

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung

BI-19 Straßenbau und –erhaltung (PO13)

BI-20 Verkehrswegebau (PO09)

Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Donnerstag, den 24.3.2016 9:00 – 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	Σ	%	
Punkte	20	8	20	15	16	17	24	120	100	Note
erreicht										

Name:

Matr. Nr.:

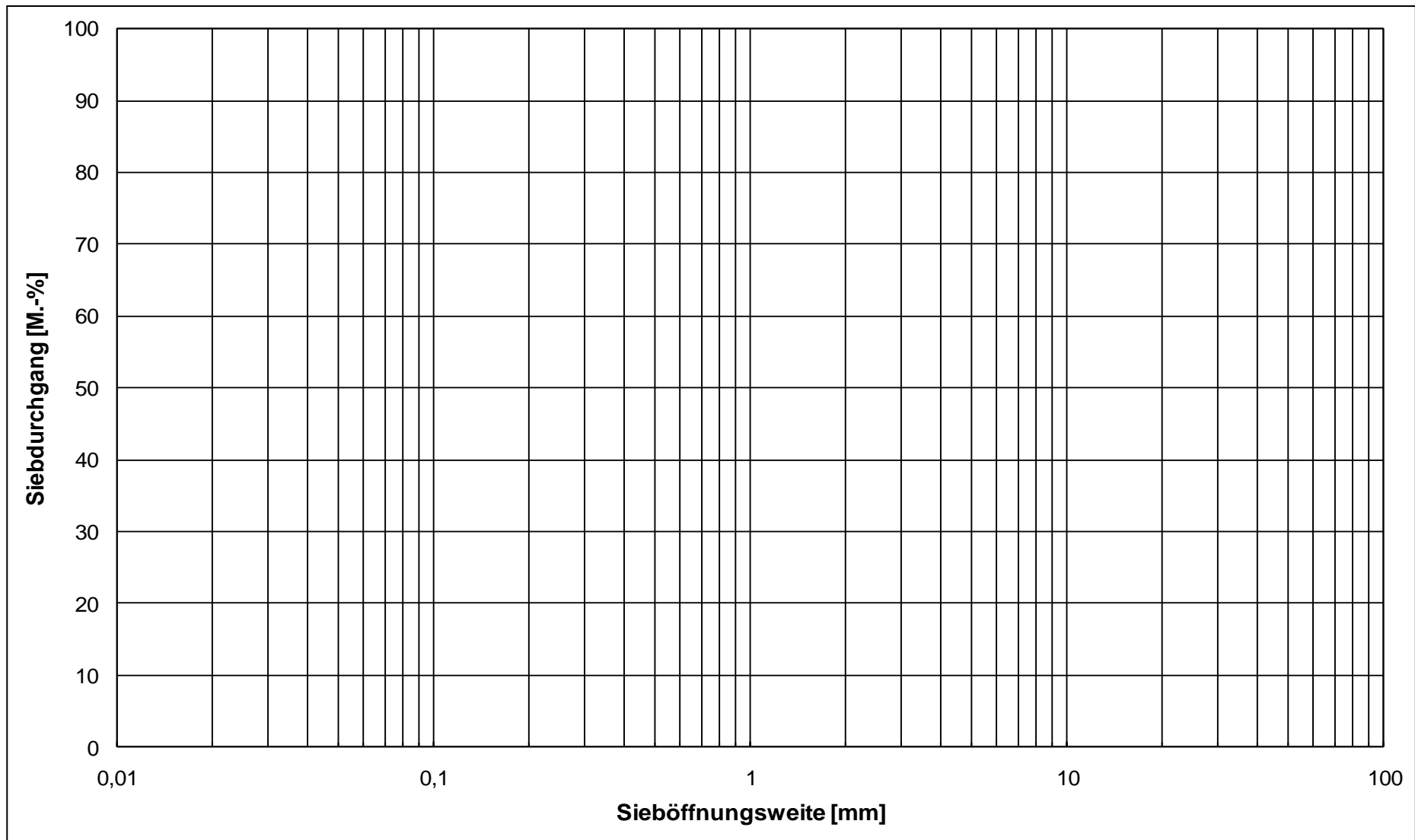
In der folgenden Anlage 1 sind die Werte der Ihnen zur Verfügung stehenden Lieferkörnungen für einen Splittmastixasphalt SMA 8 S dargestellt.

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe des Schätzverfahrens (nur eine Schätzung) die Zugabeteile der Lieferkörnung so, dass die resultierende Korngrößenverteilung den Anforderungen der TL Asphalt-StB 2007 an einen SMA 8 S entspricht (Nachweis!).
- b) Die sich ergebende Korngrößenverteilung ist zusammen mit dem zulässigen Kornverteilungsbereich in Anlage 2 darzustellen.
- c) Ist das elastomermodifizierte Bitumen mit den folgenden Kennwerten für einen SMA 8 S geeignet?

Erweichungspunkt Ring und Kugel: 58,0 °C

Nadelpenetration bei 25 °C: 32 * 0,1 mm

Anlage 2: Kornverteilungslinie

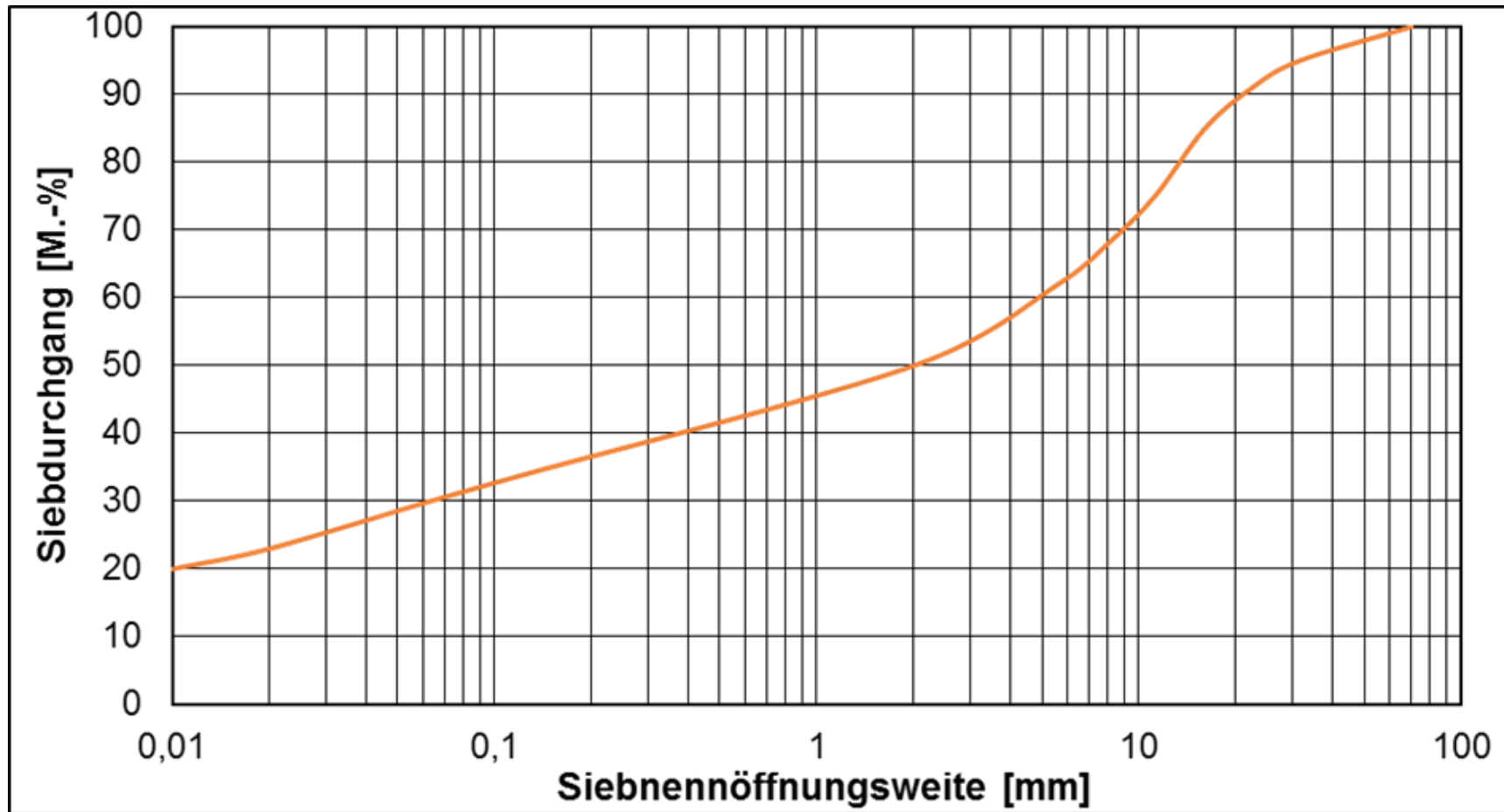


- a) Bestimmen Sie mit Hilfe der in Anlage 3 gegebenen Kornverteilungslinie um welchen Boden es sich hierbei handelt und geben Sie die Frostepfindlichkeitsklasse des Bodens an.
- b) Im Raum Magdeburg soll auf den oben bestimmten Untergrund eine Fahrbahn der Belastungsklasse Bk32 neu dimensioniert werden.
Ermitteln Sie unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse die Dicke des frostsicheren Oberbaus.

Örtliche Verhältnisse	
Frosteinwirkung	Zone II
Kleinräumige Klimaunterschiede	Keine besonderen Klimaeinflüsse
Wasserverhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum
Lage der Gradiente	Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen

- c) Stellen Sie eine mögliche Asphaltbauweise grafisch und mit allen relevanten Zeichnungen dar.

Anlage 3: Kornverteilungslinie



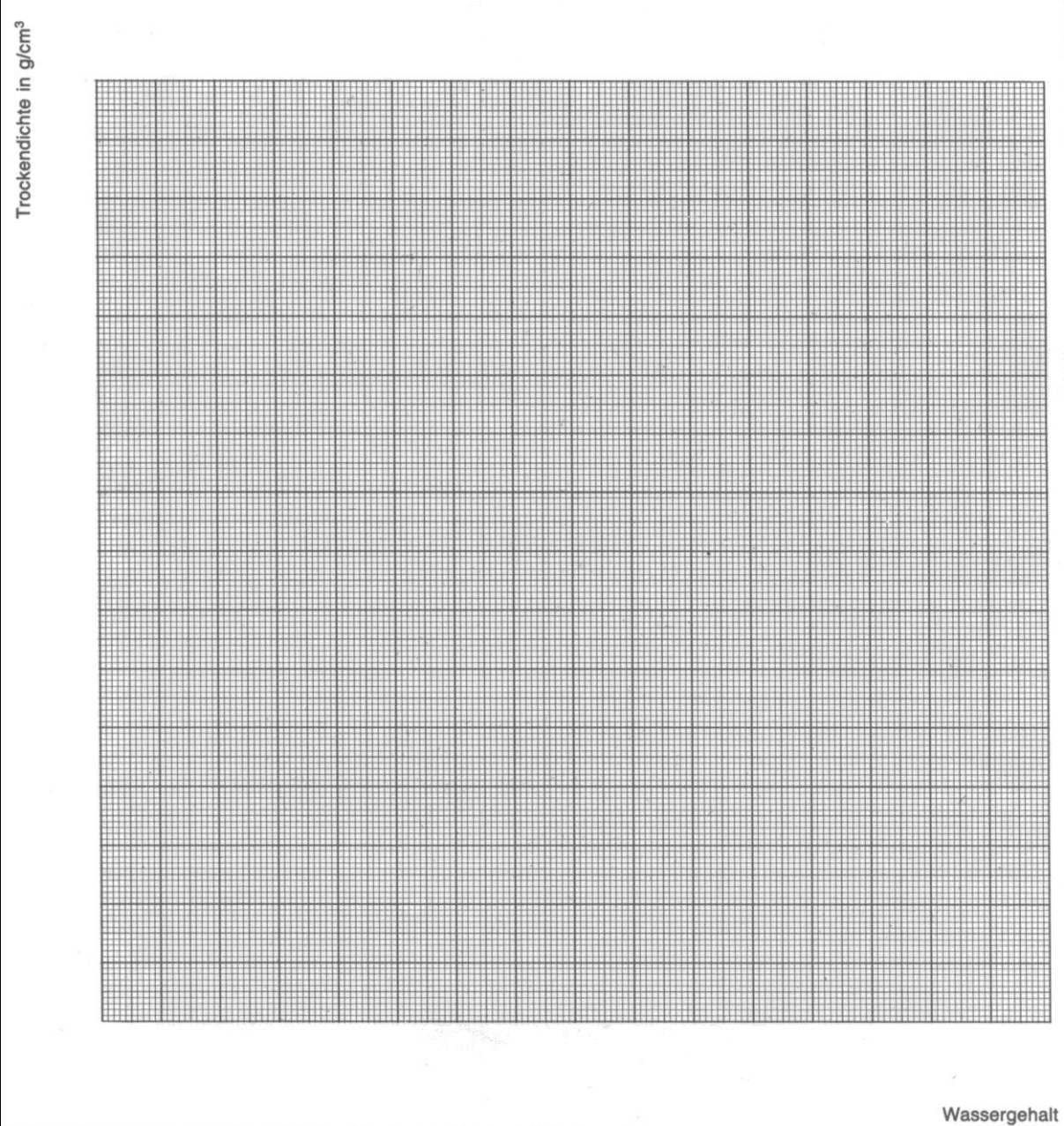
Im Zuge einer Baumaßnahme wurden an einer Straße der Belastungsklasse Bk10 Proctorversuche nach DIN 18134 an der Frostschutzschicht der Bodenart GW durchgeführt.

- a) Nennen Sie zwei Feldmethoden zur Bestimmung der Dichte der Bodenart GW und eine Feldmethode mit der die Dichte nicht bestimmt werden kann.
- b) Wozu dient der Proctorversuch im Allgemeinen?
- c) Berechnen Sie die fehlende Trockendichte in der untenstehenden Tabelle. Zeichnen Sie anschließend mit Hilfe der untenstehenden Tabelle die zugehörige Proctorkurve in das nachfolgende Formblatt und bestimmen Sie den optimalen Wassergehalt und die Proctordichte!

ρ [g/cm ³]	1,980	2,058	2,122	2,132	2,111	2,069
w [%]	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
ρ_d [g/cm ³]						

- d) Zeichnen Sie zusätzlich die Sättigungslinie für $S_r = 100\%$ qualitativ ein. Was gibt die 100 %-Sättigungslinie an und warum kann diese die Proctorkurve niemals schneiden?
- e) Die nach dem Einbau und der Verdichtung des Bodens festgestellte Trockendichte liegt bei 1,971 g/cm³. Wie bewerten Sie die Verdichtung des Bodens?

Proctorkurve

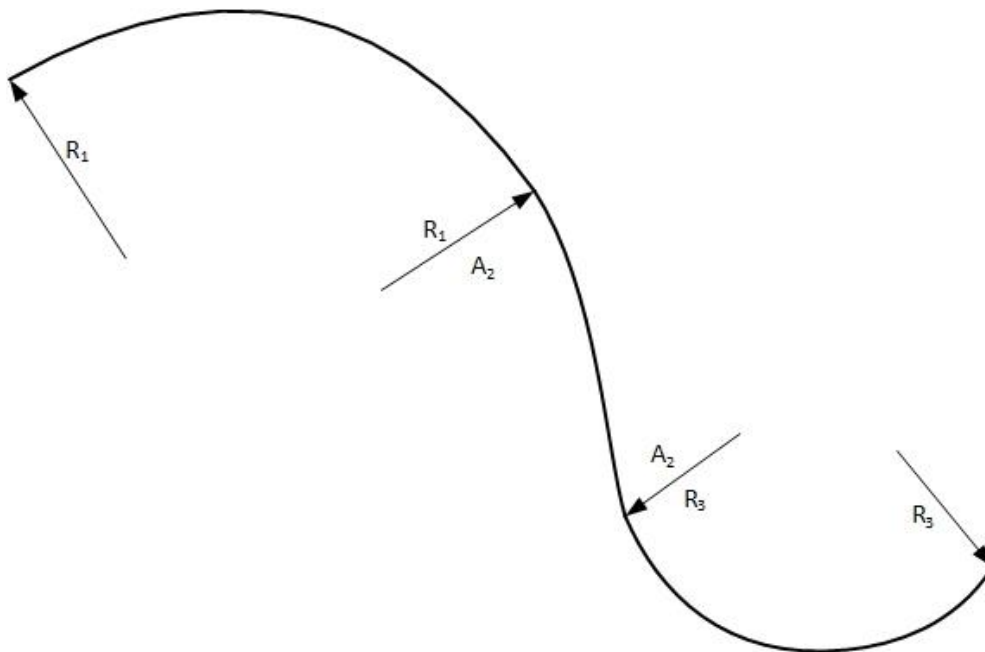


- a) Nennen Sie die Elemente des Planungsablaufs!
- b) Was sind Bedarfspläne und wozu dienen sie?
- c) Nennen Sie die drei maßgebenden Fahrwiderstände!
- d) Welches sind die Ziele des Straßenentwurfs und welchen Anforderungen soll der Straßenentwurf genügen?
- e) Warum kann ein Einschnitt in einem Kurvenbereich kritisch sein?
- f) Eine Autobahn (EKA 2, $V = 100 \text{ km/h}$) weist folgende Kuppe ($H_k = 6.000$) auf:



- 1) Bestimmen Sie die erforderliche Haltesichtweite. Beschreiben Sie kurz Ihr Vorgehen dazu!
- 2) Berechnen Sie, ob der Halbmesser der Kuppe groß genug ist, damit ein Autofahrer eine Ölspur auf der Fahrbahn rechtzeitig erkennen kann!

Ihnen ist folgender unmaßstäblicher Verlauf einer symmetrischen Wendeklothoide eines Straßenabschnitts (EKL 2, RQ 11,5+) gegeben:



Zusätzlich sind Ihnen folgende Parameter gegeben:

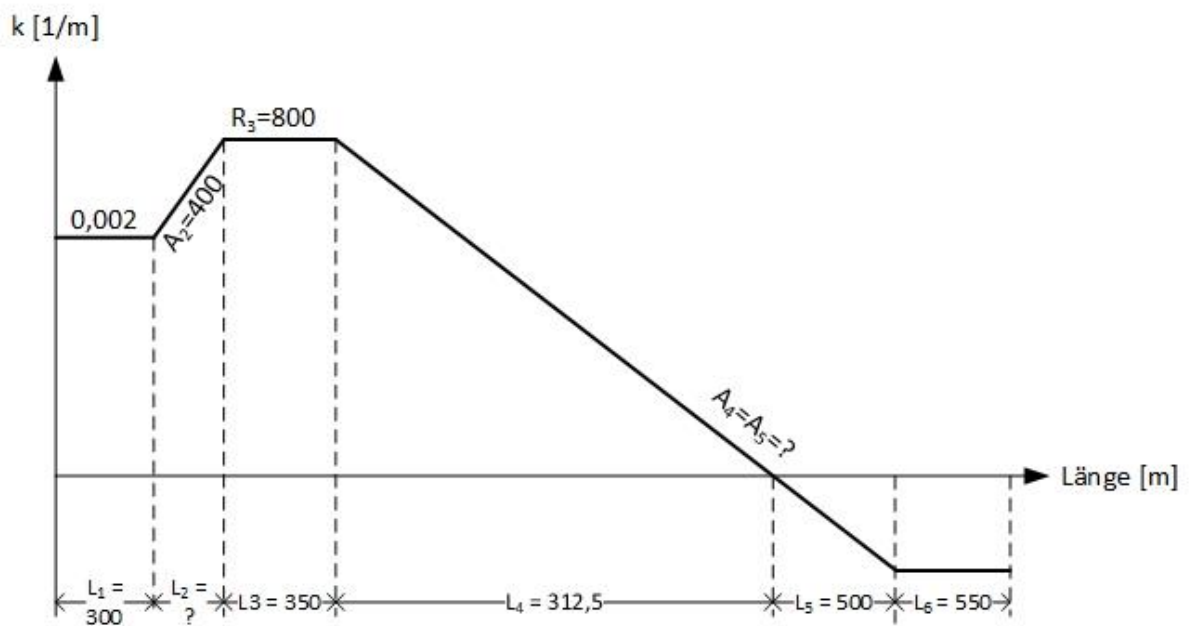
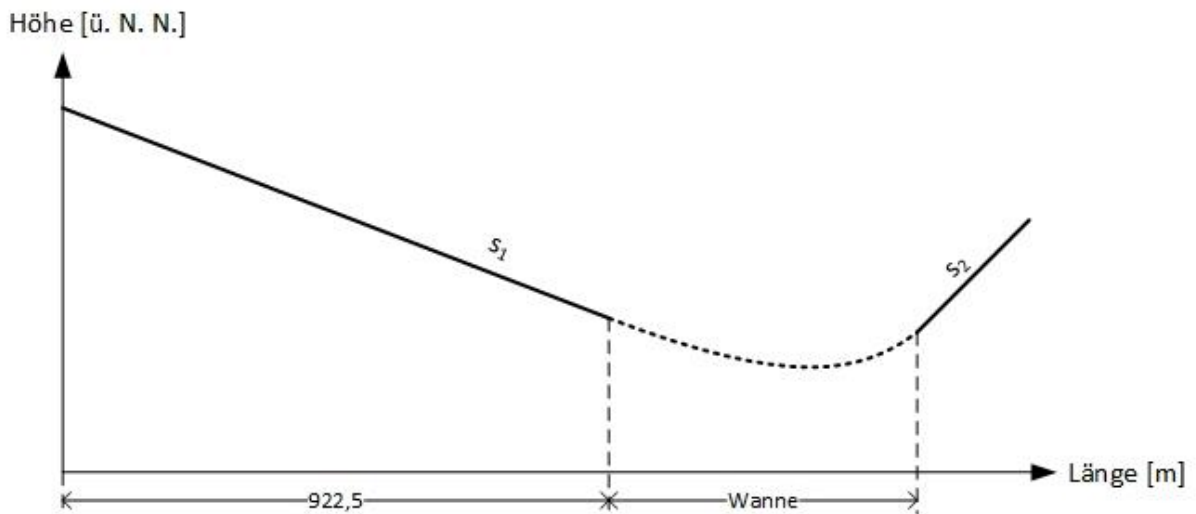
$$R_1 = 750 \text{ m}$$

$$R_3 = 400 \text{ m}$$

$$A_2 = 300 \text{ m}$$

- Bestimmen Sie die Querneigung in den Kreisbögen.
- Bestimmen Sie die Länge des Verwindungsbereichs! (Die Verwindung erstreckt sich über die komplette Klothoide)
- Weisen Sie nach, dass eine geteilte Verwindung notwendig ist und berechnen Sie die Höhen und Längen der Verwindung!
- Zeichnen Sie das Querneigungsband (Unmaßstäbliche Skizze mit Beschriftung)!

Ihnen sind folgender unmaßstäblicher Höhenplan und das entsprechende Krümmungsband gegeben:



- a) Bestimmen Sie die Elemente L_2 , k_3 , A_4 und A_5 sowie R_6 und k_6 !
- b) Begründen Sie anhand einer Berechnung, warum die Lage des Klothoidenwendepunktes problematisch ist! Bekannt sind Ihnen dazu der Wannenhalmesser $H_w = 4.000$ m und die Längsneigung $s_1 = -4,0$ %.
- c) Schlagen Sie eine Verbesserungsmaßnahme vor!

a) Der Zustand eines Straßenabschnittes soll mit einem Pavement-Management-System bestimmt werden. Die messtechnische Zustandserfassung des Straßenabschnittes (Funktionsklasse II) ergab folgende Zustandsgrößen:

- Allgemeine Unebenheit: 5,7 cm³
- Fiktive Wassertiefe: 4,2 mm
- Spurrinnentiefe: 5,3 mm
- Netzrisse: 11 %
- Flickstellen: 23 %
- Griffigkeit: $\mu_{SKM} = 0,51$

Berechnen Sie den Gesamtwert des Straßenabschnittes. Führen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar auf.

- b) Warum werden Zustandsgrößen in Zustandswerte überführt?
- c) Welcher Qualitätsstufe ist der Befestigungszustand zuzuordnen?
- d) Sind an diesem Streckenabschnitt Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten? Wenn ja, welche Verfahren würden Sie anwenden? Begründen Sie Ihre Antwort.