

LÖSUNGSVORSCHLÄGE**Notengebung**

Noteneintragung unter Pos. 3 der Berufskennntnisse.
6 Aufgaben zu je 12 Punkten = max. 72 Punkte.

Bewertung

- | | |
|--|--|
| - Teilresultat und Teillösungsweg richtig | ganze Punktezahl
gemäss Empfehlung
zum Lösungsweg |
| - Richtiger Teillösungsweg, aber
Rechnungsfehler und daher
falsches Teilresultat | halbe Punktezahl
gemäss Empfehlung
zum Lösungsweg |
| - Falscher Teillösungsweg und
unbrauchbare Angaben | 0 Punkte |
| - Teilresultat richtig, aber fehlender
Teillösungsweg | 0 Punkte |
| - Blatt leer | 0 Punkte |

Hinweise

1. Es dürfen nur ganze Punkte zugeteilt werden.
2. Der vorgegebene Lösungsweg ist nicht bindend. Die Experten haben andere Lösungswege zu überprüfen und die Punktezuteilung nach ihrem Dafürhalten so zu bemessen, dass eine vollständig richtig gelöste Aufgabe in jedem Fall 12 Punkte erbringt.

Notenskala**insgesamt 72 Punkte**

68 ½ - 72	Punkte = Note 6
61 ½ - 68	Punkte = Note 5,5
54 - 61	Punkte = Note 5
47 - 53 ½	Punkte = Note 4,5
40 - 46 ½	Punkte = Note 4
33 ½ - 39 ½	Punkte = Note 3,5
25 ½ - 32	Punkte = Note 3
18 - 25	Punkte = Note 2,5
11 - 17 ½	Punkte = Note 2
4 - 10 ½	Punkte = Note 1,5
0 - 3 ½	Punkte = Note 1

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2004** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

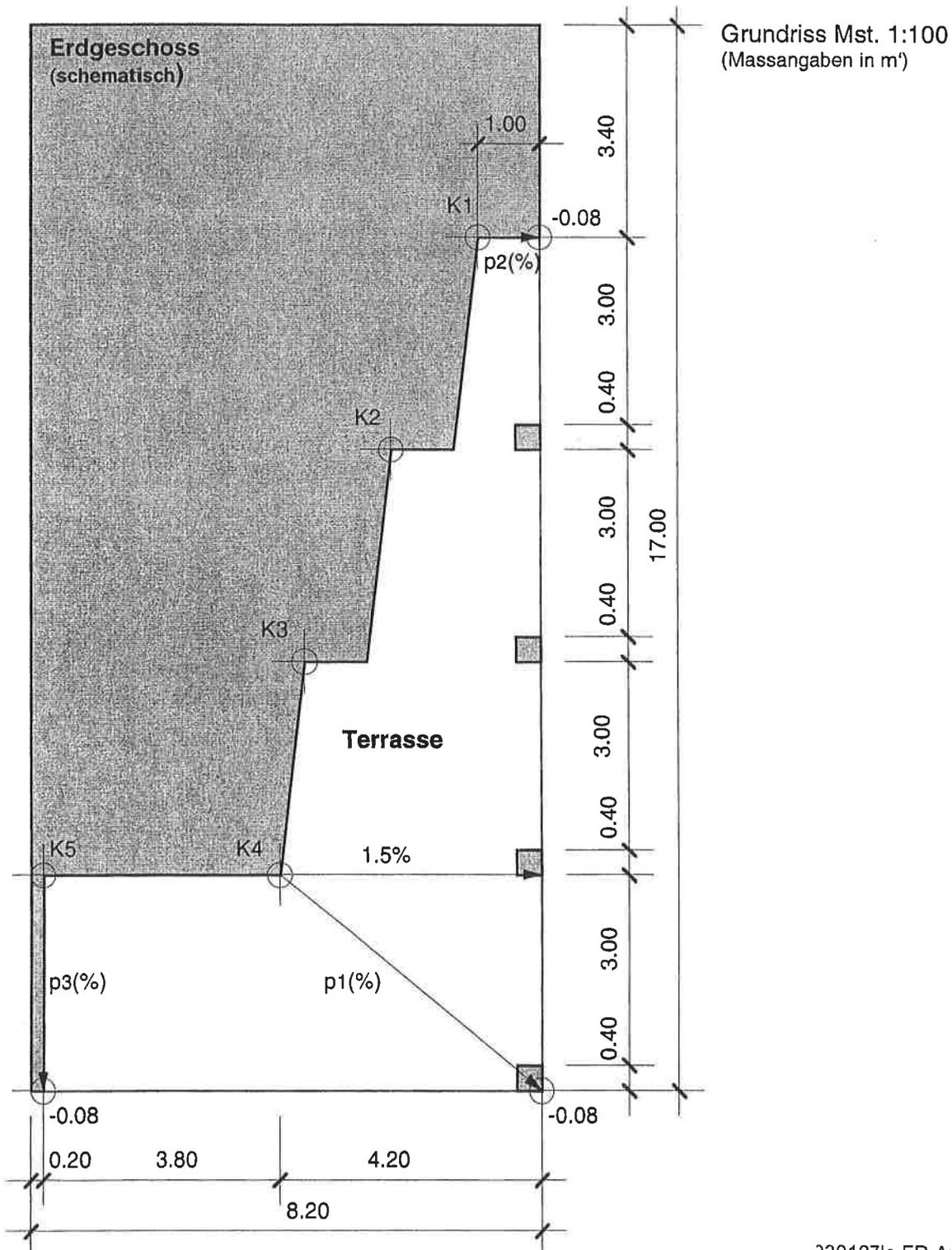
Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

Aufgabe 1

Gefälle Terrasse

Die Terrasse soll einen Zementüberzug erhalten. Die Koten K1 bis K5 sind gleich hoch. Berechnen Sie diese Höhe und berechnen Sie ebenfalls die Gefälle p_1 bis p_3 in %.

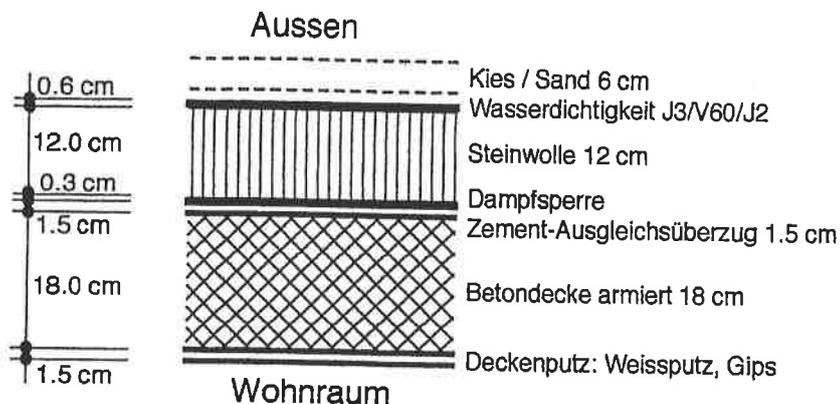
Die End-Resultate der Koten K1 bis K5 sind auf drei Stellen, p_1 bis p_3 auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden. Die Resultate der Zwischen-Ergebnisse sind ungerundet zu verwenden.



Aufgabe 2

U-Wert-Berechnungen

1. Berechnen Sie den U-Wert (Wärmedurchgang) des Flachdachaufbaus gemäss nachfolgender Skizze.



Einige Zahlenwerte:

Wasserdichtigkeit (Bitumen, J3/V60/J2)	$\lambda = 0.69 \text{ W/mK}$
Mineralwollplatten:	$\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$
Dampfsperre (Bitumen)	$\lambda = 0.69 \text{ W/mK}$
Zementüberzug:	$\lambda = 1.40 \text{ W/mK}$
Stahlbeton:	$\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
Innen-Deckenputz:	$\lambda = 0.60 \text{ W/mK}$

Wärmeübergangskoeffizient h
 (früher α -Wert) in $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

Wärmeübergang innen:	$h_i = 1/8$
Wärmeübergang aussen:	$h_e = 1/23$

Flachdachaufbau:

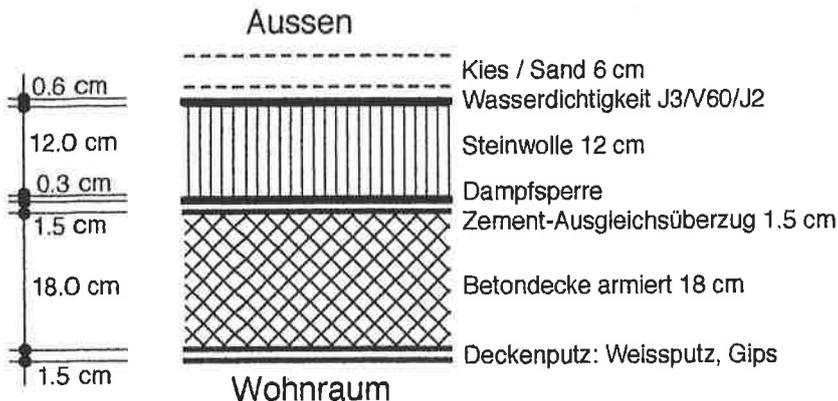
Kies / Sand 6 cm (*nicht einrechnen*)
 Wasserdichtigkeit (J3/V60/J2) Total 6mm
 Wärmedämmung Steinwolle 12 cm
 Dampfsperre (Bitumen), 3mm
 Zement-Ausgleichsüberzug 1.5 cm
 Betondecke armiert 18 cm
 Deckenputz: Weissputz, Gips 1.5 cm

2. Um wie viel mehr muss gedämmt werden, wenn der U-Wert 0.20 $\text{W/m}^2\text{K}$ betragen soll?

Lösung Aufgabe 2

U-Wert-Berechnungen

1.



Einige Zahlenwerte:

Punkte

Wasserdichtigkeit (Bitumen, J3/V60/J2)	$\lambda = 0.69$ W/mK	7
Mineralwollplatten:	$\lambda = 0.038$ W/mK	
Dampfsperre (Bitumen)	$\lambda = 0.69$ W/mK	
Zementüberzug:	$\lambda = 1.40$ W/mK	
Stahlbeton:	$\lambda = 1.80$ W/mK	
Innen-Deckenputz:	$\lambda = 0.60$ W/mK	

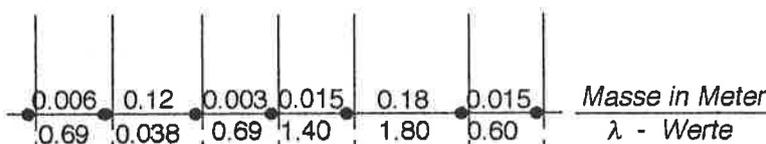
Wärmeübergangskoeffizient h
(früher α -Wert) in W/m²·°K

Wärmeübergang innen:	$h_i = 1/8$
Wärmeübergang aussen:	$h_e = 1/23$

Flachdachaufbau:

- Kies / Sand 6 cm (nicht einrechnen)
- Wasserdichtigkeit (J3/V60/J2) Total 6mm
- Wärmedämmung Steinwolle 12 cm
- Dampfsperre (Bitumen), 3mm
- Zement-Ausgleichsüberzug 1.5 cm
- Betondecke armiert 18 cm
- Deckenputz: Weissputz, Gips 1.5 cm

Ausgehend von der Masslinie ergibt sich:



$$R = \frac{1}{23} + \frac{0.006}{0.69} + \frac{0.12}{0.038} + \frac{0.003}{0.69} + \frac{0.015}{1.40} + \frac{0.18}{1.80} + \frac{0.015}{0.60} + \frac{1}{8}$$

$$R = 0.043 + 0.008 + 3.158 + 0.004 + 0.011 + 0.100 + 0.025 + 0.125 = 3.474 \text{ m}^2 \cdot \text{°KW}$$

$$R = 3.474 \Rightarrow \text{U-Wert} = \frac{1}{R} = 0.288 \Rightarrow \boxed{\text{U-Wert} = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

(U-Werte werden auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben und immer aufgerundet)

2.

5

$$R_{\text{ist}} = 3.474 \text{ (Kehrwert von U-Wert-bestehend)}$$

$$R_{\text{soll}} = 5.000 \text{ (Kehrwert von U-Wert-soll)}$$

$$R_{\text{differenz}} = 1.526 \Rightarrow \frac{\text{gesuchtes Mass}}{\lambda\text{-Wert} = 0.038} = 1.526$$

$$\text{gesuchtes Mass} = 0.038 \cdot 1.526 = 0.0580 \text{ m} \\ \text{bzw. } 6 \text{ cm zusätzliche Dämmstärke}$$

$$\text{bestehende Dämmstärke} = + 12 \text{ cm}$$

ergibt neu Total 18 cm Dämmstärke

Total Punkte

12

Aufgabe 3

Baugrubenaushub

Für die Baugrube des Wohnhauses ist das Ausmass in m³ (auf 3 Stellen nach dem Komma) zu berechnen.

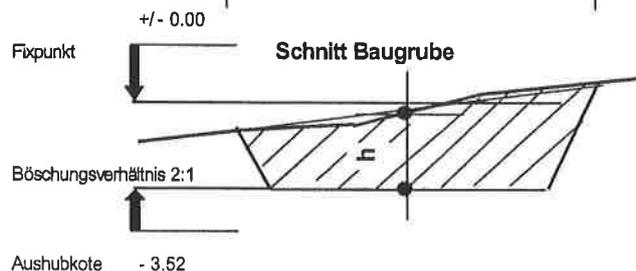
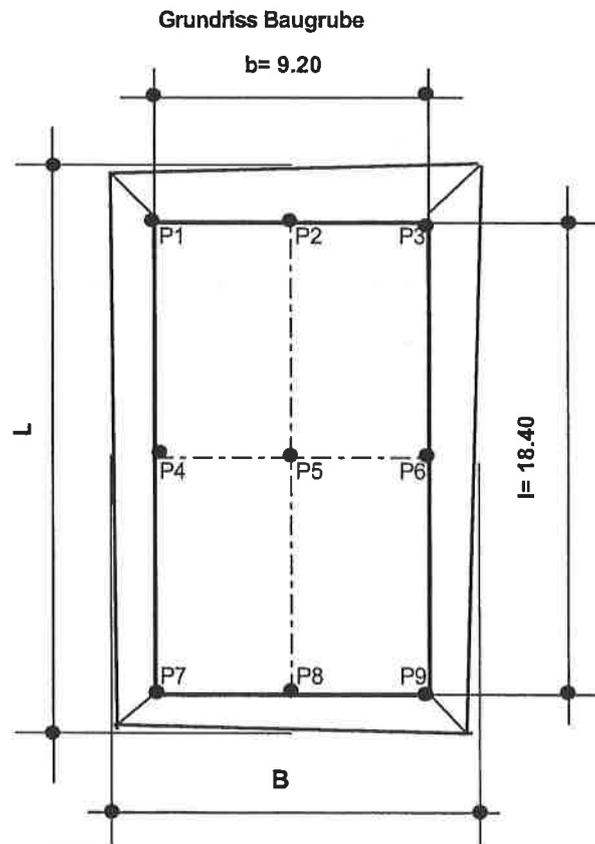
Mit dem Unternehmer wurden folgende Vereinbarungen getroffen:

- Festausmass
- Die mittlere Höhe h ist aus den Terrainaufnahmen (Punkt 1 – 9) zu ermitteln.
- Für die Volumenberechnung gilt die Formel:

$$V = \frac{h}{6} \cdot [(2L + l) \cdot B + (2l + L) \cdot b]$$

- L und B errechnen sich aus der mittleren Höhe h und dem Böschungsverhältnis 2 : 1.

Terrainaufnahme		
Messpunkt Nr.	Fixpunkt Kote (m)	effektive Höhe
1	- 0.25	
2	0.05	
3	0.37	
4	- 0.42	
5	-0.10	
6	0.20	
7	- 0.55	
8	-0.25	
9	0.05	



Lösung Aufgabe 3

Baugrubenaushub

Punkte

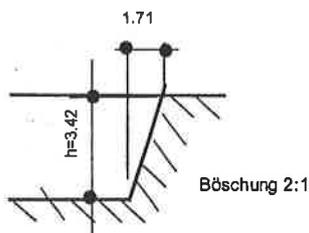
Terralnaufnahme		
Messpunkt Nr.	Fixpunkt Kote (m)	effektive Höhe
1	- 0.25	3.27
2	0.05	3.57
3	0.37	3.89
4	- 0.42	3.10
5	-0.10	3.42
6	0.20	3.72
7	- 0.55	2.97
8	-0.25	3.27
9	0.05	3.57
Total		30.78

= Kote + 3.52

1

: 9 = 3.42 m = h

1



$L = l + 3.42 = 18.40 + 3.42 = 21.82\text{m}$

1

$B = b + 3.42 = 9.20 + 3.42 = 12.62\text{ m}$

1

Baugrubenaushub

$\frac{3.42}{6} \left[(2 \times 21.82 + 18.40) \times 12.62 + (2 \times 18.40 + 21.82) \times 9.20 \right] = 753.682\text{ m}^3$

4

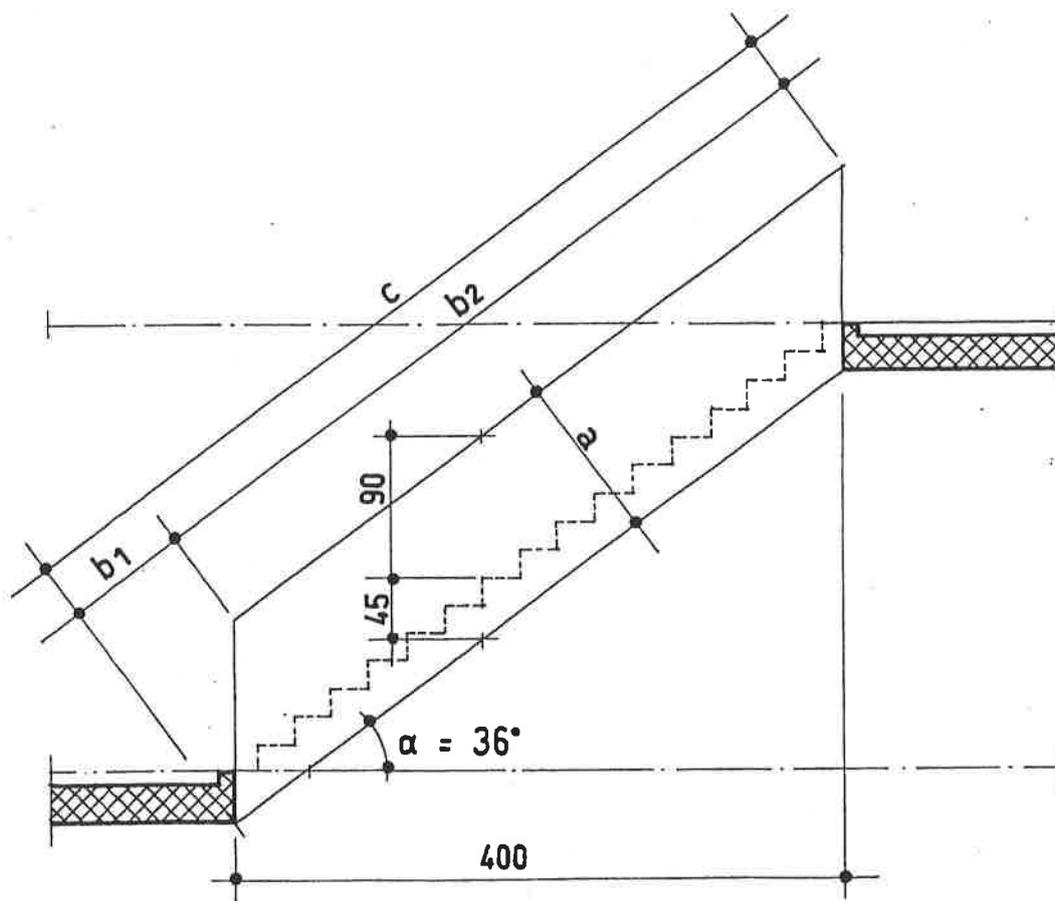
Total Punkte 12

Aufgabe 4

Treppenbrüstung (Trigonometrie)

Die Treppenbrüstung wird mit einer naturfarbig lackierten Schichtholzplatte ausgeführt. Die Länge vom Treppenauge beträgt 400 cm im Grundriss. Der Neigungswinkel α der Treppe wird mit 36° ermittelt. Berechnen Sie die Abmessungen der Platte. Masse in cm mit einer Komastelle.

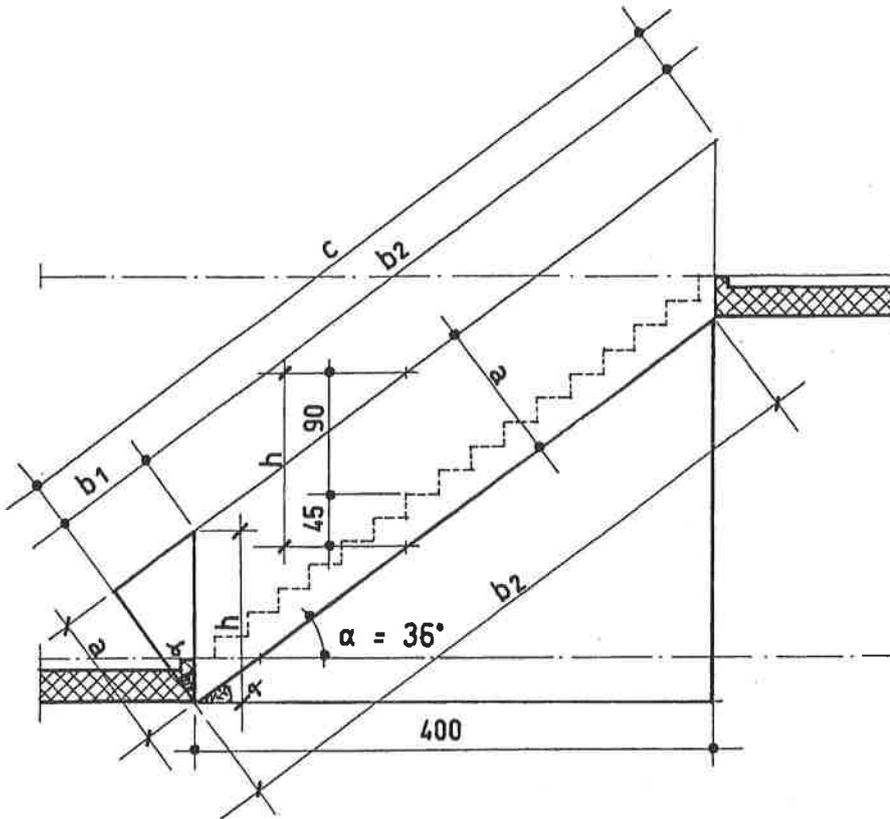
1. Die erforderliche Plattenbreite a .
2. Die Abschnittsmasse b_1 und b_2 .
3. Die ganze Plattenlänge c .



Lösung Aufgabe 4

Treppenbrüstung (Trigonometrie)

Punkte



1. Plattenbreite a

$$\begin{aligned} \text{Hypoténuse } h &= 45.0 + 90.0 = 135.0 &= 135.0 &= 135.0 \text{ cm} \\ \text{Plattenbreite } a &= \cos \alpha \times h = \cos 36^\circ \times 135.0 = 0.809 \times 135.0 = 109.2 \text{ cm} && 4 \end{aligned}$$

2. Länge b_1

$$\begin{aligned} \text{Var. Sinus} &= \sin \alpha \times 135.0 = \sin 36^\circ \times 135.0 = 0.588 \times 135.0 = 79.4 \text{ cm} && 3 \\ \text{Var. Tangens} &= \text{tg } \alpha \times 109.2 = \text{tg } 36^\circ \times 109.2 = 0.727 \times 109.2 = 79.3 \text{ cm} \\ \text{Var. Pythagoras} &= \sqrt{h^2 - a^2} = \sqrt{135.0^2 - 109.2^2} = \sqrt{6'300.36} = 79.4 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$3. \text{ Länge } b_2 = \frac{400}{\cos \alpha} = \frac{400}{\cos 36^\circ} = \frac{400}{0.809} = 494.4 \text{ cm} \quad 3$$

$$4. \text{ Plattenlänge } c = b_1 + b_2 = 79.4 + 494.4 = 573.8 = 573.8 \text{ cm} \quad 2$$

Total Punkte 12

Aufgabe 5

Tragkraft des Kranes

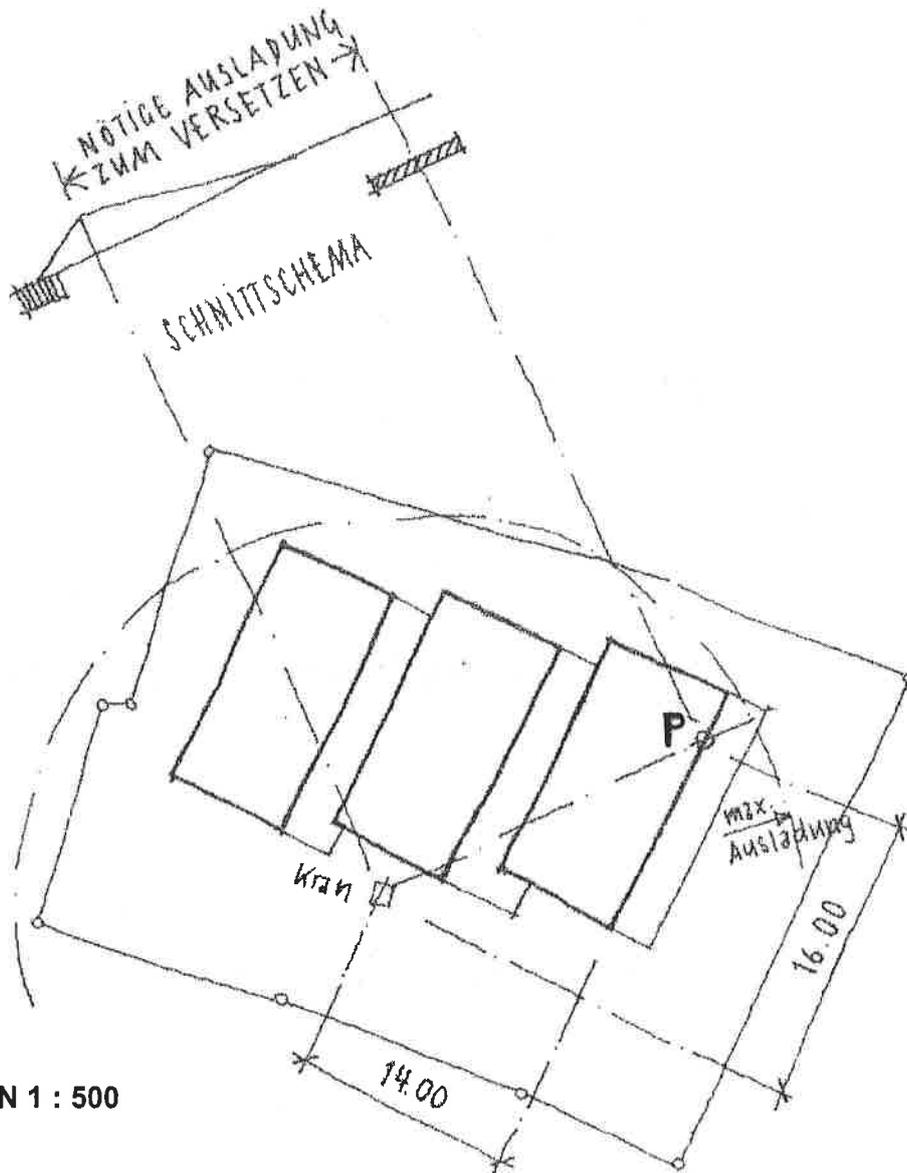
Am bezeichneten Punkt P muss ein Element mit der Masse $m = 850\text{kg}$ versetzt werden. Überprüfen Sie, ob die Tragkraft des vorhandenen Kranes ausreicht, um dieses Element zu versetzen.

Tragkraft des Kranes : $200'000\text{ Nm}$ ($= 8000\text{N}$ bei einer Ausladung von 25.00m)

$g \approx 10\text{m/s}^2$

- Berechnen Sie:
- Die Ausladung am Punkt P (2 Stellen nach dem Komma)
 - Die zul. Gewichtskraft am Punkt P (3 Stellen nach dem Komma)
 - Die vorhandene Gewichtskraft am Punkt P

Nachweis: Machen Sie eine Aussage, ob das Versetzen mit dem vorhandenen Kran möglich ist.



SITUATION 1 : 500

Lösung Aufgabe 5

Tragkraft des Kranes

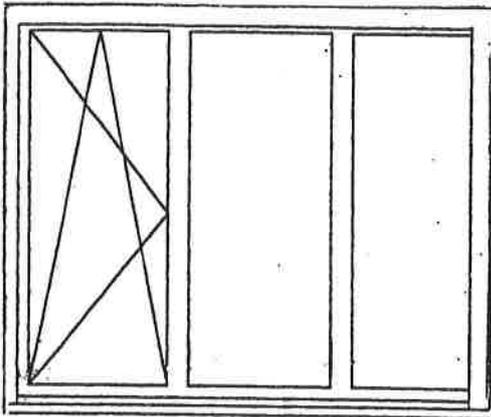
			Punkte
Ausladung:	$x = \sqrt{a^2 + b^2}$	$x = \sqrt{14.00^2 + 16.00^2} = 21.26\text{m}$	4
Zul. Kraft (P):	$F_{\text{zul.}} = \frac{M_{\text{zul.}}}{l}$	$F = \frac{200'000\text{Nm}}{21.26\text{m}} = 9'407.34\text{ N}$	4
Vorh. Kraft (P):	$F_{\text{vorh.}} = m \cdot g$	$F = 850.0\text{kg} \cdot 10.0\text{m/s}^2 = 8'500.0\text{N}$	2
Nachweis:	$F_{\text{vorh.}} \leq F_{\text{zul.}}$	$8'500.0\text{N} < 9'407.34\text{N} \Rightarrow \text{i.o.}$	2
		Total Punkte	12

Aufgabe 6

Kostenvergleich

Ein Fensterelement mit den Rahmenausmassen von 320/250 cm kostet Fr. 4'850.00. Der Rahmenanteil beträgt 15 Prozent. Der Kalkulationspreis für Glas ist im Vergleich zum Rahmen 12 mal teurer. Aus energetischen Gründen soll der Rahmenanteil auf 10 Prozent verkleinert werden.

Welche Preisänderung erfährt das Fensterelement?
(Resultat auf 2 Stellen genau)



Lösung Aufgabe 6

Kostenvergleich

$$A = 3,2 \times 2,5 = 8,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Typ 1 : } A \text{ Rahmen} = 0,15 \times 8,0 = 1,2 \text{ m}^2; A \text{ Glas} = 8,0 - 1,2 = 6,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Typ 2 : } A \text{ Rahmen} = 0,10 \times 8,0 = 0,8 \text{ m}^2; A \text{ Glas} = 8,0 - 0,8 = 7,2 \text{ m}^2$$

4 Pkt.

Kosten

$$\begin{aligned} \text{Typ 1 : } 1,2x + 6,8 \times 12x &= 4'850.00 \\ 82,8x &= 4'850.00 \rightarrow x = 58,575 \end{aligned}$$

$$\text{Typ 2 : } 0,8x + 7,2 \times 12x = 5'107.75$$

6 Pkt.

Preisänderung

$$\text{Kosten Typ 1 } 4'850.00 \text{ Fr.}$$

$$\text{Kosten Typ 2 } 5'107.75 \text{ Fr.}$$

$$\text{Preisaufschlag } 257.75 \text{ Fr.}$$

2 Pkt.

Total 12 Pkt.

