

Abschlussprüfung

Baustoffprüfer/-in

Muster

Baustofftechnologie Teil 1

**Lösungsvorschläge für
den Prüfungsausschuss**

Sommer 2014

Bp T1 L AP S14

Lösungsschablonen/-vorschläge für den Prüfungsausschuss

- | | | |
|-----|---|------------|
| 1.1 | Heft Lösungsvorschläge Baustofftechnologie Teil 1 | rot |
| 1.2 | Heft Lösungsvorschläge Prüftechnik und Labortechnologie Teil 1
Anlage(n): 1 Blatt im Format A4 | rot
rot |
| 1.3 | Lösungsschablone Baustofftechnologie Teil 2 | Klarpapier |
| 1.4 | Lösungsschablone Prüftechnik und Labortechnologie Teil 2 | Klarpapier |
| 1.5 | Lösungsschablone Wirtschafts- und Sozialkunde | |
| 1.6 | Gegebenenfalls Blatt Lösungsvorschläge Wirtschafts- und Sozialkunde | rot |

Lösungsvarianten sind möglich!

Sinngemäß richtige Lösungen sind voll zu bewerten.

Muster

Diese Prüfungsaufgaben wurden von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengestellten Ausschuss beschlossen.

U1

Nachfolgende Formel dient zur Berechnung des Volumens eines Kegelstumpfs.
Stellen Sie die Formel nach „ A_m “ um.

$$V = \frac{h}{6} (A_1 + A_2 + 4 A_m)$$

Aufgabenlösung:

$$V = \frac{h}{6} (A_1 + A_2 + 4 A_m)$$

// $\cdot 6$ // : h

$$\frac{6 \cdot V}{h} = A_1 + A_2 + 4 A_m$$

// $- A_1$ // $- A_2$

$$4 A_m = \frac{6 \cdot V}{h} - A_1 - A_2$$

// : 4

$$A_m = \frac{\frac{6 \cdot V}{h} - A_1 - A_2}{4}$$

Bewer-
tung

max. 6,0
Punkte

U2

Zur Bestimmung der Nadelpenetration nach DIN EN 1426 werden zylindrische Probengefäße aus Metall eingesetzt. Der Innendurchmesser beträgt 55 mm, die innere Tiefe 45 mm. Bei der Versuchsvorbereitung füllt ein Laborant Straßenbaubitumen 50/70 bis 5 mm unter den Gefäßrand ein. Die Dichte des 50/70 beträgt bei 25 °C 1,030 g/cm³. Wie viel ml und wie viel g Bitumen enthält das Probengefäß?

Aufgabenlösung:

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h$$

$$V = \frac{5,5 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} \cdot \pi}{4} \cdot 4 \text{ cm}$$

$$V = 95,033 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{95,0 \text{ ml}}}$$

$$m = V \cdot \rho = 95,033 \text{ cm}^3 \cdot 1,030 \text{ g/cm}^3$$

$$m = 97,884 \text{ g} = \underline{\underline{97,9 \text{ g}}}$$

Muster

max. 6,0
Punkte

U3

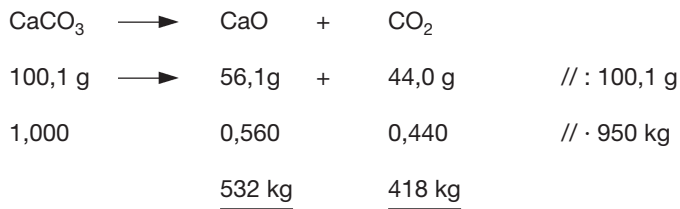
Zur Herstellung von Branntkalk (CaO) werden 1 000 kg Kalkstein mit 95 M.-% CaCO_3 -Gehalt bei ca. 1 000 °C gebrannt.



1. Wie viel kg Branntkalk (CaO) entstehen bei diesem Brennvorgang und wie viel kg Kohlenstoffdioxid entweichen dabei?

Aufgabenlösung:

$$1\,000\text{ kg} \cdot 0,95 = 950\text{ kg CaCO}_3$$



2. Wie viel Kubikdezimeter (dm^3) Raum nimmt das beim Brennvorgang entstehende CO_2 unter Normalbedingungen (0 °C, 1013 hPa) ein?

Aufgabenlösung:

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{418\,000\text{ g}}{44,0\text{ g/mol}}$$

$$n = 9500\text{ mol}$$

$$V_0 = n \cdot 24,4\text{ l/mol}$$

$$V_0 = 9500\text{ mol} \cdot 24,4\text{ l/mol} = \underline{\underline{212\,800\text{ dm}^3}}$$

max. 6,0
Punkte

U4

Kalke nach DIN EN 459-1 werden als Bindemittel zur Herstellung von Putz- und Mauermörtel sowie zur Herstellung anderer Bauprodukte verwendet. Dabei unterscheidet man zwischen Luftkalken und hydraulischen Kalken.

1. Anhand welcher Eigenschaft werden Luftkalke sowie hydraulische Kalke klassifiziert?

Aufgabenlösung:

Luftkalke werden nach ihrem Gehalt an CaO sowie MgO klassifiziert/eingeteilt, hydraulische Kalke nach ihrer 28-Tage-Mindestdruckfestigkeit.

2. Beschreiben/Erläutern Sie die Erhärtungsprozesse der Luftkalke sowie der hydraulischen Kalke.

Aufgabenlösung:

Bei der Erhärtung des Luftkalks liegt ein chemischer Prozess vor, der ausschließlich an der Luft abläuft. Notwendig hierzu ist neben dem Wasser Kohlenstoffdioxid aus der Luft. Wasser und Kohlenstoffdioxid reagieren miteinander, es entsteht Kohlensäure. Diese wiederum reagiert mit dem Calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) zu Calciumcarbonat (CaCO_3). Man spricht von der Carbonatisierung.

Hydraulische Kalke erhärten nach einigen Tagen Luftlagerung auch unter Wasser. Neben der Carbonatisierung an der Luft gehen die Hydraulikfaktoren (Kieselsäure, Tonerde oder Eisenoxid) mit Wasser auch unter Wasser wasserfeste Verbindungen ein (Hydratation).

max. 6,0
Punkte

U5

Zur Herstellung von Asphaltmischgut müssen Gesteinskörnungen verschiedene Regelanforderungen (nach TL Gestein-StB) erfüllen.

Welche Versuche, Eigenschaften an Gesteinskörnungen werden mit den nachfolgenden Kürzeln beschrieben?

Aufgabenlösung:

Nr.	Kurz- zeichen	Eigenschaft, Versuch
1	f	Feinanteile
2	C	Anteil gebrochener Kornoberflächen
3	FI	Flakeness Index: Plattigkeitskennzahl
4	F	Widerstand gegen Frostbeanspruchung
5	LA	Los-Angeles-Verfahren: Widerstand gegenüber Zertrümmerung
6	PSV	Polished Stone Value: Polierwiderstand

max. 6,0
Punkte

U6

Die Verformungsstabilität zählt mit zu den wichtigsten Anforderungen, die das Asphaltmischgut für Deckschichten erfüllen muss.

1. Wodurch wird beim Walzasphalt die Verformungsstabilität/Standfestigkeit erreicht?

Aufgabenlösung:

Durch ein in sich optimal verzahntes Korngerüst (Kornreibung), das mit Bitumen verklebt ist und nach dem Verdichtungsvorgang noch einen Resthohlraumgehalt aufweist.

2. Beschreiben und erläutern Sie vier Faktoren, die diese Eigenschaft positiv beeinflussen.

Aufgabenlösung:

Die Standfestigkeit wird positiv beeinflusst durch eine hohe Festigkeit der Gesteinskörner (SZ, LA).

Gebrochene, kantige sowie oberflächenraue Körner verzahnen sich und bewegen sich bei Belastung nicht so schnell „aneinander vorbei/auseinander“. Die Lastabtragung erfolgt besser durch günstig geformte Körner. Plattige, spießige Körner können eher brechen.

Der Bitumenanteil sollte dem Hohlraumgehalt so angepasst sein, dass auch nach der Verdichtung ein Resthohlraumgehalt vorhanden bleibt – ansonsten gleiten bei sommerlichen Temperaturen aufgrund der Wärmeausdehnung des Bitumens die Körner aneinander vorbei – die Verzahnung, die Kornreibung wird dadurch aufgehoben. Die Verformungsstabilität nimmt ab.

max. 6,0
Punkte

U7

Führen Sie für die vorgegebenen Beschreibungen der Verwendung als Baustoff oder Baugrund jeweils einen Boden als Beispiel an, auf den die Beschreibung passt, und begründen Sie Ihre Auswahl mit **jeweils zwei Argumenten**:

1. Boden, der als Frostschutzschicht für einen Straßendamm verwendet werden soll

Aufgabenlösung:

Beispiel:

Kiese oder Kies-Sand-Gemische

Argumente:

- Kornanteil $< 0,063$ mm ist ausreichend gering
- geringe Frostepfindlichkeit, gute Wasserdurchlässigkeit

2. Boden, der als Baugrund untauglich ist

Aufgabenlösung:

Beispiel:

organischer Boden

Argumente:

- organische Bestandteile binden viel Wasser, welches der Boden unter Last abgibt → große Setzungen
- organische Bestandteile verfaulen und vermindern ihr Volumen → Setzungen

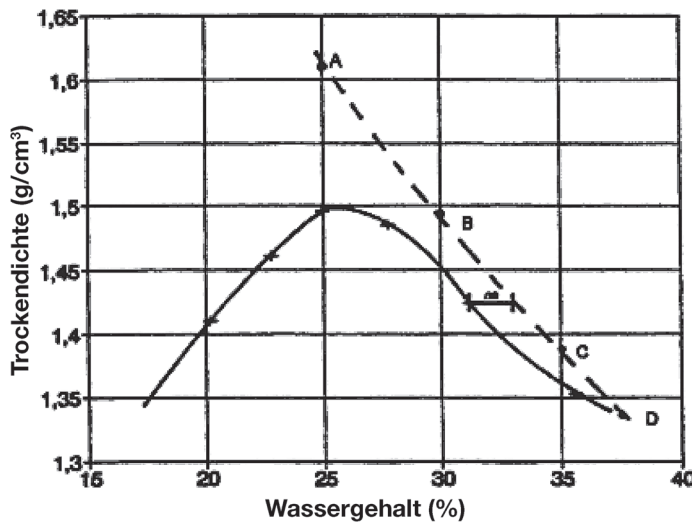
max. 6,0
Punkte

U8

Das abgebildete Diagramm zeigt die grafische Auswertung eines Proctorversuchs nach DIN 18127.

1. Beschriften Sie die beiden Achsen.

Aufgabenlösung:



2. Beschreiben/Erläutern Sie, welche Informationen/Erkenntnisse für die Baupraxis aus dem Diagramm entnommen werden können (4 Angaben).

Aufgabenlösung:

Informationen/Erkenntnisse:

Aus dem Diagramm können folgende Informationen/Erkenntnisse entnommen werden:

- Die Proctordichte = größtmögliche Trockendichte bei entsprechender Verdichtungsarbeit
- Der optimale Wassergehalt, bei dem die Proctordichte erreicht werden kann
- Wird ein Luftgehalt gefordert, z. B. $n_a \leq 0,12$, dann zeigt das Diagramm an, welche Trockendichte erreicht werden muss, damit ein Luftgehalt von maximal oder weniger als 12 V.-% vorhanden ist
- Bei gefordertem Verdichtungsgrad wird aus dem Diagramm ersichtlich, innerhalb welcher Wassergehalte (w_{\min} , w_{\max}) dieser erreicht werden kann
- Der abfallende Ast der Proctorkurve verläuft nahezu parallel zur Sättigungslinie – auch bei entsprechender Verdichtungsarbeit verbleiben Luftporen im Boden
- Die Informationen dienen dazu, den Boden so einzubauen, dass der Hohlraumgehalt so gering wie möglich ist, damit der Boden entsprechend belastet werden kann

U9

Zur Erreichung bestimmter Eigenschaften werden bei der Herstellung von Beton Zusätze beigemischt.

1. Ordnen Sie folgende Zusätze in die richtigen Spalten ein:

Farbpigmente, Erhärtungsbeschleuniger, Fließmittel, Silikastaub, Trass, Luftporenbildner

Aufgabenlösung:

Betonzusatzstoffe	Betonzusatzmittel
<ul style="list-style-type: none">– Farbpigmente– Silikastaub– Trass	<ul style="list-style-type: none">– Erhärtungsbeschleuniger– Fließmittel– Luftporenbildner

2. Erklären Sie den Unterschied zwischen Betonzusatzmitteln und Betonzusatzstoffen.

Aufgabenlösung:

Betonzusatzmittel:

sind flüssige oder pulverförmige Stoffe, die dem Beton während des Mischens zugesetzt werden. Sie beeinflussen durch chemische und/oder physikalische Wirkung die Eigenschaften des Frisch- und/oder Festbetons. Die Zugabemenge richtet sich nach dem Zementgehalt.

Betonzusatzstoffe:

sind feine anorganische oder organische Stoffe, die bestimmte Eigenschaften des Betons beeinflussen. Die Zugabemenge ist i. A. so groß, dass sie bei der Stoffraumrechnung berücksichtigt werden muss.

max. 6,0
Punkte

U10

Nach DIN EN 1008 ist als Zugabewasser für Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 neben Trinkwasser (Prüfung nicht erforderlich) auch Restwasser (Prüfung erforderlich) geeignet.

1. Was versteht man in der Betontechnologie unter dem Begriff „Restwasser“, und wobei entsteht Restwasser?

Aufgabenlösung:

Wasser, das in schwankenden Konzentrationen Feinsteile enthält, deren Korngröße in der Regel unter 0,25 mm liegt. Dieses Wasser entsteht an den Wiederaufbereitungsanlagen der Beton-/Mörtelherstellung.

(Aufbereitung von Restbeton; Reinigung der Mischieranlagen, der Pumpen, der Fahrmischertrummel ...)

2. Warum darf Restwasser nicht für hochfesten Beton sowie Beton mit Luftporenbildnern eingesetzt werden?

Aufgabenlösung:

Im Restwasser können noch in unterschiedlicher Konzentration Bestandteile/Stoffe der zuvor zugegebenen Betonzusatzmittel vorhanden sein. Bei den genannten Betonen werden ebenfalls Zusatzmittel beigelegt. Es ist schwierig, die Auswirkungen und Folgen vorherzusehen, wenn diese unterschiedlichen Stoffe aufeinandertreffen. Die gestellten Anforderungen könnten unter Umständen nicht erreicht werden. Deshalb ist es sinnvoll, für diese qualitativ hochwertigen Betone Restwasser nicht einzusetzen.

max. 6,0
Punkte

Wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt.

Erreichte Punkte bei den
ungebundenen Aufgaben

max. 60
Punkte

Dieses Ergebnis bitte in das dafür
vorgesehene Feld des **grünen** Mar-
kierungsbogens eintragen!

Datum

Prüfungsausschuss