

Lernfeld 2

Erschließen und Gründen eines Bauwerkes

1. Zu welchem Zweck werden Böden in Homogenbereiche eingeteilt?

Bei der Einteilung in Homogenbereiche fasst der Planer die Bodenschichten, die mit vergleichbarem Aufwand gelöst werden können, in einen Bereich zusammen. Dieser Aufwand bestimmt

- Art und Anzahl der Geräte,
- Bauzeit,
- Personaleinsatz,
- Kosten des Bauvorhabens.

Aus diesem Grund ist diese Einteilung nur bei der Ausschreibung und bei der Abrechnung der Bauleistungen maßgebend.

2. Nach welchen Kriterien werden Bodenschichten in Homogenbereiche eingeteilt?

- ortsübliche Bezeichnung
- Korngrößenverteilung
- Anteil an Steinen und Blöcken
- Dichte
- Plastizität
- Wassergehalt
- Bodengruppe
- Anteil an organischen Stoffen

3. Nach welchem Regelwerk werden die Böschungswinkel festgelegt:

- a) auf der Baustelle,
- b) bei der Bauabrechnung?

- a) auf der Baustelle: Für alle Tätigkeiten auf der Baustelle gelten die UVV (Unfallverhütungsvorschriften) und die DIN 4124. Dort sind die Böschungswinkel festgelegt.
- b) bei der Bauabrechnung: Für die Bauabrechnung gilt die VOB/C DIN 18300.

4. Zu welchem Zweck werden Böden in Bodenarten unterteilt?

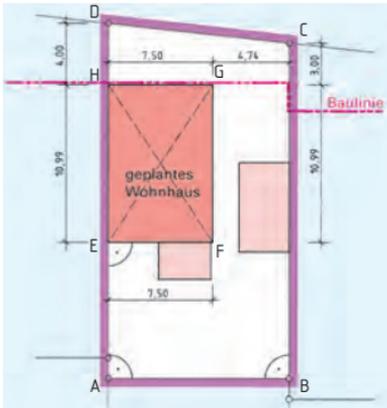
Die Einteilung in Bodenarten bestimmt die typischen Eigenschaften der Böden wie

- Tragfähigkeit,
- Setzungsverhalten,
- Frostverhalten.

Daher werden in der Baupraxis wichtige Sachverhalte wie Verbauart und Böschungswinkel an Baugruben und Gräben nach den Bodenarten festgelegt.

19. Was versteht man unter einer „Baubabsteckung“?

20. Ein Bauwerk ist abgesteckt. Wie kann man überprüfen, ob es rechtwinklig ist?



Das Einmessen der Eckpunkte des geplanten Bauwerkes auf dem Baugrundstück.

a) Errechnen der Diagonale:

$$d = \sqrt{10,99^2 + 7,50^2} = \dots\dots \text{ m}$$

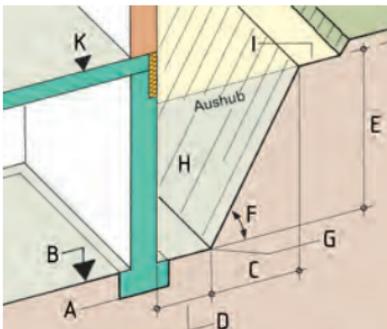
b) Messen der beiden Diagonalen. Wenn diese gleich lang sind (egal wie lang), sind alle vier Ecken rechtwinklig.

c) Kontrolle mit optischen Hilfsmitteln wie Winkelprisma oder Kreuzscheibe.

21. Nennen Sie die Böschungswinkel, die Sie entsprechend der Bodenart nach DIN 4124 bei der Absteckung der Baugrube einhalten müssen.

| | |
|---------------------|-----|
| nichtbindiger Boden | 45° |
| bindiger Boden | 60° |
| Fels | 80° |

22. Benennen Sie die mit den entsprechenden Buchstaben bezeichneten Elemente der im Bild gezeigten Baugrube.



A – Fundamentsohle

B – Baugrubensohle

C – Böschungsbreite

D – Arbeitsraum

E – Baugrubentiefe

F – Böschungswinkel

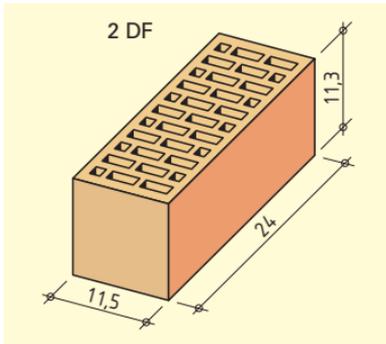
G – Böschungsfuß

H – Böschung

I – Abtrag Oberboden

K – RFB Erdgeschoss

2. Wie groß ist der Lochanteil des dargestellten 2DF-Hochlochziegels (HLzA), wenn die Größe der Löcher $1,5 \times 1,5$ cm beträgt?



Lagerfläche des 2DF-Ziegels:

$$A_{\text{Lagerfläche}} = l \cdot b = 24 \text{ cm} \cdot 11,5 \text{ cm} = \underline{276 \text{ cm}^2}$$

Fläche der Löcher:

$$A_{\text{Lochanteil}} = 45 \text{ Löcher} \cdot (1,5 \text{ cm} \cdot 1,5 \text{ cm}^2)$$

$$A_{\text{Lochanteil}} = \underline{101,25 \text{ cm}^2}$$

Lochung in %:

$$p\% = \frac{101,25 \text{ cm}^2}{276 \text{ cm}^2} \cdot 100\%$$

$$p\% = \underline{36,7}$$

3. Ein Ziegel hat eine Rohdichteklasse von 1,4. Wie schwer ist ein 5DF-Stein maximal?

Rohdichteklasse 1,4:

$$\rho = 1,201 \dots 1,4 \text{ kg} = \text{dm}^3$$

Volumen des Steins:

$$5\text{DF} = 30,0 \text{ cm} \cdot 24,0 \text{ cm} \cdot 11,3 \text{ cm}$$

$$V = 3 \text{ dm} \cdot 2,4 \text{ dm} \cdot 1,13 \text{ dm} = \underline{8,136 \text{ dm}^3}$$

Masse:

$$m = \rho \cdot V = 1,4 \text{ kg} = \text{dm}^3 \cdot 8,136 \text{ dm}^3$$

$$m = \underline{11,4 \text{ kg}}$$

4. Ein 8DF-Stein wiegt 19,2 kg. Welcher Rohdichteklasse ist dieser Stein zuzuordnen?

Volumen des Steins:

$$8 \text{ DF} = 24,0 \text{ cm} \cdot 24,0 \text{ cm} \cdot 23,8 \text{ cm}$$

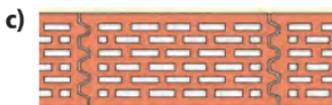
$$V = 2,4 \text{ dm} \cdot 2,4 \text{ dm} \cdot 2,38 \text{ dm} = \underline{13,709 \text{ dm}^3}$$

Rohdichteklasse:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{19,2 \text{ kg}}{13,709 \text{ dm}^3}$$

$$\rho = \underline{1,40 \text{ kg/dm}^3}$$

Der Stein ist der Rohdichteklasse 1,4 zuzuordnen.



5. Wie breit ist die

- a) Stoßfuge,
b) Knirschfuge,
c) Fuge der Verzahnung.

6. In welcher Länge muss ein Stein hergestellt werden, damit er zusammen mit der Fuge in der Wand auf eine Länge von 2 am, 3 am bzw. 4 am kommt?

| am | Stoßfuge | Knirschfuge | Verzahnung |
|----|----------|-------------|------------|
| 2 | ? | ? | ? |
| 3 | ? | ? | ? |
| 4 | ? | ? | ? |

7. Beschreiben Sie, um welchen Stein es sich bei folgender Lieferbezeichnung handelt:

„DIN 20000-401 – HLzA 12 – 1,6 – 8DF“.

8. Beschreiben Sie den großformatigen Stein mit der Lieferbezeichnung:

„DIN 20000-402 – KS L – RP 10 – 0,9 – 12DF (365)“.

c) „Verzahnung“:

Bei der Verzahnung werden die Steine auf dem Mörtelbett direkt ohne Stoßfuge verzahnt.

- a) 10 mm
b) 5 mm
c) 3 mm

1 am = 1 Achtelmeter = $1/8$ m = 12,5 cm, also ist:

- 2 am = 25 cm
3 am = 37,5 cm
4 am = 50 cm

| am | Stoßfuge | Knirschfuge | Verzahnung |
|----|----------|-------------|------------|
| 2 | 24,0 cm | 24,5 cm | 24,7 cm |
| 3 | 36,5 cm | 37,0 cm | 37,2 cm |
| 4 | 49,0 cm | 49,5 cm | 49,7 cm |

7 M
9 B

DIN 20000-401: Norm für Mauerziegel

HLzA: Hochlochziegel mit A-Lochung

12: Druckfestigkeitsklasse 12

1,6: Rohdichteklasse

8DF: Format ($24 \times 24 \times 23,8$ cm)

DIN 20000-402: Norm für Kalksandsteine

KS L: Lochstein bzw. Hohlblockstein, (bei diesem Format Hohlblockstein)

R: mit Nut und Feder

P: Planstein (2 mm Lagerfuge)

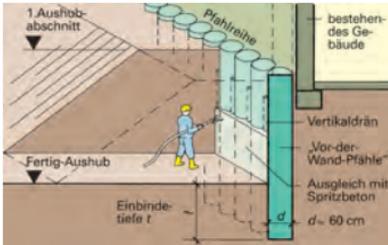
10: Druckfestigkeitsklasse

0,9: Rohdichteklasse

12DF: Format ($24,8 \times 36,5 \times 24,8$ cm) (Stoß- und Lagerfuge je 2 mm, wegen R + P)

(365): zur Verwendung in der 36,5 cm dicken Wand

39. Welche Vorteile bietet eine Bohrpfahlwand anstelle einer Bauwerksunterfangung?



- schnelleres Arbeiten möglich,
- Betonpfähle werden schon vor Aushub der Baugrube eingebracht und sind dann schon voll tragfähig (höhere Sicherheit),
- durch Spritzbeton oder Stahlbeton-Vor-satzschale ist die Bohrpfahlwand mit als Kelleraußenwand nutzbar,
- Bohrpfähle bilden gleichzeitig die Grün-dung des neuen Hauses,
- die Druckzwiesel liegt in größerer Tiefe, daher keine Überlagerung mit dem Fun-dament des alten Gebäudes, und keine Setzungen am alten Haus zu befürchten.

40. Welche Bedeutung hat der bauliche Wärmeschutz?

- Reduzierung der Heizkosten,
- Verringerung der CO₂-Emission,
- Vermeidung von Bauschäden durch Kon-denswasser.

41. Erklären Sie die Begriffe

- Wärmeübergang,**
- Wärmedurchlasswiderstand,**
- Gesamt-Wärmedurchlass-widerstand.**

a) Wärmeübergang:

An der Außenseite der Wand ist die Luft etwas wärmer als die Umgebungstemperatur und innen direkt vor der Wand ist die Luft schon etwas kühler als die Raumtemperatur. Diese Temperaturübergänge von Luft zu Wand und von Wand zu Luft werden mit den Tabellenwerten R_{si} (innen) und R_{se} (außen) in der Berechnung berücksichtigt. Dabei ist zu beachten, ob der Wärmestrom aufwärts, seitwärts oder abwärts erfolgt.

b) Wärmedurchlasswiderstand:

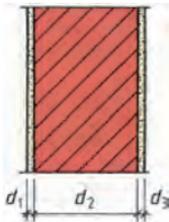
Jeder Baustoff hat einen Bemessungswert für seine Wärmeleitfähigkeit. Der Wärmedurchlasswiderstand einer Wand besteht aus

Bauteildicke in der Summe aller Wärmeleitfähigkeit einzelnen Schichten im Aufbau einer Wand, also:

$$R = \frac{d_1}{\lambda_{B1}} + \frac{d_2}{\lambda_{B2}} + \frac{d_3}{\lambda_{B3}} + \dots$$



6. Berechnen Sie den Gesamt-Wärmedurchlasswiderstand (R_{tot}) folgender Wände:



- a) $d_1 = 1,5$ cm Außenputz Kalkzementmörtel
 $d_2 = 36,5$ cm Mauerwerk HLzA ($\rho = 600$ kg/m³), NM
 $d_3 = 1,0$ cm Innenputz (Gipsputz)
- b) $d_1 = 2,5$ cm Außenputz Kalkzementmörtel,
 $d_2 = 17,5$ cm Planstein KS ($\rho = 1200$ kg/m³), NM
 $d_3 = 1,5$ cm Innenputz (Gipskalkputz)
- c) $d_1 = 3,5$ cm KS-Verblender ($\rho = 2200$ kg/m³)
 $d_2 = 24$ cm Mauerwerk Mz ($\rho = 1800$ kg/m³), NM
 $d_3 = 1,0$ cm Innenleichtputz ($\rho = 900$ kg/m³)

$$\begin{aligned} \text{a) } R_{\text{tot}} &= R_{\text{si}} + R + R_{\text{se}} \\ R_{\text{tot}} &= \left(0,13 + \frac{0,015}{1,00} + \frac{0,365}{0,33} \right. \\ &\quad \left. + \frac{0,01}{0,51} + 0,04 \right) \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R_{\text{tot}} = \underline{\underline{1,31 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}}}$$

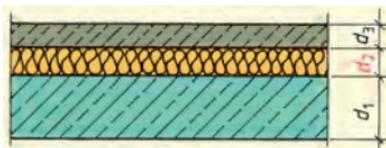
$$\begin{aligned} \text{b) } R_{\text{tot}} &= R_{\text{si}} + R + R_{\text{se}} \\ R_{\text{tot}} &= \left(0,13 + \frac{0,025}{1,00} + \frac{0,175}{0,56} \right. \\ &\quad \left. + \frac{0,015}{0,70} + 0,04 \right) \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R_{\text{tot}} = \underline{\underline{0,53 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}}}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } R_{\text{tot}} &= R_{\text{si}} + R + R_{\text{se}} \\ R_{\text{tot}} &= \left(0,13 + \frac{0,035}{1,30} + \frac{0,24}{0,81} \right. \\ &\quad \left. + \frac{0,01}{0,38} + 0,04 \right) \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R_{\text{tot}} = \underline{\underline{0,52 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}}}$$

7. Ermitteln Sie den Gesamt-Wärmedurchlasswiderstand (R_{tot}) der im Bild gezeigten Kellerdecke.



- $d_1 = 20$ cm Stahlbeton ($\rho = 2400$ kg/m³)
 $d_2 = 8$ cm Polystyrolplatten EPS 030
 $d_3 = 4$ cm Calciumsulfatestrich

Der Wärmeübergangswiderstand beträgt beim abwärts gerichteten Wärmestrom durch die Deckenkonstruktion:

$$\text{innen (oben): } R_{\text{si}} = 0,17 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

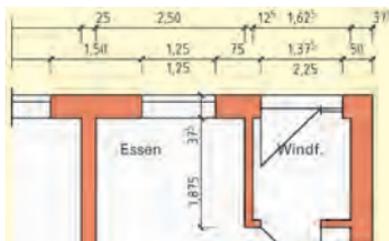
$$\text{außen (unten): } R_{\text{se}} = 0,04 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Prüfung Baukörper aus Steinen

Gebundene Aufgaben

1. Mit welcher Art von Maßen ist der dargestellte Grundriss bemaßt?

- A: Nennmaße
- B: Baurichtmaße
- C: Anbaumaße
- D: Innenmaße
- E: Außenmaße



-
-
-
-
-

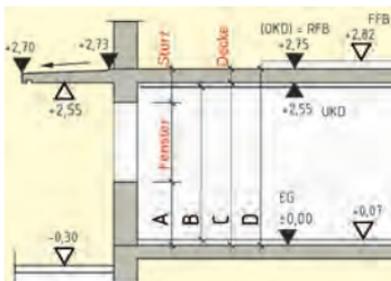
2. In einer Zeichnung im Maßstab 1 : 50 ist ein Bauteil in einer Länge von 12,5 cm gezeichnet. Wie groß ist das Bauteil anzulegen?

- A: 6,25 m
- B: 4,00 m
- C: 2,50 m
- D: 62,5 cm
- E: 40 cm

-
-
-
-
-

3. Was bedeuten die schwarzen (ausgemalten) Dreiecke in der unten stehenden Zeichnung?

- A: Angabe des Gefälles
- B: Höhe von Rohbaumaßen
- C: Breite von Rohbaumaßen
- D: Dicke von Bauteilen
- E: Höhenangabe von fertigen Flächen



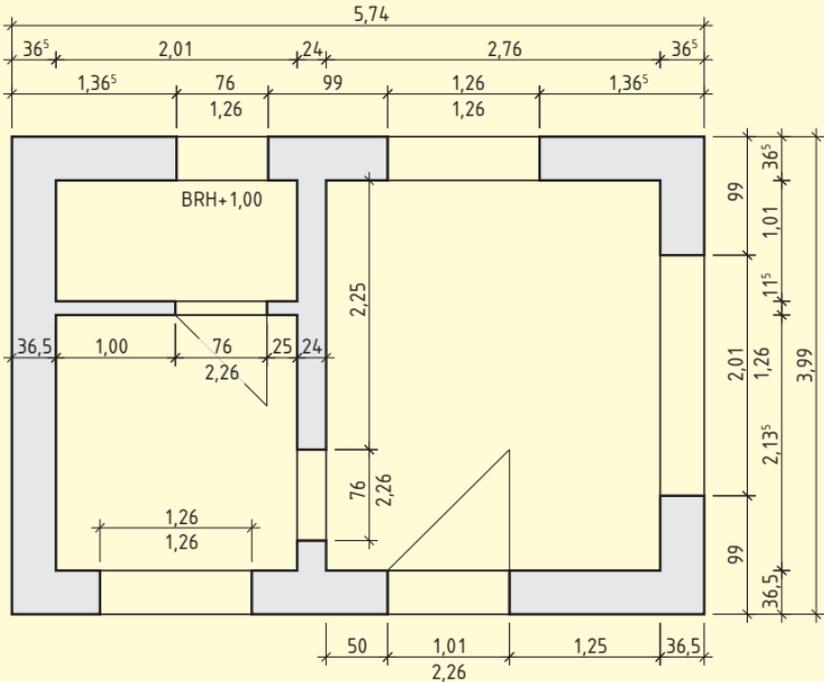
-
-
-
-
-

Ungebundene Aufgaben

DAS PROJEKT:

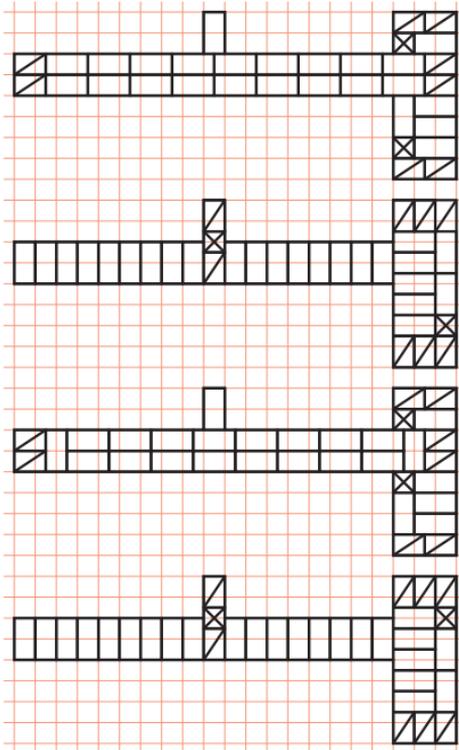
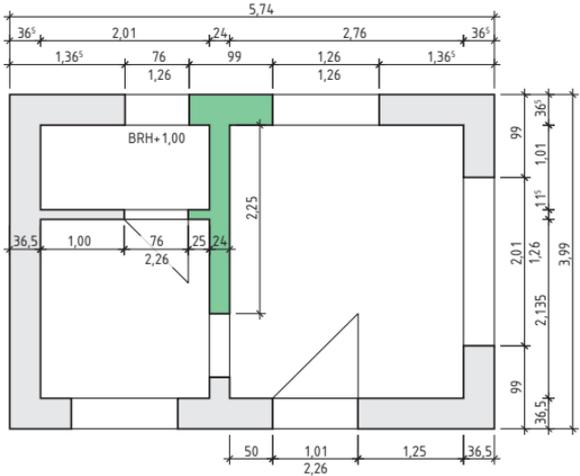
Sie sollen mit Ihrem Unternehmen das im Grundriss dargestellte Gartenhaus bauen. Die Bodenplatte ist bereits fertiggestellt.

Draufsicht



Aufgabe 4

Zeichnen Sie für den grün markierten Zeichnungsausschnitt den Mauerwerksverband im Kreuzverband für vier aufeinanderfolgende Schichten in Höhe der Fensteröffnungen ein. (Hinweis: 1 Kästchen = 1 am)

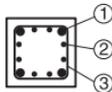


Jede komplett richtige Lösung ergibt 2,5 Punkte, für jeden Fehler ist ein halber Punkt abzuziehen. Die Reihenfolge der Schichten ist beliebig, Läufer- und Binderschichten müssen aber im Wechsel angeordnet sein.

Es werden wieder maximal 10 Punkte vergeben.

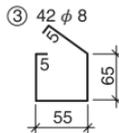
12. Sie sollen die Bewehrung der abgebildeten Stütze herstellen. Wie lang müssen die Stähle für die Bügel zugeschnitten werden?

- A: 2,40 m
- B: 2,45 m
- C: 2,50 m
- D: 3,57 m
- E: 3,75 m



① 4 ϕ 28
6,80

② 8 ϕ 12
6,80



-
-
-
-
-

13. Bevor eine Wand geputzt wird, sollen Sie durch die „Benetzungsprobe“ herausfinden, ob der Untergrund den Anforderungen entspricht. Welche Eigenschaft wird dabei geprüft?

- A: Die Saugfähigkeit
- B: Die Oberflächenfestigkeit
- C: Vorhandene Verunreinigungen
- D: Lose Bestandteile auf der Fläche
- E: Reste von Schalöl auf der Fläche

-
-
-
-
-

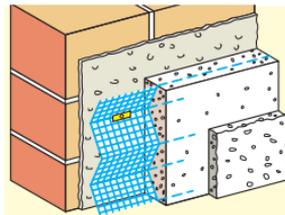
14. Sie sollen mit 6 Sack Kalkhydrat (je 40 Liter) einen Kalkzementmörtel im Mischungsverhältnis von 2:1:8 herstellen. Wie viel Sand (in m³) und wie viel Sack Zement (je 21 Liter pro Sack) werden dazu benötigt?

- A: 0,360 m³ Sand und 3 Sack Zement
- B: 0,660 m³ Sand und 4 Sack Zement
- C: 0,640 m³ Sand und 4 Sack Zement
- D: 0,810 m³ Sand und 6 Sack Zement
- E: 0,960 m³ Sand und 6 Sack Zement

-
-
-
-
-

15. Auf eine Außenwand soll wie dargestellt eine sehr leichte Putzmischung in mehreren Lagen bis zu einer Dicke von 100 mm aufgetragen werden. Um welche Putzart handelt es sich dabei?

- A: Sanierputz
- B: Wärmedämmputz
- C: Ausgleichsputz
- D: Sperrputz
- E: Trockenputz



-
-
-
-
-

Aufgabe 5

Die Innenwände der Doppelgarage sollen nun mit Kalkzementmörtel geputzt werden. Die durchschnittliche Raumhöhe beträgt 2,85 m.

5.1 Berechnen Sie die Wandfläche (die Fenster haben eine Größe von $1,26 \times 1,01$ m).

$$A = 2 \cdot (6,51 \text{ m} + 6,26 \text{ m} + 1,25 \text{ m}) \cdot 2,85 \text{ m} = 79,91 \text{ m}^2$$

$$2 \cdot 2,26 \text{ m} \times 2,51 \text{ m} = 11,35 \text{ m}^2$$

$$2 \cdot 1,26 \text{ m} \times 1,01 \text{ m} = 2,54 \text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{A = 66,02 \text{ m}^2}} \quad (3 \text{ Punkte})$$

5.2 Ermitteln Sie den Bedarf an Putzmörtel bei einer durchschnittlichen Putzdicke von 1,5 cm und einem Verlust von 3%.

$$V = 6602 \text{ dm}^2 \cdot 0,15 \text{ dm} \cdot 1,03 = 1020 \text{ dm}^3$$

$$\underline{\underline{V = 1020 \text{ Liter}}} \quad (1 \text{ Punkt})$$

5.3 Die Materialbestellung ist durchzuführen. Der Mörtelfaktor ist mit 1,6 zu berücksichtigen. Bestellen Sie:

d) Kalkhydrat (in Säcken je 40 Liter/Sack)

$$1 \text{ RT} = 1020 \text{ Liter} \cdot 1,6 : 13 \text{ RT} = 125,5 \text{ Liter}$$

$$\text{Kalkhydrat} = 2 \text{ RT} = 251 \text{ Liter}$$

$$251 \text{ Liter} : 40 \text{ Liter/Sack} = 6,27 \text{ Sack}$$

Es sind also 7 Säcke Kalkhydrat zu bestellen. (2 Punkte)

e) Zement (in Säcken je 21 Liter/Sack)

$$\text{Zement} = 1 \text{ RT} = 125,5 \text{ Liter}$$

$$125,5 \text{ Liter} : 21 \text{ Liter/Sack} = 5,98 \text{ Sack}$$

Es sind also 6 Säcke Zement zu bestellen. (2 Punkte)

f) Sand (in m^3)

$$\text{Sand} = 10 \text{ RT} = 1255 \text{ Liter}$$

Es ist also 1,3 m^3 Sand zu bestellen. (2 Punkte)

Insgesamt waren 10 Punkte zu erreichen.