

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung WP-29

Verkehrswegebau

Masterstudiengang Bauingenieurwesen (PO 13)

Mittwoch, den 13.9.2017 09:00 – 12:00 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	8	9	10	Σ	%	
Punkte	30	10	5	25	10	10	20	20	30	20	180	100	Note
erreicht													

Name:

Matr. Nr.:

Sie sollen die Zustandsbewertung für einen Abschnitt außerorts auf der Bundesstraße B38 durchführen. Mit verschiedenen Messsystemen wurden die folgenden Zustandsgrößen gemessen:

- fiktive Wassertiefe: 3,32 mm
- Griffigkeit: 0,45 μ_{SKM}

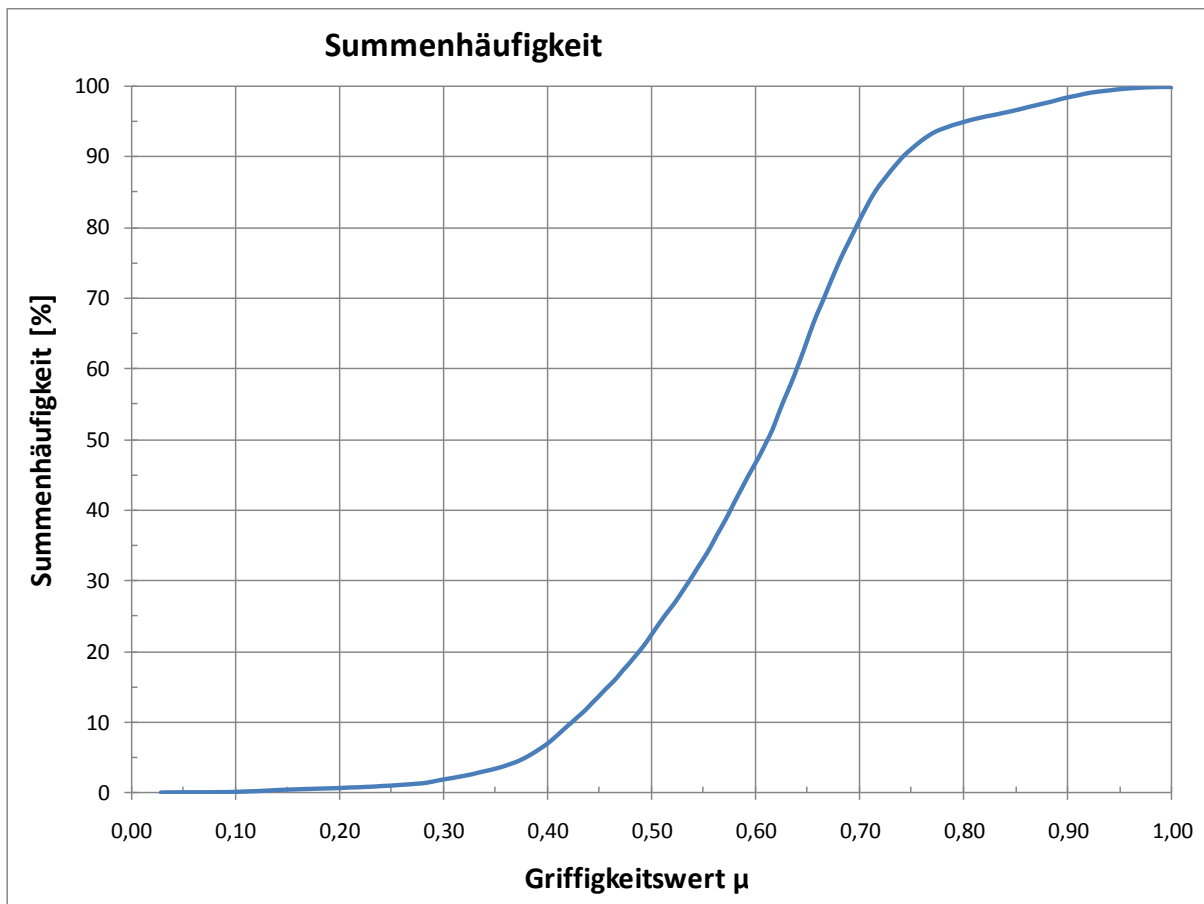
- Spurrinntiefe: 9,14 mm
- Allgemeine Unebenheit: 2,24 cm^3

- a) Berechnen Sie die Zustandsgrößen RISS und RSFA anhand folgender Angaben:
Der gesamte Abschnitt enthält 800 Rasterfelder, davon sind 232 schadhaft und 152 enthalten Risse.
- b) Berechnen Sie den Gebrauchswert und den Substanzwert für den Abschnitt der B38.
- c) Berechnen Sie den Gesamtwert und klassifizieren Sie diesen Abschnitt.
- d) Welcher Wert oder welche Werte sind aus Ihrer Sicht für die Erhaltungsmaßnahme maßgebend? Schlagen Sie eine geeignete Maßnahme vor.

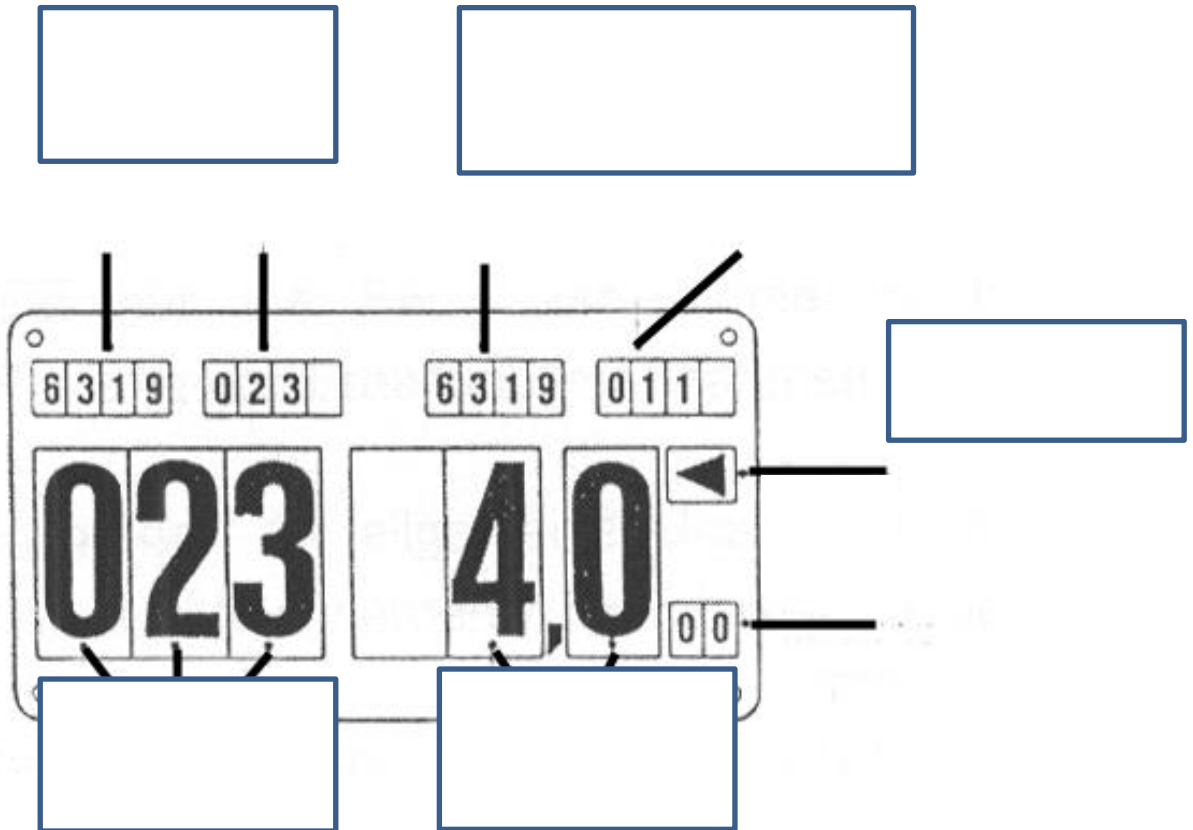
In einem Landkreis wird die Einordnung der gemessenen Griffigkeitswerte in die Zustandsbewertung auf statistischer Basis durchgeführt. Nach ausführlichen Zustandserhebungen werden die Anforderungen an Warn-, Schwell- und Zielwerte anhand einer Häufigkeitsverteilung wie folgt festgelegt:

- 5 % aller Straßenabschnitte sollen den Schwellenwert unterschreiten
- 15 % aller Straßenabschnitte sollen den Warnwert unterschreiten
- 60% aller Straßenabschnitte sollen den Zielwert erreichen

- a) Legen Sie die Zustandsgrößen der Griffigkeit (Schwell-, Warn- und Zielwert) anhand unten stehender Häufigkeitsverteilung fest.
- b) Konstruieren Sie ein Normierungsdiagramm für Griffigkeit. Nehmen Sie dafür an, dass der Verlauf zwischen Warn-, Schwell- und Zielwert entsprechend der generalisierten Normierungsfunktion verläuft.



Vervollständigen Sie die Beschriftung des unten stehenden Stationszeichens.



Ein 3,5 km langer Autobahnabschnitt weist eine Engstelle auf, durch die es regelmäßig zu Unfällen kommt. Um die Unfallzahlen zu reduzieren, ist eine Erweiterung der Fahrbahn geplant. Der prognostizierte Nutzen durch diese Maßnahme beläuft sich auf jährlich 0,9 Mio. Euro gegenüber dem Planfall.

Ermitteln Sie mit Hilfe einer Nutzen-Kosten-Analyse nach den EWS, ob die sich ergebenden Verbesserungen der Verkehrsqualität die Investitionskosten rechtfertigen!

Berücksichtigen Sie dabei nur die Änderung der Betriebskosten (nur Pkw mit Otto-Motor), der laufenden Kosten und Investitionskosten sowie des Unfallgeschehens.

Randbedingungen:

- Vereinfachend ist nur die Fahrzeuggruppe der PKW (Otto) zu betrachten
- $DTV = 17.000 \text{ Kfz}/24 \text{ h} * Ri$
- Mittlere Steigung: $s = + 2 \%$ (Betrachtung nur in Fahrtrichtung der Steigung)
- Betrachtungszeitraum: 1 Jahr
- Investitionskosten: 0,5 Mio. Euro
- $a_{fq} = 0,05743$

vor Ausbau:

- $V = 60 \text{ km/h}$
- Straßentyp 1.22
- $BK_{PKW,40} = 9 \text{ €}/(100 \text{ km} * \text{Kfz})$

Nach Ausbau:

- $V = 100 \text{ km/h}$
- Straßentyp 1.31
- $k_{fj} = 0,80$

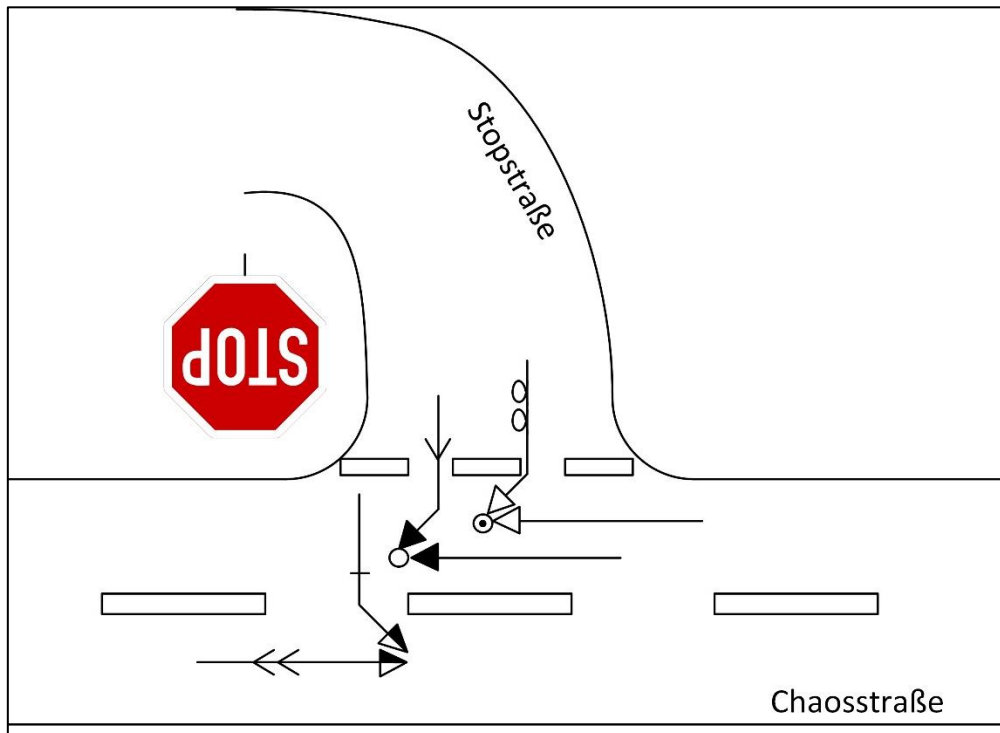
Nachfolgend ist das Autobahndreieck Hannover-West dargestellt:



Die Verkehrsströme von der und auf die A352 betragen ca. 1.875 Kfz/h. Die Verkehrsströme auf der A2 betragen ca. 3.500 Kfz/h je Richtung.

- Bennen Sie das System des Autobahndreiecks!
- Handelt es sich um ein plangleiches, ein teilplanfreies oder ein planfreies System? Begründen Sie kurz, woran Sie dies erkennen!
- Wie hoch schätzen Sie den baulichen Aufwand gegenüber anderen gängigen Autobahndreieckssystemen ein und warum?
- Wäre für dieses Autobahndreieck auch eine Umsetzung als rechtsliegende Trompete sinnvoll gewesen? Begründen Sie Ihre Antwort!
- Welche Gesetze/Richtlinien behandeln insbesondere die Regelungen für den Bau eines Autobahndreiecks, welches sich so nah an einem Gewässer befindet wie das Dreieck Hannover-West an der Schulenburg Südsee?

Nachfolgend ist das Unfalldiagramm für die 3,5 km lange Chaosstraße (DTV: 3.000 Kfz/d) in Crashcity über einen Beobachtungszeitraum von einem Jahr angegeben:



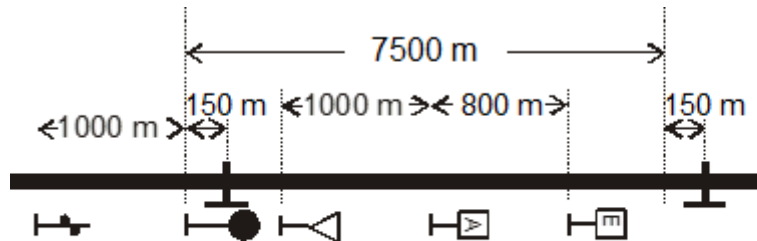
- a) Beschreiben Sie die Unfälle möglichst genau (Verkehrsteilnehmer, Fahrtrichtung, Schwerste Unfallfolge, Straßenzustand, Lichtverhältnisse, Fahrzeugstände)!
- b) Berechnen Sie die Unfallkostendichte und die Unfallrate! Gehen Sie dabei davon aus, dass die schwerste Unfallfolge jeweils für zwei Personen gilt.

- 1) Benennen Sie zwei übergeordnete Ziele des Bundesverkehrswegeplans 2030 mit jeweils zwei Lösungsstrategien.
- 2) Welche Dringlichkeitsstufen werden beim Bundesverkehrswegeplan unterschieden?
- 3) Welche Dicke muss beim Neubau die Frostschutzschicht bei S-Bahnen im Frosteinwirkungsgebiet III haben?
- 4) Aus welchen Elementen besteht der Bahnoberbau?
- 5) Welcher Schienenprofiltyp wird bei Strecken mit hohen Geschwindigkeiten verwendet?
- 6) Benennen Sie zwei Vor- und Nachteile von Betonschwellen. Wie lang ist i.d.R. die Lebensdauer der Betonschwellen?
- 7) Warum muss das Schotterbett von Zeit zu Zeit gereinigt werden?
- 8) Welche Vorteile haben Dieseltriebfahrzeuge?
- 9) Nach der Bedienungsart werden vier Stellwerksarten unterschieden. Benennen Sie diese.

Für eine Strecke mit den folgenden Randbedingungen soll ein neues Triebfahrzeug gekauft werden. Zur Auswahl stehen vier Lokomotiven mit einer Masse von 80 t und folgenden Leistungen: 2.500 P, 2.700 P, 2.718 P, 2.800 P. Je mehr Leistung, umso teurer ist natürlich das Triebfahrzeug. Welche Lokomotive würden Sie kaufen, um eine möglichst wirtschaftliche Lösung zu erzielen?

- Maximale Steigung: 2,4 ‰
- Minimaler Radius: 850 m
- 5 Doppelstockwagen à 58 t
- Maximale Geschwindigkeit $v = 120$ km/h
- Massefaktor $\rho = 0,09$
- Der Zug soll an der Steigung mit $0,1$ m/s² beschleunigen können.

- a) Berechnen Sie die Leistungsfähigkeit der nachfolgenden Strecke **mit** Baustelle unter der Annahme, dass diese von 6 bis 22 Uhr befahren wird, mit einer Geschwindigkeit von 70 km/h auf der Hauptstrecke und 30 km/h in der Baustelle. Gehen Sie von einer Pufferzeit von 15 Minuten aus. Die Zuglänge beträgt 20 m. Die Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung beträgt $0,5 \text{ m/s}^2$.



- b) Um die Leistungsfähigkeit der Strecke zu erhöhen, soll anstelle des „Fahren im festen Raumabstand“ ein Testlauf mit neuen Zügen gestartet werden, die das „Fahren im absoluten Bremswegabstand“ ermöglichen. In welchem Zeitabstand könnten die Züge dann theoretisch fahren? Zur Sicherheit wird der maximale Bremsweg auch als Sicherheitszuschlag gewählt.

In einer bestehenden Anlage soll eine Gleisverbindung eingebaut werden. Diese Gleisverbindung soll mit 100 km/h befahren werden. Wählen Sie eine geeignete Weiche und überprüfen Sie mit welcher Geschwindigkeit die Gleisverbindung befahren werden kann. Skizzieren Sie das Krümmungsband für die gewählte Gleisverbindung.

