

# Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

## Modulprüfung

## Verkehrswegebau

Masterstudiengang UTRM

Mittwoch, den 26.3.2014 8:30 – 10:30 Uhr

Zugelassene Hilfsmittel:

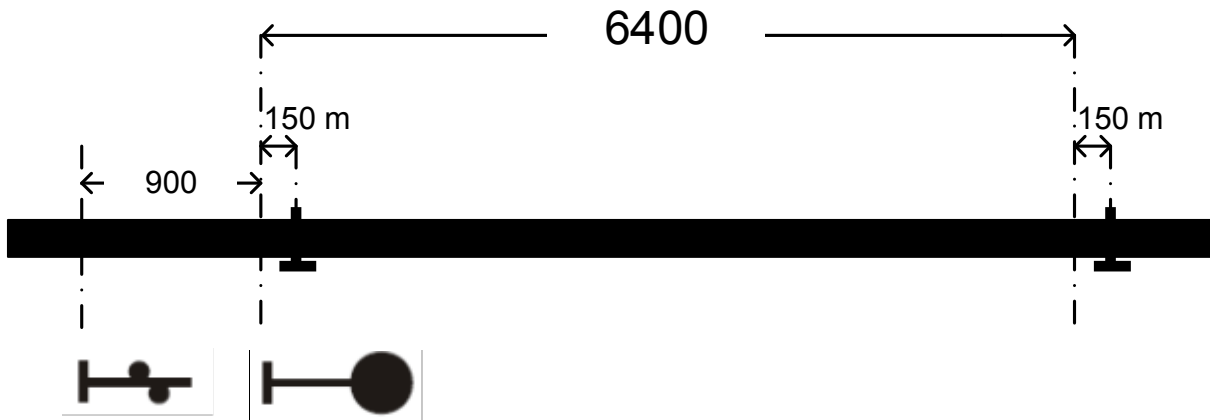
Skripte und Mitschriften, Fachliteratur, Taschenrechner

Aufgabe	1	2	3	4	$\Sigma$	%	
Punkte	23	37	30	30	120	100	Note
erreicht							

Name:

Matr. Nr.:

- a) Berechnen Sie die Leistungsfähigkeit der folgenden Strecke:



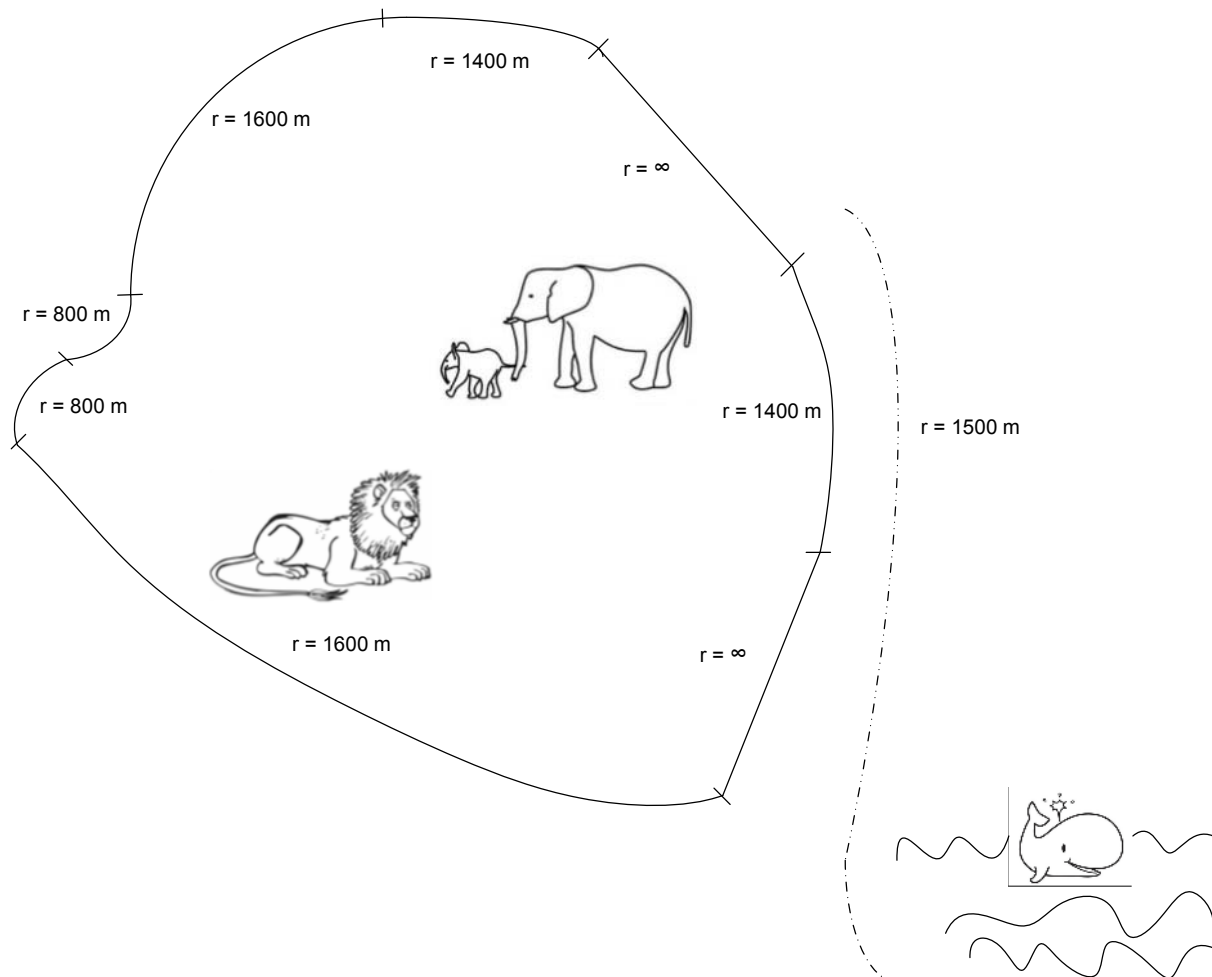
Die Strecke soll mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h befahren werden. Die Zuglänge beträgt 400 m. In der Nacht (21 – 6 Uhr) beträgt die Pufferzeit 45 Minuten und tagsüber 5 Minuten.

- b) Für Sanierungen des Gleises wird außerhalb der Hauptpendlerzeit (9 – 16 Uhr) eine Langsamfahrstelle ( $V = 30$  km/h) von einem Kilometer eingerichtet. Die Bremsverzögerung und Beschleunigung beträgt 0,4 m/s.

Wie verändert sich die Leistungsfähigkeit der Strecke?

- c) Die hoch ausgelastete Strecke wird ebenfalls von einem privaten Anbieter genutzt. Damit sich die Strecke weiterhin rentiert, muss trotz der Langsamfahrstelle eine Leistungsfähigkeit von 100 Zügen/Tag gewährleistet werden. Wie lang darf die Langsamfahrstelle dann noch sein? Bewerten Sie ihr Ergebnis.

Herr Sunshine, Besitzer des Safariparks „Sunshine Safari“, plant für die Besucher eine Eisenbahntrasse, die alle wichtigen Aussichtspunkte verbindet. Die geplante Trassierung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



- a) Herr Sunshine ist sich noch unschlüssig, ob er eine Normalspur oder eine Meterspur mit kleineren Bahnen bauen soll. Die Bahn soll die Strecke mit mehr als 40 km/h befahren können. Die freie Seitenbeschleunigung soll jedoch 0,3 m/s nicht überschreiten. Welche maximalen Geschwindigkeiten sind bei der Meterspur im Vergleich zur Normalspur zulässig?

Welche Spurbreite würden Sie Herrn Sunshine basierend auf ihren Ergebnissen empfehlen?

- b) Bestimmen Sie alle Trassierungselemente (Normalspur) für eine Entwurfsgeschwindigkeit  $V_e = 80 \text{ km/h}$ ?

- c) Herr Sunshine versucht weiterhin Wale an der benachbarten Küste anzusiedeln. Der Beobachtungspunkt soll dann nachträglich durch eine Weichenverbindung an die bestehende Trasse angeschlossen werden. Wählen Sie eine geeignete Weichenverbindung, skizzieren Sie das Krümmungsband und berechnen Sie die Länge der Gleisverbindung. Mit welcher Geschwindigkeit kann die Weiche befahren werden?

Ein kurvenreicher und schwer einzusehender Landstraßenabschnitt soll durch einen Rückbau vorhandener Böschung und Bebauung übersichtlicher gestaltet werden, um die Unfallzahlen zu reduzieren.

- a.) Berechnen Sie wie stark die Zahl der Unfälle zurückgehen müsste, damit sich die Maßnahme aus wirtschaftlicher Sicht lohnt.

Straßentyp:	Landstraße
Länge des betrachteten Abschnitts:	2 km
Investitionskosten:	1,4 Mio. €
Betrachtungszeitraum:	1 Jahr
Abschreibungszeitraum:	10 Jahre
Zinssatz p:	3,0 %
Laufende Kosten:	25.000,00 €/ (km*a)

Unfallstatistik Ist-Fall:

Anzahl Unfälle:	70 U/a
Anteil Personenschaden:	26%
Anteil Sachschaden:	74%

Unfallstatistik Plan-Fall:

Anzahl Unfälle:	?
Anteil Personenschaden:	24%
Anteil Sachschaden:	76%

b.) Ein Gutachten hat ergeben, dass die Geschwindigkeit aufgrund der verlängerten vorhandenen Haltesichtweite von 60 km/h auf 80 km/h erhöht werden kann. Berechnen Sie den sich bei den Pkw und Lkw ergebenden Nutzen aus der Änderung der Fahrzeit!

**Randbedingungen:** (Zeitraum, Abschnittslänge wie unter a) )

V (Ist-Fall): 60 km/h

V (Plan-Fall): 80 km/h

Anzahl Pkw: 12.000 Kfz/(24 h \* Ri)

Anzahl Lkw: 400 Kfz/(24 h \* Ri)

**Anlage 2: Kostensätze für Straßenverkehrsunfälle [€/U]**

Unfallkategorie schwerste Unfallfolge	Straßenkategorie			
	außerorts		innerorts	
	Autobahn	übrige Außer- ortsstraßen	Verkehrs- straßen	Erschließungs- straßen
P: U mit Personenschaden	86,91	81,80	36,30	ST 6.0: 21,47 ST 6.1: 27,61
S: U mit Sachschaden	9,71	6,13	6,13	4,20

**Anlage 3: Zeitkostensätze nach Fahrzeuggruppen in [€/(Kfz\*h)]**

Fahrzeuggruppe	normal-, urlaubswerktags	sonntags
PKW (P)	5,62	2,81
LKW (L)	21,47	21,47
Lastzug (Z)	30,68	30,68
BUS (B)	63,91	63,91

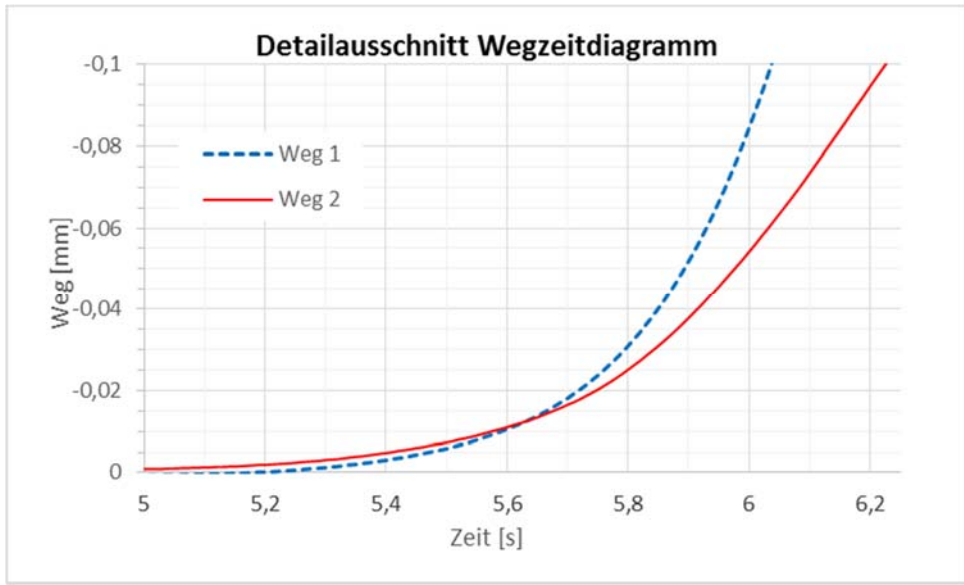
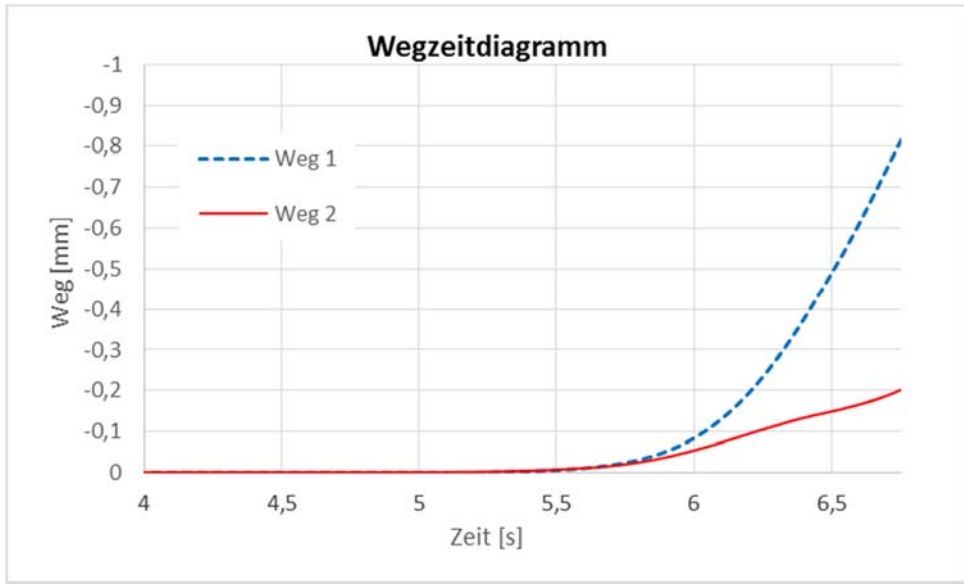
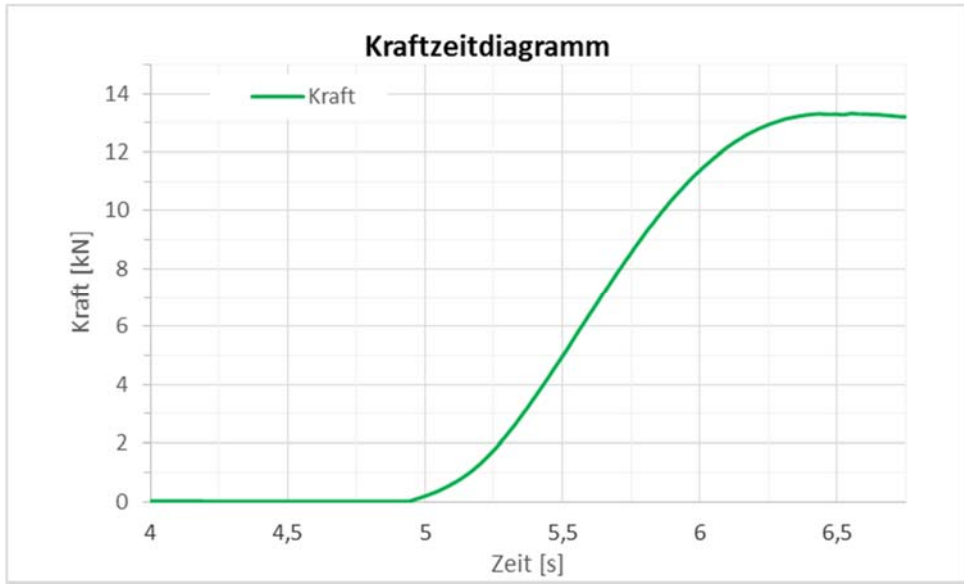
Zur Eignungsprüfung eines KRC-Gemisches liegen Ihnen die Ergebnisse des Spaltzugversuchs für zwei verschiedene Varianten nach 7 Tagen Lagerung bei  $T = 5^{\circ}\text{C}$  vor (Anlage 4). Zudem sind Ihnen folgende Randbedingungen bekannt:

	<b>Variante A</b>	<b>Variante B</b>
Probekörperhöhe [mm]	107,8	108,2
Probekörperdurchmesser [mm]	150	150
Spaltzugfestigkeit bei $T = 5^{\circ}\text{C}$ nach 28 Tagen $\beta_{\text{SZ},28}$ [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	0,8346	0,9768

- a.) Bestimmen Sie nachvollziehbar die Spaltzugfestigkeit, die Bruchdehnung und den E-Modul beider Varianten nach 7 Tagen Lagerung und einer Temperatur von  $T = 5^{\circ}\text{C}$ . Gehen Sie dabei von einer Querdehnzahl von 0,30 aus.
  
- b.) Nach welchen Kriterien richtet sich die Dicke einer KRC-Schicht?
  
- c.) Nach welchem Prinzip wird die Verdichtung bei der Eignungsprüfung von KRC-Proben durchgeführt? Warum wird dabei nicht die Proctorverdichtung angewandt?

Anlage 4:

**Variante A:**





**Variante B:**

