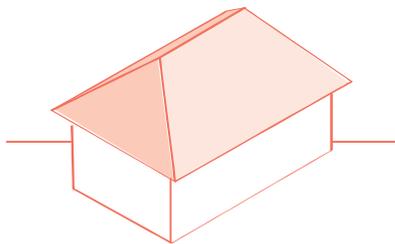




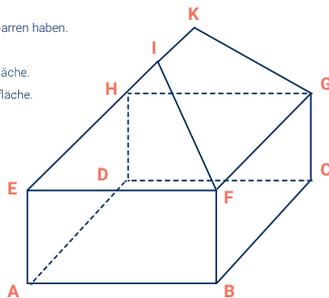
### 7.1. Berechnungen am Walmdach



#### Beispielaufgabe – Aufgabenstellung

Das abgebildete Haus hat ein Walmdach mit gleicher Neigung. Dach und Gebäude sind 12,40 m lang und 8,00 m breit. Das Dach ist 4,00 m hoch. Die Wandhöhe beträgt 4,20 m.

1. Skizziere vom gegebenen Schrägbild dieses Hauses eine Dreitafelprojektion mit Vorderansicht (nennt man mitunter auch: Aufriss), Draufsicht (Grundriss) und Seitenansicht (Kreuzriss/Seitenriss). Beschrifte dabei auch die Eckpunkte **ABCDEFGHIK**.
2. Berechne die Länge des Firstes.
3. Berechne die Gesamtrauflänge  $T_{\text{R}}$ .
4. Berechne, welche maximale Länge die Sparren haben.
5. Berechne die Gratlänge.
6. Berechne den Inhalt der gesamten Dachfläche.
7. Berechne den Inhalt der gesamten Wandfläche.
8. Berechne das Dachvolumen.
9. Berechne die Dachneigung. Gib das Ergebnis in Grad und in Prozent an.



80

#### 7.1.1. Dreitafelprojektion - DTP

**HINWEIS**

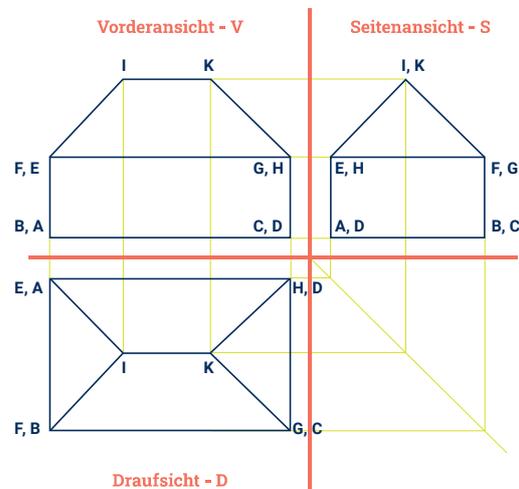
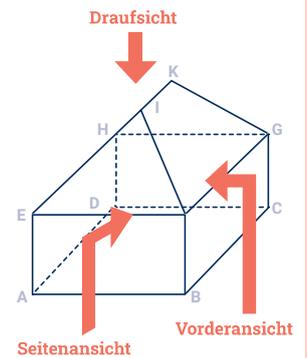
**V** S Anordnung von Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht.

**D** |

**Rissachsen**

Die **Hilfslinien** sind zur besseren Unterscheidung **andersfarbig** dargestellt.

**Beschriftung der Eckpunkte:** Liegen in der DTP zwei Punkte auf dem gleichen Projektionsstrahl, dann wird der näher beim Betrachter liegende Punkt zuerst notiert und der entferntere als zweiter (z.B. bei Draufsicht: F, B).



81

### 7.1.2. Berechnung der Firstlänge F

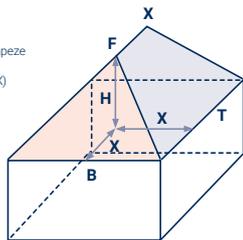
#### Vorüberlegungen:

Jedes **Walmdach** hat **vier Dachflächen**.  
Zwei davon sind Dreiecke (rosa), die anderen beiden sind Trapeze (hellblau). Wegen der Dachbreite von 8,00 m und der überall gleichen Dachneigung beträgt das Sparrengrundmaß  $S_{gr}$  (=X) auch bei den beiden dreieckigen Dachflächen 4,00 m.

gegeben: T = 12,40 m (Traufhöhe)  
B = 8,00 m (Dachbreite)  
X = 4,00 m (Sparrengrundmaß  $S_{gr}$ )

gesucht: F

Lösung:  $F = T - 2 \cdot X$  (oder:  $F = T - B$ )  
 $F = 12,40 \text{ m} - 2 \cdot 4,00 \text{ m}$   
**F = 4,40 m**

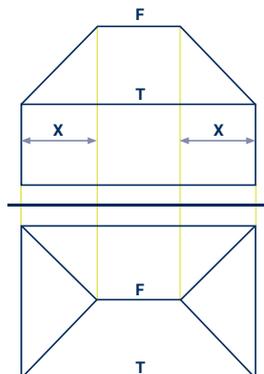


### 7.1.3. Berechnung der Gesamtraufhöhe T<sub>g</sub>

gegeben: T = 12,40 m (Traufhöhe)  
B = 8,00 m (Dachbreite)  
X = 4,00 m (Sparrengrundmaß  $S_{gr}$ )

gesucht: T<sub>g</sub>

Lösung:  $T_g = 2 \cdot (T + B)$   
 $T_g = 2 \cdot (12,40 \text{ m} + 8,00 \text{ m})$   
**T<sub>g</sub> = 40,80 m**



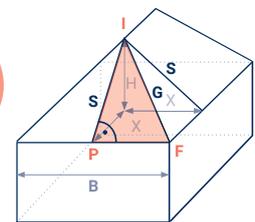
### 7.1.4. Berechnung der Sparrenlänge S

gegeben: B = 8,00 m  
X = 4,00 m  
H = 4,00 m (Dachhöhe)

gesucht: S

Lösung:  **$S = \sqrt{X^2 + H^2}$**   
 $S = \sqrt{(4,00 \text{ m})^2 + (4,00 \text{ m})^2}$   
**S = 5,66 m (5,6568542)**

Wichtige Formel!  
Möglichst einprägen!



### 7.1.5. Berechnung der Gratlänge G

gegeben: B = 8,00 m  
X = 4,00 m  
H = 4,00 m (Dachhöhe)

gesucht: G

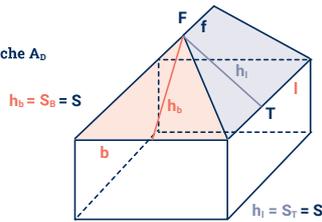
Lösung:  **$G = \sqrt{S^2 + X^2}$**  (im rechtwinkligen Dreieck PFI)  
 $G = \sqrt{(5,6568... \text{ m})^2 + (4,00 \text{ m})^2}$   
**G = 6,93 m (6,9282032)**

Wichtige Formel!  
Möglichst einprägen!

7.1.6. Berechnung Größe der Dachfläche  $A_D$

gegeben:  $T = 12,40 \text{ m}$   
 $F = 4,40 \text{ m}$   
 $B = 8,00 \text{ m}$   
 $S = 5,6568... \text{ m}$

gesucht:  $A_D$



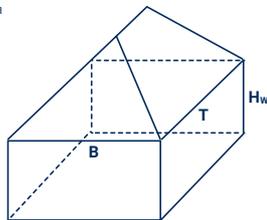
**Lösung:**  $A_D = 2 \cdot \frac{T+f}{2} \cdot h_i + 2 \cdot \frac{b \cdot h_b}{2} \rightarrow$  **Summe von 2 Trapezflächen + 2 Dreieckflächen**  
 $A_D = 2 \cdot \frac{T+F}{2} \cdot S_T + 2 \cdot \frac{B \cdot S_B}{2} \rightarrow$  **Schreibweise mit Dachdeckersymbolen**  
 $A_D = 2 \cdot \frac{T+F}{2} \cdot S + 2 \cdot \frac{B \cdot S}{2} \rightarrow$  **Am Walmdach mit gleicher Neigung gilt stets  $S_T = S_B = S$**   
 $A_D = 2 \cdot \frac{12,40 \text{ m} + 4,40 \text{ m}}{2} \cdot 5,6568... \text{ m} + 2 \cdot \frac{8,00 \text{ m} \cdot 5,6568... \text{ m}}{2}$   
 $A_D = 2 \cdot 47,517575 \text{ m}^2 + 2 \cdot 22,627417 \text{ m}^2$   
 **$A_D = 140 \text{ m}^2$  (140,28998)**

**PROBERECHNUNG**  $A_D$  = Dachgrundfläche :  $\cos$  (Neigungswinkel) - Siehe Teilaufgabe 7.1.9.

7.1.7. Berechnung Größe der Wandfläche  $A_{\text{Wand}}$

gegeben:  $T = 12,40 \text{ m}$   
 $B = 8,00 \text{ m}$   
 $H_w = 4,20 \text{ m}$  (Wandhöhe)

gesucht:  $A_{\text{Wand}}$



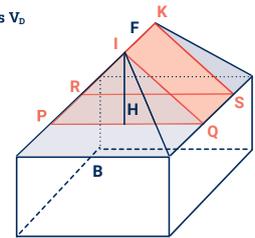
**Lösung:**  $A_{\text{Wand}} = u \cdot H_w$   
 $A_{\text{Wand}} = (2 \cdot T + 2 \cdot B) \cdot H_w$   
 $A_{\text{Wand}} = (2 \cdot 12,40 \text{ m} + 2 \cdot 8,00 \text{ m}) \cdot 4,20 \text{ m}$   
 **$A_{\text{Wand}} = 171 \text{ m}^2$  (171,36)**

**HINWEIS**  
 $u$  = der Umfang des Gebäudes

7.1.8. Berechnung Größe des Dachvolumens  $V_D$

**Vorüberlegungen:**

**Wir „zerlegen“ das Dach in drei Teile:**  
 Ein Teil (rot) ist ein auf einer Seitenfläche liegendes dreiseitiges Prisma PQIRSK. Grundfläche dieses Prismas ist der Dachquerschnitt PQI.  
 Die zwei Dachteile davor und dahinter (hellblau) bilden gemeinsam eine quadratische Pyramide mit der Grundkante B und der Höhe H.



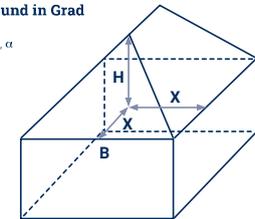
gegeben:  $H = 4,00 \text{ m}$       gesucht:  $V_D$   
 $F = 4,40 \text{ m}$   
 $B = 8,00 \text{ m}$

**Lösung:**  $V_D = V_{\text{Prisma}} + V_{\text{Pyramide}}$   
 $V_D = A_{\text{gPr}} \cdot h_{\text{Pr}} + \frac{1}{3} \cdot A_{\text{gPyr}} \cdot h_{\text{Pyr}} \rightarrow$  **Volumenformeln von Prisma bzw. Pyramide**  
 $V_D = \frac{g \cdot h_b}{2} \cdot h_{\text{Pr}} + \frac{1}{3} \cdot g^2 \cdot h_{\text{Pyr}} \rightarrow$  **Volumenformeln für jeweiligen geometrischer Körper**  
 $V_D = \frac{B \cdot H}{2} \cdot F + \frac{1}{3} \cdot B^2 \cdot H \rightarrow$  **Schreibweise mit Dachdeckersymbolen**  
 $V_D = \frac{8,00 \text{ m} \cdot 4,00 \text{ m}}{2} \cdot 4,40 \text{ m} + \frac{1}{3} \cdot (8,00 \text{ m})^2 \cdot 4,00 \text{ m}$   
 **$V_D = 156 \text{ m}^3$  (155,73333)**

7.1.9. Berechnung Dachneigung in Prozent und in Grad

gegeben:  $D_h = 4,00 \text{ m} \rightarrow H$       gesucht:  $D_N, \alpha$   
 $S_{\text{gm}} = 4,00 \text{ m} \rightarrow X$

**Lösung:**  $D_N = \frac{D_h}{S_{\text{gm}}} \cdot 100\%$        $\tan \alpha = \frac{D_h}{S_{\text{gm}}}$   
 $D_N = \frac{4,00 \text{ m}}{4,00 \text{ m}} \cdot 100\%$        $\tan \alpha = \frac{4,00 \text{ m}}{4,00 \text{ m}}$   
 $D_N = 100\%$        $\tan \alpha = 1 \rightarrow \alpha = 45^\circ$   
 Wenn  $D_N = 100\%$ , dann ist  $\tan \alpha = 1$



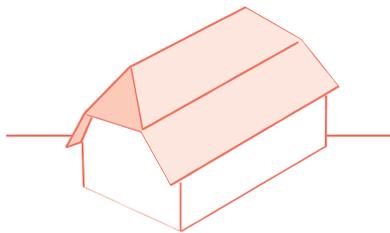
**Ergänzung zu Teilaufgabe 7.1.6. - Probe für Gesamtdachfläche  $A_D$  über Dachneigung  $\alpha$  jetzt möglich**

$A_D = \frac{\text{Dachgrundfläche}}{\cos \text{Dachneigung}}$   
 $A_D = \frac{T \cdot B}{\cos \alpha}$   
 $A_D = \frac{12,40 \text{ m} \cdot 8,00 \text{ m}}{\cos 45^\circ}$   
 **$A_D = 140 \text{ m}^2$  (140,28998)**

**HINWEIS**  
 Zum Thema Berechnung von Dachneigung findet man im Kapitel 2 und Kapitel 3 grundlegende Ausführungen.

**PROBERECHNUNG**

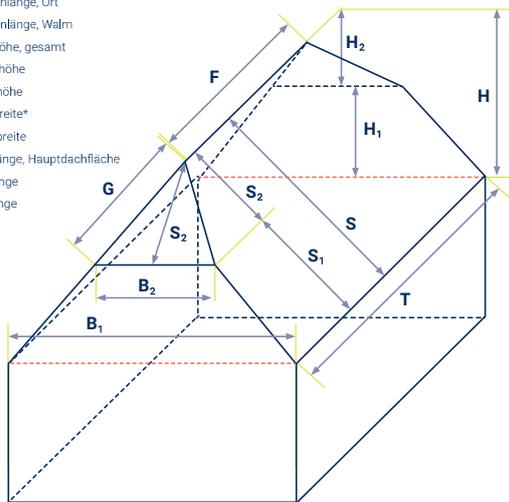
## 7.2. Berechnungen am Krüppelwalmdach



### Verwendete Symbolik

Folgende Symbole werden für die anschließenden Berechnungen verwendet:

- S Sparrenlänge, gesamt
- S<sub>1</sub> Sparrenlänge, Ort
- S<sub>2</sub> Sparrenlänge, Walm
- H Dachhöhe, gesamt
- H<sub>1</sub> Giebelhöhe
- H<sub>2</sub> Walnhöhe
- B<sub>1</sub> Dachbreite\*
- B<sub>2</sub> Walmbreite
- T Trauflänge, Hauptdachfläche
- F Firstlänge
- G Gratlänge



\*Dies ist keine Kante! Deshalb als rote, gestrichelte Hilfslinie gezeichnet.

### Beispielaufgabe – Aufgabenstellung

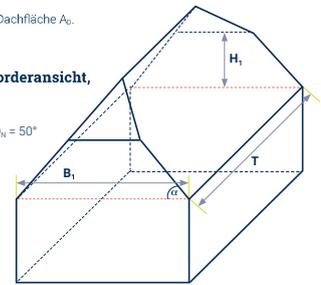
Das abgebildete Haus hat ein Krüppelwalmdach mit gleicher Neigung  $D_n$ . Die Dachbreite  $B_1$  beträgt 8,00 m. Die Trauflänge  $T$  ist 12,40 m und die Dachneigung entspricht  $D_n$  50°. Die Giebelhöhe  $H_1$  beträgt 3,00 m und die Wandhöhe  $H_w$  ist 4,20 m.

1. Skizziere ein Dreitafelbild des gesamten Hauses: Vorderansicht, Draufsicht und Seitenansicht.
2. Berechne die Höhen  $H$  und  $H_2$ .
3. Berechne die Walmbreite  $B_2$ .
4. Berechne die Sparrenlängen  $S$ ,  $S_1$ ,  $S_2$ .
5. Berechne Firstlänge  $F$  und Gratlänge  $G$ .
6. Berechne die Gesamttrauflänge  $T_g$  und die Dachfläche  $A_d$ .
7. Berechne das Gesamtdachvolumen  $V_d$ .

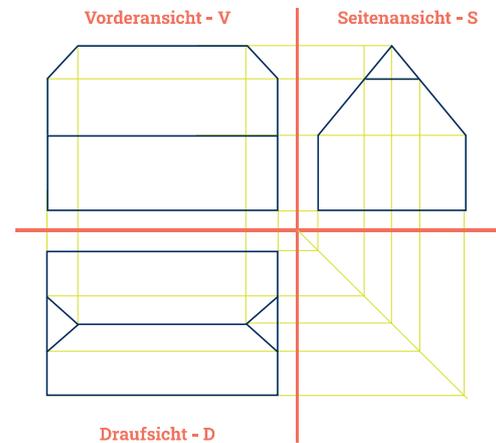
#### 7.2.1. Dreitafelbild des Gebäudes (Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht)

gegeben:  $B_1 = 8,00 \text{ m}$      $T = 12,40 \text{ m}$      $D_n = 50^\circ$   
 $H_1 = 3,00 \text{ m}$      $H_w = 4,20 \text{ m}$

gesucht:  $\frac{V}{D} \mid \frac{S}{D}$



Lösung:



Draufsicht - D

**HINWEIS**  
 Die Hilfslinien sind zur besseren Unterscheidung andersfarbig dargestellt.

7.2.2. Berechnungen der Höhen

gegeben:  $H_1 = 3,00\text{ m}$   $D_{W1} = \alpha = 50^\circ$   
 $B_1 = 8,00\text{ m}$   $X = \frac{B_1}{2} (= S_{\text{Gm}})$

gesucht:  $H_1, H_2$

Lösung:  $\tan \alpha = \frac{H}{X}$   $\cdot X$   
 $\tan \alpha \cdot X = H$   $\left| \begin{array}{l} \text{Seiten vertauschen} \\ \text{Seiten vertauschen} \end{array} \right.$

**$H = \tan \alpha \cdot X$**

$H = \tan 50^\circ \cdot 4,00\text{ m}$

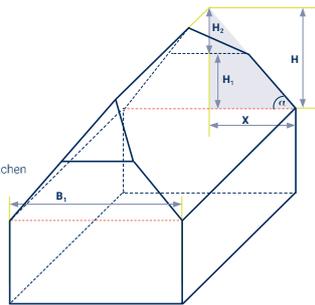
$H = 1,1917536 \cdot 4,00\text{ m}$

**$H = 4,77\text{ m}$  (4,7670144)**

$H_2 = H - H_1$

$H_2 = 4,7670... \text{ m} - 3,00\text{ m}$

**$H_2 = 1,77\text{ m}$  (1,7670144)**



Wichtige Formel!  
Bitte merken!

7.2.3. Berechnungen der Walmbreite

gegeben:  $H_1 = 3,00\text{ m}$   $D_{W1} = \alpha = 50^\circ$   
 $B_1 = 8,00\text{ m}$

gesucht:  $B_2, X_1 (= S_{\text{Gm}})$

Lösung:  $B_2 = B_1 - 2 \cdot X_1$   
 $\tan \alpha = \frac{H_1}{X_1}$   $\cdot X_1$   
 $\tan \alpha \cdot X_1 = H_1$   $\left| \begin{array}{l} \cdot X_1 \\ : \tan \alpha \end{array} \right.$

$X_1 = \frac{H_1}{\tan \alpha}$

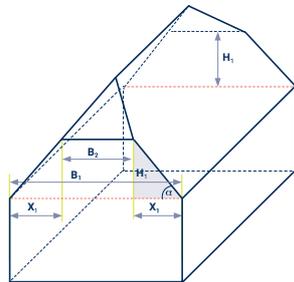
$X_1 = \frac{3,00\text{ m}}{\tan 50^\circ}$

$X_1 = \frac{3,00\text{ m}}{1,1917...}$

**$X_1 = 2,52\text{ m}$  (2,5172989)**

$B_2 = 8,00\text{ m} - 2 \cdot 2,5172... \text{ m}$

**$B_2 = 2,97\text{ m}$  (2,9654022)**



7.2.4. Berechnungen der Sparrenlängen

gegeben:  $X = 4,00\text{ m}$   $X_1 = 2,5172... \text{ m}$   
 $H = 4,7670... \text{ m}$   $H_1 = 3,00\text{ m}$

gesucht:  $S, S_1, S_2$

Lösung:  $S = \sqrt{X^2 + H^2}$   
 $S = \sqrt{(4,00\text{ m})^2 + (4,7670... \text{ m})^2}$   
 **$S = 6,22\text{ m}$  (6,2228953)**

$S_1 = \sqrt{X_1^2 + H_1^2}$

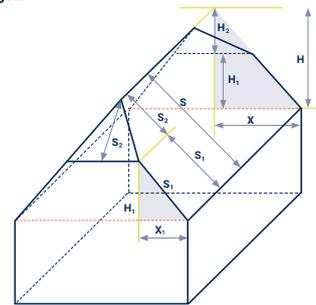
$S_1 = \sqrt{(2,5172... \text{ m})^2 + (3,00\text{ m})^2}$

**$S_1 = 3,92\text{ m}$  (3,9162219)**

$S_2 = S - S_1$

$S_2 = 6,2228... \text{ m} - 3,9162... \text{ m}$

**$S_2 = 2,31\text{ m}$  (2,3066735)**



7.2.5. Berechnungen der First- und Gratlänge

gegeben:  $T = 12,40\text{ m}$   $S_2 = 2,3066... \text{ m}$   
 $B_2 = 2,9654... \text{ m}$

gesucht:  $F, G, X_2 (= S_{\text{Gm}})$

Lösung:  $F = T - 2 \cdot X_2$

$X_2 = \frac{B_2}{2}$

$X_2 = \frac{2,9654... \text{ m}}{2}$

**$X_2 = 1,48\text{ m}$  (1,4827011)**

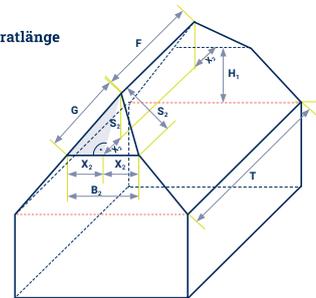
$F = 12,40\text{ m} - 2 \cdot 1,4827... \text{ m}$

**$F = 9,43\text{ m}$  (9,4345978)**

$G = \sqrt{X_2^2 + S_2^2}$

$G = \sqrt{(1,4827... \text{ m})^2 + (2,306... \text{ m})^2}$

**$G = 2,74\text{ m}$  (2,7421059)**

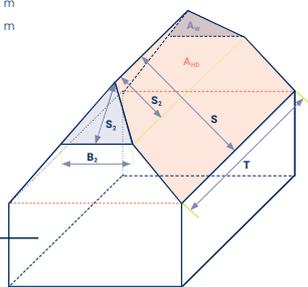


**7.2.6. Berechnungen der Gesamtrauflänge  $T_g$  und der Dachfläche  $A_D$**

gegeben:  $T = 12,40 \text{ m}$        $B_2 = 2,9654... \text{ m}$   
 $S = 6,2228... \text{ m}$        $S_2 = 2,3066... \text{ m}$

gesucht:  $T_g, A_D$

Lösung:  $T_g = 2 \cdot T + 2 \cdot B_2$   
 $T_g = 2 \cdot 12,40 \text{ m} + 2 \cdot 2,9654... \text{ m}$   
 $T_g = 30,72 \text{ m}$  (30,730804)



**Überlegung zur Dachfläche  $A_D$ :**

Ein Krüppelwalmdach besteht aus zwei Walmflächen. Hier in der Skizze sind sie gekennzeichnet durch die beiden hellblauen Dreiecke vorn und hinten mit dem Flächeninhalt  $A_{Walm}$  und den zwei großen Hauptdachflächen  $A_{HD}$ , das sind die zwei großen Rechtecke (rosa) über den Traufen T mit jeweils links oben und rechts oben „abgeschnittenen Ecken“. Die beiden abgeschnittenen Ecken haben zusammen den gleichen Flächeninhalt wie eine Walmfläche.

Lösung:

$$A_D = 2 \cdot A_W + 2 \cdot A_{HD}$$

$$A_D = 2 \cdot A_{Walm} + 2 \cdot (A_{Rechteck} - A_{Walm})$$

$$A_D = 2 \cdot \frac{B_2 + S_2}{2} + 2 \cdot \left( T \cdot S - \frac{B_2 + S_2}{2} \right)$$

$$A_D = 2 \cdot \frac{2,9654... \text{ m} + 2,3066... \text{ m}}{2} + 2 \cdot \left( 12,40 \text{ m} \cdot 6,2228... \text{ m} - \frac{2,9654... \text{ m} + 2,3066... \text{ m}}{2} \right)$$

$$A_D = 2 \cdot 2,6360379 \text{ m}^2 + 2 \cdot 74,527864 \text{ m}^2$$

$A_D = 154,33 \text{ m}^2$  (154,3278)

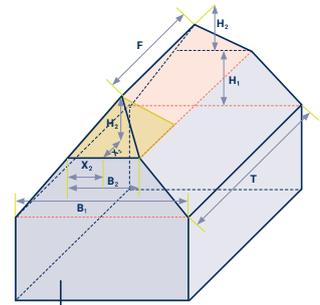
**7.2.7. Berechnungen des Dachvolumens  $V_D$**

gegeben:  $B_1 = 8,00 \text{ m}$        $B_2 = 2,9654... \text{ m}$   
 $H_1 = 3,00 \text{ m}$        $H_2 = 1,7670... \text{ m}$   
 $T = 12,40 \text{ m}$        $F = 9,4345... \text{ m}$

gesucht:  $V_D$

**Vorüberlegung:**

Wir „zerlegen“ den Dachraum in drei Teile: Der erste Teil (unten) ist ein auf einer Seite liegendes Prisma. Seine Grundfläche ist die vordere Giebelfläche – ein Trapez (hellblau). Den oberen Teil (rosa) unterteilen wir wie ein „echtes“ Walmdach im Abschnitt 7.1.8. zum einen in ein auf der Seite liegendes dreiseitiges Prisma mit der Höhe F und zum anderen in eine quadratische Pyramide mit der Grundkante  $B_2$  und der Höhe  $H_2$ .



Lösung:

$$V_D = V_{\text{Trapezförmiges Prisma}} + V_{\text{dreiseitiges Prisma}} + V_{\text{quadratische Pyramide}}$$

$$V_D = \frac{B_1 + B_2}{2} \cdot H_1 \cdot T + \frac{B_2 + H_2}{2} \cdot F + \frac{1}{3} \cdot B_2^2 \cdot H_2$$

$$V_D = \frac{8,00 \text{ m} + 2,9654... \text{ m}}{2} \cdot 3,00 \text{ m} \cdot 12,40 \text{ m} + \frac{2,9654... \text{ m} + 1,7670... \text{ m}}{2} \cdot 9,4345... \text{ m} + \frac{1}{3} \cdot (2,9654... \text{ m})^2 \cdot 1,7670... \text{ m}$$

$$V_D = 203,95648 \text{ m}^3 + 24,718214 \text{ m}^3 + 5,1794786 \text{ m}^3$$

$V_D = 234 \text{ m}^3$  (233,85417)



### 7.3.2. Berechnung der Dachhöhen, Sparrenlängen und Gratlängen

gegeben:  $X_1 = 5,90 \text{ m}$   $D_W = \alpha = 38^\circ$   $X_2 = 4,70 \text{ m}$   
 gesucht:  $H_1, H_2, S_1, S_2, G_1, G_2$

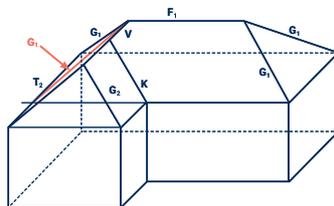
Lösung:  $H_1 = \tan \alpha \cdot X_1$   $H_2 = \tan \alpha \cdot X_2$   
 $H_1 = \tan 38^\circ \cdot 5,90 \text{ m}$   $H_2 = \tan 38^\circ \cdot 4,70 \text{ m}$   
 $H_1 = 0,78128 \cdot 5,90 \text{ m}$   $H_2 = 0,78128 \cdot 4,70 \text{ m}$   
 **$H_1 = 4,61 \text{ m}$  (4,6095852)**  **$H_2 = 3,67 \text{ m}$  (3,6720424)**

*Im Rechner belassen für die folgende Rechnung!*  
 $S_1 = \sqrt{H_1^2 + X_1^2}$   $S_2 = \sqrt{H_2^2 + X_2^2}$   
 $S_1 = \sqrt{(4,6095... \text{ m})^2 + (5,90 \text{ m})^2}$   $S_2 = \sqrt{(3,6720... \text{ m})^2 + (4,70 \text{ m})^2}$   
 **$S_1 = 7,49 \text{ m}$  (7,4872074)**  **$S_2 = 5,96 \text{ m}$  (5,9643856)**

*Im Rechner belassen für die folgende Rechnung!*  
 $G_1 = \sqrt{S_1^2 + X_1^2}$   $G_2 = \sqrt{S_2^2 + X_2^2}$   
 $G_1 = \sqrt{(7,4872... \text{ m})^2 + (5,90 \text{ m})^2}$   $G_2 = \sqrt{(5,9643... \text{ m})^2 + (4,70 \text{ m})^2}$   
 **$G_1 = 9,53 \text{ m}$  (9,5324852)**  **$G_2 = 7,59 \text{ m}$  (7,5936747)**

### 7.3.3. Berechnung der Länge des Verfallgrates V

**Vorüberlegung:**  
 Wir „verlängern, den Verfallgrat V gedanklich bis zur Traufe  $T_2$  und machen uns bewusst, dass dies ja dann einer der 4 Grate  $G_2$  des Hauptdaches ist. Der Teil dieser Linie  $G_1$  (rosa), um die wir V verlängert haben, ist aber genauso lang wie die Kehle K.  
 Und es ist  $K = G_2$ , also gilt  $G_1 = G_2 + V$



gegeben:  $G_1 = 7,4872... \text{ m}$   
 $G_2 = 5,9643... \text{ m}$

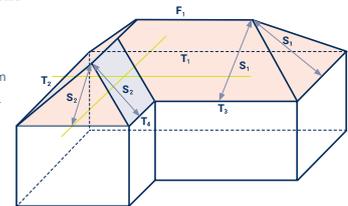
gesucht: V

Lösung:  $V = G_1 - G_2$   
 $V = 7,4872... \text{ m} - 5,9643... \text{ m}$   
 **$V = 1,94 \text{ m}$  (1,9388105)**

### 7.3.4. Berechnung der Dachfläche

gegeben:  $T_1 = 21,20 \text{ m}$   $B_1 = 11,80 \text{ m}$   
 $F_1 = 9,40 \text{ m}$   $T_4 = 5,80 \text{ m}$   
 $S_1 = 7,487... \text{ m}$   $S_2 = 5,964... \text{ m}$

gesucht:  $A_D$



**Vorüberlegung:**

Wir „zerlegen“ das Dach gedanklich in zwei Teile:

Teil 1 ist das Dach des Hauptgebäudes einschließlich des Walms vom Anbau (rosa). So entsteht ein vollständiges Walmdach. Teil 2 sind die beiden Seitenflächen des Anbaudaches (hellblau) – zwei Parallelogramme.

Lösung:

$$A_D = A_{\text{Hauptdach}} + 2 \cdot A_{\text{Seitenflächenanbaudach}}$$

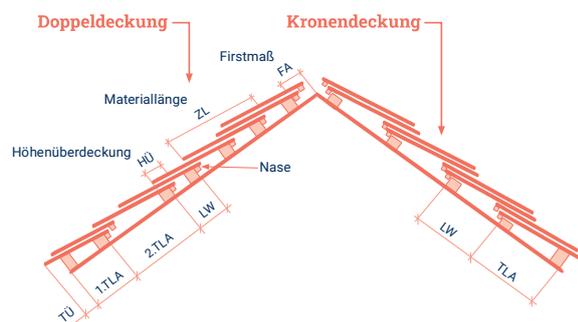
$$A_D = 2 \cdot \frac{T_1 + F_1}{2} \cdot S_1 + 2 \cdot \frac{B_1 \cdot S_1}{2} + 2 \cdot T_4 \cdot S_2$$

$$A_D = 2 \cdot \frac{21,20 \text{ m} + 9,40 \text{ m}}{2} \cdot 7,487... \text{ m} + 2 \cdot \frac{11,80 \text{ m} \cdot 7,487... \text{ m}}{2} + 2 \cdot 5,80 \text{ m} \cdot 5,964... \text{ m}$$

$$A_D = 2 \cdot 114,55427 \text{ m}^2 + 2 \cdot 44,174524 \text{ m}^2 + 2 \cdot 34,593463 \text{ m}^2$$

**$A_D = 386,64 \text{ m}^2$  (386,64446)**

## 7.4. Berechnungen von Lattenweiten



Grafikvorlage für Abbildung aus Fugmann, Pelikan „Mathematik für Dachdecker“ 1999, S. 104

### Verwendete Symbolik

Folgende Symbole werden bei den anschließenden Erläuterungen und Berechnungen verwendet.

$HÜ_{\min}$	Mindestmaß für die Höhenüberdeckung
$HÜ_{\text{akt}}$	tatsächliche Höhenüberdeckung
ZL	(Ziegel-) Materiallänge
FA	Ffirstmaß
TLA	Traufplattenabstand
TÜ	Traufüberstand
$LW_{\max}$	maximale Lattenweite
$LW_{\text{akt}}$	tatsächliche Lattenweite
SR	Sparrenrestlänge
LR	Anzahl der Lattenreihen

### 7.4.1. Grundbegriffe und Erläuterungen

Die optimale Lattenweite  $LW_{\text{opt}}$  und die Anzahl der Lattenreihen LR der einzelnen Dachteile werden ermittelt mithilfe von:

- Werten aus Tabellen
- Entsprechenden Berechnungen

Die beiden Größen  $LW_{\text{opt}}$  und  $L_{\text{e}}$  sind abhängig von:

- Der jeweiligen Sparrenlänge
- Der Länge des zum Eindecken genutzten Materials
- Der vorliegenden Dachneigung
- Der genutzten Deckungsart
- Dem Ausbau des Ffirstes und
- Dem geplanten Traufüberstand

### Werte aus Tabellen

Dachneigung	Mindestmaß für Höhenüberdeckung $HÜ_{\min}$
über 60°	50 mm
über 45°	60 mm
über 40°	70 mm
über 35°	80 mm
bis 35°	90 mm

Quelle: „Fachregeln des Dachdeckerhandwerkes“

Gilt für Doppel- und bei Kronendeckung bei Verwendung von Biberschwanzziegeln.

Ziegelart	Ffirstmaß FA bei der Ffirstausbautart ...*	
	Mörteldeckung	Trockenfist
Plattziegel	etwa 10 cm	etwa 8 cm
Falzziegel	etwa 2 cm	etwa 4 cm

\* In der Regel 8 cm verwenden. Die anderen Maße spielen bei Spezialfällen eine Rolle.

7.4.2. Schritte & Formeln zur Berechnung der Anzahl der Lattreihen und Lattweite

Beschreibung	...Doppelddeckung	... Kronendeckung
1. <b>maximale Lattweite <math>LW_{max}</math></b> = der höchstzulässige Traufplattenabstand	$LW_{max} = \frac{ZL - HÜ_{min}}{2}$	$LW_{max} = ZL - HÜ_{min}$
2. <b>Traufplattenabstand <math>TLA_1</math> bzw. <math>TLA_2</math></b> = der Abstand der 1. Latte von der Vorderkante des Sparrens	$TLA_1 = ZL - Tü - 2 \cdot \text{Nase}$	$TLA = ZL - Tü - 1 \cdot \text{Nase}$ bei Verwendung von Falzziegeln $TLA = ZL - Tü - 2 \cdot \text{Nase}$ bei Verwendung von Plattenziegeln
3. <b>Restsparrenlänge SR</b> = die aufzuteilende Sparrenlänge, die nach Abzug von $TLA_1$ , FA und Nase verbleibt	$SR = S - TLA_1 - FA - \text{Nase}$	$SR = S - TLA - FA$
4. <b>Anzahl der Lattreihen LR</b> = die Anzahl der auf dem verbleibenden Restsparren zu erstellenden Lattreihen	$LR = \frac{SR}{LW_{max}}$ Das Ergebnis LR wird - ohne Beachtung der Rundungsregeln - stets aufgerundet!	
5. <b>optimale Lattweite <math>LW_{opt}</math> (und <math>TLA_2</math>)</b> = der errechnete Abstand der Tragplatten	$LW_{opt} = \frac{SR}{LR}$ Jetzt $TLA_2$ berechnen: $TLA_2 = LW_{opt} + \text{Nase}$	$LW_{opt} = \frac{SR}{LR}$
6. <b>tatsächliche Höhenüberdeckung <math>HÜ_{tats}</math></b> Zur Kontrolle: $HÜ_{tats}$ darf $HÜ_{min}$ aus Tabelle nicht unterschreiten!	$HÜ_{tats} = ZL - 2 \cdot LW_{opt}$	$HÜ_{tats} = ZL - 2 \cdot LW_{opt}$

98

7.4.3. Beispiel für eine Lattweitenberechnung Deckungsart Doppelddeckung

gegeben: DN = 46° S = 2,00 m Bierschwanz (Plattenziegel) 18/38  
TÜ = 5 cm Nase = 4 cm

Schritt	Berechnung	Bemerkung
1. <b>Maximale Lattweite <math>LW_{max}</math></b> $LW_{max} = \frac{ZL - HÜ_{min}}{2}$	$LW_{max} = \frac{38 \text{ cm} - 6 \text{ cm}}{2} = 16 \text{ cm}$	$HÜ_{min} = 6 \text{ cm}$ aus der Tabelle!
2. <b>Traufplattenabstand</b> Berechnung $TLA_1$ später! $TLA_1 = ZL - Tü - 2 \cdot \text{Nase}$	$TLA_1 = 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm} \cdot 2 - 4 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$	Nase ist stets 4 cm lang!
3. <b>Aufzuteilende Restsparrenlänge</b> $SR = S - TLA_1 - TFA - 1 \cdot \text{Nase}$	$SR = 200 \text{ cm} - 25 \text{ cm} - 8 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 163 \text{ cm}$	FA von 8 cm aus der Tabelle für Firstnase
4. <b>Anzahl der Lattreihen</b> $LR = \frac{SR}{LW_{max}}$	$LR = \frac{163 \text{ cm}}{16 \text{ cm}} = 10,19 \text{ cm} \quad (10,1875)$	Aufrunden hier auf 11!
5. <b>Optimale Lattweite</b> $LW_{opt} = \frac{SR}{LR}$ ( $TLA_2$ )	$LW_{opt} = \frac{163 \text{ cm}}{11} = 14,8 \text{ cm} \quad (14,8181...)$	Jetzt $TLA_2$ berechnen $TLA_2 = 14,80 \text{ cm} + 4 \text{ cm} = 18,8 \text{ cm}$
6. <b>Tatsächliche Höhenüberdeckung</b> $HÜ_{tats} = ZL - 2 \cdot LW_{opt}$	$HÜ_{tats} = 38 \text{ cm} - 2 \cdot 14,8 \text{ cm} = 8,4 \text{ cm}$	Kontrolle, ob $HÜ_{tats} \geq HÜ_{min}$ OK, denn $8,4 \text{ cm} \geq 6 \text{ cm}$

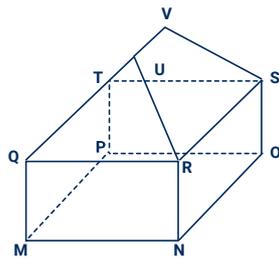
99

Übungen

**Aufgabe 7.1.**

Das abgebildete Haus hat ein Walmdach mit gleicher Neigung. Dach und Gebäude sind 11,20 m lang und 6,60 m breit. Das Dach ist 3,90 m hoch. Die Wandhöhe beträgt 4,60 m.

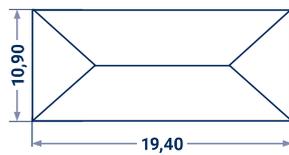
- Skizziere ein **Zweitafelbild** (Grund- und Aufriss bzw. Draufsicht und Vorderansicht) vom gegebenen Schrägbild dieses Hauses. Beschrifte dabei die Eckpunkte **MNOPQRSTUV**.
- Berechne das Sparregrundmaß  $X$  und die Firstlänge  $F$ .
- Berechne die Sparrenlänge  $S$  und die Gratlänge  $G$ .
- Berechne, für wie viele laufende Meter Dachrinne benötigt werden.
- Berechne den **Inhalt** der gesamten Wandfläche.
- Berechne den **Inhalt** der gesamten Dachfläche.
- Berechne das Dachvolumen.
- Berechne die Dachneigung. Gib das Ergebnis in Grad und in Prozent an.



**Aufgabe 7.2.**

Das in der Draufsicht skizzierte Haus hat ein Walmdach mit einer Dachneigung von 42°.

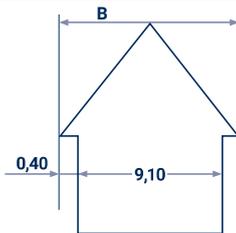
- Gib die Dachneigung  $D_H$  in Prozent an.
- Gib das Sparregrundmaß  $X$  des Daches an.
- Berechne die Firstlänge  $F$ .
- Berechne die Höhe  $H$ , die Sparrenlänge  $S$  und die Gratlänge  $G$  des Daches.
- Berechne die Größe der einzudeckenden Dachfläche  $A_D$ .



**Aufgabe 7.3.**

Das in Seitenansicht dargestellte Satteldach hat eine Dachneigung von 115%, einen beidseitigen Dachvorsprung von 40 cm und eine Traufhöhe von 12,85 m.

- Ermittle die Dachneigung  $\alpha$  in Grad.
- Gib die Dachbreite  $B$ , das Sparregrundmaß  $X$  und die Firstlänge  $F$  an.
- Berechne die Firsthöhe  $H$  und die Sparrenlänge  $S$ .
- Berechne den Flächeninhalt  $A_D$  des gesamten Daches.
- Berechne den Flächeninhalt  $A_G$  des Giebels.

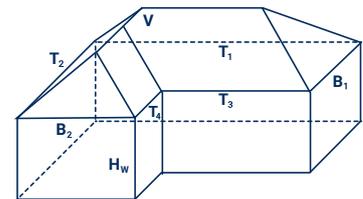


Übungen

**Aufgabe 7.4.**

Das Schrägbild zeigt ein Haus mit Walmdach mit überall gleicher Dachneigung. Von dem Gebäude sind folgende Maße bekannt:

- $B_1 = 11,80 \text{ m}$       $T_1 = 21,20 \text{ m}$
- $B_2 = 9,40 \text{ m}$       $T_2 = 17,60 \text{ m}$
- $H_w = 6,80 \text{ m}$       $D_H = 38^\circ$



**V S** Zeichne ein Dreitafelbild dieses Hauses in der gewohnten Aufteilung Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht. **Infos dazu gibt es auch im Kapitel 7.2 und 7.3 des Lehrmaterials.**

**Hinweis zum Maßstab: Möglich ist z. B. 1:200**

( $T_1=21,20 \text{ m}$  entspricht  $10,6 \text{ cm}$  in der Zeichnung, denn  $21,60 \text{ m} : 200 = 0,106 \text{ m} = 10,6 \text{ cm}$ )

**Aufgabe 7.5.**

Das Haus aus Aufgabe 7.4 (siehe oben) wird als sakrales Gebäude mit einem anderen Dach gebaut. Die Dachneigung des neuen Daches beträgt dann 52°. Alle anderen Maße sind so wie in Aufgabe 7.4 angegeben.

- Gib die Dachneigung  $D_H$  in Prozent an.
- Berechne die kurzen Traufhöhen  $T_3$  und  $T_4$ .
- Gib das Sparregrundmaß  $X_1$  des Hauptdaches und das Sparregrundmaß  $X_2$  des Anbaudaches an.
- Berechne die Firstlängen  $F_1$  und  $F_2$ .
- Berechne die Höhe  $H_1$ , die Sparrenlänge  $S_1$  und die Gratlänge  $G_1$  des Hauptdaches.
- Berechne die Höhe  $H_2$ , die Sparrenlänge  $S_2$  und die Gratlänge  $G_2$  des Daches vom Anbau.
- Berechne die Länge des Verfallgrates  $V$ .
- Berechne die Größe der einzudeckenden Dachfläche  $A_D$ .

**HINWEIS**  
Wenn nicht anders angegeben, erfolgen Maßangaben bei Skizzen stets in Meter.

## Übungen

### Aufgabe 7.6.

Für die Eindeckung eines Daches ist die die Anzahl der notwendigen Lattreihen und die optimale Lattweite zu ermitteln.

**Gegeben:** Deckungsart Doppeldeckung

- Firstausführung trocken
- Dachneigung  $42^\circ$
- Sparrenlänge 5,24 m
- Material ist Biberschwanz 18/38
- Traufüberstand 6 cm
- Nase 4 cm

- Berechne entsprechend der Schrittfolge die Anzahl der Lattreihen und die optimale Lattweite für diese Eindeckung.
- Kontrolliere abschließend, ob für die ermittelten Werte die lt. Tabelle geforderte Mindesthöhenüberdeckung hier tatsächlich erreicht wird.
- Welche Besonderheit folgt aus dem hier berechneten Wert für die Lattweite?

## Kapitel 8

# Lösungen der Übungsaufgaben

