

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung

Nachhaltiger Straßenbau

Masterstudiengang UTRM

Dienstag, den 17.9.2013 8:30 – 10:30 Uhr

Zugelassene Hilfsmittel:

Skripte und Mitschriften, Fachliteratur, Taschenrechner

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ	%	
Punkte	20	20	40	10	30	120	100	Note
erreicht								

Name:

Matr. Nr.:

- a) Ein Straßenabschnitt (Funktionsklasse I) wird 8 Jahre nach Neubau einer Zustandserfassung unterzogen.

Ermitteln Sie den Gesamtwert, gehen Sie dabei von folgenden Zustandsgrößen aus:

- Netzkrisse: 7 %
- Griffigkeit : 0,38 μ
- Flickstellen: 12 %
- Spurrinntiefe und fiktive Wassertiefe aus Bild 1 ablesen

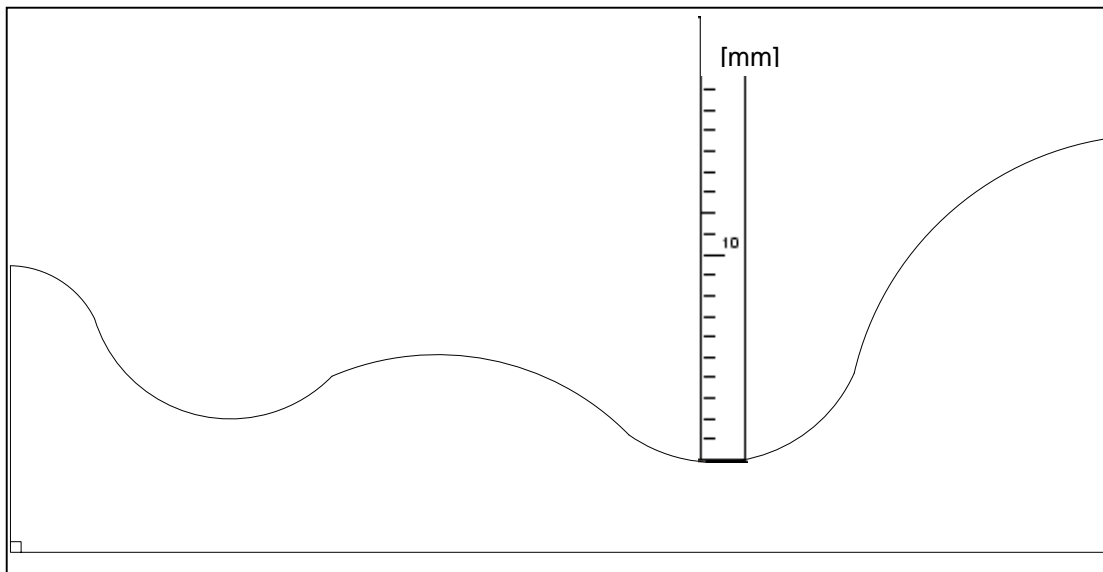


Bild 1: Querprofil des untersuchten Straßenabschnittes

Die Allgemeinen Unebenheiten wurden bereits 3 Jahre zuvor gemessen. der Zustandswert betrug damals 1,5. Ermitteln Sie den aktuellen Zustandswert zeichnerisch.

- b) Welcher Qualitätsstufe ordnen Sie den erfassten Straßenabschnitt zu? Welche Erhaltungsmaßnahmen sind demnach erforderlich?

Am Straßenabschnitt aus Aufgabe 1 sollen Verhaltensprognosen aufgestellt werden.

- a) Für das Schadensmerkmal Spurrinnentiefe soll prognostiziert werden, wann Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten sind. Sollten Sie Aufgabe 1 nicht gelöst haben, nehmen sie einen Zustandswert von 3,0 an.

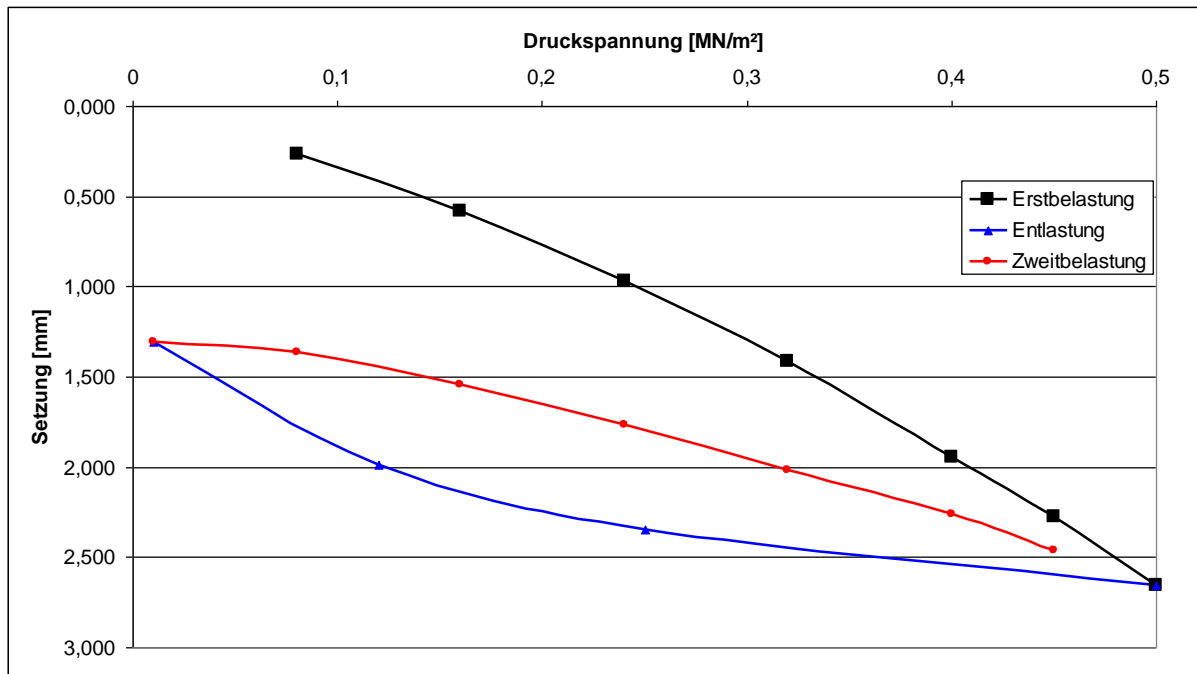
- b) Der Baulasträger rechnet damit, dass Griffigkeitsschäden voraussichtlich nach 16 Jahren zu beheben sind. Wie sieht die Verhaltensfunktion für dieses Schadensmerkmal aus? Stellen Sie den Funktionsverlauf zeichnerisch dar.

- a) Im Rahmen eines Gutachtens wurden geringfügige Ausmagerungen festgestellt, welche jedoch auf Grund der Verkehrssicherheit und der Gebrauchswertsicherung behandelt werden müssen. Der Gutachter schlägt eine Ausbesserung mit Asphaltmischgut vor. Ist diese Maßnahme geeignet? Erläutern Sie Stichpunktartig den Ablauf der Ausbesserung mit Asphaltmischgut.
- Haben Sie eine evtl. kostengünstigere Lösung zur Instandhaltung des Schadensbildes?
- b) Welchen großen Nachteil haben dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise (DSH)?
- c) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Remix und Reshape.
- d) Welche drei Grundbegriffe stehen für eine nachhaltige Entwicklung?
- e) Was wird unter der Sozialen Nachhaltigkeit in Bezug auf den nachhaltigen Straßenbau verstanden?
- f) Erläutern Sie das Prinzip des „self-healing concrete“ („selbstheilender Beton“). Wo liegt die Problematik des Prinzips?
- g) Der Bürgermeister einer kleinen Kommune gibt im Rahmen seiner Wahlkampagne bekannt den örtlichen Straßenbau umzustrukturieren und neue, innovative Straßenbaukonzepte zu realisieren.
- Maßgebende Innovation soll die Einführung von eishemmenden Fahrbahnbelägen in wenig frequentierten Nebenstrecken sein. Somit soll ein deutliches Einsparpotential im Rahmen des Winterdiensteinsatzes ermöglicht werden. Nehmen Sie Stellung zu dieser Aussage. Definieren Sie die Vor- bzw. Nachteile von eishemmenden Fahrbahnbelägen.
- h) Nennen Sie vier Ursachen für Unebenheiten in Querrichtung.

- i) Nennen Sie zwei konzeptionelle Möglichkeiten, im Rahmen der Asphaltzusammensetzung, zur Vermeidung von Längs- und Querrissen in Asphaltbauweisen.
- j) Welche Gefahr besteht bei hohen Beanspruchungen einer unterdimensionierten Fahrbahndeckschicht auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT)?
- k) Wodurch kommt es zu Bindemittelanreicherungen an der Oberfläche einer Asphaltbefestigung? Sind die Ursachen bereits im Rahmen der Herstellung und des Einbaus zu vermeiden?
- l) Welche Jahreszeit ist für Betonfahrbahndecken die kritischste Periode? Begründen Sie Ihre Aussage. Wie heißt der Fachbegriff für den möglicherweise auftretenden Schadensfall?
- m) Wieso ist die Ausprägung von Einsenkungen bzw. Spurrinnen in Bereich von Pflasterbefestigungen als besonders kritisch anzusehen.
- n) Nennen Sie drei mögliche Erhaltungsstrategien.
- o) Bei der Bewertung der sonstigen Netz- und Anlagenelemente (Streckencharakteristik, Querschnittselemente und Knotenpunkte) wurde für einen Streckenabschnitt die Qualitätsstufe 3 ermittelt. Was bedeutet dies für die Bewertung dieses Abschnittes sowie den Handlungsbedarf?

Auf einer Straße der Bauklasse SV wurde eine Frostschutzschicht eingebaut. Der Verdichtungsgrad beträgt 101%.

Mit Hilfe eines Versuchs wurde auf der Baustelle nachstehendes Druck-/ Setzungsdiagramm ermittelt.



- Um welchen Versuch handelt es sich? Nennen Sie die Schichteigenschaften, die damit geprüft werden.
- Bestimmen Sie grafisch die Verformungsmodule.
- Geben Sie den maßgebenden Tragfähigkeitswert an und bewerten Sie diesen.
- Bewerten Sie den Verdichtungsgrad der Frostschutzschicht.

Für die rechnerische Dimensionierung eines Straßenaufbaus muss das Steifigkeitsverhalten der einzelnen Schicht geprüft werden. In der Tabelle 1 sind die Ergebnisse der dynamischen Spaltzug-Schwellversuche für eine Asphaltdeckschicht für die Temperaturen 20, 10, 0 und -10°C und die Belastungsfrequenzen 10, 5, und 1 Hz gegeben.

Vor der Prüfung wurden alle verwendeten Probekörper einheitlich auf eine Höhe von 40 mm und einen Durchmesser von 100 mm gebracht.

Die während der gesamten Prüfung verwendete Unterspannung betrug 0,035 MPa.

- a) Berechnen Sie mit Hilfe der Tabelle 1 für alle drei Temperaturen die Steifigkeitsmoduln der Asphaltdeckschicht.
- b) Tragen Sie anschließend für jede Temperatur den Verlauf des Steifigkeitsmoduls in Abhängigkeit der Prüffrequenz in das gegebene Diagramm 1 ein.
- c) Welche generelle Aussage lässt sich über das Verhalten des Steifigkeitsmoduls beim Asphalt bei unterschiedlichen Temperaturen treffen?
- d) Welche generelle Aussage lässt sich über das Verhalten des Steifigkeitsmoduls beim Asphalt bei unterschiedlichen Belastungsfrequenzen treffen?

Hinweis: Die Einheit MPa (Mega Pascal) entspricht der Einheit N/mm^2

Tabelle 1:

Temperatur [°C]	Frequenz [Hz]	σ_{\min} [MPa]	F_{\min} [N]	σ_{\max} [MPa]	F_{\max} [N]	ΔF [N]	Δu [mm]	E [MPa]
20	10			0,30			0,003416	
	5			0,25			0,003273	
	1			0,15			0,002914	
10	10			0,50			0,003217	
	5			0,40			0,002843	
	1			0,25			0,002521	
0	10			0,80			0,003200	
	5			0,70			0,002980	
	1			0,55			0,002889	
-10	10			1,10			0,003031	
	5			1,05			0,002952	
	1			0,95			0,003027	

Diagramm 1:

