5 Flächenberechnung

Wussten Sie schon, dass (bezogen auf die Fläche) Ihr größtes Organ Ihre Haut ist? Sie hat durchschnittlich (bei Erwachsenen) eine Größe von ca. 1,6 bis 1,9 m^2.

?

Wozu brauche ich das in der Praxis?

Dachdecker sollten in der Lage sein, in der Praxis vorkommende Dach- und Fassadenflächen auch ohne Computer ausrechnen zu können. Wie unten stehende Bilder zeigen, kommen dabei sehr viele Arten von Flächen und somit unterschiedlichste geometrische Formen in Betracht (siehe *Abb. 5.1: Rechteckige Dachflächen* und *Abb. 5.2: Dreieckige Dachflächen und Parallelogramme*).

Abb. 5.1: Rechteckige Dachflächen

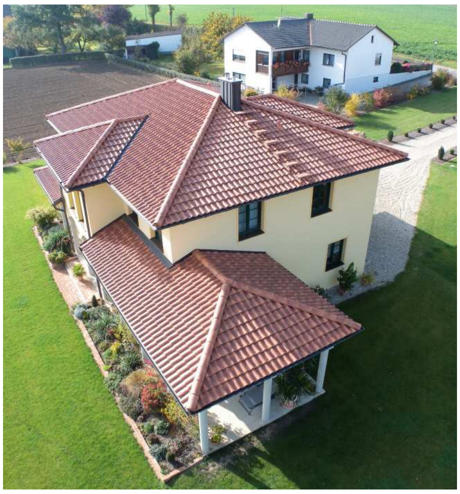

Abb. 5.2: Dreieckige Dachflächen und Parallelogramme

5.1 Vierecke

Die Winkelsumme in Vierecken beträgt immer 360°.

5.1.1 Quadrat

Ein Quadrat zeichnet sich dadurch aus, dass alle 4 Seiten gleich lang sind und alle 4 Winkel rechte Winkel sind, 2 gegenüberliegende Seiten sind parallel und 2 benachbarte Seiten stehen im rechten Winkel zueinander (siehe *Abb. 5.1.1: Quadrat*).

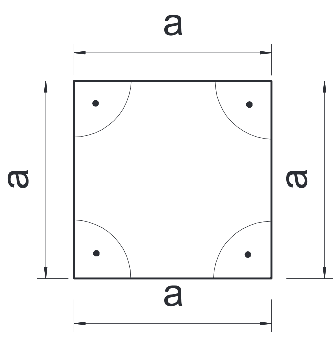

Abb. 5.1.1: Quadrat

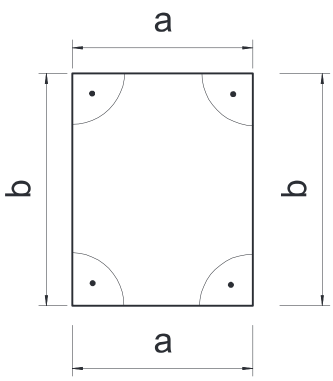

Abb. 5.1.2: Rechteck

Merke: Berechnung der Fläche eines Quadrats:
$A = a \cdot a = a^2$

Praxistipp:

Beispielsweise soll die Fläche einer quadratischen Flachdachfläche berechnet werden:

Länge der Attika (innen gemessen) $a = 16{,}5$ m
$A = (16{,}5\ \mathrm{m})^2$
$A = 16{,}5^2\ \mathrm{m}^2$
$A = 272{,}25\ \mathrm{m}^2$

ACHTUNG! An dieser Stelle ist aus mathematischer Sicht die Schreibweise wichtig! Es darf nicht auf die Klammer verzichtet werden, denn $(16{,}5\ \mathrm{m})^2 \neq 16{,}5\ \mathrm{m}^2$ (siehe *Kapitel 2.9.1 Potenzen*).

5.1.2 Rechteck

In einem Rechteck sind die beiden sich gegenüberliegenden Seiten a gleich lang. Das Gleiche gilt für die Seiten b.

Alle 4 Winkel sind rechte Winkel (siehe *Abb. 5.1.2: Rechteck*).

Merke: Die Fläche eines Rechtecks errechnet sich aus:
$A = a \cdot b$

Praxistipp:

In der Praxis ist die Berechnung von rechteckigen Flächen z. B. bei Sattel- und Pultdächern erforderlich. Dann steht ggf. a für die Trauflänge t und b für die Sparrenlänge s (siehe *Abb. 5.1.3: Flächenberechnung rechteckige Dachfläche*).

Abb. 5.1.3: Flächenberechnung rechteckige Dachfläche

Beispiel:

Trauflänge t = 11,75 m
Sparrenlänge s = 4,48 m

$A = t \cdot s$

A = 11,75 m · 4,48 m

$\underline{A = 52{,}64\ m^2}$

Praxistipp:

Da alle 4 Winkel in einem Rechteck und 2 Seiten gegenüberliegend immer gleich lang sein müssen, können sich mit einem Maßband auch größere Baukonstruktionen auf Genauigkeit prüfen lassen. Die Diagonalen d_1 und d_2 müssen immer die gleichen Längen aufweisen. Wird festgestellt, dass sie unterschiedlich lang sind, stimmen entweder die Winkel und/oder die Seitenlängen nicht (siehe *Abb. 5.1.4: Diagonale bei Rechtecken*).

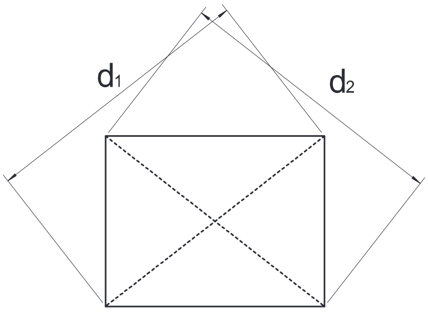

Abb. 5.1.4: Diagonale bei Rechtecken

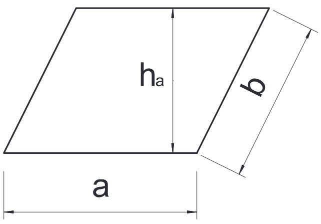

Abb. 5.1.5: Parallelogramm mit innen liegender Höhe

5.1.3 Parallelogramm

Beim Parallelogramm sind jeweils 2 sich gegenüberliegende Seiten parallel zueinander. Die sich gegenüberliegenden Winkel sind somit gleich groß. Die zur eingezeichneten Höhe h_a rechtwinklig verlaufende Seite (hier a) wird als Grundseite bezeichnet (siehe *Abb. 5.1.5: Parallelogramm mit innen liegender Höhe*).

Dabei muss die Höhe nicht zwangsläufig **in** der Fläche verlaufen (siehe *Abb. 5.1.6: Parallelogramm mit außen liegender Höhe*):

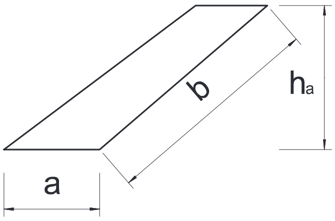

Abb. 5.1.6: Parallelogramm mit außen liegender Höhe

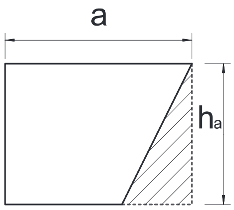

Abb. 5.1.7: Flächenberechnung Parallelogramm 1

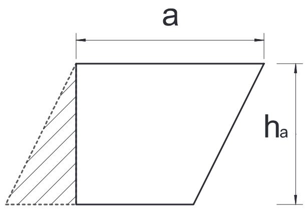

Abb. 5.1.8: Flächenberechnung Parallelogramm 2

$A = a \cdot h_a$
(Der Index a bei h_a bedeutet, dass die Höhe h senkrecht zu a steht.)

Zum besseren Verständnis der Formel folgende Darstellungen (siehe *Abb. 5.1.7: Flächenberechnung Parallelogramm 1* und *Abb. 5.1.8: Flächenberechnung Parallelogramm 2*):

Die Flächenberechnung in *Abb. 5.1.7: Flächenberechnung Parallelogramm 1* ist denkbar einfach:

$A = a \cdot h_a$

(siehe *Kapitel 5.1.2 Rechteck*).

Würde man nun das schraffierte Dreieck abschneiden und links ansetzen (siehe *Abb. 5.1.8: Flächenberechnung Parallelogramm 2*), ergibt sich ein Parallelogramm. Die Berechnungsformel für den Flächeninhalt muss dieselbe sein, da beide Flächen gleich groß sind.

Beispiel:

An einer Walmgaube (siehe *Abb. 5.1.9: Flächenberechnung Walmgaube*) soll die bemaßte Dachfläche berechnet werden.

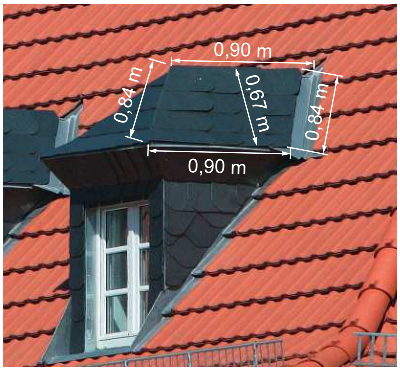

Abb. 5.1.9: Flächenberechnung Walmgaube

Trauflänge t = Firstlänge f = 0,90 m
Sparrenlänge s = 0,70 m
Gratlänge g = Kehllänge k = 0,86 m

$A = t \cdot s$
$A = 0{,}90\ \text{m} \cdot 0{,}70\ \text{m}$
$\underline{A = 0{,}63\ \text{m}^2}$

ACHTUNG! Formel beachten! Die Grundseite (Traufe oder First) ist mit der Sparrenlänge (Höhe im Parallelogramm) zu multiplizieren und nicht mit der Grat- oder der Kehllänge!!!

Praxistipp:

Dass die Höhe nicht in der Fläche gemessen werden kann, kann durchaus in der Praxis passieren, wie *Abb. 5.1.10: Höhenermittlung Parallelogramm in der Praxis* zeigt.

Abb. 5.1.10: Höhenermittlung Parallelogramm in der Praxis

Vorausgesetzt, dass die benachbarten Flächen die gleiche Neigung haben, kann die Höhe des Parallelogramms auch auf einer angrenzenden Fläche gemessen werden, denn die Sparrenlängen müssen dann gleich sein.

In diesem Fall ergibt sich für die Fläche des Parallelogramms:

$$A = 1{,}05\ \text{m} \cdot 3{,}10\ \text{m}$$
$$\underline{A = 4{,}15\ \text{m}^2}$$

5.1.4 Trapez

Bei einem Trapez sind nur 2 Seiten unterschiedlicher Längen parallel. Die Winkel können alle unterschiedlich sein (siehe *Abb. 5.1.11: Trapez*).

Merke: Die Berechnung der Fläche eines Trapezes erfolgt nach:

$$A = \frac{a + c}{2} \cdot h_a$$

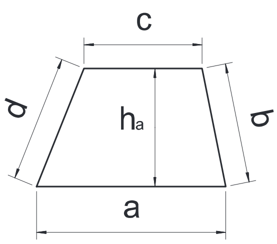

Abb. 5.1.11: Trapez

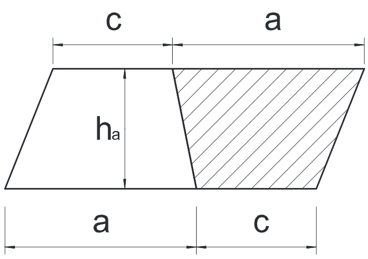

Abb. 5.1.12: Flächenberechnung Trapez