

# Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

## Modulprüfung UTRM-IV-9b / UI-B10

### Umweltechnik in Straßenplanung und -bau

Bachelorstudiengang Umwelttechnik und  
Ressourcenmanagement / Umweltingenieurwesen

Mittwoch, den 20.03.2024 14:00 – 15:30 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	Bonus- punkte	$\Sigma$	%	
Punkte	17	9	10	15	29	10		90	100	Note
erreicht										

**Name:**

**Matr. Nr.:**

Ihnen liegt der Höhenplan einer Landstraße der Entwurfsklasse 2 vor.

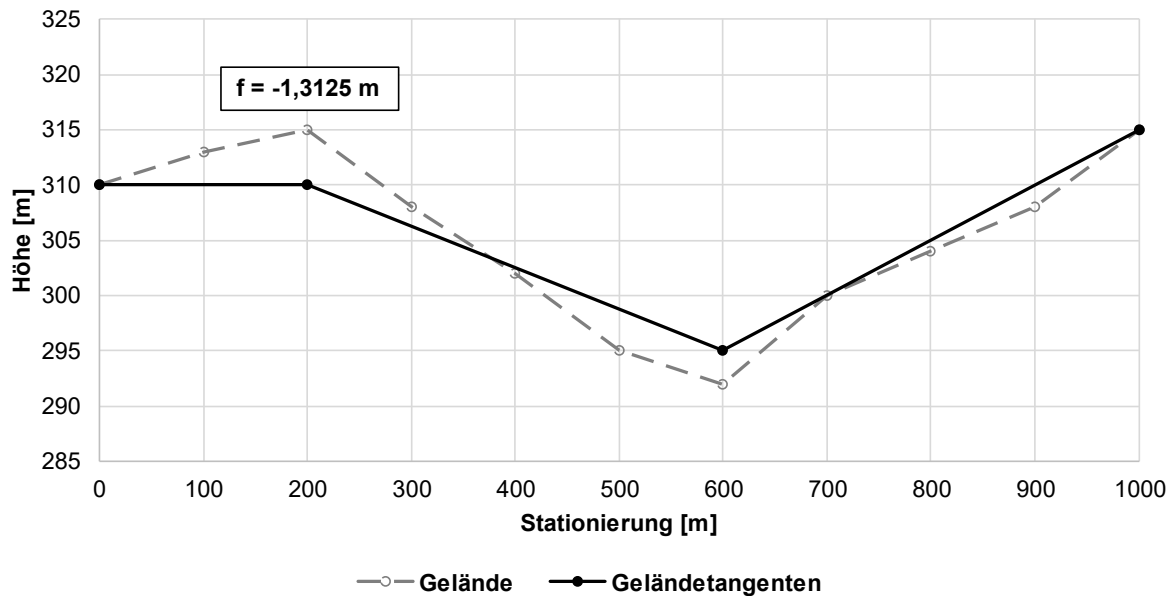


Bild 1: Höhenplan

- Berechnen Sie die Steigungen der Geländetangenten.
- Runden Sie die Kuppe und Wanne aus. Berechnen Sie hierzu die Kenngrößen  $H$ ,  $T$  und  $f$ .  
**Hinweis:** Zwischen der Kuppe und der Wanne darf keine Zwischengerade entstehen! Das Stichmaß vom Tangentenschnittpunkt zum Ausrundungsbogen der Kuppe beträgt  $-1,3125 \text{ m}$  (siehe Höhenplan).
- Skizzieren Sie die Ausrundung der Kuppe und Wanne im Höhenplan.
- Weisen Sie nach, dass die Anforderungen der RAL sowohl bezüglich der einzelnen Elemente (z.B.  $\min H_w$ ,  $\min T$ , ...) als auch der räumlichen Linienführung (z.B.  $H_w$  zu  $H_k$ , ...) eingehalten werden.
- Warum sollte bei der Ausrundung auf einen möglichst guten Erdmassenausgleich geachtet werden?
- Durch welche planerische Maßnahme wird die Entwässerung in einer Geraden ( $s = 0 \%$ ) sichergestellt?
- Mit welcher Höchstgeschwindigkeit darf die hier vorliegende Landstraße geplant werden? Berechnen Sie den zugehörigen Gleitbeiwert  $\mu_g$ .

- a) Nennen Sie vier landschaftspflegerische Maßnahmenarten.
  
- b) Wann ist eine FFH-Prüfung erforderlich?
  
- c) Nennen Sie die drei Stufen der Artenschutzprüfung.
  
- d) Nennen Sie die fünf Planungs-/Entwurfsstufen im Zusammenhang mit dem Neubau von Bundesfernstraßen.
  
- e) Wann können Bürgerinnen und Bürger Einwendungen und Anregungen zu geplanten Baumaßnahmen äußern?

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

Die Wahl des Bitumens spielt für die Eigenschaften einer Asphaltdeckungsfläche eine entscheidende Rolle. Immer häufiger wird das Bitumen durch Polymere modifiziert.

- a) Nennen Sie mögliche Eigenschaftsverbesserungen von Bitumen durch Polymermodifikation.
- b) Wonach werden die Bitumensorten unterschieden? Erklären Sie dazu, wofür die Bezeichnungen folgender Bitumen stehen.

30/45 und 45/80-50 A

An drei verschiedenen Bitumen wurden jeweils folgende Eigenschaften ermittelt:

	<b>Erweichungspunkt Ring und Kugel [°C]</b>	<b>Penetration bei 25°C [0,1 mm]</b>	<b>Brechpunkt nach Fraaß [°C]</b>
Bitumen 1 Straßenbaubitumen	47	70	-9
Bitumen 2 polymermodifiziert	58	40	-11
Bitumen 3 polymermodifiziert	53	60	-16

- c) Bestimmen Sie jeweils die Sorte des Bindemittels.
- d) Nennen Sie zwei performance-orientierte Prüfverfahren.

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: 59

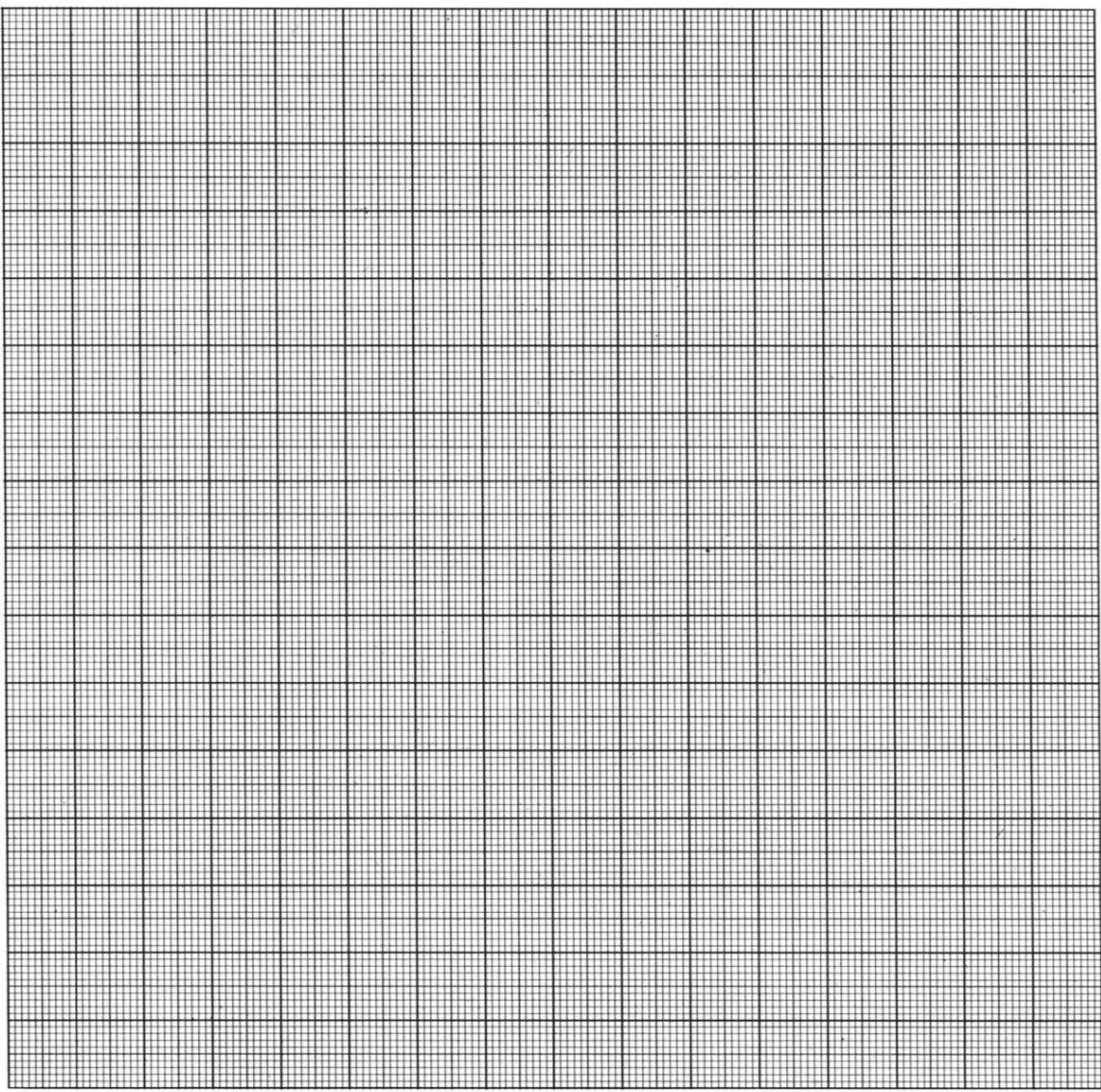
Anzahl der Schichten: 5

Gesteinsrohndichte: 2,885 g/cm<sup>3</sup>

- 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 1 ein.
- c) Berechnen und zeichnen Sie die zugehörige 100 %- und 70 %-Sättigungslinie.
- d) -
- e) -

Versuchs Nr.		1	2	3	4	5	6
Feuchte Probe + Zylinder	[g]	16825	17018	17111	17160	17124	16900
Zylinder	[g]	11800	11800	11800	11800	11800	11800
Feuchte Probe	[g]						
Volumen des Zylinders	[cm <sup>3</sup> ]						
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]						
Feuchte Probe + Behälter	[g]	3309	4002	3682	4450	3545	3655
Trockene Probe + Behälter	[g]	3192	3800	3466	4162	3280	3289
Behälter	[g]	332	337	349	368	335	330
Wasser	[g]						
Trockene Probe	[g]						
Wassergehalt	[%]						
Trockendichte	[g/cm <sup>3</sup> ]						

Anlage 1:

Anlage: _____		
zu: _____		
<h2 style="margin: 0;">Proctorkurve</h2> <p style="margin: 0;">nach DIN 18127</p> <p style="margin: 5px 0;">Prüfungs-Nr.: _____ Bauvorhaben: _____</p> <p style="margin: 5px 0;">_____</p> <p style="margin: 5px 0;">Ausgef. durch: _____ Datum: _____</p>	<p style="margin: 5px 0;">Entnahmestelle: _____</p> <p style="margin: 5px 0;">Tiefe: _____</p> <p style="margin: 5px 0;">Bodenart: _____</p> <p style="margin: 5px 0;">Art der Entnahme: _____</p> <p style="margin: 5px 0;">Entnahme am: _____ durch: _____</p>	
Trockendichte in g/cm <sup>3</sup>		
Wassergehalt		

- a) Im Jahr 2016 wurde die Zustandserfassung der B1 an einer Ortsdurchfahrt durchgeführt. Im Folgenden sind die gemessenen Zustandsgrößen eines Abschnittes in Asphaltbauweise gegeben. Ermitteln Sie den **Substanzwert Oberfläche** und klassifizieren den Abschnitt anhand des Substanzwertes.

$$\text{SPH} = 2,7 \text{ mm}$$

$$\text{SPT} = 4,8 \text{ mm}$$

$$\text{GRI} = 0,54 \text{ } \mu\text{SKM}$$

$$\text{AUN} = 3,1 \text{ cm}^3$$

$$\text{TWRIO} = 2,52$$

- b) Welche Arten der Zustandserfassung gibt es?
- c) Nennen Sie zwei Ursachen für mangelnde Griffigkeit.
- d) Nennen Sie drei Kriterien, nach denen das Straßennetz eingeteilt ist.