,1 \text{ kgm}$
 $\max M_0 = 351,5 \text{ kgm}$

Im Felde l_u (Windseite):

$\max M_u =$
nach (3) = $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,413}{2} - \frac{0,0343}{0,413} \right) \cdot 16 \cdot 7,40^2 = \sim 6,7 \text{ kgm}$
nach (II) = $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0,413}{2} + \frac{0,0343}{0,413} \right) \cdot 84 \cdot 7,40^2 = 192 \text{ kgm}$
nach Zahlentafel 5 = $0,0171 \cdot 20 \cdot 7,40^2 = 18,8 \text{ kgm}$
aus Einzellast in D $\approx \frac{1}{2} \cdot M_D = 20,1 \text{ kgm}$
 $\max M_u = 237,6 \text{ kgm}$

Auflagerkräfte senkrecht zum Sparren.

$A_{\perp} =$ nach Zahlentafel 3 ... = $0,123 \cdot 16 \cdot 7,40 = \sim 15 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 ... = $0,311 \cdot 84 \cdot 7,40 = 193 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5 ... = $0,1849 \cdot 20 \cdot 7,40 = \sim 27 \text{ kg}$
aus Einzellast in D nach (26)
 $= \frac{1}{2} \cos 43^\circ \cdot 70 \cdot (1 - 0,413) = 15 \text{ kg}$
 $\Sigma A_{\perp} = 250 \text{ kg}$

$C_{11} =$ nach Zahlentafel 3 ... = $0,2352 \cdot 16 \cdot 7,40 = 28 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 ... = $0,368 \cdot 84 \cdot 7,40 = 228 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5 ... = $0,0152 \cdot 20 \cdot 7,40 = \sim 2,3 \text{ kg}$
aus Einzellast in D nach (27)
 $= \frac{1}{2} \cos 43^\circ \cdot 70 \cdot 0,413 = 10,6 \text{ kg}$
 $\Sigma C_{11} = 264,0 \text{ kg}$

$C_{r\perp} =$ nach Zahlentafel 3 ... = $0,2352 \cdot 16 \cdot 7,40 = 28 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 ... = $0,132 \cdot 84 \cdot 7,40 = -82 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5 ... = $0,0152 \cdot 20 \cdot 7,40 = -2,3 \text{ kg}$
aus Einzellast in D = wie bei $C_{11} = -10,6 \text{ kg}$
 $\Sigma C_{r\perp} = -67 \text{ kg}$

$B_{\perp} =$ nach Zahlentafel 3 ... = $0,123 \cdot 16 \cdot 7,40 = \sim 15 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 ... = $0,189 \cdot 84 \cdot 7,40 = -118 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5 ... = $0,1849 \cdot 20 \cdot 7,40 = 27 \text{ kg}$
aus Einzellast in D = wie bei $A_{\perp} = -15 \text{ kg}$
 $\Sigma B_{\perp} = -91 \text{ kg}$

$D_{\perp} = E_{\perp} =$
nach Zahlentafel 3 = $0,6418 \cdot 16 \cdot 7,40 = 76 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4 = $0,321 \cdot 84 \cdot 7,40 = 199 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5 = $0,2428 \cdot 20 \cdot 7,40 = 36 \text{ kg}$
aus Einzellast in D nach (28)
 $= \frac{1}{2} \cdot \cos 43^\circ \cdot 70 = 26 \text{ kg}$
 $\Sigma D_{\perp} = \Sigma E_{\perp} = 337 \text{ kg}$

Achsialkräfte im Riegel.

$X =$ nach Zahlentafel 3
 $= \frac{1}{\sin 50^\circ} \cdot 0,6418 \cdot 16 \cdot 7,40 = -99 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 4
 $= \frac{1}{\sin 50^\circ} \cdot 0,321 \cdot 84 \cdot 7,40 = -260 \text{ kg}$
nach Zahlentafel 5
 $= \frac{1}{\sin 50^\circ} \cdot 0,243 \cdot 20 \cdot 7,40 = -47 \text{ kg}$
aus Einzellast in D nach (25)
 $= \frac{1}{2} \cdot \cotg 50^\circ \cdot 70 = -29 \text{ kg}$
aus der Kehlbalckendecke = $\cotg 50^\circ \cdot 355 = -298 \text{ kg}$
 $\Sigma X = -733 \text{ kg}$

Achskräfte im Sparren.

In Punkt A:

$$N_A = \text{aus Eigenlast} = 7,40 \cdot 1,00 \cdot 58 = 430 \text{ kg}$$

$$\text{aus Einzellast in D} = \frac{1}{\sin 50^\circ \cdot 9,50} \cdot 70 \cdot 7,61 = 73 \text{ kg}$$

$$\text{aus Kehlbalken} = \frac{1}{\sin 50^\circ} \cdot 355 = 463 \text{ kg}$$

$$\text{aus Riegelkraft} = \cos 50^\circ \cdot (99 + 260 + 47) = 261 \text{ kg}$$

$$\text{aus } C_{r\perp} \text{ (Abb. 15)} = \frac{1}{\cos 10^\circ} \cdot 67 = 68 \text{ kg}$$

$$\Sigma N_A = 1159 \text{ kg}$$

In Punkt B:

$$N_B = \text{nach } N_A = 430 + 463 + 261 = 1154 \text{ kg}$$

$$\text{aus Einzellast in D} = \frac{1}{\sin 50^\circ \cdot 9,50} \cdot 70 \cdot 1,80 = 18 \text{ kg}$$

$$\text{aus } C_{l\perp} = \frac{1}{\cos 10^\circ} \cdot 264 = 268 \text{ kg}$$

$$\Sigma N_B = 1440 \text{ kg}$$

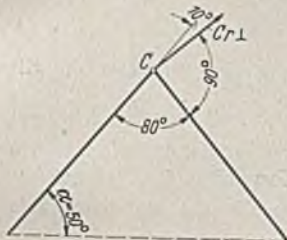


Abb. 15. Sparrenauflegerkräfte am First.

In Punkt C:

$$N_{B_l} = \text{nach } N_B = 268 \text{ kg}$$

$$N_{C_r} = \text{nach } N_A = 68 \text{ kg}$$

In Punkt D:

$$N_D = \text{nach } N_A = 1159 \text{ kg}$$

$$ab = 4,34 \cdot 1,00 \cdot 58 = 252 \text{ kg}$$

$$\Sigma N_D = 907 \text{ kg}$$

In Punkt E:

$$N_E = \text{nach } N_B \text{ und } N_D = 1440 - 252 = 1188 \text{ kg}$$

Dachauflagerkräfte an der Traufe.

auf 1,00 m Dachlänge gleichmäßig verteilt.

Auflager A:

$$\Sigma N_A = 1159 \text{ kg} \quad A_{\perp} = 250 \text{ kg}$$

nach Abb. 16 ist:

$$V_A = \sin 50^\circ \cdot 1159 + \cos 50^\circ \cdot 250 = 1046 \text{ kg}$$

$$H_A = \cos 50^\circ \cdot 1159 - \sin 50^\circ \cdot 250 = 553 \text{ kg}$$

$$R_A = \sqrt{1046^2 + 553^2} = 1182 \text{ kg}$$

Auflager B:

$$\Sigma N_B = 1440 \text{ kg} \quad B_{\perp} = -91 \text{ kg}$$

nach Abb. 17 ist:

$$V_B = \sin 50^\circ \cdot 1440 - \cos 50^\circ \cdot 91 = 1045 \text{ kg}$$

$$H_B = \cos 50^\circ \cdot 1440 + \sin 50^\circ \cdot 91 = 996 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{1045^2 + 996^2} = 1443 \text{ kg}$$

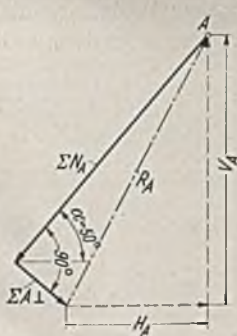


Abb. 16. Sparrenauflegerkräfte in A.

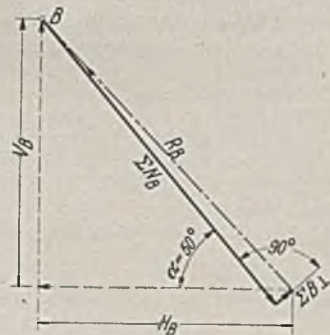


Abb. 17. Sparrenauflegerkräfte in B.

Einteilung des Dachtragwerkes und Querschnittsbemessung.

Dachsparren.

$$l_0 = 4,34 \text{ m} \quad l_u = 3,06 \text{ m} \quad e = 0,85 \text{ m}$$

Über dem Riegel.

$$\max M_D = \max M_E = 0,85 \cdot 437 = 372 \text{ kgm}$$

$$\max N = \text{wie vor } N_E = 0,85 \cdot 1188 = 1010 \text{ kg}$$

$$\text{gew. } 10/16 \text{ cm } \square \text{ mit } F = 160 \text{ cm}^2 \text{ und } W = 427 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_d = \frac{1010}{160} + 0,8 \cdot \frac{372 \cdot 200}{427} = 76 \text{ kg/cm}^2$$

Im Felde l_0 (Windseite):

$$\max M_0 = 0,85 \cdot 351,5 = 299 \text{ kgm}$$

$$\max N = 0,85 \left(+68 - \frac{1}{2} \cdot 4,34 \cdot 1,00 \cdot 85 \right) \approx -50 \text{ kg}$$

gew. 10/16 cm \square wie vor

$$i = 4,63 \text{ cm}; \lambda = \frac{434}{4,63} = 94; \omega = 2,68$$

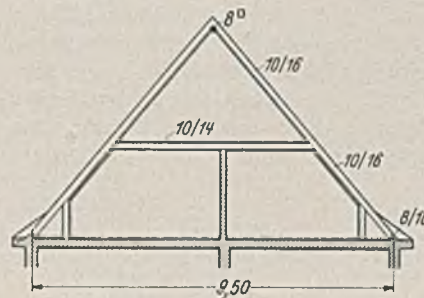


Abb. 18. Querschnitt.



Abb. 19. Längenschnitt.

$$\sigma_d = \frac{2,68 \cdot 50}{160} + 0,8 \cdot \frac{299 \cdot 200}{427} = 57 \text{ kg/cm}^2$$

Im Felde l_u (Windseite):

$$\max M_u = 0,85 \cdot 269,60 = 229 \text{ kgm}$$

$$\max N = 0,85 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1159 + 907) = -880 \text{ kg}$$

gew. 10/16 cm \square wie vor

$$\lambda = \frac{306}{4,63} = 66; \omega = 1,79;$$

$$\sigma_d = \frac{1,79 \cdot 880}{160} + 0,8 \cdot \frac{229 \cdot 200}{427} = 53 \text{ kg/cm}^2$$

Riegel-Kehlbalken.

$$\max I = 3,03 \text{ m} \quad e = 0,85 \text{ m}$$

$$\max N = 0,85 \cdot 733 = 625 \text{ kg}$$

$$Q = 3,03 \cdot 0,85 \cdot 280 = 725 \text{ kg}$$

$$M = 0,125 \cdot 725 \cdot 3,03 = 275 \text{ kgm}$$

$$\text{gew. } 10/14 \text{ cm } \square \text{ mit } F = 140 \text{ cm}^2 \text{ und } W = 327 \text{ cm}^3$$

$$i = 4,04 \text{ cm}; \lambda = \frac{303}{4,04} = 75; \omega = 2,00$$

$$\sigma_d = \frac{2,00 \cdot 625}{140} + 0,8 \cdot \frac{275 \cdot 200}{327} = 76,5 \text{ kg/cm}^2$$

Firstpfette gew. 8/8 cm \square

Traufschwelle gew. 8/16 cm \square .

Windrispen sind ähnlich wie beim 1. Beispiel anzuordnen und zu berechnen.

Mit Rücksicht auf einen glatten Dachbodenausbau empfiehlt es sich, die unteren Windrispen zwischen die Sparren zu legen.

Abb. 18 und 19 zeigt die Anordnung des Dachtragwerkes. Auch hier wurde Holz der Güteklasse II gewählt.

IV. Wirtschaftliche Bedeutung.

Das uralte rein germanische Sparrendach läßt sich durch die hier gezeigten neueren Bauarten und Berechnungsweisen zum wirt-

schaftlichsten Dachtragwerk ausbilden. Tragwerke dieser Art lassen sich auch bei großen Hausbreiten verwenden, ohne daß sie dabei ihre wirtschaftliche Überlegenheit gegenüber anderen Ausführungen verlieren.

Auf die wirtschaftliche Bedeutung dieser Dächer wurde bereits im früheren Aufsatz hingewiesen. Bei Anwendung der hier beschriebenen Sparrendächer an Stelle der heute noch allgemein

verbreiteten gestuhlten Dächer läßt sich im Großdeutschen Reich unter Annahme einer mittleren Bautätigkeit eine Jahresersparnis allein an Bauholz von rund 2 Mill. m³ leicht erzielen, die einem Wert von etwa 100 Mill. Reichsmark entspricht. Diese bedeutende Summe kann ohne Mühe unter gleichzeitiger Gütesteigerung der Bauwerke Jahr für Jahr eingespart werden und zwar, was sehr wesentlich ist, größtenteils an Einfuhrkosten.

ZUR BERECHNUNG DER STAUHÖHE VON FANGEDÄMMEN.

Von Ing. P. Wilh. Werner, Stockholm.

DK 627. 132: 624. 136

Bei der Ausführung von Wehrbauten u. dgl. in breiten Flüssen spielen die Kosten der Fangedämme eine nicht unwesentliche Rolle. Um diese Kosten auf einen Mindestbetrag herabdrücken zu können, ist es von Bedeutung, die Stauhöhe der Fangedämme möglichst genau zu bestimmen. Aus natürlichen Gründen gilt dies besonders für die stromaufwärts gelegenen Teile der Fangedämme.

Bei festgestelltem Arbeitsplan ist die Stauhöhe von den an der Baustelle herrschenden hydrographischen und hydraulischen Verhältnissen abhängig. Vom hydrographischen Faktor (Bestimmung der größten Wassermenge während der betrachteten

Falls der Querschnitt einigermaßen gleichbleibend ist, kann sein Inhalt in der folgenden Form angegeben werden

$$F = b \cdot t^n \dots \dots \dots (3)$$

wo *b* und *n* wenigstens innerhalb eines gewissen Bereiches gleichbleibende Beiwerte sind. Wird dieser Ausdruck in Gl. (1) eingesetzt, so erhält man durch die Bedingung in Gl. (2)

$$\frac{t_k}{n} = a_v \cdot \frac{v^2}{g} \dots \dots \dots (4)$$

Wegen der geometrischen Bedeutung des Beiwertes *n* gilt $\frac{t}{n} = t_m =$ mittlere Wassertiefe. Gl. (4) ist also eine Form des für einen abflußregelnden Querschnitt gültigen Satzes, daß die mittlere Tiefe gleich der doppelten Geschwindigkeitshöhe ist. Es sei bemerkt, daß man durch Umbildung der Gl. (4) die kritische Tiefe auch wie folgt ausdrücken kann:

$$t_k = \frac{2 \cdot n}{2n + 1} \cdot H = \left[\frac{n}{b^2} \cdot a_v \cdot \frac{Q^2}{g} \right]^{\frac{1}{2n + 1}} \dots \dots \dots (5)$$

Im praktischen Fall wird zunächst die Lage des abflußregelnden Querschnitts im natürlichen Fluß aufgesucht. Falls aufgemessene Wasserquerschnitte vorliegen, ist es möglich, die Lage mit Hilfe von Gl. (5) genau festzulegen. Aber auch sonst kann sie durch Schätzung annähernd angegeben werden, wenn man bemerkt, daß die kritische Tiefe in dem am meisten flußabwärts gelegenen Querschnitt der größten Flußverdrängung liegen muß².

Nach Festlegung der Lage des Querschnitts haben wir in Gl. (5) ein Mittel zur Berechnung eines vollständigen Abflußschlüssels. Für den hierbei anzuwendenden Wert von *a_v* sind bisher keine zuverlässigen Angaben vorhanden. Wegen der unruhigen Strömung empfiehlt es sich, in zweifelhaften Fällen mit einem verhältnismäßig hohen Wert von *a_v* zu rechnen.

Für die durch den Fangedammeinbau verursachte Einengung kann ein entsprechender Schlüssel ermittelt werden. Es muß hierbei darauf geachtet werden, inwiefern der abflußregelnde Querschnitt seine Lage beibehält.

Die Aufgabe ist somit im wesentlichen gelöst. Nachdem der Abflußschlüssel für die durch den Fangedammeinbau erzeugte Einengung berechnet worden ist, kann nämlich die stromaufwärtige Wasserspiegellage in gewöhnlicher Weise unter Benutzung einer der anerkannten Gefällsverlustformeln berechnet werden, wobei

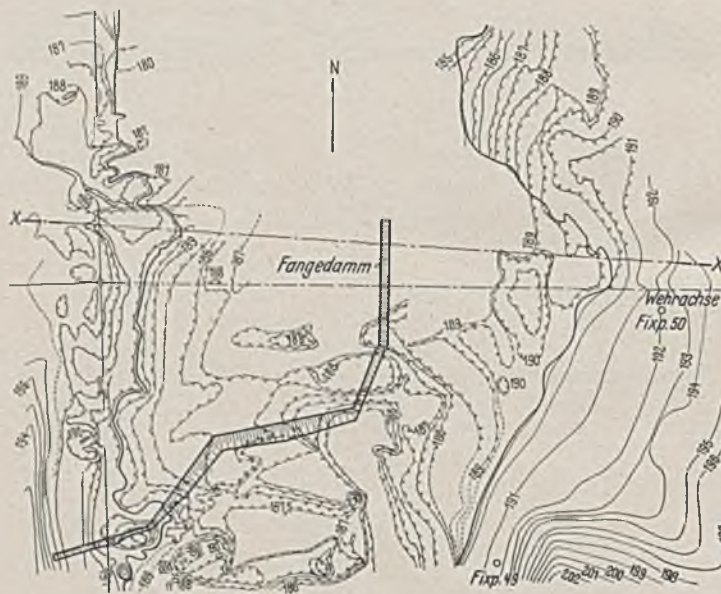


Abb. 1. Lageplan.

Bauzeit) wird hier abgesehen. Zur Behandlung der hydraulischen Frage wird unten ein Beitrag für einen wichtigen Sonderfall gegeben; es wird vorausgesetzt, daß der Flußquerschnitt abflußregelnd ist, wie dies oft in stufenförmigen Flußläufen durch Gefällwechsel und Querschnittseinengungen hervorgerufen wird.

In einem abflußregelnden Querschnitt erreicht die Bernoulli'sche Energielinie

$$H = a_v \cdot \frac{v^2}{2g} + t = \frac{a_v \cdot Q^2}{2g} \cdot \frac{1}{F^2} + t \dots \dots (1)$$

ihre tiefste Lage¹. Bezeichnungen wie folgt:

- Q = Wassermenge (m³/s).
- v = Wassergeschwindigkeit (m/s).
- F = Querschnitt (m²).
- t = Wassertiefe (m).
- g = Beschleunigung (9,81 m/s²).
- a_v = Geschwindigkeitshöhenbeiwert.

Die Bedingung

$$\frac{\partial H}{\partial t} = 0 \dots \dots \dots (2)$$

ergibt einen Ausdruck für die kritische Tiefe *t_k*.

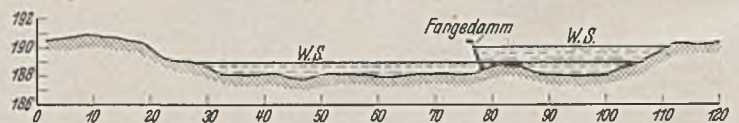


Abb. 2. Abflußregelnder Querschnitt (Lage vgl. Abb. 1).

der abflußregelnde Querschnitt als Ausgangspunkt genommen wird.

Um eine Nachprüfung des obigen Verfahrens zu erhalten, sind einige Beobachtungen in natürlichem Maßstab ausgeführt worden. Abb. 1 bezieht sich auf den Fangedammeinbau für den ersten Bauabschnitt einer Wehranlage, wobei die zu erwartende Größtwassermenge etwa 400 m³/s betrug. Der abflußregelnde Querschnitt kann hier mit genügender Genauigkeit in der Linie „x—x“ ange-

¹ Vgl. Böß, P.: Berechnung der Wasserspiegellage. Berlin 1927.

² Vgl. Böß: Fußnote 1.

nommen werden. Dieser Querschnitt ist in Abb. 2 aufgezeichnet. Die Querschnittsfläche kann mit Zuverlässigkeit laut Gl. (3) ausgedrückt werden, und zwar mit $b = 60,5$ und $n = 1,35$ (vgl. Abb. 3)

Für den betreffenden Querschnitt standen keine sicheren Wasserspiegelhöhen vor dem Fangedamm- bau zur Verfügung. Der Abflußschlüssel läßt sich aber, wie oben gesagt, durch Gl. (5) berechnen und ist in Abb. 3 mit dem Wert $a_v = 1,1$ eingetragen.

Abb. 3 enthält auch den entsprechenden Abflußschlüssel für die durch den Fangedamm- einbau erzeugte Einengung (vgl. Abb. 1 und 2). Dieser Schlüssel ist unter der als an- nähernd richtig anzu- sehenden Voraussetzung berechnet, daß der abflußregelnde Quer- schnitt seine Lage bei- behält. Auch hier kann die Querschnittsfläche zuverlässig laut Gl. (3) beschrieben werden, wobei $b = 19,5$ und $n = 1,4$.

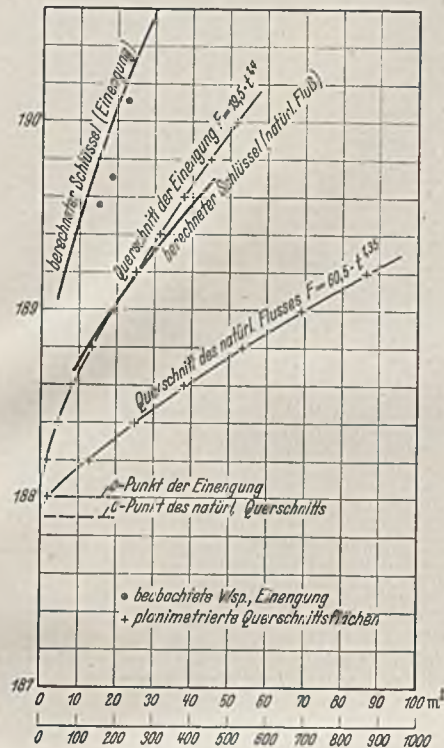


Abb. 3. Abflußschlüssel für die durch den Fangedamm einbau erzeugte Einengung.

In der Einengung wurden zur Nachprüfung Wasserspiegel- beobachtungen ausgeführt, vgl. Abb. 4. Wie aus Abb. 3 hervor-

geht, liegen die beobachteten Wasserspiegelhöhen, die sich auf die Wassermengen 155, 190 und 230 m^3/s beziehen, unter dem berech- neten Schlüssel, folgen aber der Kurve in zufriedenstellender Weise. In Anbetracht dessen, daß die Lage des abflußregelnden Querschnittes nur geschätzt, und daß der Schlüssel durchaus ohne irgendwelche Wasserspiegelbeobachtungen berechnet wurde, ist der Unterschied (etwa 0,2 m) zwischen berechneten und beobachteten Werten als sehr gering anzusehen. In diesem Zusammenhang kann auch darauf hingewiesen werden, daß der Unterschied bei den weiteren Berechnungen des stromaufwärtigen Wasserspiegels von selbst stark ausgeglichen wird.

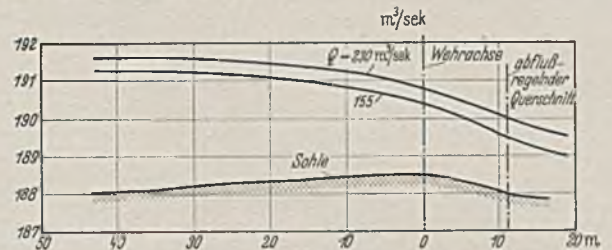


Abb. 4. Aufgemessene Wasserprofile in der Einengung.

Zur Genauigkeit der Aufmessungen ist zu bemerken, daß, während der Plan in Abb. 1 durch Peilungen bestimmt wurde und also nur die allgemeine Form des Flußbodens angibt, der abflußregelnde Querschnitt in Abb. 2 auf sehr genauen Aufmessungen gegründet ist.

In Fällen, wo Wasserspiegelbeobachtungen im natürlichen Fluß, also vor dem Fangedamm einbau, vorliegen, wird die Berech- nung sicherer. Auch auf Grund der obigen Ergebnisse dürfte man indessen die Schlußfolgerung ziehen können, daß das angegebene Verfahren gut verwendbar ist. Sobald umfassendere Beobachtungen zugänglich sind, sollten sie auch wertvolle Aufschlüsse über die Verwendung gewisser hydraulischer Gesetze in der Natur geben.

VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

Tropen- und kolonialtechnische Arbeitstagung am 2. und 3. Dezember 1940 in Stuttgart.

Am 2. Dezember wurde in Stuttgart die Tropen- und kolonialtech- nische Arbeitstagung des VDI feierlich eröffnet. Trotz des Krieges waren über 800 Ingenieure aus dem Reich nach Stuttgart gekommen, um daran teilzunehmen, ein Beweis für das große Interesse des deutschen Ingeni- eurs für kolonialtechnische Fragen. Nach den Begrüßungsworten des Vorsitzenden Dr. S c h u l t ergriff Reichsminister Dr. T o d t das Wort.

Das Neuland eines Kolonialreiches rief heute mehr denn je nach der Technik und dem Ingenieur. Die Vorträge der Tagung zeigen, daß der deutsche Ingenieur die Aufgaben, die seiner in den Kolonien harren, klar erkennt und jederzeit imstande ist, zu lösen. Reichsminister Dr. Todt würdigte dann die Verdienste des Reichsstatthalters v o n E p p um den kolonialen Gedanken, und er versicherte ihm, daß die deutschen In- genieure zur gegebenen Zeit nach dem Willen des Führers antreten werden, um beim Aufbau eines neuen deutschen Kolonialreiches mit an erster Stelle mitzuwirken.

Als Leiter des Kolonialpolitischen Amtes dankte Reichsleiter v o n E p p Dr. Todt und wies darauf hin, daß die koloniale Bewegung jetzt, da das Reich die Macht habe, seine Forderung durchzusetzen, erst die richtige Stoßkraft bekomme. Wir haben die feste Zuversicht, daß wir auch in dieser Hinsicht die Macht des Feindes brechen werden. Im Be- wußtsein dieser Zuversicht bereiten wir uns jetzt schon technisch und wirtschaftlich vor, das zu können, was wir können müssen. Die Er- schließung von Kolonien durch den Europäer erfordert die Gemein- schaftsarbeit des Technikers und des Mediziners. Auf diesen beiden Gebieten ist das deutsche Volk seit langem führend, und es hält diesen Führungsanspruch aufrecht.

Oberbürgermeister Dr. S t r ö l i n, Stuttgart, begrüßte die Tagung namens der Stadt der Auslandsdeutschen.

Die sich anschließenden wissenschaftlichen Vorträge beschäftigen sich vorwiegend mit den Voraussetzungen, auf denen die Arbeit des In- genieurs in den Tropen sich aufzubauen hat.

Ziel und Zweck der Tropen- und kolonialtechnischen Arbeitstagung war, den gegenwärtigen Stand unserer technischen Kenntnisse und ihre

praktische Anwendung auf die Technik in den Tropen darzustellen, den Austausch von Erfahrungen darüber zu ermöglichen und zu zeigen, daß die deutschen Ingenieure in den letzten 20 Jahren sich auf die ihrer künftig in den Kolonien harrenden Aufgaben wohl vorbereitet haben. Es war für die deutschen Ingenieure nach dem Raub von Versailles nicht leicht, persönliche Erfahrungen in den von anderen Mächten beherrschten Tropen zu sammeln. Aber der kleine Kreis derer, die das Glück hatten, an der Erschließung dieser Räume mitwirken zu können, hat sich in Deutschland zusammengefunden und auf dem Erbe, das ihnen die großen deutschen Kolonialpioniere hinterlassen haben, aufgebaut. In Arbeits- gemeinschaften, wie der Akotech, sind die Erlebnisse und Erfahrungen ausgetauscht und vertieft worden, und diese stille, aber zielbewußte Arbeit ermöglicht es uns heute, das nötige Rüstzeug für den deutschen Ingenieur draußen zur Verfügung zu stellen. Aber auch die deutsche Industrie hat viel vorbereitende Arbeit geleistet und in vielen Firmen, deren geschäftliche Beziehungen weit über den Erdball reichen, ist eine Fülle von Unterlagen gesammelt.

Die Reihe der Vorträge allgemeineren Inhalts eröffnet Prof. Dr. Dr. J. H. Schultze, Jena, mit Ausführungen über „Die Tropen als Arbeitsfeld des Ingenieurs“.

Der Ingenieur, der in tropischen Ländern arbeiten will oder tech- nische Erzeugnisse für solche Länder zu liefern hat, muß sich vor allem darüber klar sein, welche Bedingungen in den Tropen gegeben sind. Wesentlich sind Temperatur, Luftbewegung und das Zusammentreffen beider mit verschiedenen Landschaftstypen wie tropischem Regenwald, Savanne, Trockensteppe usw. — Ihren gesetzmäßigen Aufbau erhalten die Tropen durch die während des ganzen Jahres von der Sonne bewirkte Luftbewegung (Passat und Antipassat). Sie bestimmen das Auftreten von Regen- und Trockenzeit und prägen dadurch auch der Landschaft selbst den Stempel auf. Die verschiedenen landschaftlichen Zonen brin- gen dem Ingenieur manche Überraschung, so verwalten z. B. Schneisen im Urwald außerordentlich rasch, Verkehrslinien werden durch Boden- bewegungen oder durch darüber fallende Baumriesen unterbrochen, Trockenbachbetten verwandeln sich plötzlich in Ströme. Die in den verschiedenen Landschaftstypen beruhenden Ursachen für diese Erschei- nungen machen es notwendig, die Anforderungen der Tropen an die

Technik für jede der verschiedenen landschaftlichen Zonen gesondert zu bestimmen. Hierbei erweisen sich Savanne und Steppe als günstiges Arbeitsfeld, während Trockenwüste und Regenwald Widerstandszonen für die Technik darstellen.

In der Savanne muß der Ingenieur mit einer scharfen Periodisierung des Klimas und des Niederschlags rechnen. Wassernot zeigt sich für die Technik weniger in einem Mangel als in einem Zuviel: in Vorderindien z. B. kam früher in den meisten Teilen der Savanne der Straßenverkehr während der Regenzeit zum Erliegen. Straßen mit Teerdecke müssen sorgfältig entwässert werden, um das Reißen der Decke zu verhindern. Beim Brückenbau entstehen Schwierigkeiten durch das plötzliche und starke Ansteigen der Flüsse, das mitunter mit 10 m/h Höhen bis 30 m über Niedrigwasser erreicht.

Mit einer Trockenzeit von über 5 Monaten bietet die Steppe allen technischen Vorhaben nur beschränkte Möglichkeiten, zumal die Bevölkerungsdichte einstweilen gering und die Kulturstufe der Bevölkerung niedrig ist. Sehr wichtig ist die Verkehrsfrage, denn in der Steppe heißt Kolonisieren Transportieren: die Art des verwendeten Transportmittels ist weniger technisch als kultur- und wirtschaftsgeographisch zu unterscheiden. Es empfiehlt sich heute bei mäßiger Besiedlung eine Kupplung von Kraftwagen und Eisenbahn, bei dünner Besiedlung von Kraftwagen und Flugzeug. Die örtliche Ballung der Bevölkerung erleichtert die Schaffung von Industriezentren. Maßnahmen gegen Regen- und Trockenzeit sind nötig, Hochwasserschutz gegen jene, Bewässerungsbauten für diese. Die Energieversorgung ist schwierig, da weder Brennstoffe für Dampfkraft noch Wasserkraften ausreichend zur Verfügung stehen.

In der Trockenwüste ist die Verkehrsfrage nicht so schwer zu lösen, wie man manchmal annimmt, zumal man heute Kondensationslokomotiven verwenden kann, die dann der Dampflokomotive vor vielen anderen Fahrzeugen den Vorrang geben. Wo dies aus Brennstoffmangel nicht geht, können die Diesel- und, nach Ausbau der reichen Urwald-Wasserkraften, vollelektrische Maschinen helfen. Bei allen Verkehrsbauten muß man mit gelegentlichem sehr erheblichem Wasserüberschuß rechnen. Die brückenreichste Bahn Afrikas, die Sudanbahn, liegt in der wasserlosen Wüste, nicht etwa im regentriefenden Urwald. Sie hat hier mit den periodisch auftretenden Schichtfluten zu rechnen. Der Urwald ist wie die Wüste für die Technik eine Widerstandszone, und doch hat gerade die Technik viel dazu beigetragen, die feuchtheiße Tropenzone für Weiße besser ertragbar zu machen, z. B. durch das Tropenhaus, in dem sie heute ein künstliches Klima schaffen kann. Die Grundaufgaben der Technik im Urwald liegen in der Nutzung des Holzes und der Wasserkraft. Afrika hat in bezug auf den Ausbau der Wasserkraften die größten Zukunftsaussichten, weil die vorhandenen großen Urwälder zum Meere hin ein großes ausnutzbares Gefälle haben. Für ganz Afrika schätzt man den Wasserkraftvorrat auf 190 Mio PS — zwei Fünftel der Weltwasserkraften.

Die Erschließung wird aber nicht leicht sein, dünne Besiedlung erschwert allen Fortschritt, ebenso auch der Mangel an Verkehrswegen. Diese verlangen beim Planen und Bauen viel Vorsicht, wie u. a. der Panamakanal gezeigt hat, dem das „Erdfließen“ der Verwitterungsschicht unter dem Urwald zum Verhängnis wurde. Die Trassierung von Verkehrswegen verursacht im Urwald große Kosten, und auch die Unterhaltung vorhandener Straßen ist schwierig und kostspielig.

Die Frage der Industrialisierung der Tropen ganz allgemein wird heute dahingehend beantwortet, daß kein weitblickendes Mutterland mehr eine gewisse Industrialisierung seiner Kolonien fürchtet, im Gegenteil. Schwierig zu lösen ist aber dabei die Frage der Beschaffung von Arbeitskräften, sowohl nach Zahl wie nach Eignung. Der Ingenieur, der mit farbigen Arbeitern arbeitet, sollte die Lebensform gut kennen, aus der seine Arbeiter stammen, die ja meist von industrieller Wirtschaftsführung nichts wissen: Neger z. B. kann man nur nach längerem Anlernen in Werken mit geregelten Arbeitsstunden beschäftigen. Es empfiehlt sich oft, die Arbeiter mit ihren Familien nahe der Fabrik anzusiedeln und ihnen beim Bau ihrer Behausungen Freiheit zu lassen: Wellblechbauten als Wohnung sind aber nicht das Geeignete für die Tropen.

Wichtig für alle technische Arbeit in den Tropen ist eine vertiefte geographische Auffassung des Wesens der tropischen Landschaft: sie ist die unbedingte Voraussetzung aller kolonialen Praxis. Die Technik erreicht dort ihre größten Erfolge, wo sie die Eigenart eines Gebietes nach gründlicher Prüfung der landschaftlichen Struktur in ihre Pläne einsetzt.

Der Vortrag von Prof. Dr. C. Sonnenschein, Hamburg, betonte, daß man zum „Schutz des Menschen in den Tropen“ den Einfluß des Klimas auf die Arbeitsfähigkeit des Europäers und des Farbigen genau studieren und in ihren Besonderheiten kennenlernen muß, um dann erst arbeitshygienische Voraussetzungen, vorbeugende und heilende Maßnahmen, sogar die gesamte Lebensführung zur Verstärkung dieses Schutzes einzusetzen.

Neben der höheren durchschnittlichen Luftwärme machen in den Tropen vor allem die Gleichmäßigkeit des Klimas und die hohe Luftfeuchtigkeit dem Europäer zu schaffen. Er kann sie nur dann auf längere Zeit ertragen und dabei einigermaßen leistungsfähig bleiben, wenn er sich mit dem Bau der Häuser, der Wohnweise, der Planung und Anlage der Siedlungen und darüber hinaus mit seiner ganzen Lebensweise diesen Bedingungen anpaßt.

Die Tropenkrankheiten infektiöser und nichtinfektiöser Natur erfordern außer einer solchen vernünftigen Lebensweise geeignete Schutzmaßnahmen, zu denen auch eine geeignete, Wärmestauungen vermei-

dende Kleidung gehört. Die Zusammenarbeit zwischen Weißen und Farbigen begünstigt die Verbreitung von Infektionskrankheiten. Durch Trennung der Siedlungen, Unterkünfte usw. kann man hier auf einfache Weise recht wirksame Gegenmaßnahmen treffen. Die hauptsächlichsten und früher teilweise sehr gefährlichen Tropen-Infektionskrankheiten wie Malaria, Schlafkrankheit, Gelbfieber, Ruhr, Typhus werden unmittelbar mit Schutzimpfungen und mittelbar mit Maßnahmen gegen die übertragenden Insekten bekämpft. Die Gesundheitshaltung des Weißen ist von der des Eingeborenen aber nicht zu trennen, weil ohne gesunde und dadurch leistungsfähige Eingeborene eine Erschließung und sinnvolle Nutzung der Tropengebiete für Europa und den Europäer unmöglich ist.

Sehr wichtig ist es, nur geeignete Menschen in die Tropen zu schicken. Eine gesundheitliche Auslese durch tropenfachärztliche Untersuchung muß erreichen, daß nur körperlich und auch geistig Tropentaugliche in die Kolonien kommen, und andererseits alle durch Krankheit vorbelastete oder auch nach ihrer seelischen Veranlagung oder ihren Charaktereigenschaften Ungeeigneten dem Tropendienst fernbleiben. Bei der Untersuchung auf Tropentauglichkeit ist aber sorgfältig zu beachten, für welche klimatischen Bedingungen der Tauglichkeitsnachweis erbracht werden soll. Denn die Klimaverhältnisse und dementsprechend die Beanspruchungen der Menschen sind sehr verschieden. Eine sehr zweckmäßige geistige und körperliche Vorschulung kann am besten in Schulen erfolgen, wie wir sie seit langem z. B. in den verschiedenen Kolonialschulen besitzen. Es ist weiter sehr angebracht, in Kursen über die wichtigsten Grundfragen der Völker- und Wirtschaftskunde des betreffenden Kolonialgebietes und seine hygienischen Verhältnisse zu unterrichten, um den Koloniaeuropäer vor Schwierigkeiten und Schäden namentlich in der ersten Zeit seiner Auslandstätigkeit zu bewahren.

In den Tropen selber gewinnen zunächst die Fragen des Hausbaues für den Einzelnen Bedeutung: das Haus muß nach Lage, Grundriß, Belüftung, Wasserversorgung geeignet sein. Dann ist die Ernährung von größtem Einfluß: Tropenkochbücher und erfahrene Kolonialfachleute geben der Hausfrau wichtige Hinweise für die Wahl und Zubereitung der Nahrungsmittel. Der Frau fallen in den Kolonien für die Gesunderhaltung der Familie, aber darüber hinaus auch des ganzen Betriebes große Aufgaben zu. Die früher großen gesundheitlichen Gefahren, die der Frau und Mutter drohen, sind heute durch geeignete Maßnahmen weitgehend vermindert worden; auch für Kleinkinder und Säuglinge ist heute weitreichender Schutz vorhanden. Sport und richtig angewendeter Urlaub sind wichtige Mittel für Mann und Frau, um sich dauernd gesund und leistungsfähig zu erhalten.

Zu den sehr wichtigen Aufgaben einer planvollen Gesundheitsführung gehört auch die Gesundheitshaltung der Familien- und der Volkskraft der deutschen Kolonisten, wie auch der uns anvertrauten Kolonialvölker. Außer durch die großen afrikanischen Volksseuchen, wie Ausatz (Lepra), Malaria, Schlafkrankheit, Gelbfieber, Wurminfektionen u. a. wird das Leben der Eingeborenen auch durch Aberglaube, Unter- und Falschernährung, mangelnde Mütter- und Säuglingsfürsorge beim Einzelnen wie bei den Stämmen hochgradig bedroht. Hier tut sich ein weites Arbeitsfeld für Schadenverhütung am Erb- und Rassengut, für großzügige Besserung der Ernährungsgrundlage und damit der Lebens- und Volkskraft der Eingeborenen auf. Befreiung von den seelischen Fesseln des Aberglaubens, Tabu und Zaubers wie auch von dem verhängnisvollen Einfluß unfähiger oder vielleicht sogar verbrecherischer eingeborener Medizin- und Zaubermänner sind hierbei eine nicht zu umgehende Voraussetzung. Ohne baldige und energische Zusammenarbeit der den tropisch-afrikanischen Kolonialraum erschließenden jungen europäischen Völker, vor allem Deutschlands und Italiens, für diese planmäßige Gesundheitsführung von Weiß und Farbigen ist der seit Jahren bestehende Rückgang an Eingeborenenzahl, an Leistungsfähigkeit und damit der Verarmung des afrikanischen Lebensraumes nicht wirksam aufzuhalten. Zu der führenden Mitwirkung von Tropenärzten, Tropenhygienikern und einer Anzahl tropenerfahrener geschulter Mitarbeiter muß die kulturelle Aufschließung und Verbesserung des Landes, seiner Ernährungsbasis, Wasserwirtschaft und Rohstoffquellen kommen, wozu die Zusammenarbeit von Tropeningenieurern, Tropenforst- und Landwirten, Tierärzten und Tierzüchtern, Straßenbau- und Verkehrsingenieurern notwendig ist.

Geh. Bergat Prof. Dr. P. Range, Berlin, sprach über „Geologie und Bergbau in den deutschen Schutzgebieten“. Bei der Entwicklung kolonialer Gebiete wird die Geologie stark zu Rate gezogen. Sie soll die Grundlagen dafür schaffen, welcher Bergbau jeweils möglich ist. Wichtig ist im Zusammenhang mit dem Bergbau die Wasserfrage: während in Deutschland die Aufgabe dringlich ist, den zunehmenden Bedarf der Großverbraucher zu decken, ohne die bestehenden Wassernutzungen zu stark zu beeinträchtigen, wird in den Kolonien eine dichtere Besiedlung oft erst durch die Wasserbeschaffung für kleinere Verbraucher möglich. In einem so trockenen Lande, wie z. B. Südwestafrika, ist die Wasserfrage die entscheidende Voraussetzung jeder, auch der bergbaulichen Erschließung. Notwendig ist die Errichtung von Brunnen und Staubecken.

Will man den Wert unserer Schutzgebiete bergbaulich erfassen, so muß man die afrikanischen im Rahmen von ganz Afrika betrachten. Die bergbaulich gewonnenen mineralischen Rohstoffe teilt man in die fünf Gruppen Brennstoffe, Erze, Nichterze, Salze und Edelsteine. Am wichtigsten ist heute die erste Gruppe, aber gerade hieran ist Afrika nur wenig beteiligt. Anders bei der Erzproduktion: hier ist Afrika in der

Gewinnung von Gold führend. Lange Jahre kam fast die Hälfte alles gewonnenen Goldes aus Afrika. — Von den Bunterzen ist besonders das Kupfer wichtig, von dem 20% der Weltproduktion in den letzten Jahren aus Rhodesien kamen. Die Nichterze Glimmer, Asbest und Graphit werden in Afrika in erheblichen Mengen gewonnen. — Die Salzgewinnung dient meist nur dem Eigenbedarf. — Ganz überragend ist aber wieder die Edelsteingewinnung Afrikas: fast alle Diamanten und eine große Menge anderer Edelsteine und Halbedelsteine kommen aus dem schwarzen Erdteil. — Der Gesamtwert der Mineralproduktion Afrikas ist jetzt 2 Mrd. RM jährlich.

Der Bergbau hatte vor dem Weltkriege in den deutschen Kolonien, besonders in Deutsch-Südwest-Afrika, einigen Umfang erreicht, ebenso auch in Deutsch-Ostafrika. Alles in allem betrug der Wert der Bergbauproduktion der deutschen Kolonien bis zum Weltkriege etwa 200 Mio. M. In der Nachkriegszeit ist durch die Mandatsverwaltungen der Bergbau überall weiter entwickelt worden, meist auf den schon zur deutschen Zeit bekannten Grundlagen aufbauend. Mit Ausnahme von Togo hat der Bergbau in den Schutzgebieten in den letzten Jahren einen Umfang erreicht, der sich im Exporthandel sehr wesentlich ausdrückt.

In Südwestafrika liegt der Schwerpunkt bei der Diamantgewinnung, zumal es sich durchweg um sehr hochwertige Steine handelt. Weiter ist wichtig der Bergbau auf Vanadiumerz. Alles in allem zeigt der Bergbau Südwestafrikas eine Aufwärtsentwicklung. In Deutsch-Ostafrika liegt der Schwerpunkt in der Goldförderung. Dem Wert nach steht Salz an zweiter Stelle. Die Diamantgewinnung hat in den letzten Jahren zugenommen. Die westafrikanischen Schutzgebiete treten an Bedeutung im Vergleich mit Südwest- und Deutsch-Ostafrika zurück. In Kamerun wird außer Gold etwas Zinn gewonnen, außerdem Wolfram. Nahe Duala sind zwei schwache Austritte von Petroleum bekannt. Das kleinste Schutzgebiet Togo hat bisher keinen Bergbau. Die Schutzgebiete in der Südsee haben einen ergiebigen Goldbergbau, außerdem ist Petroleum vorhanden.

Der Gesamtwert der Bergbauproduktion in Afrika und der Südsee hatte bis Ende 1936 schon den Wert von 1,2 Mrd. Mark erreicht, er dürfte aber bis heute auf 1,5 Mrd. angewachsen sein. Der größere Teil dieser Summe entfällt auf die nichtmetallischen Mineralien (5/8), die Hälfte, also rd. 600 Mio., auf die Diamantgewinnung Südwestafrikas. Betrachtet man nur die Produktion der letzten Jahre, so ist unter den Metallen Gold das weitaus wichtigste. 1936 wurden für 29 Mio. Mark Gold gefördert. Im ganzen genommen kann man dem Erzbergbau in unseren Kolonien eine durchaus günstige Prognose stellen. Die Goldgewinnung hat sich gegenüber der Vorkriegszeit (Weltkrieg) verdreifacht im Jahreswert. Zinn und Vanadium werden steigend gefördert werden können, in Südwest wird Kupfer, Blei, Kadmium gefördert. Viele ungehobene Schätze ruhen außerdem noch in dem Boden unserer weiträumigen Schutzgebiete. Die derzeitigen Mandatäre, die über riesige Flächen eigenen Kolonialbesitzes verfügen, sind aus Menschenmangel gar nicht in der Lage, diese Länder so zu entwickeln, wie wir es als die rechtmäßigen Besitzer tun würden.

Die „Forstwirtschaftlichen und ingenieurtechnischen Voraussetzungen zur modernen Erschließung des Kolonialwaldes“ behandelte Prof. Dr.-Ing. F. Heske, Hamburg. Die Erschließung des Tropenwaldes und seine Heranziehung zur Befriedigung der Rohstoffansprüche der großen Industrienationen ist eine Frage von beträchtlicher Bedeutung. Bisher wurde der Holzbedarf in überwiegendem Maße aus dem Nadelwald der nördlichen Zone gedeckt. In gleichem Maße ist dies aber auf längere Sicht ausgeschlossen, weil der Holzbedarf der Welt infolge der wachsenden Bedeutung des Holzes als Rohstoff und wegen des raschen Übergangs zahlreicher Völker von der primitiven Agrarwirtschaft zu rohstoffungiger Industriewirtschaft rasch anwächst. Dem rasch steigenden Bedarf steht infolge des Raubbaues vergangener Jahrhunderte eine sich vermindere Belieferungskapazität gegenüber. Dazu kommt die wachsende Erkenntnis von der Bedeutung des Waldes als nationaler Rohstoffquelle, die dessentwegen und ihrer indirekten Nutzwirkungen wegen (Wohlfahrtswirkungen) nachhaltig bewirtschaftet werden muß. Dies führt ebenfalls zu einer Verminderung der Nutzungskapazität ehemals waldreicher Länder, weil nunmehr an Stelle der bisherigen Kapitalsnutzung bloße Rentennutzung tritt.

Diese Gründe zwingen die Welt als Ganzes bereits heute, der Erschließung der Tropenwälder größte Aufmerksamkeit entgegenzubringen. Der Aufbau einer eigenen tropischen Waldnutzung ist für Deutschland besonders wichtig. Es ist für uns nicht nur eine Rohstofffrage, sondern auch eine solche der Bewahrung des deutschen Waldes vor übermäßiger Ausnutzung.

Die Erschließung des Tropenwaldes erfordert eine Reihe von Maßnahmen, von denen die technischen mit an erster Stelle stehen. Substanzmäßig ist der Tropenwald eine außerordentlich reiche und vielversprechende Rohstoffquelle. Es handelt sich aber zumeist um neue Rohstoffe mit vielfach noch unbekanntem Eigenschaften, deren Erforschung eine wichtige technische Aufgabe bildet. In dieser Richtung ist besonders die Erforschung des Faserbaues und der anatomischen Struktur der tropischen Holzarten zu erwähnen, denn diese sind die Träger ihrer technischen Eigenschaften. Weiter ist die Werkstoffprüfung in mechanisch-technologischer und chemischtechnologischer Richtung wichtig.

Von dieser wissenschaftlichen Erforschung der Rohstoffe abgesehen, erfordert aber auch die Gewinnung der tropischen Hölzer einen um-

fassenden Einsatz technischen Wissens und Könnens. Eine der größten Schwierigkeiten bei der Erschließung des Tropenwaldes ist der Mangel an geeigneten Arbeitskräften, als die in diesem Fall nur die das Tropenklima gewöhnten Eingeborenen in Frage kommen. Bei den tropischen Waldgebieten handelt es sich zumeist aber nur um dünn besiedelte Gegenden. Hier wird neben sorgfältiger Planung des Menscheneinsatzes der überlegte Einsatz von Maschinen bei der Gewinnung und dem Transport der tropischen Waldprodukte eine außerordentlich wichtige Rolle spielen. Daraus ergibt sich für den jungen Techniker ein ebenso interessantes wie wichtiges neues Arbeitsgebiet.

Über die „Technik in der Landwirtschaft der Tropen“ sprach Dr. A. Marcus, Berlin. Überall und ganz besonders in den Tropen ist die landwirtschaftliche Erzeugung von Klima, Boden und Arbeitsaufwand abhängig. Während Boden und Klima im großen ganzen gegeben sind, läßt sich der Arbeitsaufwand in weiten Grenzen verändern, vor allem auch, was Zahl und Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte betrifft. Da die tropischen Gebiete Afrikas dünn bevölkert sind und die Leistungsfähigkeit der Arbeiter durch das tropische Klima beeinflußt wird, ist zu fragen, wie und mit welchen Mitteln wir an Stelle menschlicher Arbeitskräfte bei den verschiedenen Arbeitsgängen in der tropischen Landwirtschaft der Handarbeit mindestens gleichwertige Maschinenarbeit einsetzen können.

In den Tropen sind die Möglichkeiten des Maschineneinsatzes begreiflicherweise groß. Schon bei der Auswahl des Geländes, seiner Vermessung und Einteilung, der Anlage des Wegenetzes sowie der Be- und Entwässerungsgräben kann die Vermessungs- und die mit dieser verbundene Kulturtechnik der Landwirtschaft wertvolle Hilfe leisten. Die Rodung des Geländes, die sehr zeitraubend ist und große körperliche Kräfte verlangt, kann mit dem Einsatz technischer Hilfsmittel aller Art vereinfacht und beschleunigt werden, z. B. durch den Einsatz von Motorsägen und Rodemaschinen, mit denen man ganze Baumstümpfe oder sogar Bäume leicht, schnell und vollständig aus dem Boden holen kann. Die Urbarmachung muß derart erfolgen, daß dem Boden seine natürliche Fruchtbarkeit erhalten bleibt und die anfallende natürliche Vegetation möglichst nutzbringend verwertet wird. Für die schnelle Ausdehnung vieler einjähriger Kulturen ist die Lösung des Problems der Rodemaschine eine Notwendigkeit zwecks schneller Urbarmachung des Geländes.

In vielen Gebieten Afrikas ist die Bodenbearbeitung mit tierischer Zugkraft infolge der Tsetse-Verseuchung unmöglich, die Bearbeitung mit menschlichen Arbeitskräften bedeutet aber eine Verschwendung von Menschenkraft, die heute auch in den Tropen nicht mehr gängig und in den vielfach nur dünn besiedelten Tropen ganz unmöglich ist. Der Landwirtschaft müssen daher geeignete Zugmaschinen und Ackergeräte, wie Pflüge, Kultivatoren, Scheibeneggen, Sämaschinen, Hackgeräte usw. zur Verfügung gestellt werden, die der Beanspruchung unter den andersgearteten Verhältnissen der Tropen in jeder Hinsicht gewachsen sind.

Bei den Antriebsmaschinen ist die Brennstofffrage von wesentlicher Bedeutung. Die Versuche über die Möglichkeit der Verwendung von Pflanzenölen (Soja-, Erdnuß-, Sesam-, Palmöl) haben ergeben, daß bei Beachtung bestimmter Maßnahmen diese Pflanzenöle durchaus als Betriebsstoff für Dieselmotoren geeignet sind, und zwar auch die minderen Qualitäten. Die Anwendung von Holzgasgeneratoren für die Schlepper verdient nachdrücklichste Förderung; dies ist ein Arbeitsfeld für die Technik, auf dem heute schon wertvollste Vorarbeit geleistet werden kann.

Den Zugmaschinen fällt bei der Bodenbearbeitung eine der wichtigsten Aufgaben zu: die Hersteller müssen sich aber darüber klar sein, daß in den Tropen unter Verhältnissen gearbeitet werden muß, die von den gewohnten teilweise sehr weitgehend abweichen. Diese anders geartete Beanspruchung und Abnutzung sind zu berücksichtigen, und zwar nicht nur bei der Konstruktion, sondern auch bei der Mitlieferung von Zubehör und Ersatzteilen. Es hat z. B. der Scheibenpflug den Vorteil, daß er über Hindernisse wie Wurzeln und dergl. hinwegrollt, während eine gewöhnliche Pflugschar sich unter dem Hindernis festsetzt; das Lager der Scheibe nutzt sich aber bei den meisten Bauarten sehr schnell ab, und der Pflug arbeitet dann nicht mehr zufriedenstellend, während eine Ausbesserung fernab vom Lieferwerk sehr oft Monate in Anspruch nimmt. Normung und Austauschbau sind hier besonders nötig. Alle Maschinen und Geräte für die Bodenbearbeitung sind in tropischen und subtropischen Gebieten mit periodischen Niederschlägen ganz außerordentlich wechselnder Beanspruchung ausgesetzt: sie müssen daher aus bestem Werkstoff in ausreichenden Querschnitten hergestellt werden, oder es stellt sich bald Bruch ein.

Zur Erzielung guter Ernten ist gutes Saatgut und für seine Herichtung geeignetes Gerät notwendig; vielfach sind die in Deutschland benutzten Geräte auch für die Tropen brauchbar, bei manchen Samen, wie z. B. Upland-Baumwolle, werden aber besondere Konstruktionen benötigt. Die Sämaschinen müssen den besonderen Anforderungen entsprechend so gebaut sein, daß die Saatschare die Samen sowohl in trockenem wie in feuchtem Zustande sicher in den Boden bringen. Der Säapparat, der bei Baumwolle besondere Anforderungen an die Trennung der durch ihren Haarfilz zusammenhängenden Samen stellt, wie auch die Reihenentfernung müssen so anpassungsfähig sein, daß mit derselben Maschine sowohl Mais wie Bohnen, Hirse usw. gedriht werden können. Viele dieser Maschinen werden bisher meist zweireihig hergestellt, wodurch die Schlepper nur unvollständig ausgenutzt werden; der Bau mehr-

reihiger Maschinen mit sicherer Kennzeichnung des Abstandes für die Rückfahrt der Maschine ist unbedingt anzustreben. Die Markierung des Abstandes der amerikanischen Maschinen mittels einer schräg gestellten Kollerscheibe läßt sich in trockenem Boden oft nicht genau genug erkennen.

Für die Pflege der Saaten sind zwar Maschinen vorhanden, aber manche Bauarten arbeiten nicht zweckentsprechend oder beschädigen die Pflänzchen. Intensive Zusammenarbeit zwischen Technik und Landwirtschaft ist nötig, um die bei Wiederübernahme unserer Kolonien zu fördernde schnelle Steigerung der Rohstoffherzeugung zu gewährleisten.

„Der Verkehrsaufschluß in den afrikanischen Kolonien“ wurde von Dir. Reg.-Bmstr. a. D. M. Semke, Berlin, behandelt. Der afrikanische Kontinent hat in bezug auf den Verkehr eine Entwicklung gezeitigt, die von derjenigen in den übrigen Kontinenten ganz verschieden ist: während nämlich in diesen bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts Massengüter vor allem auf Wasserstraßen befördert wurden, war dies in Afrika höchstens in Ägypten der Fall. Der Grund dafür ist, daß außer dem Nil im östlichen Teil Afrikas überhaupt kein Fluß für größere Fahrzeuge geeignet ist und im westlichen Afrika hauptsächlich nur der Kongo. Wie mit schiffbaren Wasserläufen ist auch das Land mit größeren Binnengewässern stiefmütterlich ausgestattet, und es blieb daher, abgesehen von Ägypten und einem schmalen Küstengürtel, unerschlossen. Mit Trag- und Zugtieren, auch mit menschlicher Kraft wurden die Transporte aus dem Innern des Landes bewerkstelligt; noch zu Anfang des Jahrhunderts waren z. B. in Ostafrika 50 000 Träger für die wertvollen Güter eingesetzt. Vor dem Bau der Lüderitzbucht-Bahn in Südafrika wurden Lasten vielfach mit Ochsenkarren befördert, aber solche Karren mit 16 Ochsen im Wert von je rund 500 Mark beförderten nur ungefähr 4000 kg Nutzlast, von der am Ende des Trecks oft nur 25% übrig blieben, während 75% von den Zugtieren in Form von Futter und Wasser unterwegs verbraucht waren. Ein Zug der Lüderitzbucht-Bahn beförderte dann etwas später soviel wie 20 Gespanne, und zwar nicht mit 25 km/Tag, sondern mit 200 km/Tag.

Die ersten Eisenbahnen waren oft ungünstig trassiert oder krankten an anderen Hemmnissen, so z. B. an einer sehr weitgehenden Zersplitterung in bezug auf die Spurweiten: noch heute gibt es in Afrika neun verschiedene Spurweiten von 600 bis 1435 mm. Vielfach regt sich schon der Wunsch, hier bessernd einzugreifen, und es wäre wünschenswert, daß ein Zusammenschluß käme, wie er in Europa im Verein Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen besteht. Der Gedanke muß Gemeingut werden, daß in Afrika nicht jedes Gebiet, das einer europäischen Oberhoheit untersteht, für sich allein handeln darf, sondern daß der ganze Erdball verkehrspolitisch zu einem einheitlichen Ganzen zusammengeschlossen werden muß. Da gilt es dann auch die wichtige Entscheidung zu fällen, wo in Zukunft Bahnen gebaut und wo Kraftwagen eingesetzt werden sollen, wobei man sich daran erinnern wird, wieviele der um die Jahrhundertwende in Deutschland zur Erschließung landwirtschaftlicher Gebiete gebauten Bahnen inzwischen wieder verschwunden sind, weil sie den Fortschritten der Technik gegenüber nicht mehr lebensfähig waren. In Afrika werden Kraftwagen für schwachen Verkehr in vielen Fällen genügen und erst, wenn sie es nicht mehr schaffen, wird man an Bahnbaudenken müssen. Vorbedingung für den Kraftwagenverkehr ist allerdings der Ausbau des Straßennetzes. Hemmender Wettbewerb zwischen Schiene und Kraftwagen sollte nicht zugelassen werden: beide gehören heute zusammen. Bei der Gestaltung des Betriebes wird es ausschlaggebend wichtig sein, ob es sich um Personen oder Güter handelt. Bei den großen Entfernungen müssen die Geschwindigkeiten gesteigert werden, und es bleibt zu untersuchen, wie weit schnelle Triebwagen mit eingesetzt werden sollen. Besonders auf den südwestafrikanischen Bahnen ist die Frage zu prüfen, wie weit die Dampflokomotiven durch motorischen Betrieb ersetzt werden können, denn die Wasserverhältnisse sind dort noch immer schlecht. Im französischen Kolonialgebiet ist die Aufgabe zu lösen, die Mittelmeerhäfen in Algier mit den Atlantikhäfen Dakar und Conakry zu verbinden. Die Sahara, die hier das Haupthindernis bildet, wird heute mittels Lastwagen durchquert, aber die Schienenverbindung mit geeigneten Fahrzeugen (ähnlich denen in Deutsch-Südwest) muß eines Tages kommen. Auch das Flugzeug wird bei der Verkehrserschließung Afrikas eine große Rolle spielen.

Am 3. 12. 1940 wurde (in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Energiewirtschaft) die Fachsitzung „Energieversorgung in den Tropen“ durchgeführt. Zunächst entwarf Dr.-Ing. H. G e h l e, Berlin, einen Plan über den Einsatz von Klein- und Kleinstenergieerzeugern für die Energieversorgung von Farmen, Pflanzungen und Ansiedlungen. Er betonte, wie wichtig es ist, sich restlos klar darüber zu werden, welches die Anforderungen sind, die an solche Maschinen gestellt werden: Wie verschieden sie von denen in der Heimat und auch untereinander sind, zeigte er u. a. an der Sisal-, Öl- und Zuckerrohr-Bearbeitung. Von größter Wichtigkeit ist es ferner, die klimatischen Einflüsse auf die elektrischen Maschinen und Schaltanlagen entsprechend zu berücksichtigen.

Obering. Dr.-Ing. A. Z i n z e n, Berlin, hielt einen Vortrag über Kessel- und Feuerungsanlagen in den Tropen. Für diese gilt natürlich Ähnliches. Es sind ganz außerordentlich verschiedenartige Brennstoffe (alle Arten von Pflanzenabfall z. B.) zu verfeuern, die sorgfältige Anpassung der Anlagen erforderlich machen, wenn diese betriebssicher und wirtschaftlich arbeiten sollen: eingehendes Studium des Verhaltens des

jeweils verwendeten Brennstoffes ist erforderlich, wenn man Rückschläge vermeiden will.

In dem weiteren Vortrag „Dieselmotoren und Gaskraftanlagen in den Tropen“ von Dipl.-Ing. E. T a m u s s i n o, Köln, wurde besonders darauf hingewiesen, daß keineswegs damit zu rechnen ist, für den Betrieb dieser Maschinen Brennstoffe derselben Qualität zur Verfügung zu haben, wie man das in Europa gewohnt ist. Verschmutzungen bei Dieseln und phantastische Ausgangsstoffe bei der Gaserzeugung erfordern Vorsicht und Anpassung. Es gibt heute Gaserzeuger, die den jeweiligen Bedingungen gut entsprechen, nur muß man sie in voller Kenntnis der Zusammenhänge richtig auswählen und einsetzen.

Obering. Dr. H. W i t t e, VDI, Berlin, behandelte die „Windkraftanlagen für die Tropen“, die wenigstens örtlich noch eine große Zukunft vor sich haben. Die wachsende Erkenntnis, daß die Kohle in erster Linie ein in der Menge beschränkter, höchst wertvoller Rohstoff, nicht ein Brennstoff ist, hat die Windkraftanlagen überall wieder stark in den Vordergrund des Interesses gerückt. Die gesamten Fragen sind soweit geklärt, daß man heute zwischen Klein-Windkraftwerken und Groß-Windkraftwerken unterscheidet, jene bis zu höchstens 100 kW Leistung, diese von etwa 1000 kW Leistung an aufwärts. Besonders geeignet sind Klein-Windkraftwerke für solche Länder, in denen Überlandleitungen selten sind, sehr teuer werden oder ganz fehlen, wie es meist in den Tropen der Fall ist.

Die Windverhältnisse sind in den Tropen meist recht gut. Im gesamten tropischen und zum Teil im subtropischen Gebiet herrschen die Passatwinde, die beinahe die Hälfte der Erdoberfläche bestreichen und damit das einheitlichste Windgebiet der Erde bilden. In der Mitte zwischen den Passatgebieten auf der nördlichen und auf der südlichen Erdhälfte befindet sich das Gebiet der Kalmen mit Windstillen und veränderlichen Winden. Im allgemeinen findet man in den tropischen Ländern recht gute Windverhältnisse, jedenfalls bessere als in den gemäßigten Zonen. Im Teilgebiet des Indischen Ozeans wandeln sich die Passate zu Monsunen, deren Eigentümlichkeit es ist, daß sie sich im Jahre einmal in ihrer Richtung umkehren, sonst sind sie aber auch sehr gleichmäßig. Ostafrika liegt stark innerhalb der Monsun-Strömungen mit mittleren Windgeschwindigkeiten in Bodennähe von 4,5 bis 5 m/sec, was als sehr gut zu bezeichnen ist. In Südwestafrika gibt es keine solchen einheitlichen Windströmungen; meist kommen dort die Winde aus Westen oder Osten. Die Windverhältnisse Kameruns sind für Windkraftanlagen weniger günstig, weil es neben häufigen Windstillen auch Wirbelstürme gibt.

Sehr alte Windkraftanlagen gibt es im Binnenbecken des Iranischen Hochlandes, wo Winde fast mit der Pünktlichkeit einer Uhr kommen und gehen, so daß die Bevölkerung von dem „Wind der 120 Tage“ spricht. Hier gab es schon vor mehr als 3000 Jahren Windmühlen.

Über die Leistung von Windrädern und die abgebbare Energie bestehen vielfach falsche Vorstellungen: Die Luft ist infolge ihres geringen Gewichtes je Einheit kein sehr großer Energieträger, sie wird es nur durch die riesige Menge, in der sie vorhanden ist. Selbst bei einem Windrad durchmesser von 20 m ist die maximale Leistung einer Windkraftanlage bei leichtem Wind bis zu 4 m/sec Windgeschwindigkeit für praktische Arbeit zu gering, sie genügt gerade zur Erregung des Stromerzeugers, aber nicht zur Leistungsabgabe. Bei 10 m/sec Wind können jedoch schon 80 kW aus der Anlage gewonnen werden. Geht man von diesen Unterlagen aus und wählt man weiter die z. B. auf der sehr windreichen Insel Borkum herrschenden Verhältnisse, um einen Anhalt für die Leistung einer tropischen Anlage zu bekommen, so zeigt es sich, daß bei einem Generator von 50 kW Leistung mit einer auf die installierte Leistung bezogenen Benutzungsdauer von etwa 2500 Stunden gerechnet werden kann. Für die zur Überbrückung von Flauteperioden notwendige Reserveleistung können da, wo Lokomobile oder Dieselanlagen vorhanden sind, diese eingesetzt werden, oder man schafft eine Batteriereserve, die allerdings so groß sein muß, daß sie eine dreitägige Flaute überbrücken kann. Eine Batterie mit etwa 200 Amperestunden bei zehnstündiger Entladung wird hierfür ausreichen.

Wenn Windkraftwerke für 15—20 kW Leistung serienmäßig hergestellt werden, so schätzt man, daß es möglich sein wird, eine solche Anlage einschließlich der Transportkosten für etwa RM 800.—/kW nach Übersee zu liefern. Da die Gesamterzeugungskosten etwa 5—6 Pf/kWh betragen, ergibt sich eine recht gute Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage. Dort, wo man den Stromverbrauch weitgehend der durch den Wind zeitlich gegebenen Stromerzeugung anpassen, die anfallende elektrische Arbeit also fast voll ausnutzen kann, wie das im landwirtschaftlichen Betrieb einer Einzelfarm durchaus möglich ist, ist die Windkraftanlage bei den guten Windverhältnissen tropischer Gegenden allen anderen Energie-Erzeugungsarten weit überlegen.

Über „Sonnenkraftmaschinen“ sprach Dr. W. M a i e r, Bernau, wobei er allerdings vor übertriebenen Hoffnungen warnen mußte, andererseits aber darauf hinwies, daß eine in den Tropen in solchem Überfluß vorhandene Energiequelle wie die Sonnenwärme wenn nicht direkt, dann auf Umwegen als Energieerzeuger nutzbar gemacht werden muß.

Das technische Problem, motorische Energie aus dem Strahlungsgefälle der glühenden Sonne gegenüber der erkaltenden Erde zu gewinnen, suchte man mindestens schon so früh zu lösen wie das der Nutzung der Dampfkraft. Sonnenkraftmaschinen müssen den naturgegebenen Bedingungen und den technisch-wirtschaftlichen Forderungen der heutigen Zeit entsprechen, wenn sie mit anderen Kraftmaschinen erfolgreich in Wettbewerb treten wollen. Berechnungen zeigen, daß 1 PS minde-

stens 6 m² Empfängerfläche benötigt (theoretisch), da aber auf die Dauer niemals mit 100% Sonnenscheindauer zu rechnen ist, es sich vielmehr empfiehlt, höchstens 60% anzusetzen, um einen großen Verbreitungsbereich für die Sonnenkraftmaschine zu sichern, so verlangt 1 PS rd. 10 m² Empfängerfläche. Dabei wird der Wirkungsgrad des Empfängers der Sonnenstrahlen demjenigen einer Dampfkesselanlage entsprechend mit 80% angenommen.

Die Sonnenkraftmaschine ist eine Dampfmaschine, bei der die eigentliche Maschine und der Kondensator dieselben sind wie bei einer normalen Dampfmaschine. Es engt sich also die Frage nach der Wirtschaftlichkeit dieser gegenüber dahin ein, wie hoch die Kosten des Empfängers der Sonnenstrahlen gegenüber denjenigen einer gewöhnlichen Dampfkesselanlage unter Berücksichtigung der Brennstoffkosten sind. Es muß allerdings jedem Empfänger einer Sonnenkraftmaschine eine Speicheranlage zugeordnet werden, um die täglichen Strahlungsschwankungen auszugleichen, vielleicht sogar zu einem ununterbrochenen Tag- und Nachtbetrieb zu kommen: In der Möglichkeit der Energiespeicherung liegt ein besonderer Vorzug der Sonnenkraft-Dampfmaschine. Sie ist hierdurch der Windkraftmaschine weit überlegen, die sie aber auch bezüglich ausgeglichener Arbeitsleistung übertrifft, weil die Sonnenenergie nicht so großen Schwankungen unterworfen ist, wie sie Flaute und Orkan darstellen. Die Sonnenkraftmaschine ist dem Windmotor ferner durch die Unbegrenztheit ihrer Stärke überlegen, denn Windmotoren über 60 PS sind bisher wenigstens kaum ausgeführt.

Kleinere Dampfmaschinen oder Gaskraftmaschinen können zwar mit Abfällen der Plantagen betrieben werden, doch reicht für größere Pump- und ähnliche Werke die Menge dieser Abfälle nicht aus; Wasserkraftanlagen kommen in den Trockenzonen der Subtropen — den idealen Verwendungsgebieten für Sonnenkraftmaschinen — überhaupt nicht in Frage. Wind fehlt häufig, und Kohle und Öl sind teuer: So erscheint die Sonnenkraftmaschine das Gegebene.

Bei der thermodynamischen Umwertung der Sonnenenergie muß der Weg der Strahlenverdichtung zur Erzielung hoher Temperaturgefälle beschrieben werden, und dazu ist eine Drehbewegung der Empfängerflächen mit der Sonnenbewegung erforderlich. In der Nähe des Dorfes Meadi bei Kairo steht eine im Jahr 1913 erstellte Sonnenkraftmaschine. Fünf von Süd nach Nord gelagerte trogartige Reflektoren, die parabolisch gekrümmt sind und sich um eine waagerechte Achse drehen, bilden die Empfängeranlage. Der erzeugte Dampf strömt in eine seitliche Sammelröhre ab, von der ein Rohr zur Maschine abzweigt. In den Kesseln wird Dampf von 1 at Überdruck erzeugt, der in einer Niederdruckdampfmaschine Arbeit leistet. Bei einer aufnehmenden Fläche von 1463 m² war die Leistung bei vollem Sonnenschein 50 PS, also 29 m² je PS, und dieser Wirkungsgrad ist ungenügend. Es gibt dafür allerlei Gründe, die teils in der unvollkommenen Ausnutzung der Sonnenstrahlen, teils in der ungenügenden Umsetzung der Wärme liegen. Bei der Neuplanung einer solchen Maschine mit hochkonzentrierter Strahlung und geeigneter Wärmespeicherung ist beabsichtigt, zur Erzielung eines drucklosen und damit leichten Empfängerkessels und zur Erzielung druckloser Wärmespeicher bei etwa 300 Grad siedendes Öl als wärmeübertragendes Mittel, als thermodynamisches Arbeitsmittel hingegen Wasserdampf zu verwenden. Öl und Wasser werden zur Dampferzeugung in einem Kessel unmittelbar miteinander in Berührung gebracht, und in einem Trennkessel werden im Öl etwa mitgerissene Wasserteilchen zur Verdampfung gebracht. Eine Reihe anderer Leitgedanken, die bei den Versuchen sich ergaben, wird ebenfalls in einer neuen Anlage verwirklicht werden; dabei handelt es sich um weitgehende Aufnahme der Einstrahlung, um möglichste Verringerung des Spiegelmaterials und um völlige Staub- und Sturmsicherheit.

In erster Linie kommen diese Sonnenkraftmaschinen für Bewässerungszwecke in Betracht, wobei gerade die Trockenzeiten ausgezeichnete Betriebsbedingungen ergeben. Die Sonnenkraftmaschine ist aber außerdem berufen, der tropischen Kältetechnik billige Energie zur Verfügung zu stellen. Es ist kaum gewagt, zu behaupten, daß künstliche Eisbahnen dort am billigsten unterhalten werden können, wo die Sonnenstrahlung am intensivsten ist. Daß die Sonnenkraftmaschine für Plantagenbetriebe, Bergwerk und Hüttenbetriebe eine billige Energiequelle werden kann, ist bei dem heutigen Stande der Arbeiten kaum mehr zu bezweifeln.

In der zweiten Gruppe der Fachsitzungen „Holz- und Landwirtschaftstechnik in den Tropen“ eröffnete Oberreg.-Rat Dr. G. A. Kienitz, Eberswalde, die Reihe der Vorträge mit einer Darstellung der „Erschließung neuer kolonialer Zellstoffquellen“. Der folgende Vortrag von Dipl.-Ing. K. A. Miedler, Hamburg, behandelte mit der „Verwendung von Maschinen im Tropenwald“ ein Problem, das gleichfalls sehr wichtig ist. Der Vortragende gab eine anschauliche Darstellung der von den gewohnten oft so weit abweichenden Verhältnisse, unter denen die Maschinen arbeiten und doch auch anstandslos funktionieren sollen: bei der Planung ist darauf Rücksicht zu nehmen, und es sind manche „Kniffe“ zu berücksichtigen, die manche Schwierigkeiten verringern.

Die „Schutzbehandlung kolonialer Hölzer“ behandelte Prof. Dr. J. Liese, Eberswalde. Bei der Ausbeutung kolonialer Wälder ist die Holzwirtschaft besonders auch an dem Holzschutz interessiert, denn alle Holzarten haben in der Natur ihre Totengräber, die ihre Substanz früher oder später wieder in ihre Ursprungsstoffe zerlegen. Im Gegensatz zu den gemäßigten Zonen, für die die Fragen des

Holzschutzes weitgehend gelöst sind, liegen für die Tropen bisher nur wenige Erfahrungen über Holzschutz vor. Will man die deutschen Erfahrungen auf die Tropen anwenden, so ist zu beachten, daß die holzzerstörenden Lebewesen in Mitteleuropa und in tropischen Gegenden sehr voneinander verschieden sind. In Europa sind die holzzerstörenden Pilze die größten Feinde des Holzes, in wesentlich geringerem Maße kommen daneben Insekten und einige Wassertiere in Betracht. Auch in den Tropen sind die Pilze wichtige Holzzerstörer, aber neben ihnen gibt es eine Menge tierischer Schädlinge. In Europa ist der bekannteste Vertreter dieser Schädlinge der Hausbock, in den Tropen sind diese Schädlinge sehr zahlreich und wichtiger als die Pilze. Es kommen hier vor allem die Termiten in Betracht, neben ihnen der Bohrwurm und die Bohrrassel. Von den Termiten gibt es in den Tropen etwa 2000 verschiedene Arten, die sich alle sehr schnell und zahlreich vermehren. Für ihre Tätigkeit gebrauchen sie Feuchtigkeit, so daß die durch sie verursachten Schäden in der Regenzeit am größten sind. Das befallene Holz bleibt äußerlich vollkommen erhalten, so daß man oft ihre Anwesenheit erst bemerkt, wenn das Holz völlig ausgehöhlt ist und zerbricht.

Der von den Holzzerstörern verursachte Schaden ist keineswegs bei allen Holzarten gleich groß, es sind starke Unterschiede in der Anfälligkeit vorhanden. Das Splintholz verfault schneller als das Kernholz, manche Kernhölzer werden überhaupt kaum befallen. Als termitensicher gelten Teakholz, Salholz, ferner Mwule und Mahagoni, auch Eisenholz, Kampferholz. Es gibt noch einige in Europa unbekanntere Holzarten, die von den Eingeborenen geschätzt werden, weil sie termitensicher sind. Es ist wahrscheinlich, daß es noch weitere Holzarten gibt, die vor den Termiten ziemlich sicher sind, doch muß hier erst sorgfältige Forschung Klarheit schaffen. Die Pilz- und Insektensicherheit geht auf Einlagerung bestimmter chemischer Stoffe in die Holzsubstanz zurück, stellt also einen natürlichen Holzschutz dar, der kostenlos von der Natur geliefert wird. Viele der tropischen Hölzer sind auch gegen Pilzbefall sehr immun, so daß bei ihrer Verwendung in Europa nicht die gleiche sorgfältige Behandlung notwendig ist, wie sie die einheimischen Hölzer verlangen. Allerdings sind manche tropische Hölzer auch wieder gegen Pilzbefall besonders empfindlich, so daß für den Transport nach Deutschland ein Pilzschutz, vor allem gegen Bläue- und Schimmelbefall angewendet werden muß.

Soweit die tropischen Holzarten in ihrer Heimat Verwendung finden sollen, ist ein guter Holzschutz besonders wichtig. Man wird möglichst Kernholz solcher Hölzer verwenden, die wenig anfällig sind. Außerdem baut man Häuser auf Zementsockel, die den Termiten den Zutritt verwehren bzw. ihr Kommen leicht erkennbar werden lassen. Die Verwendung neuzeitlicher Kunstharzleime vermindert den Termitenbefall. Die etwa verwendeten Schutzmittel sollen das Holz möglichst sowohl faulnis- als auch insektensicher machen. Mit Steinkohlenteeröl hat man beim Eisenbahnbau in Afrika gute Erfahrungen gemacht, auch arsen-bichromathaltige Salzgemische haben sich bewährt. Ein besonderer Vorteil der genannten Salzgemische besteht darin, daß sie schwer auslaugbar sind. Steinkohlenteeröl hat sich bisher auch immer noch als das beste Mittel gegen Termitenbefall erwiesen, wobei allerdings eine gründliche Tränkung mit etwa 200 kg/m³ Voraussetzung des Erfolges ist. An zweiter Stelle folgt ein Präparat, das ein Tetrachlornaphthalin darstellt und in Deutschland als Librenwachs bekannt ist. Auch Teeröllösungen in Petroleum sind wirksam, wenn mindestens die oben angegebene starke Tränkung verwendet wird. Interessant sind ferner Versuche mit Aozol, einem in Deutschland entwickelten Schutzmittel, sowie auch mit Thanalith U: beide haben bisher bei Versuchen die verwendeten Hölzer völlig termitenfrei gehalten. Auf Grund dieser Versuchsergebnisse kann man Steinkohlenteeröl und die ihm nahe verwandten Karbolineen, ferner chlorierte Naphthaline sowie chlorierte Phenole, zu denen auch das in Deutschland hergestellte Xylamon zu rechnen ist, als wirksame ölige Schutzmittel für in tropischen Gegenden verbautes Holz nennen. Von den wasserlöslichen Mitteln sind wegen ihrer schweren Auslaugbarkeit die arsen-bichromathaltigen U-Salze wie Thanalith U, Basilit UA, Osmolith U, Arsen und ähnliche Mittel besonders wichtig.

Von den Tränkungsverfahren sind zu nennen die Kesseldrucktränkung, die Volltränkung, das Boucherie- oder Saftverdrängungsverfahren und das erst in den letzten Jahren entwickelte Osmose-Verfahren, das keine besonderen Apparaturen erfordert.

Obering. K. L a u x, Berlin, berichtete an Hand zahlreicher, sehr instruktiver Aufnahmen über die Möglichkeit, tropischen Trockengebieten mittels „Beregnung und Bewässerung“ beizukommen. Es gibt nach Ansicht des Vortragenden eine Reihe von Mitteln, die noch viel zu wenig angewendet werden, wie z. B. Sohlschwelle zum Anstauen des Wassers der Regenzeit in die Reviere zu bauen u. a. Die Wirtschaftlichkeit richtig eingesetzter Beregnungsanlagen ist heute erwiesen, und sie bildet zweifellos ein sehr wichtiges Mittel, um der Trockenheit weiter kolonialer Gebiete nachdrücklich beizukommen.

Eine umfassende Übersicht über „Die Konservierung von Tropenlebensmitteln (Dauerwaren)“ gab Dir. Dr. H. Scherdt, Kleve/Niederrhein. Wichtiger als man denkt ist neben der unbedingten Haltbarkeit der Ware selber deren zweckmäßige Verpackung.

Die dritte Gruppe der Fachsitzungen behandelte (in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Kraftverkehrstechnik des VDI und der Fachgruppe Bauwesen) das Thema „Bau- und Verkehrstechnik in den Tropen“. Von diesen Vorträgen seien erwähnt

die von Dr.-Ing. F. Vick, Finkenkrug b. Berlin, über „Der Hausbau in heißen Ländern“, Prof. Dr. med. E. Rodenwaldt, Heidelberg, über „Hygienische Fragen einschließlich Be- und Entwässerung“ und Dr.-Ing. H. Behringer, Bad Soden, Taunus, über „Klimatechnik in den Tropen“. Die lebhaft propagandistische seit einigen Jahren auf diesem Gebiet eingesetzt hat, ließ zwar etwas übertriebene oder mindestens verfrühte Hoffnungen entstehen, aber im ganzen kann man heute doch wohl behaupten, daß die willkürliche Beeinflussung gegebener klimatischer Bedingungen die Lebensbedingungen für die weiße Rasse in tropischen Ländern erheblich verbessern wird.

Es folgte ein Vortrag von Rgfm. E. Feil, Wien, über die „Organisation und Technik der Bauausführung in den Tropen“.

Die Ausführung von Bauarbeiten unterscheidet sich in einer Reihe von Einzelheiten ganz wesentlich vom Bauen in der Heimat. Dazu trägt in erster Linie das Klima bei, das in den Kolonien sehr verschieden ist. Mit wenigen Ausnahmen ist es für den Europäer nicht sehr gut geeignet, jedenfalls beeinflußt es ihn stark in seiner Leistungsfähigkeit: Schwere körperliche Arbeit kann in den meisten Gegenden der Tropen von Europäern nicht geleistet werden. Man muß deshalb die Zahl der weißen Facharbeiter sehr beschränken. Aber auch die farbigen Arbeitskräfte unterliegen allerlei Einflüssen, die ihre Leistungsfähigkeit herabsetzen, was oft auch jahreszeitlich bedingt ist.

Dazu kommt als weitere Eigentümlichkeit der Kolonien ein langer Anmarschweg für Menschen und Güter. Für Menschen wird oft das Flugzeug benutzt, aber für Güter kommen beim Überseetransport mit wenigen Ausnahmen nur Frachtdampfer in Frage, die zum Teil sehr lange Beförderungszeiten ergeben und damit ein Disponieren auf sehr lange Sicht fordern. Die Kolonialhäfen sind oft auch nicht sehr leistungsfähig, so daß der Umschlag längere Zeit erfordert: 2—3 Monate sind die kürzeste Zeit, mit der man für Sendungen aus der Heimat rechnen muß. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, größere Lager der wichtigsten und dauernd gebrauchten Güter vorrätig zu halten. Hinsichtlich der Ersatzteile für Maschinen und Gerät tut man am besten, nur diejenigen Teile auf Lager zu nehmen, die einem dauernden Verschleiß unterliegen, dagegen diejenigen Teile, die durch Bruch verlorengehen, auszubessern und aus der Heimat nachzubestellen. Sehr zweckmäßig wäre es aus diesen Gründen, wenn die Kolonialverwaltung für Kraftwagen, Baulokomotiven, Gleise, rollendes Material usw. Typen festlegen und nur diese Typen zur Verwendung zulassen würde. Dann wäre in der Kolonie dauernd ein Bestand von typisiertem Baugerät gesichert.

Eine solche Einheitlichkeit mit ihren weitreichenden Vorteilen ist um so notwendiger wegen der Unerschlossenheit des Kolonialgebietes. Diese zeigt sich zunächst im Fehlen genauer Karten und aller der Angaben über Niederschlagsverhältnisse, Wasserstände, Vorkommen von Baustoffen usw., wie man sie bei großen Bauvorhaben braucht. Dann natürlich in den Verkehrsverhältnissen: Die Häfen sind meist wenig leistungsfähig, Entladen auf der Reede ist nötig und bei schlechtem Wetter oft schwierig, die Eisenbahnen sind dünn, Querverbindungen fehlen, Kunststraßen sind selten. Meist ist nur der Wald gerodet, und man fährt in den Spuren früherer Wegebenutzer. Natürlich werden dabei die verwendeten Fahrzeuge sehr stark abgenutzt, das verteuert die Transporte. Die Unerschlossenheit des Gebietes zeigt sich auch bei der Beschaffung von Bau- und Betriebsstoffen. Größere Lager, auf die man zurückgreifen kann, sind nicht vorhanden, alles muß eingeführt werden. Die Beschaffungsabteilung des Unternehmers muß deshalb auch an die geringste Kleinigkeit denken. Holz gibt es in gewissen Teilen Ostafrikas und in Kamerun, aber nicht in Südwest und auch da, wo es zu haben ist, fehlen oft Bauhölzer und vor allem Sägewerke.

Schwierigkeiten entstehen meist auch bei der Beschaffung der Arbeitskräfte, da die Eingeborenen meist nicht sehr arbeitswillig sind und außerdem die meisten Gebiete dünn bevölkert sind. Mit den Facharbeitern ist es natürlich ganz schlimm. Ein einheimisches Bauhandwerk gibt es infolge der niederen Kulturstufe der Schwarzen nicht: Facharbeiter müssen also erst unter der Aufsicht von Europäern herangebildet werden, was natürlich seine Zeit dauert. Vorbedingung für die Arbeit mit Schwarzen ist Strenge und unbedingte Gerechtigkeit. Es sollte auch kein Schwarzer allzuviel Gewalt über andere Schwarze erhalten, weil dann die Gefahr des Mißbrauchs recht groß ist. Sorge für hygienische Verhältnisse, für ärztliche Betreuung und Behandlung, Einrichtung von Krankenhäusern für die Eingeborenen ist unerlässlich. Manches kann die Frau des Weißen übernehmen, die in den Kolonien ungeheuer viel Gutes geleistet hat.

Die Löhne sind gering, meist erhält der Mann weniger als eine Reichsmark je Tag, Facharbeiter das Doppelte bis Dreifache. Die Preise sind aber zum Teil recht hoch. Man kann sagen: alles, was in der Kolonie

wächst oder hergestellt wird, ist billig; alles, was aus der Heimat kommt, ist teuer.

Sehr wichtig, aber auch schwierig ist die Frage des Nachschubs. Manchmal ist es zweckmäßig, behelfsmäßige Verkehrswege für größere Bauvorhaben besonders anzulegen. Eine der ersten Installationen sollte immer diejenige der Nachrichtenmittel sein. Für Brief- oder Paketpost muß ein regelmäßig reitender oder fahrender Dienst bis zur nächsten Poststation eingerichtet werden.

Der Vortrag von Ing. E. Petermann, Hannover, über „Schwere Straßenschlepper in unseren Exportländern, unter besonderer Berücksichtigung der Raupenschlepper“ zeigte Mittel, um den Transportschwierigkeiten zu begegnen, allerdings müssen die Schlepper in jeder Einzelheit für Tropengebiet geeignet sein. Kühlung, Einspritzvorrichtungen, Bremsen, Schmierung, Zubehör, alles ist den besonderen Anforderungen anzupassen, sonst sind Fehlschläge unvermeidlich. Dasselbe ist in mancher Hinsicht der Fall bei den „Personenkraftwagen in den Tropen“ (Vortrag von Dipl.-Ing. E. Hundt, Stuttgart), wengleich diese im ganzen von Hause aus so tropenfest sind, daß man sie ohne weiteres kürzere Zeit in heißen Ländern fahren kann. Der dauernde Gebrauch in den Tropen macht aber einige kleine Änderungen erforderlich, die die Wirtschaftlichkeit und die Bequemlichkeit erhöhen, ohne selbst ins Gewicht zu fallen.

Mit den Lastkraftwagen ist es nicht anders: Dir. Dr. G. Schürmann, Leipzig, gab in seinem Vortrag „Technische Forderungen und Erfahrungen mit Lastkraftwagen in den Überseegebieten“ eine Zusammenstellung der Änderungen, die zu treffen zweckmäßig ist, um einen Lastkraftwagen für seinen Tropendienst voll einsatzbereit zu machen. Es sind meist Kleinigkeiten, die von erfahrenen Firmen ohne weiteres angewendet werden, um den Verhältnissen in den Tropen gerecht zu werden, festere Rahmen, durch Hilfsfedern verstärkte Federn mit Gummipuffern und Stoßdämpfer, vergrößerte Kühlung, verstärkte Schmierung, gute Luftfilter und verglichen Vorkelungen mehr sind. Den Abschluß der Fachvorträge dieser Gruppe bildeten die Ausführungen über den „Aufbau der Fernmeldetechnik in den Kolonien“ (Postrat Dipl.-Ing. Fey).

So bot die Tagung ein eindrucksvolles Bild von dem Stande der deutschen Kolonialtechnik: Die deutsche Technik ist bereit, aufs neue mit der kolonialen Arbeit zu beginnen. Schleicher, Berlin.

Die Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen im NSBDT stellt eine Arbeitsgruppe „Kolonialstraßenbau“ auf.

Im Rahmen der Tropen- und kolonialtechnischen Arbeitstagung des VDI im NS-Bund deutscher Technik in Stuttgart fand am 3. Dezember unter der Leitung des stellvertretenden Vorsitzenden der Forschungsgesellschaft, Ministerialrat a.D. Prof. Huber, in Anwesenheit des Vorsitzenden Reichsministers Dr. Todt, eine Sitzung statt, die sich mit der Aufstellung des Arbeitsprogramms der neuen Arbeitsgruppe „Kolonialstraßenbau“ befaßte. An der Besprechung nahmen Vertreter des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen, der Wissenschaft und der Bauindustrie teil, von denen eine große Anzahl eigene koloniale Bauverfahren mitbrachte. Prof. Huber umriß die Aufgaben der neuen Arbeitsgruppe, deren Zweck vor allem es sei, durch eingehendes Studium das Interesse für den Kolonialstraßenbau zu fördern und die notwendigen Vorarbeiten rechtzeitig zu beginnen, um auch auf diesem Gebiet gerüstet und voll einsatzfähig zu sein, wenn der Führer zur gegebenen Stunde den Befehl zum Einsatz erteilt. Der Aufruf zur Mitarbeit wende sich an alle Straßenbauingenieure, die wertvolle Erfahrungen auf dem Gebiete des Kolonialbaues besitzen. Nach einem einleitenden Vortrag von Prof. Krenkel, der aus eigener Erfahrung ein lebendiges Bild von den ingenieurgeologischen Verhältnissen Ostafrikas gab, sprach Reichsminister Dr. Todt. Er hob die Notwendigkeit hervor, aus dem Kreis der tropenfesten Straßenbauer eine Auslese zu schaffen, die sich mit Begeisterung für die Aufgaben des künftigen Kolonialstraßenbaues einsetzen wird. Es sei notwendig, diesen Ingenieuren mit gutem technischen Können das für die Kolonien zusätzliche Wissen durch kurze Kurse auf der Reichsschule Plassenburg des NS-Bundes deutscher Technik mit Hilfe erfahrener Tropenfachleute zu vermitteln. Der neuen Arbeitsgruppe stellte er besonders die Aufgabe, die Frage wissenschaftlich zu lösen, wie man in den Tropen haltbare Straßen baut, die auch den tropischen Witterungseinflüssen gewachsen sind.

Zu den einzelnen Problemen des kolonialen Straßenbaues wurden aus dem Kreis der Teilnehmer zahlreiche, wertvolle Vorschläge für das künftige Arbeitsprogramm gemacht.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

P. 269/1940

Druk: Drukarnia Gliwice, ul. Zwycięstwa 2, tel. 230 49 50