

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

Modulprüfung WP29

Verkehrswegebau

Masterstudiengang Bauingenieurwesen (PO 13)

Mittwoch, den 24.9.2014 09:00 – 12:00 Uhr

Zugelassene Hilfsmittel:

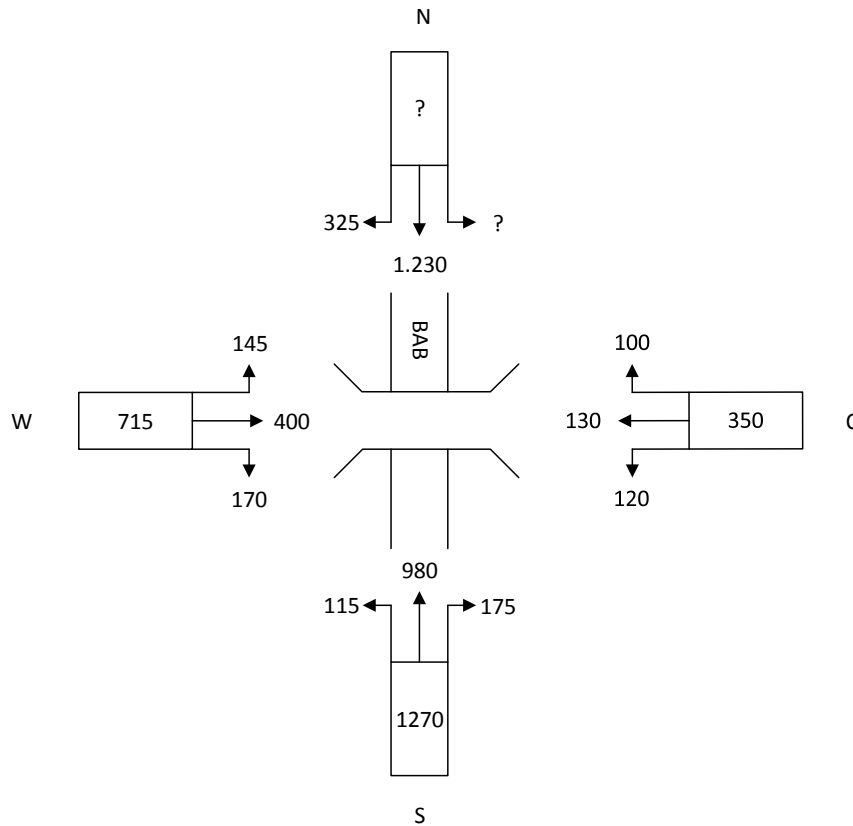
Skripte und Mitschriften, Fachliteratur, Taschenrechner

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	%	
Punkte	15	25	5	49	11	15	15	32	13	180	100	Note
erreicht												

Name:

Matr. Nr.:

Eine Anschlussstelle soll als halbes Kleeblatt ausgeführt werden. Ihnen liegen die folgenden Ergebnisse der aktuellen Verkehrszählung vor:



Die Werte für den Verkehrsstrom von Norden nach Osten sind jedoch verloren gegangen.

Berechnen Sie, welcher Betrag für den Verkehrsstrom N-O maximal zulässig ist, damit unter verkehrlichen Gesichtspunkten von den 4 möglichen Varianten des halben Kleeblattes das diagonale halbe Kleeblatt mit Ausfahrten vor den Kreuzungsbauwerken am günstigsten ist.

Bei der Planung einer Landstraße stehen die Varianten A und B zur Auswahl.

Begründen Sie mit Hilfe einer Nutzwertanalyse, welche der beiden Varianten bei den gegebenen Gewichtungen gewählt werden sollte!

Zielsystem mit Gewichtung der Oberziele, Indikatoren und Zielkriterien:

Oberziel	Linienführung	Gewichtung
Indikatoren	Kurvigkeit [gon/km]	25%
	Erschließungsfunktion [E/min]	
Zielkriterien	Trassierung	
	Straßennetz	
Oberziel	Umwelt	Gewichtung
Indikatoren	Waldinanspruchnahme [ha]	50%
	Lärmimmission [E]	
Zielkriterien	Naturschutz	
	Lärmimmission	

Zielertragsmatrix:

Variante	Kurvigkeit [gon/km]	Erschließungsfunktion [E/min]	Wald [ha]	Lärm [E]
A	20	400.000	6	3500
B	40	150.000	3	1000
Obergrenze	0	600.000	1	0
Untergrenze	80	100.000	9	5000

Zielwerte:

Variante	Kurvigkeit [gon/km]	Erschließungs- funktion [E/min]	Wald [ha]	Lärm [E]
A				
B				

Teilnutzwertmatrix:

Variante	Kurvigkeit [gon/km]	Erschließungs- funktion [E/min]	Wald [ha]	Lärm [E]
A				
B				

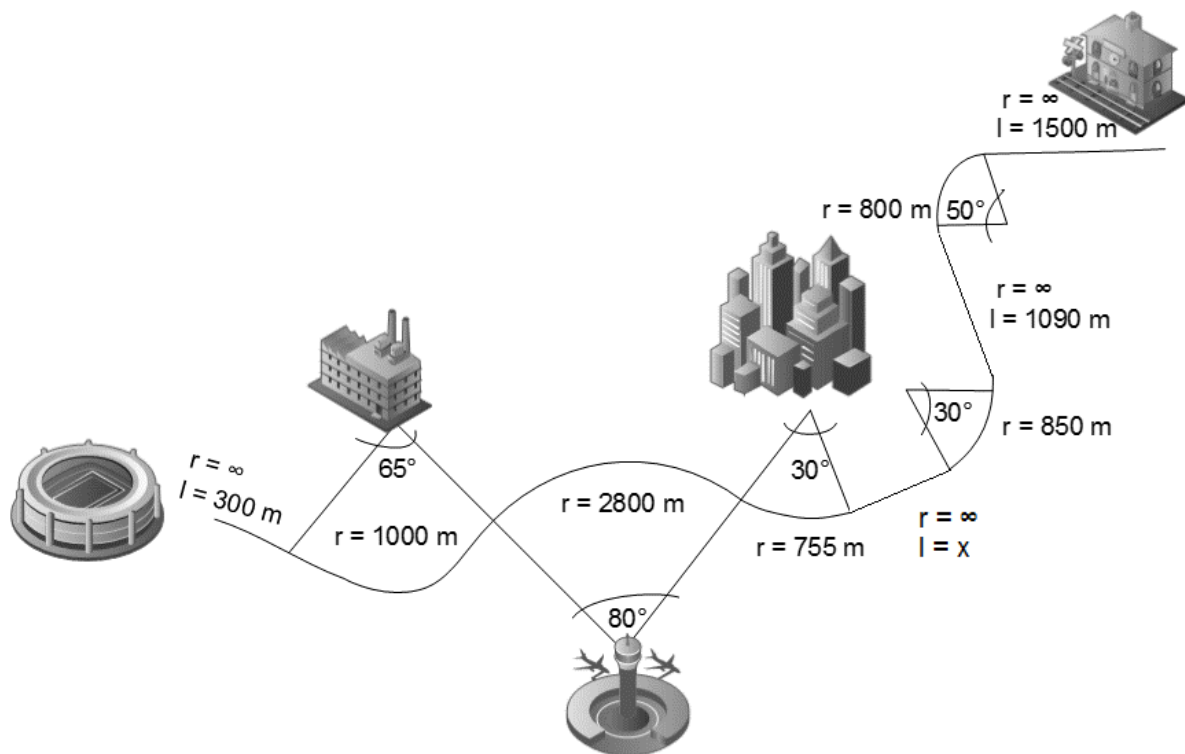
Diskontierte Teilwertmatrix:

Variante	Kurvigkeit [gon/km]	Erschließungs- funktion [E/min]	Wald [ha]	Lärm [E]
A				
B				

Auf einem 5.200 m langen Landstraßenabschnitt mit einer durchschnittlichen Verkehrsstärke von 5.000 Kfz/d haben sich in den vergangenen 3 Jahren insgesamt 7 Unfälle mit Sachschäden ereignet.

- a) Berechnen Sie die Unfallrate für den Landstraßenabschnitt!
- b) Wofür steht die Unfallrate?

Für einen reibungslosen und schnellen Verkehr von Reisenden zwischen dem Stadion der Stadt A und dem Hauptbahnhof der benachbarten Stadt B, soll eine ausschließlich mit Güterzügen eines nahe des Stadions befindlichen, stillgelegten Fabrikgeländes befahrene Verbindung für den Personenverkehr genutzt werden. Die Züge sollen hier Geschwindigkeiten von bis zu 100 km/h erreichen. Die Gesamtlänge der Strecke zwischen Bahnhof und Stadion beträgt 10,2 km.



- Bestimmen Sie für die gesamte Strecke die Trassierungselemente und skizzieren Sie das Krümmungs- und das Überhöhungsband. Ausrundungen können vernachlässigt werden.
- Wie lang ist der Abschnitt x?
- Die Strecke, die eine gleichmäßige Steigung von 2,5 ‰ aufweist, wurde bisher von Güterzügen mit gedeckten Güterwagen mit Gleitlagern und einem Gewicht von je 80 t befahren, die von einer Lokomotive mit einer Masse von 100 t und einer Leistung von 1,95 MW gezogen wurden. Die Geschwindigkeit betrug hierbei konstante 90 km/h, die des Gegenwindes 10 km/h.
Wie viele Güterwagen konnte die Lokomotive maximal ziehen? (Vernachlässigen Sie bei Ihren Berechnungen den Beschleunigungswiderstand.)

- d) Zunächst wurde überlegt die Lokomotive, die bereits die Güterwagen zog, für den Personenverkehr zu verwenden. Es stellte sich jedoch bei den ersten Überlegungen heraus, dass diese Lokomotive für diesen Zweck überdimensioniert ist. Welche Leistung einer 80 t schweren Lokomotive reicht aus, um drei 4-achsige Reisezugwagen mit einem Gewicht von 57 t zu ziehen.

-
- a) Benennen Sie die unterschiedlichen Schwellenarten. Welche Schwellenart würden Sie auf einer Brücke verwenden? Begründen Sie Ihre Antwort.

 - b) Benennen Sie vier Maßnahmen zur Erhöhung der Streckenleistungsfähigkeit.

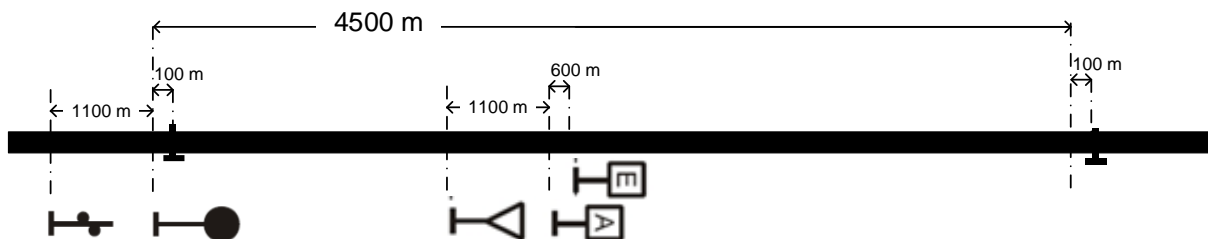
 - c) Richtig oder falsch? Bei Betonschwellen können weniger aufwendige Schienenbefestigungen eingebaut werden, die man auch als W-Oberbau bezeichnet.

 - d) Welche Abstandhaltevorschriften neben dem Fahren im festen Raumabstand sind Ihnen noch bekannt? Aus welchen Gründen werden diese üblicherweise nicht angewendet?

 - e) Welche Vorteile bietet die gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung (Neigetechnik)?

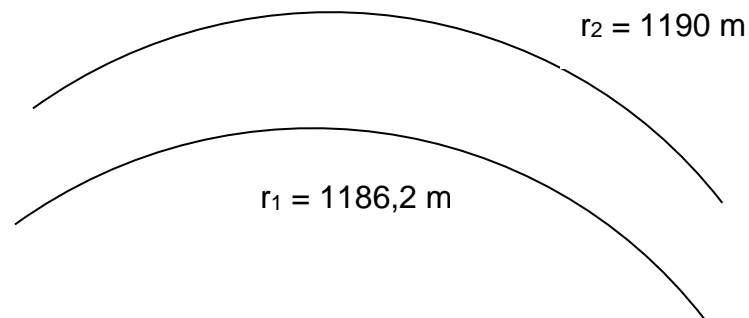
 - f) Richtig oder falsch? Der erforderliche Verformungsmodul des Planums bei einer Regionalverkehrsstrecke ($V = 120 \text{ km/h}$) mit einem Schotteroberbau beträgt 80 MN/m^2 .

Auf der dargestellten Strecke sind die Züge zu den Hauptpendlerzeiten 7 – 10 Uhr und 16 – 19 Uhr enorm ausgelastet. Aufgrund dessen soll die Leistungsfähigkeit der bisher tagsüber im 20 Minuten-Takt befahrenen Strecke zu diesen Zeiten maximiert werden. Gleichzeitig befindet sich auf dieser Strecke aber eine Baustelle.



- Berechnen Sie die maximale Leistungsfähigkeit für den Blockabschnitt mit der Langsamfahrstelle bei einer Pufferzeit von 6 Minuten. Die Länge der Züge beträgt 300 m und die Höchstgeschwindigkeit 110 km/h, in der Langsamfahrstelle sind 40 km/h zulässig. Die Anfahrbeschleunigung beträgt $0,3 \text{ m/s}^2$ und die Bremsverzögerung $0,4 \text{ m/s}$.
- Wie hoch ist die Leistungsfähigkeit der Strecke insgesamt, wenn nachts (21 - 6 Uhr) 1 Zug in der Stunde fährt.
- Nach Beendigung der Bauarbeiten stoßen Arbeiter zufällig auf stillgelegte Bergwerksschächte unterhalb der Strecke. Aus Sicherheitsgründen muss die Strecke nun langsamer befahren werden. Wie hoch muss die Geschwindigkeit mindestens sein, um tagsüber die 20 Minuten-Taktung beizubehalten?

Die in der folgenden Abbildung dargestellten Gleise sollen durch eine Weiche verbunden werden. Die Stammgleise können mit einer Geschwindigkeit von 90 km/h befahren werden, die zulässige Geschwindigkeit im Verbindungsgleis beträgt 60 km/h.



- Wählen Sie nachvollziehbar eine geeignete Weiche für die Gleisverbindung und erläutern Sie die Bezeichnung.
- Skizzieren Sie das Krümmungsband der Gleisverbindung.
- Geben Sie näherungsweise die Länge der Gleisverbindung an. Welche Länge verbleibt für einen eventuellen Zwischenbogen?

a) Im Jahr 2006 wurde der Zustand eines 1999 grunderneueren Straßenabschnitts der Funktionsklasse I mit Hilfe eines PMS ermittelt. Dabei wurden folgende Zustandsgrößen festgestellt:

- Allgemeine Unebenheit: 2,1 cm³
- Fiktive Wassertiefe: 2,5 mm
- Spurrinntiefe: 4,0 mm
- Netzkrisse: 3,5 %
- Flickstellen: 7,5 %
- Griffigkeit: 0,45 μ

Der Gesamtwert lag zu diesem Zeitpunkt bei 3,32.

Aktuell wurde auf diesem Abschnitt eine starke Zunahme von Längsunebenheiten festgestellt. Die messtechnisch erfasste Zustandsgröße beträgt 6,8 cm³.

Die Griffigkeit wurde vor 3 Jahren mittels SKM gemessen und betrug 0,39 μ.

Im Rahmen des PMS sollen Sie eine erneute Bewertung des Straßenzustandes durchführen. Aus wirtschaftlichen Gründen sollen die Zustandswerte der weiteren relevanten Schadensmerkmale prognostiziert werden. Es fällt auf, dass in den letzten Jahren weder der Anteil an Flickstellen, noch der an unregelmäßigen Rissen zunahm.

Für die fiktive Wassertiefe sind die mittleren Verläufe der Spurrinntiefe anzunehmen.

- b) Handelt es sich hierbei um eine Asphalt- oder Betonstraße? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Wieviel Zeit steht dem Baulastträger zur Verfügung, bis er die Längsunebenheiten sanieren muss?

- a) Was wird durch die Anwendung von Managementsystemen angestrebt?

- b) Mit welchen Messsystemen werden die im Rahmen eines PMS relevanten Schadensmerkmale aufgenommen? Nennen Sie jeweils 1 Beispiel.

- c) Neben der messtechnischen Zustandserfassung, können die Schadensmerkmale auch visuell erfasst werden. Wie werden Messgrößen dieser beiden Methoden bewertet? Gibt es dabei Unterschiede?

- d) Skizzieren Sie das Verhalten der Spurrinnenbildung an einem Straßenabschnitt unter Berücksichtigung von Instandsetzungsmaßnahmen.

- e) Im Rahmen der Erhaltungsplanung spielt u.a. der Energieverbrauch eine Rolle. Was genau ist unter diesem Begriff zu verstehen?