

# Haus mit pyramidenförmiger Dachgaube, Fotovoltaikanlage und Schornstein

Günther Weber, Brilon  
Abbildungen von Günther Weber



Foto: Günther Weber, Brilon

Bekannte Dachformen sind Satteldächer, Walmdächer, Pultdächer, Flachdächer oder Mischformen. Zur Vergrößerung der Umbauten wird ein Dach im Dachbodenbereich mit einer Dachgaube versehen. Im Beitrag ermitteln die Schülerinnen und Schüler die Form und Größe von Dachfläche und Dachgaube und die Winkel, die die Seitenfläche bzw. der First der Gaube mit der Dachfläche bilden. Ebenso bestimmen die Jugendlichen die Eckpunkte der hinteren Dachfläche. Sie überprüfen, ob diese Dachfläche sich für eine Fotovoltaikanlage eignet und welche Kosten für diese Anlage entstehen würden. Die Lernenden bestimmen zudem die Lage des Schornsteins zum Dachfirst.

# Haus mit pyramidenförmiger Dachgaube, Fotovoltaikanlage und Schornstein

## Oberstufe (grundlegend/weiterführend)

Günther Weber, Brilon

Abbildungen von Günther Weber

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M 1 Aufgaben</b>	<b>3</b>
<b>Lösungen</b>	<b>6</b>

### Die Schüler lernen:

ihre bereits erworbenen Fähigkeiten in der analytischen Geometrie im räumlichen Koordinatensystem sicher anzuwenden. Sie berechnen die Innenwinkel und den Flächeninhalt von Rechtecken und Dreiecken sowie das Volumen einer Pyramide. Sie ermitteln im Anwendungsbezug die Winkel zwischen Flächen, zwischen Geraden und Flächen bzw. zwischen Geraden und Geraden. Die Lernenden bestimmen mithilfe vorgegebener bzw. berechneter Längen die Koordinaten weiterer Punkte. Sie bestimmen den Abstand von einem Punkt zu einer Geraden bzw. Fläche sowie den Abstand zwischen windschiefen Geraden.

Die Aufgaben enthalten eine Vielzahl der Kompetenzen, über die die Schülerinnen und Schüler im Bereich analytischer Geometrie vor dem Abitur verfügen sollten. Sie eignen sich daher gut zur Vorbereitung auf das Abitur.

## M 1 Aufgaben

In einem geeigneten Koordinatensystem (1 LE = 1 m) steht ein Haus, dessen Grundfläche und Geschossflächen parallel zur  $xy$ -Koordinatenebene verlaufen.

Um das Dachgeschoss zu erweitern, wurde auf die vordere Dachfläche eine pyramidenförmige Dachgaube gebaut.

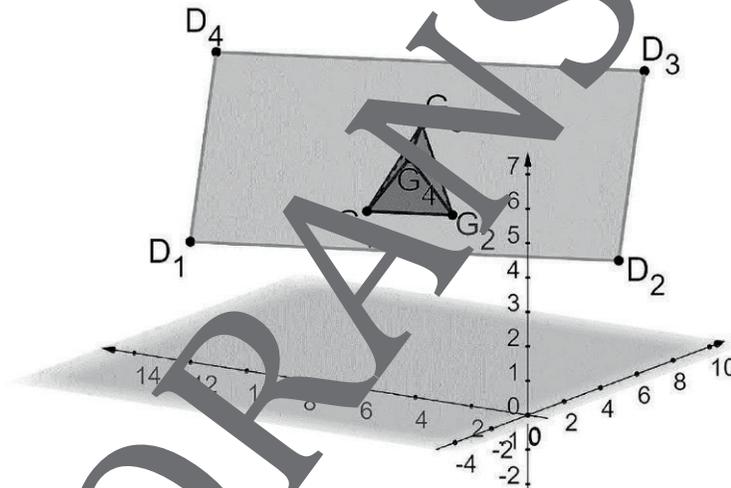
Die vordere Dachfläche ist festgelegt durch die Eckpunkte

$$D_1(0|12|3,5), D_2(5|0|3,5), D_3\left(9\left|\frac{5}{3}\right|8\right) \text{ und } D_4\left(4\left|\frac{41}{3}\right|8\right)$$

die Dachgaube durch die Eckpunkte

$$G_1\left(\frac{14}{5}\left|\frac{113}{15}\right|\frac{22}{5}\right), G_2\left(\frac{19}{5}\left|\frac{77}{15}\right|\frac{22}{5}\right), G_3\left(\frac{31}{6}\left|\frac{64}{9}\right|\frac{13}{2}\right) \text{ und } G_4\left(\frac{33}{1}\left|\frac{19}{3}\right|6\right)$$

(siehe Abbildung).



Grafik: Günther Weber, Berlin

1.



- Zeigen Sie, dass die vordere Dachfläche die Form eines Rechtecks hat, und berechnen Sie den Flächeninhalt der vorderen Dachfläche.
- Geben Sie eine Gleichung für den Dachfirst  $\underline{D_3D_4}$  an.

- c) Zeigen Sie, dass die Dachgaube symmetrisch zu einer Ebene  $E_M$ , die senkrecht zur Dachfläche durch den Mittelpunkt der Dachtraufe  $\overline{D_1D_2}$  verläuft, liegt.
- d) Berechnen Sie den Flächeninhalt der Seitenfläche  $G_2G_3G_4$  der Dachgaube.
- e) Berechnen Sie den Winkel der Seitenfläche  $G_2G_3G_4$  der Dachgaube um den (stumpfen) Winkel des Firsts  $\overline{G_3G_4}$  der Gaube gegen die Dachfläche.
- f) Überprüfen Sie, ob das Fenster in der Vorderseite der Dachgaube gleichseitig ist, und berechnen Sie die Größe des Fensters.
- g) Berechnen Sie das Volumen der Dachgaube.



2. Die Dachtraufen der vorderen und hinteren Dachfläche verlaufen parallel, sie haben die gleiche Länge und die Höhe über dem Erdboden ist gleich.
  - a) Bestimmen Sie die Eckpunkte  $R_1$  und  $R_2$  der hinteren Dachtraufe, wenn der Abstand zwischen den Dachtraufen 10,4 m beträgt.

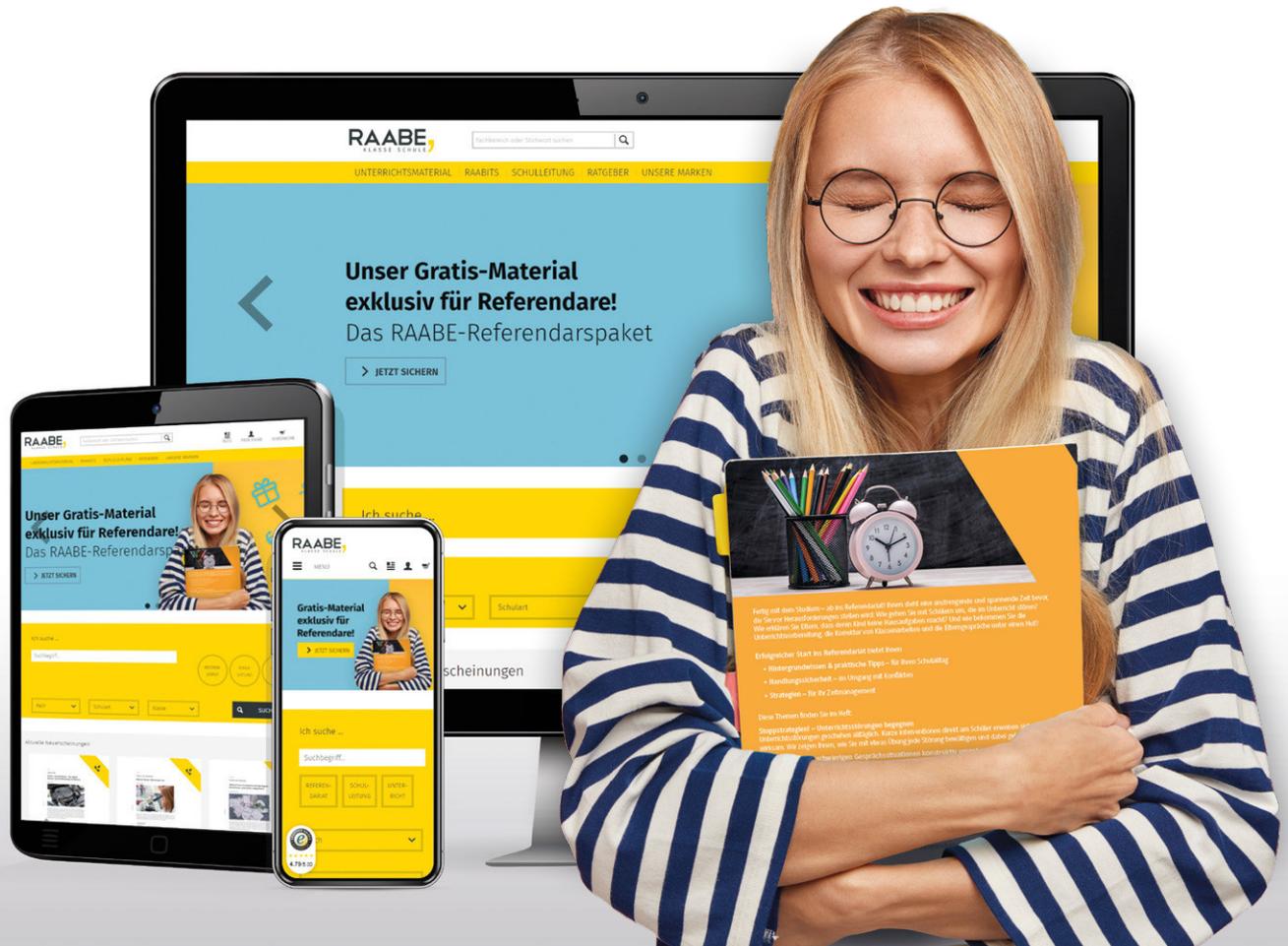
Graphik: Günther Weber, Brlon

70 % der hinteren Dachfläche sollen mit einer Photovoltaikanlage bestückt werden. Optimal ist hierfür eine Dachneigung von  $30^\circ$  bis  $35^\circ$ . Die Kosten für die Anlage belaufen sich auf  $220 \frac{\text{€}}{\text{m}^2}$  bis  $500 \frac{\text{€}}{\text{m}^2}$ .

- b) Überprüfen Sie, ob der Neigungswinkel der hinteren Dachfläche optimal ist.
- c) Berechnen Sie die voraussichtlichen Kosten für die Photovoltaikanlage.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 4.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Sichere Zahlung** per Rechnung,  
PayPal & Kreditkarte



**Exklusive Vorteile für Abonnent\*innen**

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



**Käuferschutz** mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**