

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung WP-29 (PO13/PO21)

**Verkehrswegebau/Digitalisierung im Straßenbau
und Grundlagen des Schienenverkehrs**

Masterstudiengang Bauingenieurwesen

Freitag, den 16.09.2022 8:30 – 11:30 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	7	8	9	10	Σ	%	
Punkte	33	12	13	15	12	5	35	19	20	16	180	100	Note
erreicht													

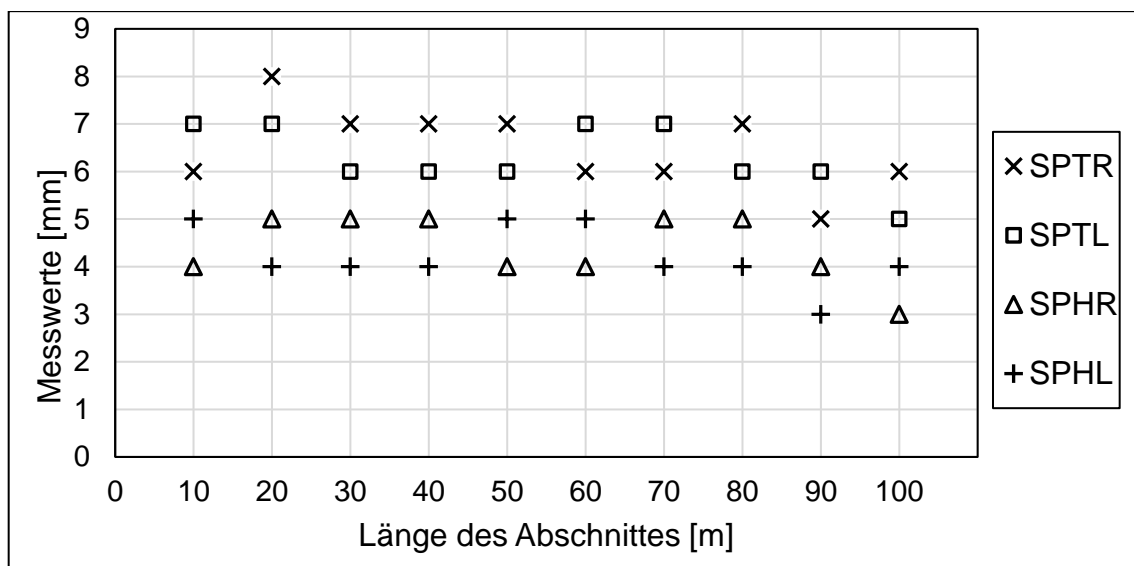
Name:

Matr. Nr.:

Auf freier Strecke der B226 liegt die letzte Erhaltungsmaßnahme schon eine Weile zurück (letzte Maßnahme: 2012), weshalb im Jahr 2019 eine Zustandserfassung durchgeführt wurde. Mit den einzelnen Messsystemen wurden für den vorliegenden Abschnitt die folgenden Zustandsgrößen ermittelt:

- Griffigkeit: 0,51 μ_{SKM}
- Allgemeine Unebenheit: 1,63 cm^3

- a) Die Messungen des Abschnittes für die Spurrinntiefe und die Fiktive Wassertiefe liegen im folgenden Diagramm vor. Ermitteln Sie die Werte MSPT und MSPH.

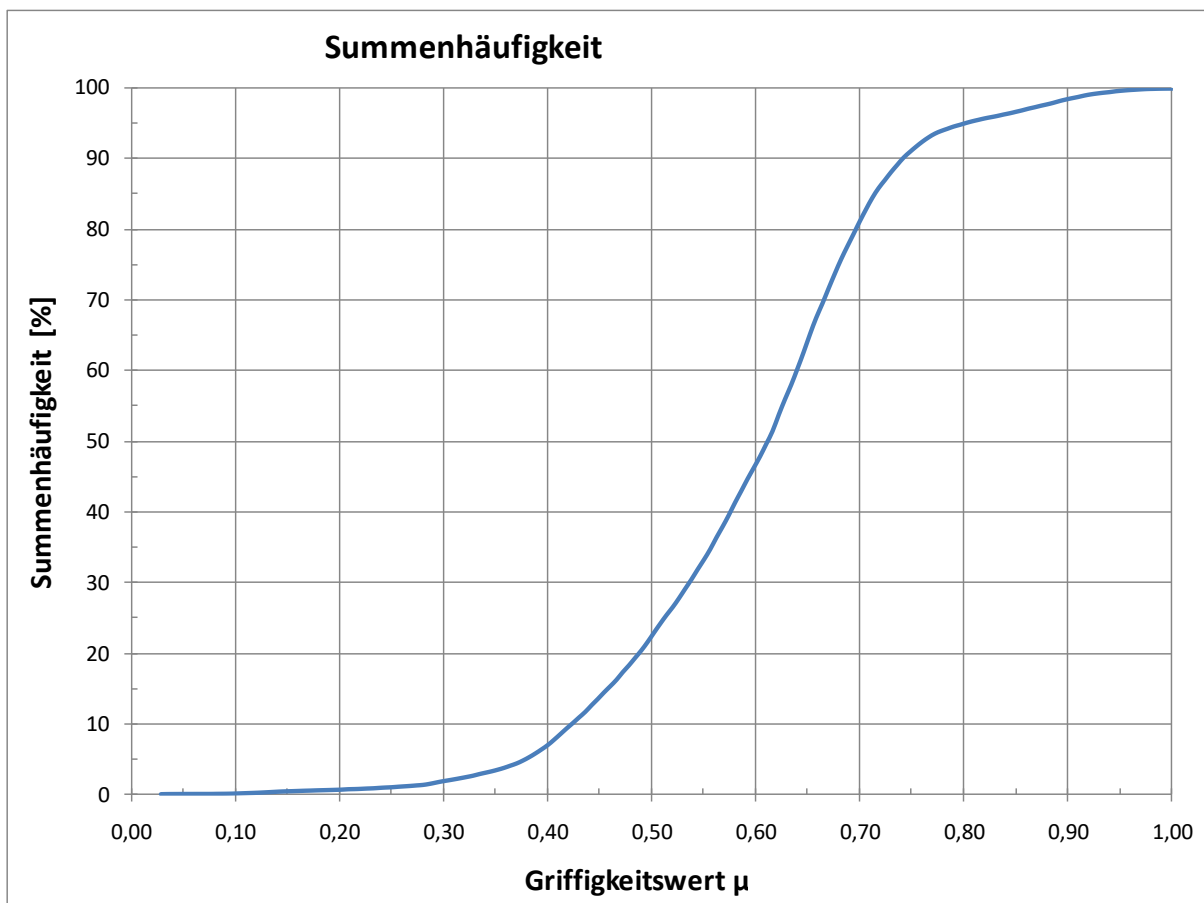


- b) Berechnen Sie die Zustandsgrößen RFSA und RISS anhand folgender Angaben: Der Abschnitt enthält 32 schadhafte Felder und 11 Felder enthalten Risse.
- c) Berechnen Sie den Gesamtwert und klassifizieren Sie den Abschnitt.
- d) Prognostizieren Sie den Zustandswert für die Allgemeine Unebenheit für das Jahr 2024. Wie wird sich die Zustandsklasse des Zustandswertes ZWAUN seit der letzten Erhaltungsmaßnahme bis zum Prognosejahr verändern?
- e) Aufgrund der ZEB-Daten und der Prognoserechnung wird für das Jahr 2024 eine Erhaltungsmaßnahme für den Abschnitt geplant. Welche Baubetriebsform sollte gewählt werden, wenn die Bundesstraße für die Maßnahme vollständig gesperrt werden muss und eine anschließende Verkehrsfreigabe möglichst schnell gewährleistet sein soll?

In einem Landkreis wird die Einordnung der gemessenen Griffigkeitswerte in die Zustandsbewertung auf statistischer Basis durchgeführt. Nach ausführlichen Zustandserhebungen werden die Anforderungen an Warn-, Schwell- und Zielwerte anhand einer Häufigkeitsverteilung wie folgt festgelegt:

- 10 % aller Straßenabschnitte sollen den Schwellenwert unterschreiten
- 20 % aller Straßenabschnitte sollen den Warnwert unterschreiten
- 55 % aller Straßenabschnitte sollen den Zielwert erreichen

- a) Legen Sie die Zustandsgrößen der Griffigkeit (Schwell-, Warn- und Zielwert) anhand untenstehender Häufigkeitsverteilung fest.
- b) Konstruieren Sie ein Normierungsdiagramm für die Griffigkeit anhand der ermittelten Werte. Nehmen Sie dafür an, dass der Verlauf zwischen Warn-, Schwell- und Zielwert entsprechend der generalisierten Normierungsfunktion verläuft.
- c) Welche Temperaturangaben werden bei Griffigkeitsmessungen benötigt?

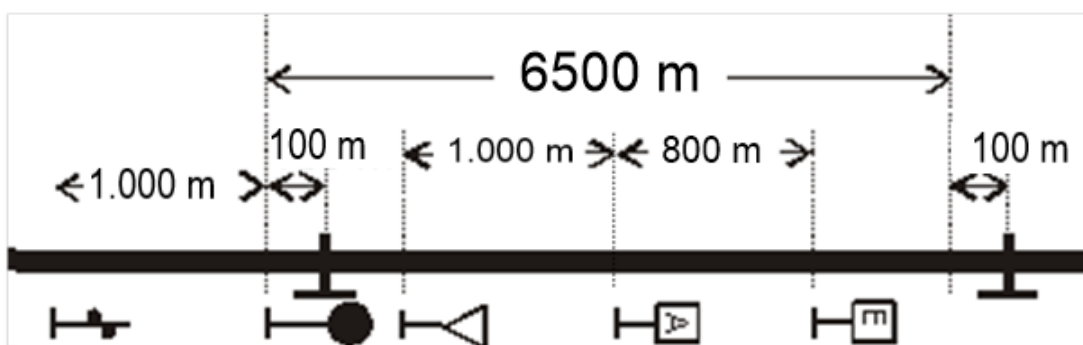


Die Klausuraufgaben von „Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau“ werden nicht veröffentlicht. Zur Orientierung der Punkteverteilung wurden die leeren Seiten nicht entfernt.

Auf einer zweigleisigen Zugstrecke soll wegen einer Baustelle eine 800 m lange Langsamfahrstelle (La) eingerichtet werden. Dabei soll gewährleistet werden, dass in der Zeit von 7 bis 17 Uhr 40 Züge fahren können. Mit welcher Geschwindigkeit muss die Langsamfahrstelle mindestens befahren werden können, damit dies gewährleistet ist?

Vereinfachen Sie die Gleichungen mit der Geschwindigkeit in der Langsamfahrstelle als Variable möglichst weit und nehmen Sie dann sinnvoll zwei Geschwindigkeiten an, um das Ergebnis abschließend zu interpolieren.

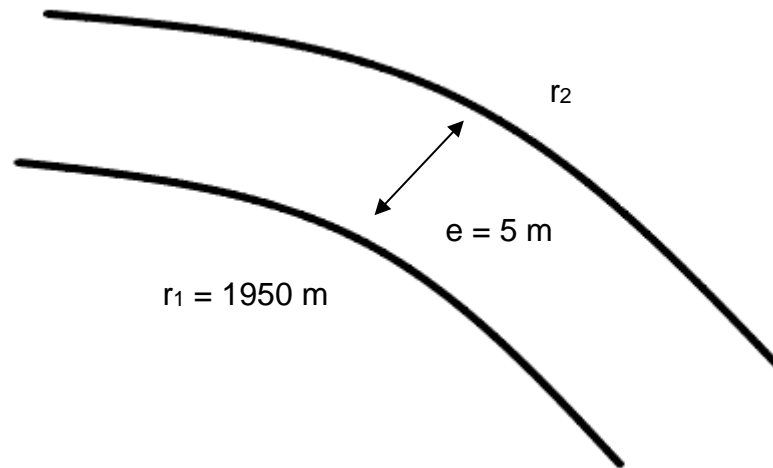
Zuglänge	800 m
Abstand Signal - ZSS (l_D)	100 m
Streckenhöchstgeschwindigkeit V_{Str}	100 km/h
Abstand der Hauptsignale (Zugfolgeabschnittslänge)	6.500 m
Abstand der Vorsignale (l_{Af})	1.000 m
Pufferzeit r	5 min
Anfahrbeschleunigung	0,4 m/s ²
Bremsverzögerung	0,3 m/s ²



Für eine Strecke mit den folgenden Randbedingungen soll ein neues Triebfahrzeug gekauft werden. Zur Auswahl stehen vier Lokomotiven mit einer Masse von 84 t und folgenden Leistungen: 2.280 kW, 3.040 kW, 4.200 kW, 5.600 kW. Je mehr Leistung, umso teurer ist natürlich das Triebfahrzeug. Welche Lokomotive würden Sie kaufen?

- Maximale Steigung: 2,4 ‰
- Minimaler Radius: 800 m
- 5 Doppelstockwagen à 58 t
- Maximale Geschwindigkeit $v = 140$ km/h
- Massefaktor $\rho = 0,09$
- Der Zug soll an der Steigung mit $0,2$ m/s² beschleunigen können.

In der dargestellten Anlage soll eine Gleisverbindung eingefügt werden. Das Verbindungsgleis soll wie die Stammgleise mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h befahren werden. Der Gleisabstand beträgt 5,0 m.



- Wählen Sie eine geeignete Weiche.
- Skizzieren Sie das Krümmungsband der gewählten Gleisverbindung.
- Mit welcher Geschwindigkeit kann die Gleisverbindung befahren werden? Es soll ein Weichenbogen mit beweglicher Herzstückspitze verwendet werden.

