

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung

BI-19 Straßenbau und –erhaltung

Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Mittwoch, den 20.03.2024 09:00 – 11:00 Uhr

Zugelassene Hilfsmittel:

Skripte und Mitschriften, Fachliteratur, Taschenrechner

Hinweis: Die Klausuren können nach einer zweijährigen Aufbewahrungsfrist nach Voranmeldung am Lehrstuhl abgeholt werden. Andernfalls werden sie vernichtet.

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	Bonus- punkte	Σ	%	
Punkte	23,5	17,5	11	10	13	29	16		120	100	Note
erreicht											

Name:

Matr. Nr.:

Ihnen liegt ein Höhenplan für eine Landstraße der Entwurfsklasse EKL 3 vor. Ihr Arbeitskollege, der aktuell für einige Tage krankgeschrieben ist, hat die Geländetangenten bereits in den Höhenplan eingezeichnet. Es liegt nun an Ihnen seine Arbeit zu beenden.

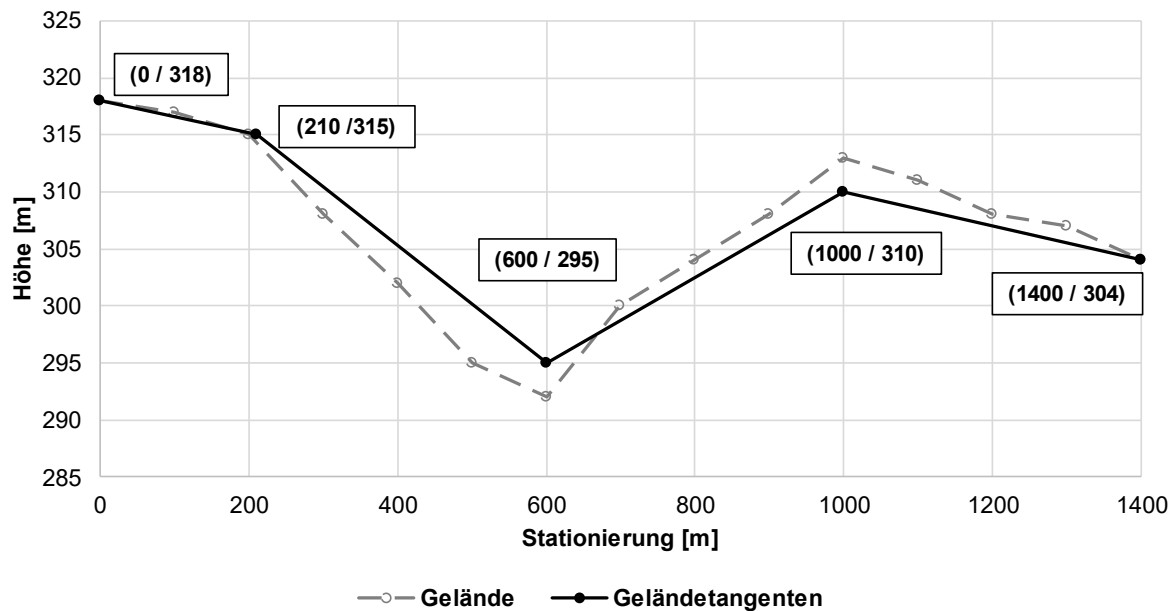


Bild 1: Höhenplan

- Sie beginnen mit der Ausrundung der echten Kuppe. Für die Ausrundung der echten Kuppe wählen Sie den Mindesthalbmesser gemäß RAL für die vorliegende Entwurfsklasse aus. Um auf der sicheren Seite zu liegen, schlagen Sie zusätzliche 20 % (Sicherheitsaufschlag) auf den Mindesthalbmesser auf. Bestimmen Sie die Kenngrößen s , H , T und f der echten Kuppe.
- Runden Sie die echte Wanne aus.
Hinweis: Zwischen der echten Kuppe und der echten Wanne darf keine Zwischengerade entstehen!
- Runden Sie die unechte Kuppe aus.
Hinweis: Zwischen der echten Wanne und der unechten Kuppe darf keine Zwischengerade entstehen!
- Weisen Sie nach, inwieweit die Anforderungen der RAL sowohl bezüglich der einzelnen Elemente (z.B. $\min H_w$, $\min T$, ...) als auch der räumlichen Linienführung eingehalten werden.
- Führen Sie den Nachweis der Sichtweite im Bereich der echten Kuppe. Die Höhe des Aug- und Zielpunktes beträgt jeweils 1,2 m.

- a) Welche drei Bereiche werden im Zusammenhang mit Unfalltypenkarten unterschieden?
- b) Erläutern Sie die Unfalltypen AB und RV.
- c) Fahrzeug-Rückhaltesysteme sind passive Schutzsysteme an Straßenrändern bzw. zwischen zwei Richtungsfahrbahnen. Was wird durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme geschützt? Erläutern Sie in drei Stichpunkten.
- d) Nennen Sie die vier Konstruktionen von Fahrzeug-Rückhaltesystemen, die in den DIN EN 1317 definiert sind.
- e) Über welche beiden Kennwerte wird die Anprallheftigkeit ermittelt? Nennen und erläutern Sie die beiden Kennwerte.
- f) Sie sollen ein Fahrzeug-Rückhaltesystem aus Beton planen. Für die Planung stehen Ihnen folgende Informationen zur Verfügung:

Aufhaltestufe: H2

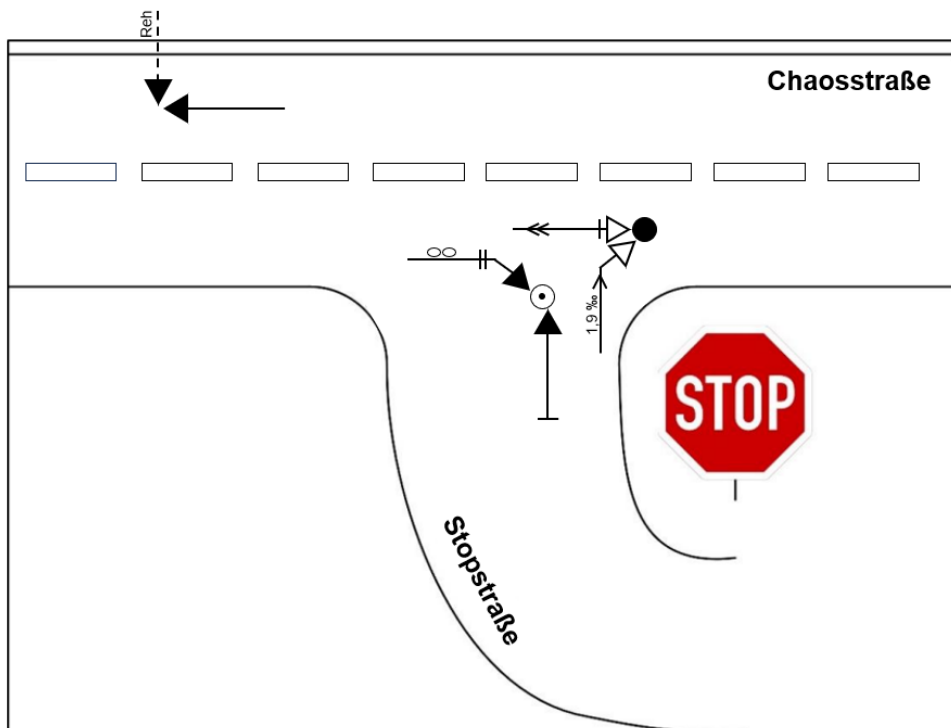
Wirkungsbereich: W5

ASI: B

Platzbedarf: 2,7 m

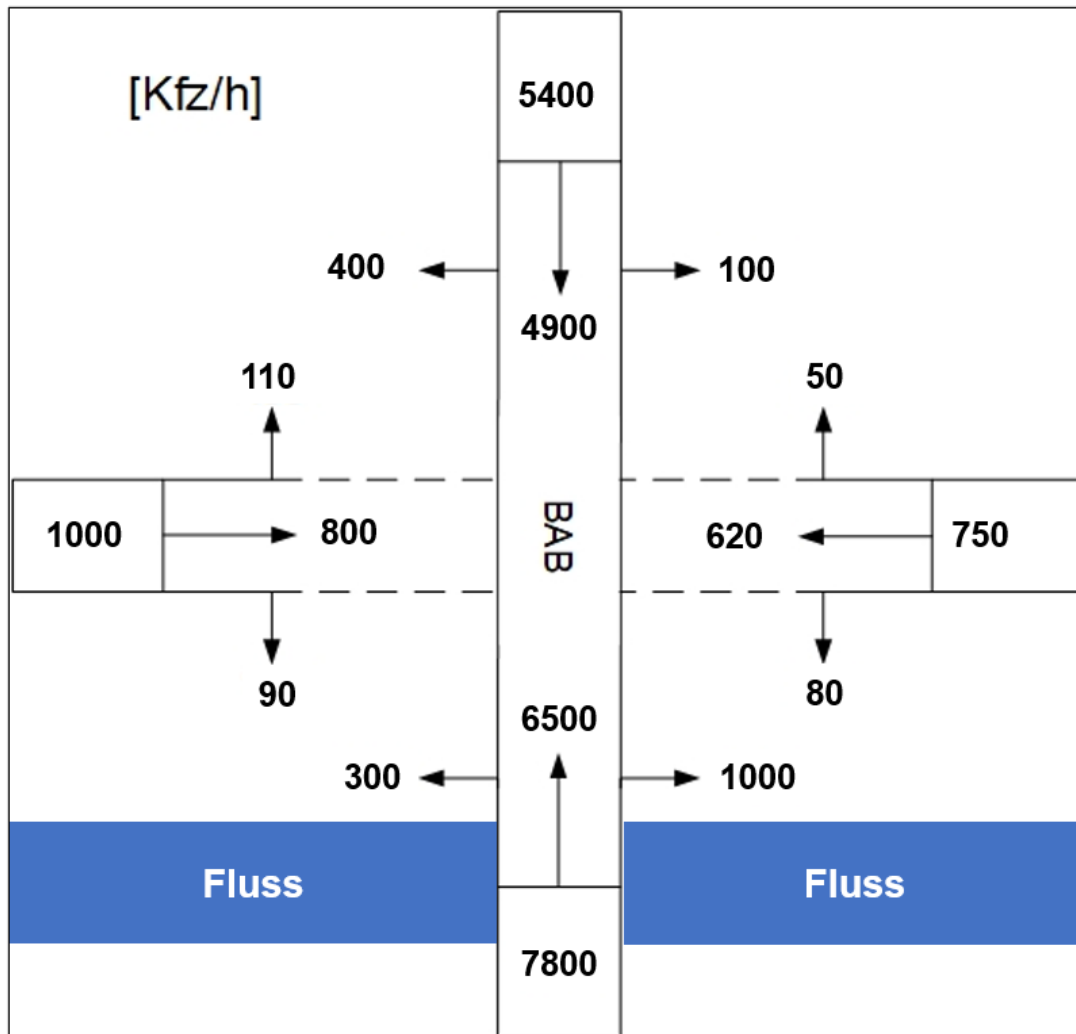
Wählen Sie das passende Fahrzeug-Rückhaltesystem aus.

- g) Nennen Sie drei Vorteile und einen Nachteil von BSW gegenüber SSP.
- h) Nachfolgend ist das Unfalldiagramm für die 2,8 km lange Chaosstraße in Crashcity über einen Beobachtungszeitraum von einem Jahr angegeben.



Beschreiben Sie die Unfälle möglichst genau (Verkehrsteilnehmer, Fahrtrichtung, Schwerste Unfallfolge, Straßenzustand, Lichtverhältnisse, Fahrzustände)!

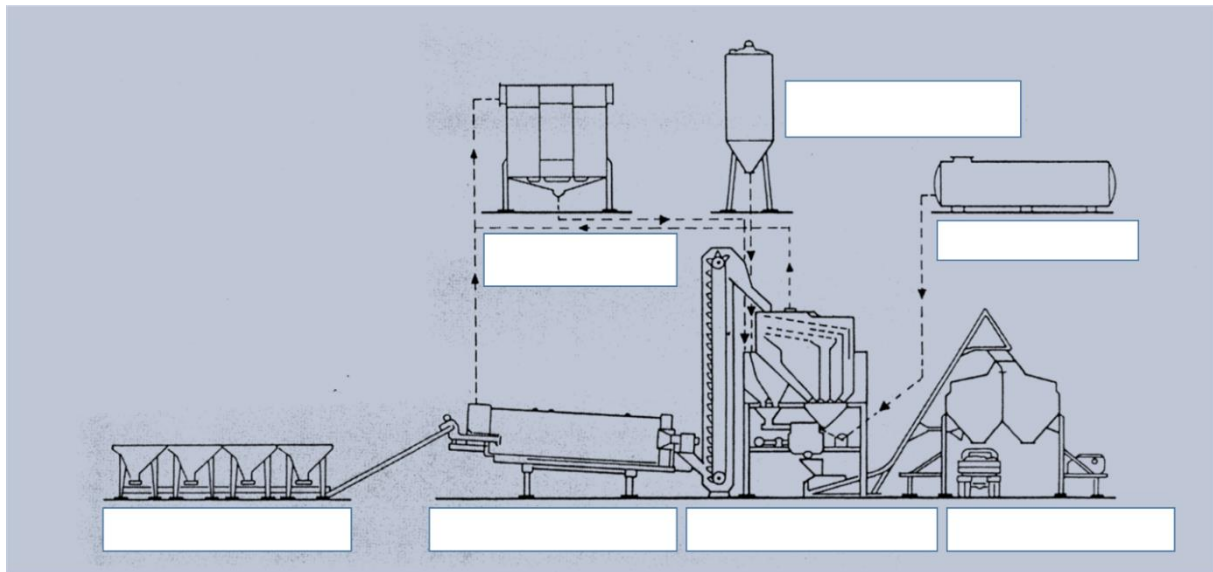
Eine Autobahnanschlussstelle soll als halbes Kleeblatt ausgebildet werden. Verkehrszählungen ergaben die in der Skizze dargestellten Belastungen.



Welches System des halben Kleeblattes kann unter den hier vorliegenden Rahmenbedingungen realisiert werden? Ermitteln Sie für dieses System die Anzahl der Linksein- und Linksabbieger sowie die Anzahl der Rechtsein- und Rechtabbieger.

Einige Klausuraufgaben werden nicht veröffentlicht. Zur Orientierung der Punkteverteilung wurden die leeren Seiten nicht entfernt.

Beschriften Sie die gegebene Systemskizze einer Asphaltmischanlage.



Ihnen ist folgende Korngrößenverteilung eines Gesteinskörnungsgemisches gegeben. Zeichnen Sie die Kornverteilungslinie des Gesteinskörnungsgemisches in das nachfolgende Diagramm (Anlage 1). Um welche Asphaltart handelt es sich?

Siebweite [mm]	Anteil [g]	Anteil [M.-%]	Siebdurchgang [M.-%]
< 0,063	326,78		
0,063 – 2,0	305,46		
2,0 – 5,6	298,36		
5,6 – 8,0	5974,30		
8,0 – 11,2	198,91		

Zusätzlich stehen Ihnen folgende Bindemittleigenschaften für ein PmB zur Verfügung:

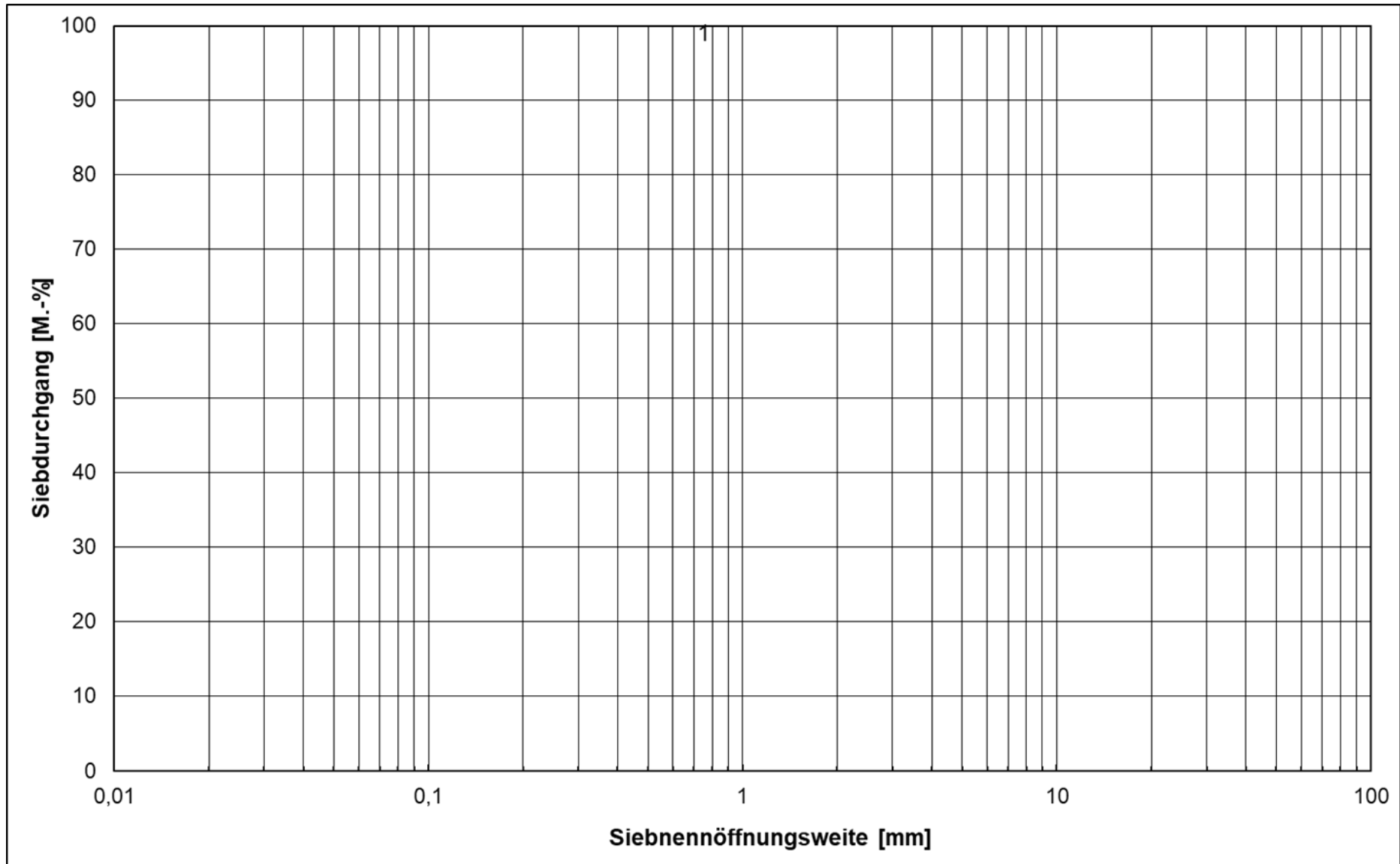
Penetration bei 25 °C: 12 1/10 mm

Brechpunkt nach Fraaß: - 5 °C

Um welche Bindemittelsorte handelt es sich?

Die Asphaltart soll mit dem PmB auf einer Straße mit der Belastungsklasse Bk32 nach RStO12 eingebaut werden. Ist dies zulässig?

Anlage 1:



Im Zuge einer Baumaßnahme sollen an einer Straße der Bk3,2 modifizierte Proctorversuche nach DIN 18127 an der FSS der Bodenart GW durchgeführt werden.

Weitere Angaben:

Schläge je Schicht: 98

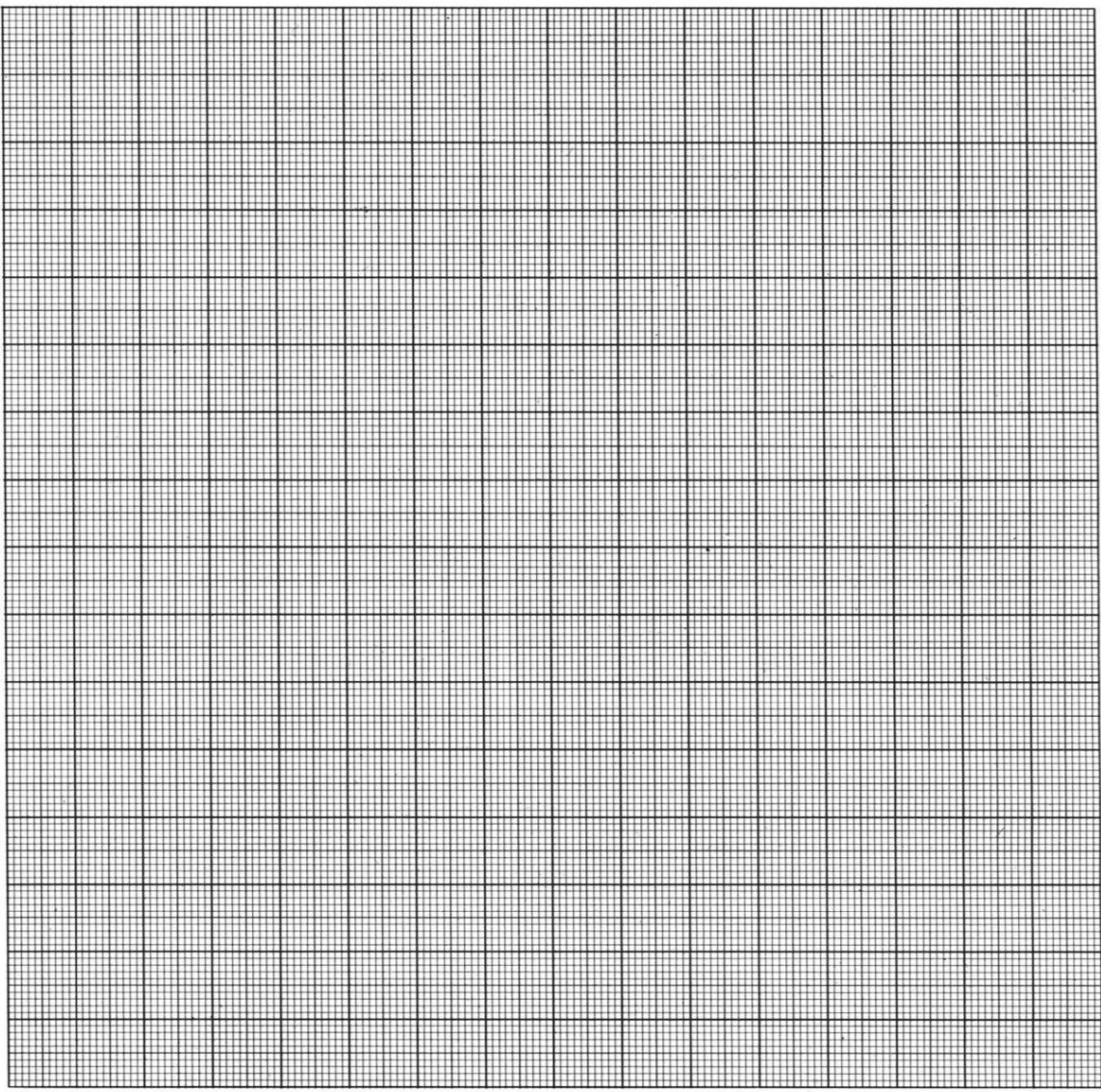
Anzahl der Schichten: 3

Gesteinsrohndichte: 2,750 g/cm³

- a) Erläutern Sie stichwortartig wie der Proctorversuch durchgeführt wird.
- b) Werten Sie den in der Tabelle 1 gegebenen Proctorversuch vollständig aus und zeichnen Sie die Proctorkurve in Anlage 2 ein.
- c) Berechnen und zeichnen Sie die zugehörige 100 %- und 80 %-Sättigungslinie.
- d) -
- e) -

Versuchs Nr.		1	2	3	4	5	6
Feuchte Probe + Zylinder	[g]	28542	30284	32223	33894	33681	32656
Zylinder	[g]	12025	12025	12025	12025	12025	12025
Feuchte Probe	[g]						
Volumen des Zylinders	[cm ³]						
Dichte	[g/cm ³]						
Feuchte Probe + Behälter	[g]	23175	23929	23390	23755	24975	24871
Trockene Probe + Behälter	[g]	22529	22877	21991	21964	22736	22264
Behälter	[g]	1398	1394	1417	1396	1400	1413
Wasser	[g]						
Trockene Probe	[g]						
Wassergehalt	[%]						
Trockendichte	[g/cm ³]						

Anlage 2:

Anlage: _____	
zu: _____	
Proctorkurve nach DIN 18127	Entnahmestelle: _____
Prüfungs-Nr.: _____ Bauvorhaben: _____	Tiefe: _____
_____	Bodenart: _____
Ausgef. durch: _____ Datum: _____	Art der Entnahme: _____
_____	Entnahme am: _____ durch: _____
Trockendichte in g/cm ³	
Wassergehalt	

- a) Die B4 wurde im Jahr 2003 mit folgendem Schichtenaufbau neugebaut:

Schottertragschicht 15 cm, E_{v2} -Wert = 180 MN/m²

Asphalttragschicht 18 cm

Asphaltbinderschicht 7 cm

Splittmastixdeckschicht 4 cm

Im Jahr 2016 wurde eine Erhaltungsmaßnahme durchgeführt, dabei wurden die Deckschicht und die Binderschicht ausgetauscht. Hierfür wurden eine Deckschicht AC 11 D S mit einer Dicke von 4 cm und eine Binderschicht mit einer Dicke von 8 cm eingesetzt. Die bemessungsrelevante Beanspruchung liegt bei 9 Mio. äquivalenten 10-t-Achsübergängen.

Bestimmen Sie den Substanzwert Bestand SW_B für das Bezugsjahr 2024.

- b) Nach der Zustandserfassung und -bewertung haben Sie einen Gesamtwert von 3,6 ermittelt. Beurteilen Sie diesen und geben Sie eine Empfehlung für das weitere Vorgehen.
- c) Was beschreibt eine I1 Maßnahme und was eine E1 Maßnahme im Rahmen der baulichen Erhaltung?
- d) Nennen Sie zwei Ziele der Bedarfsplanung bei Erhaltungsmaßnahmen.
- e) Wann ist die Erneuerung einer Straße notwendig?