

Zur langfristigen Lagerung des Oberbodens über Jahre ist es möglich, eine Fläche bis zu 1,00 m hoch waagrecht abzulagern. Der Boden bleibt so über Jahre hinaus lebensfähig. Nach DIN 19731 darf dabei die maximale Schütthöhe von 2,00 m nicht überschritten werden.

35. Wonach richtet sich die Mindestdicke des anzudeckenden Oberbodens nach Abschluss der Bautätigkeit?

Sie richtet sich nach der Art der Bepflanzung des Grundstücks:

- 10...20 cm bei Rasenflächen
- 20...40 cm bei Staudenbepflanzung

36. Warum darf Oberboden (auch vermisch mit Aushub) nicht zur Verfüllung der Leitungsgräben verwendet werden?

Der Oberboden, auch in kleinen Mengen, ist zwar vorübergehend verdichtbar, zersetzt sich dann aber weiter. Damit nimmt sein Volumen ab, was zu Setzungen führt.

37. Der Bauherr hat beanstandet, dass zwei Wochen nach Übergabe der Baustelle auf einem Teil der Böschung der Oberboden abgerutscht ist. Welche Ursachen könnte dies haben?

- Unzureichender Verbund zwischen Dammbauwerk und Oberboden,
- Wasser kann eingesickert sein und auf der Oberfläche des Damms eine Gleitfläche geschaffen haben,
- der Rasen war noch nicht ausreichend verwurzelt, um die Schicht zusammenzuhalten (tiefwurzeln Gehölze hätten einen besseren Verbund der Schichten ermöglicht).



38. Nennen Sie mindestens drei Regelwerke, in denen Sie Vorschriften für den Umgang mit Oberboden finden können.

- DIN 18915 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau (Oberbodenarbeiten)
- DIN 19731 – Verwertung von Bodenmaterial
- DIN 18300 – Erdarbeiten
- ZTV E-StB 17 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Erdarbeiten im Straßenbau

39. Sie sollen eine Böschung bepflanzen und den Oberboden andecken. Beschreiben Sie, wie dabei vorzugehen ist.



- Die Oberfläche des Erddammes wird profiliert, um eine Verzahnung der Schichten zu erreichen.
- Wo Bäume und Sträucher gepflanzt werden, sind Löcher zu graben, sodass 20...40 cm Oberboden aufgefüllt werden können.
- Auf der gesamten Fläche sind mindestens 10...20 cm Oberboden aufzutragen.
- Die Oberfläche ist durch Matten, Flechtwerk oder Faschinen gegen Erosion zu sichern.

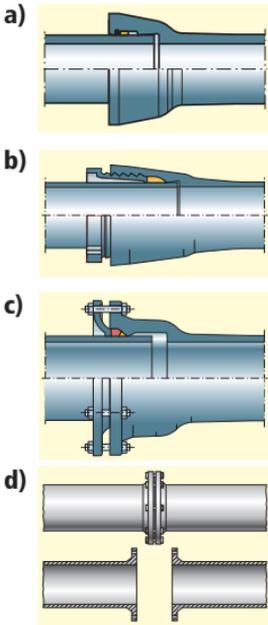
40. Welche Eigenschaft des Bodens wird mit dem „Proctorversuch“ geprüft?

Die Verdichtbarkeit des Bodens in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt.

41. Erläutern Sie die Vorgehensweise beim Proctorversuch.

Die Bodenprobe wird in einen Stahlzylinder gegeben, danach wird mit einem Fallhammer eine bestimmte Schlagzahl aufgebracht, die der üblichen Verdichtungsleistung unter Baustellenbedingungen entspricht. Der Versuch wird mehrfach mit verschiedenem Feuchtegehalt der Bodenprobe wiederholt. Die erreichte Verdichtung in Abhängigkeit von der Feuchte wird dann grafisch in einer „Proctorkurve“ dargestellt.

89. Nennen Sie die jeweilige Rohrverbindung und geben Sie an, ob diese längskraftschlüssig und ob sie abwinkelbar ist.



- a) Steckmuffenverbindung:
 - nicht längskraftschlüssig
 - 3...5° abwinkelbar
- b) Schraubmuffenverbindung:
 - nicht längskraftschlüssig
 - bis zu 3° abwinkelbar
- c) Stopfbuchsenverbindung:
 - nicht längskraftschlüssig
 - bis zu 3° abwinkelbar
- d) Flanschverbindung:
 - längskraftschlüssig
 - nicht abwinkelbar

90. Welche Rohrverbindungsarten sind bei den verschiedenen Rohrwerkstoffen üblich? (Sm – Steckmuffe, Sr – Schraubmuffe, Sw – Schweißverbindung, Fl – Flanschverbindung, Kl – Klebeverbindung)

Rohr	Sm	Sr	Sw	Fl	Kl
GGG					
St					
PVC					
PE					
SpB					

Rohr	Sm	Sr	Sw	Fl	Kl
GGG	X	X			
St	X	X	X	X	
PVC	X	X			X
PE		X	X		
SpB	X				

91. Im Rohrleitungsbau werden in den Bauzeichnungen Sinnbilder und Kurzzeichen verwendet. Vervollständigen Sie die Tabelle.

Bennennung	Kurzzeichen	Bild	Sinnbild
Flaschenmuffenstück überschiebbar	?		
?	F		
Flanschrohr	FF		?
Überschiebmuffe	?		
30°	?		
Doppelmuffenstück mit Flanschstutzen	MMA		?
?	MMB		
Doppelmuffenstück, Übergangsstück	?		
?	Q		

92. Mit welchem Prüfdruck werden erdverlegte Wasserleitungen auf Dichtheit geprüft? Bestimmen Sie den erforderlichen Prüfdruck für Wasserleitungen der Druckstufen

- MDP 2,5 (2,5 bar),
- MDP 6 (6 bar),
- MDP 10 (10 bar),
- MDP 16 (16 bar),
- MDP 25 (25 bar).

Bennennung	Kurzzeichen	Bild	Sinnbild
Flaschenmuffenstück überschiebbar	EU		
Einflanschstück	F		
Flanschrohr	FF		
Überschiebmuffe	U		
30°	MMK 30		
Doppelmuffenstück mit Flanschstutzen	MMA		
Doppelmuffenstück mit Muffenstutzen	MMB		
Doppelmuffenstück, Übergangsstück	MMR		
Flanschbogen 90°	Q		

Die Druckprobe bei erdverlegten Wasserleitungen prüft die Dichtheit und die Materialfestigkeit der Rohre und Verbindungen. Deshalb muss der Prüfdruck höher als der spätere Betriebsdruck liegen. Der Prüfdruck soll das 1,5-Fache des Betriebsdrucks betragen, höchstens jedoch 5 bar mehr als der Betriebsdruck.

- $2,5 \text{ bar} \cdot 1,5 = 3,75 \text{ bar}$
- $6 \text{ bar} \cdot 1,5 = 9 \text{ bar}$
- $10 \text{ bar} \cdot 1,5 = 15 \text{ bar}$
- $16 \text{ bar} + 5 \text{ bar} = 21 \text{ bar}$
- $25 \text{ bar} + 5 \text{ bar} = 30 \text{ bar}$

11. Welcher Versuch ist im Bild zu sehen? Bei welchen Fahrbahndecken ist dieser Versuch durchzuführen?

Begründen Sie Ihre Aussage.



12. Beschreiben Sie, wie die Sickerfähigkeit zu prüfen ist.



13. Nennen Sie mindestens fünf Anforderungen, die an einen künstlichen Pflasterstein gestellt werden.

14. Welche Vorteile bieten Fahrbahndecken aus künstlichen Steinen?

Es wird die Sickerfähigkeit der Schottertragschicht geprüft. Läuft das eingefüllte Wasser nicht schnell genug ab, so ist die Tragschicht zu dicht. Das in die Fugen des Pflasters später eindringende Wasser kann nicht abfließen, staut sich und führt im Winter zu Ausdehnungen.

In der Folge kommt es zu Fahrbahnhebungen und Verformungen, die dazu führen, dass die Fahrbahnoberfläche im Frühjahr nicht mehr ebenflächlich ist. Das betrifft alle „offenen Fahrbahndecken“, wie z. B. Pflaster.

Auf die Fläche wird ein kurzes Stück PVC-Rohr DN 300 aufgestellt und rundum mit Schnellzement oder Gips dicht abgeschlossen.

Anschließend werden zwei Liter Wasser eingefüllt und die Zeit gestoppt, innerhalb derer das Wasser versickert:

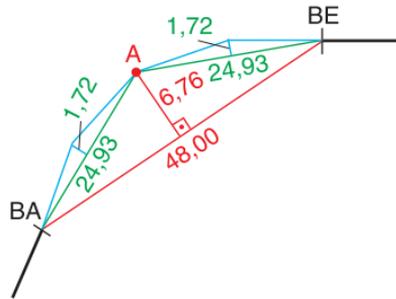
- unter 6 Minuten: gute Sickerfähigkeit
- 6...10 Minuten: grenzwertig, Fachunter-suchung erwägen
- Über 10 Minuten: zu dicht, die Schicht muss aufgelockert oder ausgebaut werden.

1. druckfest
2. abriebfest
3. rutschmindernd
4. tausalzbeständig
5. wasserdicht
6. frostbeständig

- gute optische Wirkung durch vielfältige Muster, Steingrößen, Steinformen und verschiedene Materialien,
- leicht (auch ohne Maschinen) zu verlegen,
- hoher Fugenanteil, dadurch Versickerung von Niederschlagswasser möglich.

Hinweis:

Weitere Beispiele siehe Lernfeld 7.



98. Wodurch unterscheidet sich das Vorgehen bei der „Sehnenmethode“ von der „Viertelmethode“?

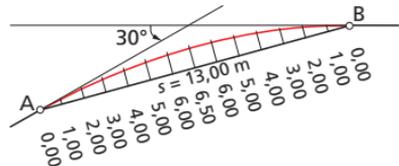
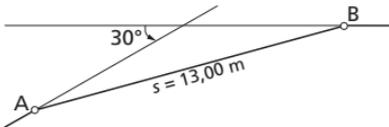
Bei der Viertelmethode wird nur die erste Höhe errechnet, jede weitere Höhe wird mit $\frac{1}{4}$ der vorherigen Höhe angenommen (Näherungsverfahren).

99. Zwischen A und B sollen Sie einen Kreisbogen mit dem Radius $R = 25,00$ m abstecken. Ermitteln Sie rechnerisch nach der „Einrückmethode“ die Absteckwerte y für je 1,00 m auf der Sehne. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen.

Auf der Sehne wird jeden Meter ein Punkt abgesteckt. Mit der Formel $y = \frac{x(s-x)}{2R}$ werden die Absteckwerte errechnet:

x	y
1,00	0,24
2,00	0,44
3,00	0,60
4,00	0,72

x	y
5,00	0,80
6,00	0,84
6,50	0,85



100. Zu welchem Zweck wird statt des Kreisbogens ein „dreiteiliger Korbogen“ verwendet?

An engen Einmündungen (oft im Stadtgebiet) ziehen bei sehr langen Fahrzeugen oder mit Hänger die Hinterachsen in der Kurve nach innen, was dazu führt, dass sie auf den Bordstein bzw. den Gehweg geraten können. Dies kann ein dreiteilig abgestimmter Bogen aus verschiedenen Radien verhindern.

10

- D = OD_h ist der Außendurchmesser des Rohres, also $DN\ 400 = 40\text{ cm} + 2 \cdot$ die Wandung von $2,5\text{ cm} = 45\text{ cm}$
- E = Die Aushubbreite ergibt sich nach Tabelle aus $OD_h = 45\text{ cm} + 70\text{ cm} = 1,15\text{ m} +$ beidseitig 15 cm Verbau, also $1,45\text{ m}$.

Es werden 5×2 Punkte, also maximal 10 Punkte vergeben. Für jede richtige Antwort können Sie sich also 2 Punkte gutschreiben.

Aufgabe 2

Im Projekt ist der anstehende Boden mit „ST“ gekennzeichnet.

2.1 Um welchen Boden handelt es sich?

Bei dem Boden handelt es sich um ein schwach bindiges Sand-Ton-Gemisch, mit einem Anteil von $5 \dots 15\%$ an bindigem Material. (2 Punkte)

2.2 Wovon ist die Tragfähigkeit dieses Bodens abhängig?

Die Tragfähigkeit von bindigen Böden ist abhängig vom Feuchtegehalt. Trockene bindige Böden haben einen dünnen, sehr stark haftenden Wasserfilm zwischen den Bodenteilchen und damit eine große Haftungskraft und hohe Tragfähigkeit. Steigt der Feuchtegehalt, wird der Wasserfilm dicker und die Haftungskraft sinkt. Der Boden verliert an Tragfähigkeit. (3 Punkte)

2.3 Beschreiben Sie das Setzungsverhalten des Bodens.

Durch die Auflast der Bauwerke wird das Porenwasser langsam seitlich aus dem Boden gedrückt. Das führt zu lang anhaltenden Setzungen mit insgesamt großen Setzungsbeträgen. (3 Punkte)

2.4 Wie reagiert dieser Boden bei Frost?

Dieser Boden ist kapillar, d. h., in ihm steigt Grundwasser nach oben. Dieses Wasser gefriert an der jeweiligen Frostgrenze und bildet dort Eislinsen. Dies führt zu Hebungen und dann ggf. zu Frostschäden. (2 Punkte)

Auch in dieser Aufgabe gab es also maximal 10 Punkte zu erreichen.