

3.1. Grundbegriffe – Definitionen und Beispiel

- Das betrachtete Ganze (einen günstigen Bezugswert) nennt man **Grundwert**. Dem Grundwert entsprechen immer hundert Prozent (100%).
- Der hundertste Teil von einem Ganzen (vom Bezugswert) heißt **1 Prozent** (1%).
- Der **Prozentsatz** gibt an, welchen Anteil (in %) vom Ganzen man meint.
- Der **Prozentwert** gibt an, wie groß dieser Anteil tatsächlich (absolut) ist.

Ein Beispiel: Ein Sparren habe eine Gesamtlänge von 300 cm.

- Der **Grundwert** – also 100% – ist hier **300 cm**
- **1 Prozent** – also der hundertste Teil – ist hier **3 cm**
- Die Hälfte des Sparrens bezeichnet man mit dem **Prozentsatz** hier **50%**
- Die tatsächliche Hälfte des Sparrens – also der **Prozentwert** – ist hier **150 cm**

3.2. Der Prozentbegriff – Zusammenhänge

Wozu Prozentangaben	• man kann beliebige Anteile vom Ganzen (vom Bezugswert) angeben • so wird Vergleichbarkeit ermöglicht
Zusammenhang	100% $\hat{=}$ Grundwert Prozentsatz $\hat{=}$ Prozentwert
Beispiel	100% $\hat{=}$ 300 cm 1% $\hat{=}$ 3 cm

MERKE immer in% immer in der gleichen Maßeinheit hier in cm

HINWEIS
 $\hat{=}$ spricht: „entspricht“

3.3. "Bequeme" Prozentsätze

Werte für einfache Prozentsätze ermitteln z. B. mal schnell auf der Baustelle

Prozentsatz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch								
rechne								
Beispiele								
Dachziegel								
Trauflänge in Meter								
Dachpreis in Euro								

Gehirnjogging ohne Rechner

Beispielaufgabe

Prozentsatz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch	(1/1) = 1	1/2	1/4	1/10	1/100	1/5	1/20	1/3
rechne								
Beispiele								
Dachziegel								
Trauflänge in Meter								
Dachpreis in Euro								

Prozentsatz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch	(1/1) = 1	1/2	1/4	1/10	1/100	1/5	1/20	1/3
rechne	G	G:2	G:4	G:10	G:100	G:5	G:20	G:3
Beispiele								
Dachziegel								
Trauflänge in Meter								
Dachpreis in Euro								

Prozent-satz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch	(1/1) = 1	1/2	1/4	1/10	1/100	1/5	1/20	1/3
rechne	G	G:2	G:4	G:10	G:100	G:5	G:20	G:3
Beispiele								
Dachziegel	600	300	150	60	6	120	30	200
Trauflänge in Meter								
Dachpreis in Euro								

Prozent-satz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch	(1/1) = 1	1/2	1/4	1/10	1/100	1/5	1/20	1/3
rechne	G	G:2	G:4	G:10	G:100	G:5	G:20	G:3
Beispiele								
Dachziegel	600	300	150	60	6	120	30	200
Trauflänge in Meter	24,00	12,00	6,00	2,40	0,24	4,80	1,20	8,00
Dachpreis in Euro	18.000							

Prozent-satz	100%	50%	25%	10%	1%	20%	5%	33,3%
als Bruch	(1/1) = 1	1/2	1/4	1/10	1/100	1/5	1/20	1/3
rechne	G	G:2	G:4	G:10	G:100	G:5	G:20	G:3
Beispiele								
Dachziegel	600	300	150	60	6	120	30	200
Trauflänge in Meter	24,00	12,00	6,00	2,40	0,24	4,80	1,20	8,00
Dachpreis in Euro	18.000	9.000	4.500	1.800	180	3.600	900	6.000

3.4. "Unbequeme" Prozentsätze

Werte für kompliziertere Prozentsätze ermitteln

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch									
rechne									
Beispiele									
Dachziegel									
Trauflänge in Meter									
Dachpreis in Euro									

Etwas mehr Gehirnschmalz nötig

Beispielaufgabe

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch	1	1/8	1 1/2	3/4	9/10	2/100	4/10	3/20	2/3
rechne									
Beispiele									
Dachziegel									
Trauflänge in Meter									
Dachpreis in Euro									

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch	1	1/8	1 1/2	3/4	9/10	2/100	4/10	3/20	2/3
rechne	G	G:8	G:2:3	G:4:3	G:10:9	G:100:2	G:10:4	G:100:15	G:3:2
Beispiele									
Dachziegel									
Trauflänge in Meter									
Dachpreis in Euro									



Geeignet für schriftliche Berechnungen

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch	1	1/8	1 1/2	3/4	9/10	2/100	4/10	3/20	2/3
rechne	G	G:8	G:2:3	G:4:3	G:10:9	G:100:2	G:10:4	G:100:15	G:3:2
Beispiele									
Dachziegel	600	75	900	450	540	12	240	90	400
Trauflänge in Meter									
Dachpreis in Euro									

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch	1	1/8	1 1/2	3/4	9/10	2/100	4/10	3/20	2/3
rechne	G	G:8	G:2:3	G:4:3	G:10:9	G:100:2	G:10:4	G:100:15	G:3:2
Beispiele									
Dachziegel	600	75	900	450	540	12	240	90	400
Trauflänge in Meter	24,00	3	36,00	18,00	21,60	0,48	9,60	3,60	16,00
Dachpreis in Euro	18.000								

Prozent-satz	100%	12,5%	150%	75%	90%	2%	40%	15%	66,66%
als Bruch	1	1/8	1 1/2	3/4	9/10	2/100	4/10	3/20	2/3
rechne	G	G:8	G:2:3	G:4:3	G:10:9	G:100:2	G:10:4	G:100:15	G:3:2
Beispiele									
Dachziegel	600	75	900	450	540	12	240	90	400
Trauflänge in Meter	24,00	3	36,00	18,00	21,60	0,48	9,60	3,60	16,00
Dachpreis in Euro	18.000	2.250	27.000	13.500	16.200	360	7.200	2.700	12.000

3.5. Berechnungen

3.5.1. Berechnungen mit Verhältnisgleichung

Beispiel 1: Berechne den Bruttopreis (also den Preis mit der Mehrwertsteuer von 19%) für ein Dach, das einen Nettopreis (also ohne Mehrwertsteuer) von 38.450,00 € hat.

Ansatz	$100\% \hat{=} 38.450 \text{ €}$ $119\% \hat{=} x$	→ Berechnung des Prozentwertes
Verhältnisgleichung	$\frac{100\%}{119\%} = \frac{38.450 \text{ €}}{x}$	→ Die diagonal stehenden Zahlen werden multipliziert
Umstellen	$x = \frac{119\% \cdot 38.450 \text{ €}}{100\%}$	
Ergebnis	$x = 45.755,50 \text{ €}$	
🎓 Einfachere Berechnung: $x = 38.450,00 \text{ €} \cdot 1,19$		

Beispiel 2: Berechne den Preis ohne Mehrwertsteuer (19%) eines Dachgerüsts, das einen Bruttopreis von 20.000,00 Euro hat.

Ansatz	$100\% \hat{=} x$ $119\% \hat{=} 20.000 \text{ €}$	→ Berechnung des Grundwertes
Verhältnisgleichung	$\frac{100\%}{119\%} = \frac{x}{20.000 \text{ €}}$	
Umstellen	$x = \frac{100\% \cdot 20.000 \text{ €}}{119\%}$	
Ergebnis	$x = 16.806,72 \text{ €}$	
🎓 Einfachere Berechnung: $x = 20.000 \text{ €} : 1,19$		

Beispiel 3: Eine Dach habe eine Fläche von 52 m². Dafür wurden wegen Verschnitt und Überlappung etwa 6 Rollen zu je 10 m² Dachpappe benötigt. Berechne, wieviel Prozent der Mehrverbrauch gegenüber der Dachfläche beträgt.

Ansatz	$100\% \hat{=} 52 \text{ m}^2$ $x\% \hat{=} 60 \text{ m}^2$ → Berechnung des Prozentsatzes
Verhältnisgleichung	$\frac{100\%}{x} = \frac{52 \text{ m}^2}{60 \text{ m}^2}$
Umstellen	$x = \frac{100\% \cdot 60 \text{ m}^2}{52 \text{ m}^2}$
Ergebnis	$x = 115,38\%$

Der Mehrverbrauch gegenüber der Dachfläche beträgt etwa 15%.

3.5.2. Berechnungen mittels Dreisatz

Dieses Verfahren eignet sich besonders für einfache im Kopf zu ermittelnde Werte, etwa z. B. für Überschläge oder Abschätzungen. Deshalb kann es sehr gut auf der Baustelle „so mal schnell“ angewendet werden. Das Verfahren kann aber auch für kompliziertere Berechnungen unter Verwendung des (Taschen)Rechners eingesetzt werden.

Prinzip des Verfahrens:

Gegeben sind (wie bei „mit Verhältnisgleichung“) ein „Verhältnis“ aus zwei Werten und ein dritter Wert. Gesucht ist ein vierter Wert, der mit dem gegebenen (dritten) Wert ein Verhältnis bildet, das gleich dem gegebenen Verhältnis ist.

Dabei sind die Schritte zur Berechnung folgende drei Zeilen:

- 1. Zeile: das bekannte/gegebene Wertepaar („Verhältnis“)
- 2. Zeile: ein zu berechnendes **Zwischen-Wertepaar** (oft mit 1%)
- 3. Zeile: das **Wertepaar** („Verhältnis“) mit dem **gesuchten Wert**

Beispiel 1: Berechne 17 Prozent von 300 cm. (Berechnung Prozentwert)

1. Zeile	$100\% \hat{=} 300 \text{ cm}$ weil $100\% : 100 = 1\%$ deshalb auch $300 \text{ cm} : 100$ rechnen
2. Zeile	$1\% \hat{=} 3 \text{ cm}$ weil $1\% \cdot 17 = 17\%$ deshalb auch $3 \text{ cm} \cdot 17$ rechnen
3. Zeile	$17\% \hat{=} 51 \text{ cm}$
Ergebnis	$17\% \text{ von } 300 \text{ cm sind } 51 \text{ cm}$

Andere Berechnung: $300 \text{ cm} \cdot 0,17 = 51 \text{ cm}$

Beispiel 2: Wieviel Prozent sind 3 m² von 60 m²? (Berechnung Prozentsatz)

1. Zeile	$100\% \hat{=} 60 \text{ m}^2$ deshalb auch $100\% : 10$ rechnen weil $60 \text{ m}^2 : 10 = 6 \text{ m}^2$
2. Zeile	$10\% \hat{=} 6 \text{ m}^2$ deshalb auch $10\% : 2$ rechnen weil $6 \text{ m}^2 : 2 = 3 \text{ m}^2$
3. Zeile	$5\% \hat{=} 3 \text{ m}^2$
Ergebnis	$3 \text{ m}^2 \text{ von } 60 \text{ m}^2 \text{ sind } 5\%$

Andere Berechnung: $3/60 \cdot 100\% = 5\%$

Beispiel 3: 120% sind 1080 €. Berechne 100 Prozent. (Berechnung Grundwert)

1. Zeile	$120\% \hat{=} 1.080 \text{ €}$ weil $120\% : 6 = 20\%$ deshalb auch $1.080 \text{ €} : 6$ rechnen
2. Zeile	$20\% \hat{=} 180 \text{ €}$ weil $20\% \cdot 5 = 100\%$ deshalb auch $180 \text{ €} \cdot 5$ rechnen
3. Zeile	$100\% \hat{=} 900 \text{ €}$
Ergebnis	Wenn 120% 1080 € sind, dann sind 100% genau 900 €



Hier bietet sich als Zwischenwert 6 m² an, da dieser gut zu 60 m² und 3 m² passt.



Hier bietet sich als Zwischenwert 20% an, da 120 und 1.080 durch 6 teilbar sind und $120 : 6 = 20$.



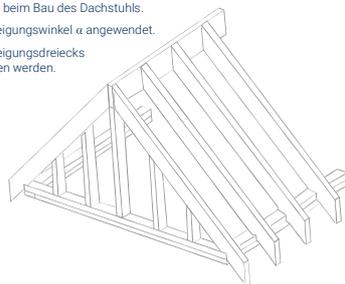
Arbeit und Leben

Oft vorteilhaft
verwendbar zum
Kopfrechnen

3.6. Prozentangaben bei Dachneigungen

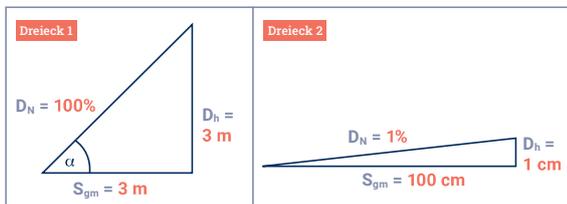
3.6.1. Warum noch eine Form der Angabe der Neigung?

- Sie ist praktisch besonders günstig anwendbar beim Bau des Dachstuhls.
- Sie wird besonders bei Dächern mit kleinem Neigungswinkel α angewendet.
- Die Längen der Katheten des rechtwinkligen Neigungsdreiecks können direkt aus der Prozentangabe abgelesen werden.



- Jedes Verkehrsschild für die Neigung einer Straße (Steigung bzw. Gefälle) enthält eine Prozentangabe, die nach dem gleichen Verfahren bestimmt wird.

Definition und Beispiele:



Für die Dachneigung D_N in Prozent ist festgelegt: $D_N = \frac{D_h}{S_{gm}} \cdot 100\%$

Beispiel 1:

Für das **Dreieck 1** gilt damit: $D_N = \frac{3m}{3m} \cdot 100\% = 1 \cdot 100\% = 100\%$

Die Dachneigung beträgt 100%.

Beachte: Bei einem Winkel von $\alpha = 45^\circ$

Beispiel 2:

Für das **Dreieck 2** gilt damit: $D_N = \frac{1cm}{100cm} \cdot 100\% = \frac{1}{100} \cdot 100\% = 1\%$

Die Dachneigung beträgt 1%.

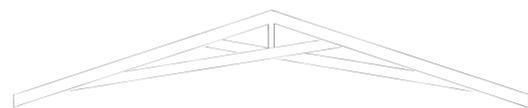
3.6.2. Zusammenhänge zwischen Angaben in Grad bzw. Prozent

Wir wissen, dass am **Dreieck 1** folgendes gilt:

Für die Dachneigung D_N in Prozent: $D_N = \frac{D_h}{S_{gm}} \cdot 100\%$ Für den Neigungswinkel α (in Grad): $\tan \alpha = \frac{D_h}{S_{gm}}$

Durch Ersetzen erhält man: $D_N = \tan \alpha \cdot 100\%$

Der Tangens des Neigungswinkels α kommt also in der Formel für die Dachneigung D_N vor. Somit kann man das eine in das andere umrechnen.



3.6.3. Beispiele für das praktische Vorgehen beim Umrechnen

Sämtliche Überlegungen beziehen sich stets auf ein Neigungsdreieck mit einer Waagerechten von 1 m (100 cm) Länge. Die Höhe des Neigungsdreiecks entspricht dann auch hier wieder der Prozentangabe.

Variante 1:

von der **Dachneigung in Prozent** \rightarrow zum **Neigungswinkel in Grad**

gegeben: $D_N = 100\%$

gesucht: α

Lösung: $D_N = 100\%$ \rightarrow **100 cm** \rightarrow $\frac{100}{100} = 1$ \rightarrow $\tan \alpha = 1$ \rightarrow $\alpha = 45^\circ$

Prozentangabe Höhe des Neigungsdreiecks als Bruch und Berechnung Tangenswert Winkel α in Grad

Variante 2:

vom **Neigungswinkel in Grad** \rightarrow zur **Dachneigung in Prozent**

gegeben: $\alpha = 50^\circ$

gesucht: D_N

Lösung: $\alpha = 50^\circ$ \rightarrow $\tan 50^\circ = 1,19...$ \rightarrow $1,19 = \frac{119}{100}$ \rightarrow **119 cm** \rightarrow $D_N = 119\%$

Winkel α in Grad Tangens berechnen als Bruch Höhe des Neigungsdreiecks Prozentangabe

3.6.4. Praktischer Vorteil

Der praktische Vorteil der Dachneigung in Prozent ist die Möglichkeit, Maße zum Bauen direkt aus dieser Angabe abzulesen.

Dazu drei Beispiele:

Beispiel 1: Ein Dach mit der Neigung $D_N = 12\%$.

12% als Bruch ist $\frac{12}{100}$. Dies ist ja der Quotient $\frac{D_h}{S_{gm}}$.

Also: Man kann somit beim Bau direkt messen:
Eine Waagerechte von 100 cm und eine Senkrechte von 12 cm.

Beispiel 2: Bei **Dreieck 1** ist die Dachneigung $D_N = 100\%$.

$100\% \triangleq \frac{100}{100} (= \frac{3\text{ m}}{3\text{ m}})$

Also: Waagerechte: 100 cm, Senkrechte: 100 cm.

Beispiel 3: Bei **Dreieck 2** ist die Dachneigung $D_N = 1\%$.

$1\% \triangleq \frac{1}{100}$

Also: Waagerechte: 100 cm, Senkrechte: 1 cm.

3.6.5. Beispielaufgaben

Ein Flachdach mit einem Neigungswinkel von 5° habe ein Sparrengrundmaß (halbe Dachbreite) von 5,20 m. Berechne die Dachhöhe und die Neigung in Prozent.

gegeben: $S_{gm} = 5,20\text{ m}$ **gesucht:** D_h, D_N (in %) 

Lösung: $\tan \alpha = \frac{D_h}{S_{gm}} \quad | \cdot S_{gm}$ $D_N = \frac{D_h}{S_{gm}} \cdot 100\%$
 $S_{gm} \cdot \tan \alpha = D_h$ $D_N = \frac{0,4549... \text{ m}}{5,20 \text{ m}} \cdot 100\%$
 $D_h = S_{gm} \cdot \tan \alpha$ **$D_N = 8,7\%$ (8,748...)**
 $D_h = 5,20 \text{ m} \cdot \tan 5^\circ$
 $D_h = 5,20 \text{ m} \cdot 0,087488...$
 $D_h = 0,45 \text{ m}$ (0,4549...)

oder auch einfach mit Verhältnisgleichung:

$100\% \triangleq 5,20 \text{ m}$
 $D_N \triangleq 0,4549... \text{ m}$
 $\frac{100\%}{D_N} = \frac{5,20 \text{ m}}{0,4549... \text{ m}}$
 $D_N = \frac{100\% \cdot 0,4549... \text{ m}}{5,20 \text{ m}}$
 $D_N = 8,7\%$ (8,748...)

Die Sache mit dem Verkehrsschild:



Allgemein gilt für jede Neigung N in %: $N = \frac{\text{Höhe } h}{\text{Länge}} \cdot 100\%$

Bei diesem Beispiel bedeutet das:



- Das Neigungsdreieck sieht so aus:
- Als Berechnung: $N = \frac{12 \text{ m}}{100 \text{ m}} \cdot 100\% = 12\%$
- Auf einer waagerechten Länge von 100 m steigt die Straße um 12 m an.
- Die Straße selbst hat eine Strecke von $s = 100,72 \text{ m}$.
- Wenn man den Neigungswinkel α berechnen möchte, geht man wie folgt vor:
 $12\% = \frac{12}{100} = 0,12 = \tan \alpha \left(= \frac{\text{senkrechte Höhe}}{\text{waagerechte Länge}} \right)$
- Wenn $\tan \alpha = 0,12$, dann $\alpha = 6,8427...^\circ \approx 6,8^\circ$. Bei dieser Straße mit 12% Steigung beträgt der Neigungswinkel $\alpha = 6,8^\circ$.

Aus einer Landkarte wird ermittelt, dass eine Serpentinstraße 3,2 km lang ist. Außerdem ist sie mit einer Steigung von 15% gekennzeichnet. Berechne in Metern den Höhenunterschied von Anfangs- und Endpunkt der Serpentinstraße und die wahre Länge der Serpentinstraße.

gegeben: $l = 3,2 \text{ km}$ **gesucht:** h, s
 $N = 15\%$



Lösung: $100\% \triangleq 3,2 \text{ km}$ $s^2 = l^2 + h^2$
 $15\% \triangleq h$ $s = \sqrt{l^2 + h^2}$
 $\frac{100\%}{15\%} = \frac{3,2 \text{ km}}{h}$ $s = \sqrt{(3,2 \text{ km})^2 + (0,48 \text{ km})^2}$
 $h = \frac{15\% \cdot 3,2 \text{ km}}{100\%}$ **$s = 3,236 \text{ m}$ (3,235,79...)**
 $h = 480 \text{ m}$

Antwort: Der Höhenunterschied beträgt 480 m und die wahre Länge der Straße beträgt 3.236 m.

Übungen

Aufgabe 3.3.

Berechne den Prozentsatz.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| a. 85% von 67,5 m ² | d. 105% von 370 kg |
| b. 17,2% von 275 cm | e. 3,5% von 960 € |
| c. 119% von 18.500 € | f. 0,072% von 5.700 Schindeln |

Aufgabe 3.4.

Berechne den Prozentsatz.

- | | |
|-----------------------------|---|
| a. 75 Rollen von 110 Rollen | d. 0,55 m ³ von 28,50 m ³ |
| b. 1,70 m von 3,00 m | e. 69 Stunden von 60 Stunden |
| c. 19,80 € von 24,99 € | f. 2.000,00 € von 1.899,00 € |

Aufgabe 3.5.

Berechne den Grundwert.

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| a. 32% sind 88 m ² | d. 150% sind 24 t |
| b. 87,5% sind 133 cm | e. 3,5% sind 35,70 € |
| c. 119% sind 299,00 € | f. 75% sind 19,50 m |

Aufgabe 3.6.

Ein Lehrling Max kauft für sich und seinen Zimmerkollegen beim Discounter ein. Er hat bei einer Rabattaktion Aufkleber bekommen, die er nach seiner Wahl auf die Artikel aufkleben kann. Für die gekennzeichneten Artikel wird ihm dann der so entstandene Preis – Artikelpreis vermindert um den jeweiligen Rabatt – berechnet. Pfand (pro Flasche 0,08 €) wird beim Rabatt nicht mit einbezogen.

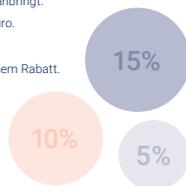
Die Aufkleber sind folgende: 1 mal 15%, 2 mal 10%, 2 mal 5%

Die gekauften Artikel und ihre unverminderten (Einzel-)Preise sind:

1 Brot 1,09 €, 1 Netz Apfelsinen 2,49 €, 1 Stück Butter 1,29 €, 2 Tüten Saft 0,99 €, 4 Flaschen Bier 0,49 €, 1 Packung Schinken 0,89 €, 1 Packung Käse 0,88 €

Max hat nun den Ehrgeiz, die Aufkleber so anzubringen, dass er die möglichst geringste Gesamtsumme für seinen Einkauf bezahlt.

- Ordne zu, welchen Aufkleber Max auf welcher Produktgruppe anbringt.
- Berechne den dann für jeden Artikel entstandenen Rabatt in Euro.
- Berechne die Gesamtsumme für den Einkauf ohne Rabatt.
- Berechne die Gesamtsumme für den Einkauf mit größtmöglichem Rabatt.



Übungen

Aufgabe 3.7.

Zur Bedeckung eines Daches sind 12 Rollen besandete Dachpappe für insgesamt 249,00 € vorhanden. 7 Rollen davon werden verbraucht.

- Berechne, wieviel Prozent des Vorrates verbraucht wurden.
- Berechne die so entstandenen Materialkosten.

Aufgabe 3.8.

Nach einer Lohnerhöhung um 3,5% bekommt ein Lehrling 983,25 € überwiesen. Wie hoch war sein Lehrlingsentgelt vorher?

Aufgabe 3.9.

Ein Dach kostet insgesamt 45.000 € brutto. Der Bauherr bekommt laut Vertrag 1,5% Skonto (Nachlass vom Bruttopreis), wenn er innerhalb von drei Werktagen nach Rechnungserhalt das Dach bezahlt.

- Berechne den Nettopreis (ohne Mehrwertsteuer von 19%).
- Welchen Betrag muss der Bauherr überweisen, wenn er das Skonto nutzt?

Aufgabe 3.10.

Eine Dachdeckerfirma kalkuliert mit 8% Gewinn gegenüber den eigenen Kosten. Für den Bau eines Daches muss die Firma insgesamt mit Ausgaben (Betriebskosten wie Ausgaben für Material, Lohn usw.) von 27.750 € rechnen. Welchen Preis muss sie vom Bauherrn in einem Angebot fordern, um den kalkulierten Gewinn zu erzielen?

Aufgabe 3.11.

Ein Steildach mit einer Fläche von 20,00 m x 9,00 m soll mit Unterspannbahnen belegt werden. Dafür stehen Rollen von 1,50 m x 50,00 m zur Verfügung.

Hinweis: Die Überlappung der Bahnen (20 cm pro Bahn) soll in den Teilaufgaben a), b) und c) vorerst nicht beachtet werden.

- Ermittle, wie viele Rollen benötigt werden (am besten mittels Skizze).
- Berechne in lfd. m und in m², wieviel Material übrigbleibt.
- Wieviel Prozent bleiben also übrig, wenn die Fläche, die sich aus der Anzahl der benötigten Rollen ergibt, als 100% angenommen wird?
- Reicht die ermittelte Anzahl notwendiger Rollen auch bei Beachtung der Überlappung?

Aufgabe 3.12.

Berechne für das hier skizzierte Pultdach.

- die Neigung in Prozent
- die Neigung in Grad
- die Ortsganglänge

