

**LÖSUNGSVORSCHLÄGE****Notengebung**

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

**Bewertung**

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

**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 Punkteverteilung nach ihrem Dafürhalten so zu bemessen, dass eine vollständig richtig gelöste Aufgabe in jedem Fall 12 Punkte erbringt.

**Notenskala**

69 - 72	Punkte = Note 6
62 - 68	Punkte = Note 5,5
54 - 61	Punkte = Note 5
47 - 53	Punkte = Note 4,5
40 - 46	Punkte = Note 4
33 - 39	Punkte = Note 3,5
26 - 32	Punkte = Note 3
18 - 25	Punkte = Note 2,5
11 - 17	Punkte = Note 2
4 - 10	Punkte = Note 1,5
0 - 3,	Punkte = Note 1
leeres Blatt	

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2002** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

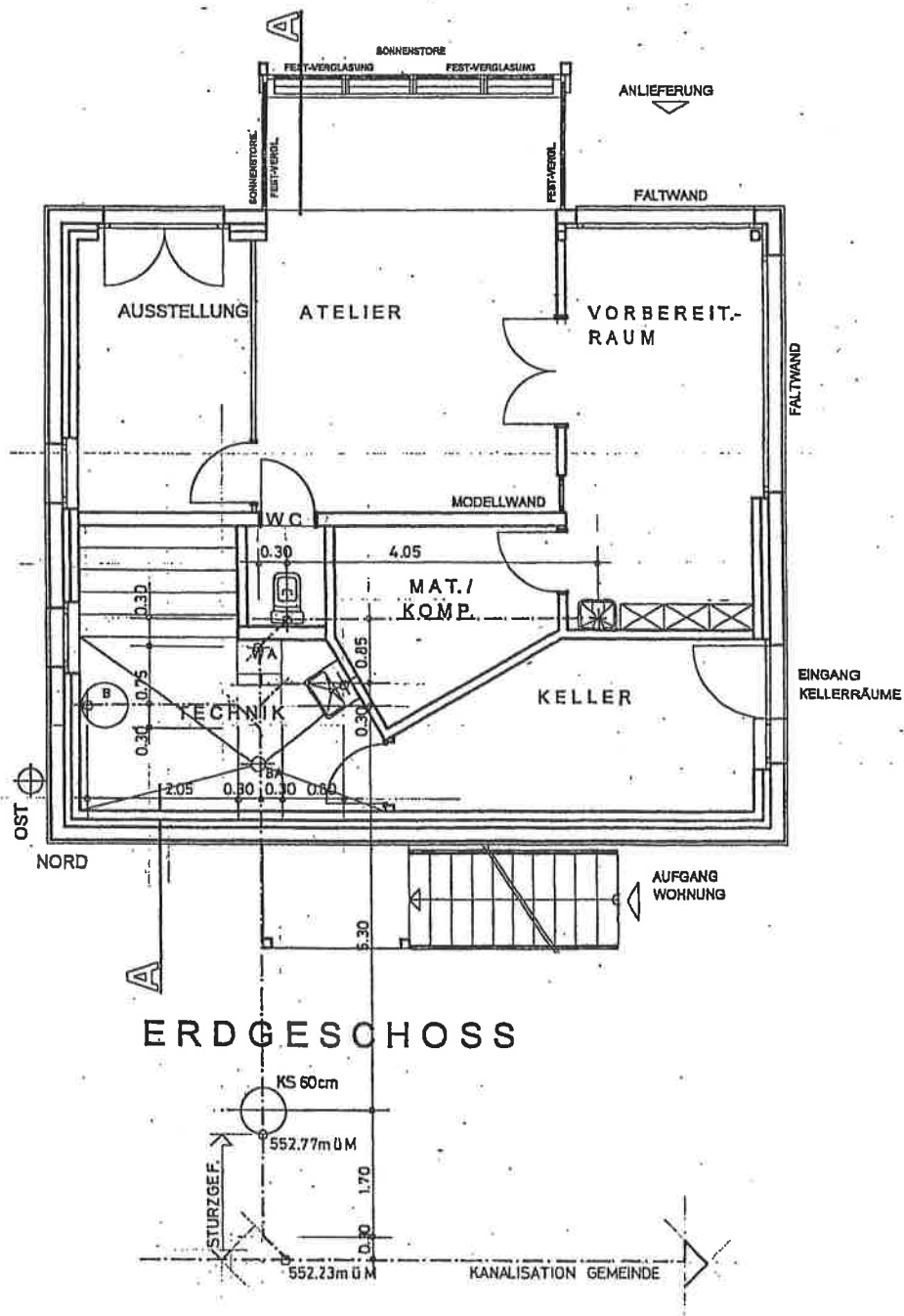
Aufgabe 1

Kanalisation

1. Berechnen Sie aufgrund der gegebenen Kanalisation die höchst gelegene Rohrsohlenkote. Im Kontrollschacht soll mit 5 cm Gefälle gerechnet werden. Das Leitungsgefälle beträgt 3 ‰ (ausser im Bereich des Sturzgefälles). Alle Abzweigungen und Richtungsänderungen haben einen Winkel von 45 °.
2. Berechnen Sie das Sturzgefälle zwischen dem Kontrollschacht und der Gemeindekanalisation in Prozent.

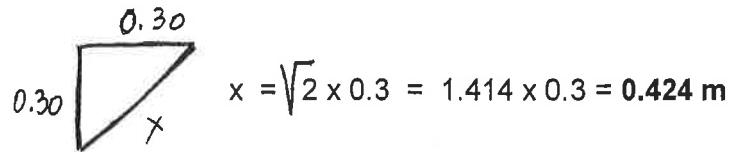
Alle Masse in m<sup>1</sup>.

Die Resultate sind auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden.



Lösung Aufgabe 1

Kanalisation



Punkte

1

a) > **höchst gelegene Rohrsohlenkote**

- KS  
 Durchmesser 60 cm =  $h_1$  0,05 m 1
- Leitungslänge mit 3 % Gefälle  
 $h_2 \frac{(5.00 + 0.30 + 0.55 + 0.42 + 4.05) \times 3}{100}$  =  $h_2$  0,31 m 1
- Total ( $h_1 + h_2$ )** = **0,36 m** 2
- Rohrsohlenkote 552.77 m ü M + = 0.36 m = **553,13 m ü M** 2

b) > **Sturzgefälle**

- Länge und Höhe des Sturzgefälles
- $l_2 = 1.40 + 0.42$  = **1.82 m** 1
- $h_3 = 552.77 \text{ m ü M} - 552.23 \text{ m ü M}$  = **0.54 m** 1
- $\% = \frac{h_3}{l_2} 100$  =  $\frac{0.54 \cdot 100}{1.82}$  = **29.67 %** 3

**Insgesamt  
 12 Punkte**

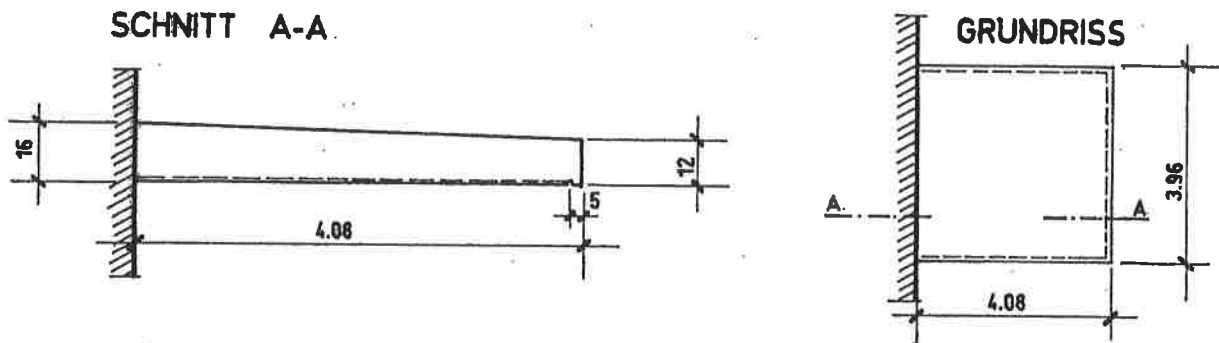
**Aufgabe 2**

**Kostenberechnung Balkon**

Berechnen Sie für einen Kostenvergleich die Netto-Baukosten für einen Balkon in Massivkonstruktion. Die Balkonbreite beträgt 3.96 m. Weitere Masse gemäss Skizze. Erstellen Sie die entsprechenden Ausmasse. Die Resultate sind branchenüblich zu runden.

Konditionen: Rabatt 3 %, Skonto 2 %, MWST 7.6 %

**Querschnitt Balkon**



Es sind folgende Positionen der Baumeisterarbeiten zu berechnen und nachfolgend einzusetzen:

	Ausmass	Preis	Betrag
Deckenschalung für Balkonplatte	= _____ m2	32.60	Fr. _____
Abschalungen Deckenstirne dreiseitig, Ausmass effektive Fläche	= _____ m2	68.00	Fr. _____
Wasserleiste dreiseitig, Abstand zu Plattenstirnen 5 cm	= _____ m1	6.50	Fr. _____
Dreieckleisten, alle Kanten auf drei Seiten	= _____ m1	4.50	Fr. _____
Armierungsanteil	= 85 kg	3.10	Fr. _____
Positionszuschläge	= 12 St.	2.30	Fr. _____
Listenzuschlag	= 1 St.	25.00	Fr. _____
Liefern, einbringen und verdichten von Beton B 35 / 25.	= _____ m3	225.00	Fr. _____
Beton abgeglättet, Ausmass horizontale Fläche.	= _____ m2	18.00	Fr. _____
<b>Total brutto</b> (zu übertragen auf die nächste Seite)			Fr. _____

Lösung Aufgabe 2

Kostenberechnung Balkon

Es sind folgende Positionen der Baumeisterarbeiten zu berechnen:

Deckenschalung für Balkonplatte

						<u>Punkte</u>		
<i>Ausmass</i>	$3.96\text{ m} \times 4.08\text{ m}$	=	16.16	m <sup>2</sup>	32.60	Fr. 526.80	1	
Abschalungen Deckenstirne dreiseitig, Ausmass effektive Fläche.								
<i>Ausmass</i>	$(2 \times 4.08 \times 0.14) + (3.96 \times 0.12)$	=	1.62	m <sup>2</sup>	68.00	Fr. 110.15	1	
Wasserleiste dreiseitig, Abstand zu Plattenstirnen 5 cm								
<i>Ausmass</i>	$4.03 + 3.86 + 4.03$	=	11.92	m <sup>1</sup>	6.50	Fr. 77.50	1	
Dreieckleisten, alle Kanten auf drei Seiten								
<i>Ausmass</i>	$(4 \times 4.08) + (2 \times 3.96) + (2 \times 0.12)$	=	24.48	m <sup>1</sup>	4.50	Fr. 110.15	1	
Armierungsanteil		=	85	kg	3.10	Fr. 263.50		
Positionszuschläge		=	12	St.	2.30	Fr. 27.60		
Listenzuschlag		=	1	St.	25.00	Fr. 25.00		
Lieferrn, einbringen und verdichten von Beton B 35 / 25								
<i>Ausmass</i>	$4.08 \times 3.96 \times 0.14$	=	2.262	m <sup>3</sup>	225.00	Fr. 508.95	1	
Beton abgeglättet, Ausmass horizontale Fläche.								
<i>Ausmass</i>	$4.08 \times 3.96$	=	16.16	m <sup>2</sup>	18.00	Fr. 290.90	1	
<i>Total Brutto</i>						Fr. 1'940.55	1	
<i>Rabatt</i>						3 %	Fr. 58.20	1
<i>Skonto</i>						2 %	Fr. 37.65	1
						Fr. 1'844.70		
<i>MWST</i>						7.6 %	Fr. 140.20	1
<i>Total Netto</i>						Fr. 1'984.90	<u>2</u>	

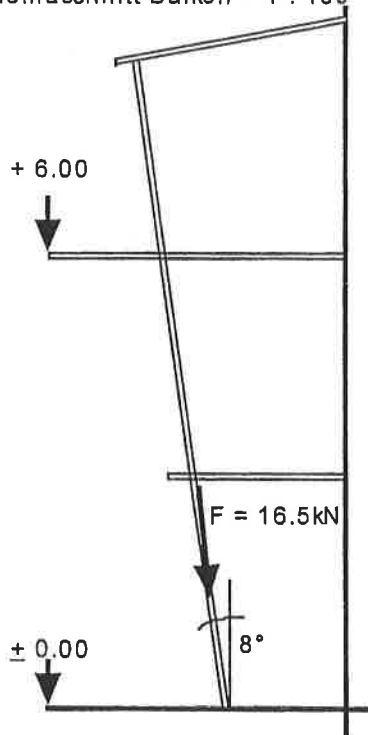
Insgesamt Punkte: 12

Aufgabe 3

Kräfte im Fusspunkt der Balkonstütze

Bestimmen Sie **grafisch** die horizontale und vertikale Kraft, die auf das Fundament der Stütze wirkt. Geben Sie die Richtung der Kräfte an und überprüfen Sie Ihre Lösung **rechnerisch**.

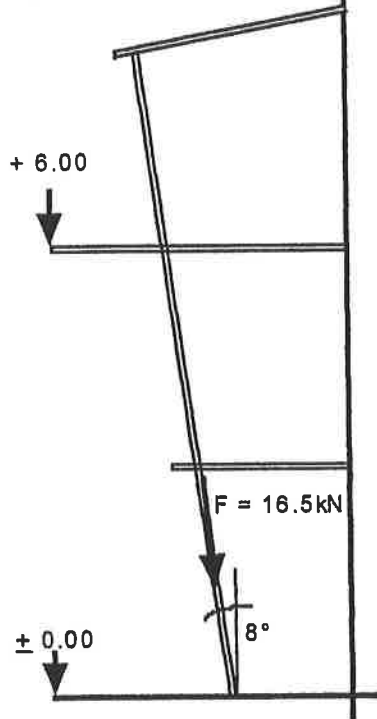
Schemaschnitt Balkon ~ 1 : 100



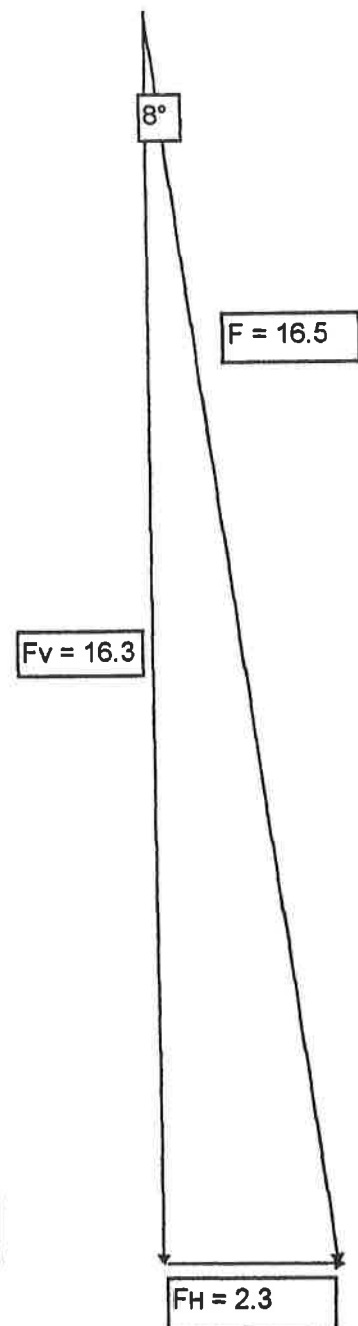
Lösung Aufgabe 3

Kräfte im Fusspunkt der Balkonstütze

Schemaschnitt Balkon ~ 1 : 100



Grafische Lösung: 6 Punkte  
Kräfteplan 1cm = 1kN



Lösungsvorschlag:

Rechnerisch:  $r = 16.5 \text{ [kN]}$   
Winkel =  $8^\circ$

mit	Vektoren:		<u>Punkte</u>
	horizontal	$(x) = +2.296\text{kN}$	3
	vertikal	$(y) = -16.339\text{kN}$	3

oder mit Trigo:  
Hyp = 16.5kN  
 $FH = GK = 16.5 \cdot \sin 8^\circ = 2.296\text{kN}$   
 $Fv = AK = 16.5 \cdot \cos 8^\circ = 16.339\text{kN}$

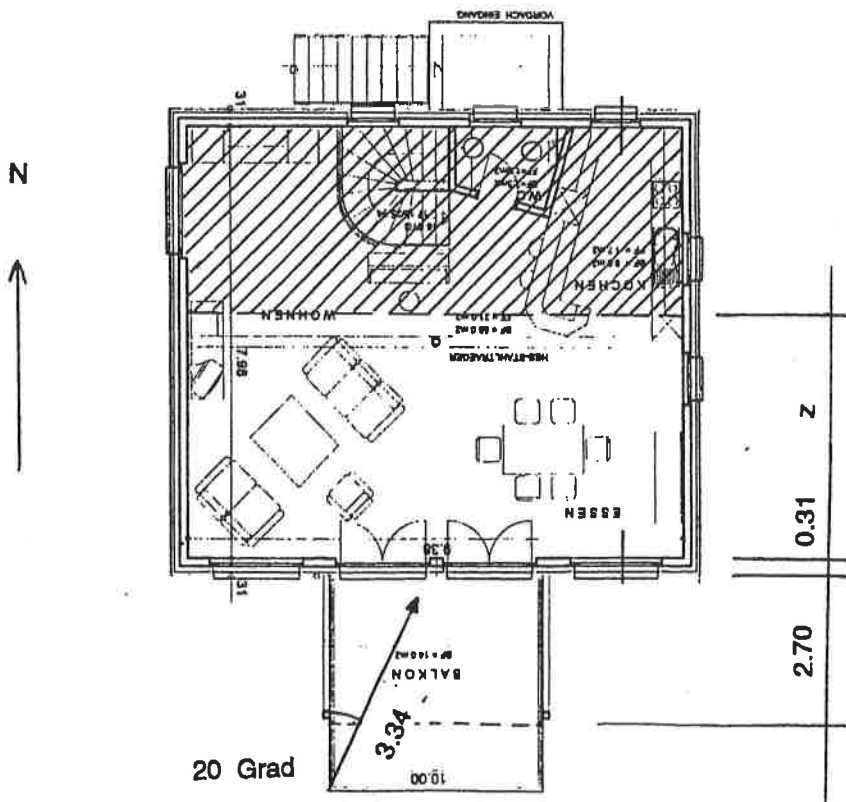
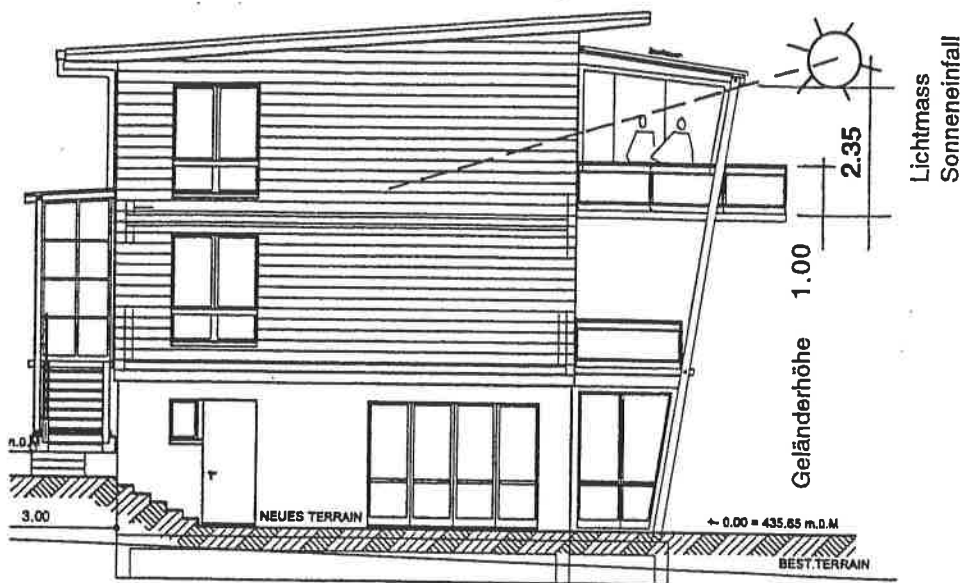
Insgesamt 12 Punkte

**Aufgabe 4**

**Bauen mit der Sonne**

Der Balkongeländerpfosten mit 1.00 m Höhe wirft am 21. Dezember um 14.00 Uhr einen Schatten von 3.34 m Länge. Die Abweichung des Schattenwurfes beträgt 20 Grad zur Nord-Südachse in östlicher Ausrichtung.

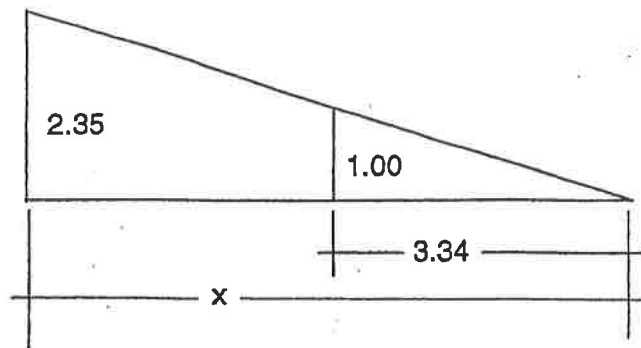
Wie weit fällt zum gleichen Zeitpunkt das Sonnenlicht im Bereich des Balkons in den Wohnraum? (Mass z)





Lösung Aufgabe 4

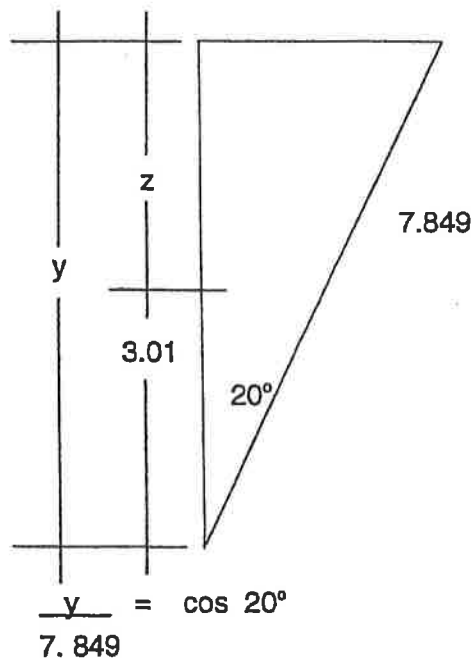
Bauen mit der Sonne



$$\frac{3.34}{1.00} = \frac{x}{2.35} ; x = 7.849 \text{ m}$$

Punkte

4 Pkt.



$$\frac{y}{7.849} = \cos 20^\circ$$

$$y = 7.849 \cdot \cos 20^\circ$$

$$= 7.375 \text{ m}$$

$$z = y - 3.01 \\ = 4.365 \text{ m}$$

6 Pkt.

2 Pkt.

Insgesamt: 12 Punkte

Aufgabe 5

Speichermasse

Wievielmals besser als ein Parkettbelag speichert der Tonplattenbelag im Zimmer Nr. 1 die Sonnenenergie (Speichervermögen) ?

Zimmergröße: 3.21m x 4.63m  
Tonplatten- und Parkett-Stärke: 13 mm  
Erwärmung durch die Sonne: von 18 auf 24 Grad Celsius  
Resultat auf eine Stelle nach dem Komma.

Formel für die Wärmemenge:  $Q = c \times m \times \Delta T$   
Holz:  $c = 1.38 \text{ kJ/kgK}$  Dichte =  $512 \text{ kg/m}^3$   
Tonplatte:  $c = 0.84 \text{ kJ/kgK}$  Dichte =  $1920 \text{ kg/m}^3$

Lösung Aufgabe 5

Speichermasse

VOLUMEN:  $3.21\text{m} \cdot 4.63\text{m} \cdot 0,013\text{m} = 0,1932\text{m}^3$  (2P)

HOLZ:  
(PARKETT)  $0,1932\text{m}^3 \cdot \frac{512\text{kg}}{\text{m}^3} = 98,9\text{kg}$

Q:  $\frac{1.38\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 98,9\text{kg} \cdot 6\text{K} = \frac{818,9\text{kJ}}{\text{K}}$  (4P)

TON:  $0,1932\text{m}^3 \cdot \frac{1920\text{kg}}{\text{m}^3} = 370,96\text{kg}$

Q:  $\frac{0.84\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 370,96\text{kg} \cdot 6\text{K} = \frac{1869,63\text{kJ}}{\text{K}}$  (4P)

SPEICHER FÄHIGKEIT:

$\frac{1869,63\text{kJ}}{818,9\text{kJ}} = 2,3$  (2P)

TON SPEICHERT UM 2,3 MAL  
MEHR ENERGIE ALS PARKETT.

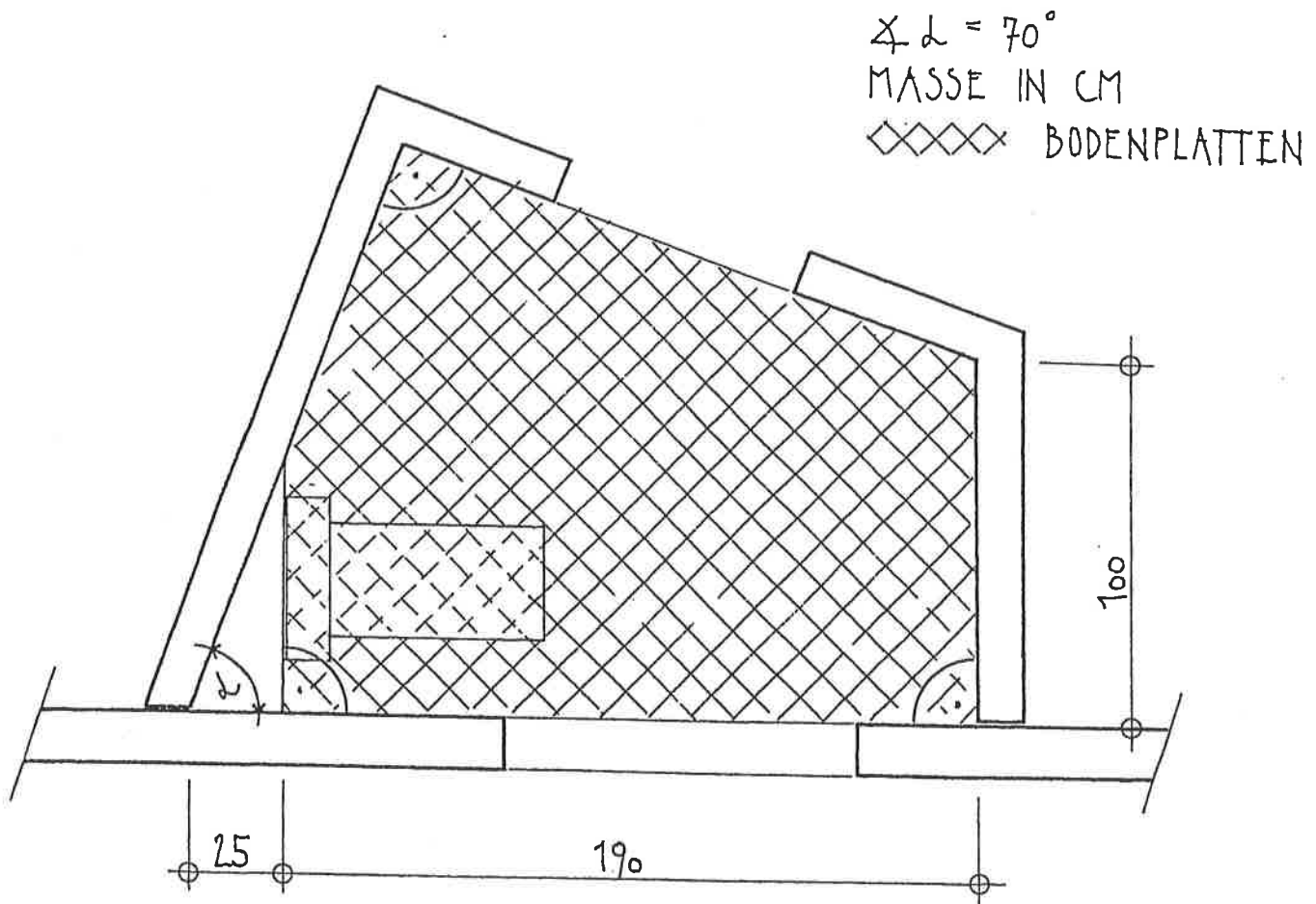
Insgesamt 12 Punk

Aufgabe 6

Platten-Bodenbelag im WC

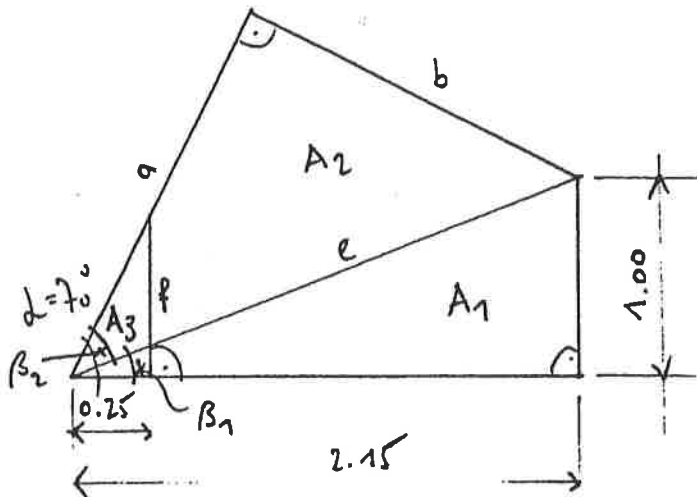
Wegen langer Lieferfrist bittet der Plättilleger Sie, ein Vorausmass für die Bestellung der Bodenplatten des unten dargestellten Planausschnittes zu erstellen. Damit er genügend Platten zur Verfügung hat, sollen 15 % zusätzlich für Verschnitt und Abfall eingerechnet werden.

Wie viel m<sup>2</sup> Bodenplatten muss er bestellen?  
(Resultat auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet)



Lösung Aufgabe 6

Platten-Bodenbelag im WC



Punkte

$$e = \sqrt{1.00^2 + 2.15^2} = 2.371 \text{ m} \quad 2$$

$$\tan \beta_1 = \frac{1.00}{2.15} = 0.4651 \rightarrow \beta_1 = 24.9^\circ$$

$$\beta_2 = 70^\circ - 24.9^\circ = 45.1^\circ \rightarrow 45.056^\circ$$

$$\sin \beta_2 = \frac{b}{e} \rightarrow b = \sin \beta_2 \times e = \sin 45.1^\circ \times 2.371 \text{ m} = 1.679 \text{ m} \quad 1$$

$$\cos \beta_2 = \frac{a}{e} \rightarrow a = \cos \beta_2 \times e = \cos 45.1^\circ \times 2.371 \text{ m} = 1.674 \text{ m} \quad 1$$

$$\tan 70^\circ = \frac{f}{0.25} \rightarrow f = \tan 70^\circ \times 0.25 \text{ m} = 2.747 \times 0.25 \text{ m} = 0.687 \text{ m} \quad 1$$

$$A_1 = 2.15 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times \frac{1}{2} = 1.075 \text{ m}^2 \quad 2$$

$$A_2 = 1.674 \text{ m} \times 1.674 \text{ m} \times \frac{1}{2} = 1.405 \text{ m}^2 \quad 2$$

$$\% A_3 = 0.25 \text{ m} \times 0.687 \text{ m} \times \frac{1}{2} = -0.086 \text{ m}^2 \quad 2$$

$$\text{total Fläche} = 2.394 \text{ m}^2$$

$$\underline{\text{Ansonsten Plättli:}} \quad 2.394 \text{ m}^2 \times 1.15 = 2.753 \text{ m}^2 \hat{=} \underline{\underline{2.75 \text{ m}^2}} \quad 1$$

Insgesamt Punkte: 12

