

Semesterprüfung Planung (Lösungen)

Name / Vorname:	Datum: 17. September 2019
Erreichte Punkte:	Note: Klassen Ø

Bildungsgang: Zeichner Fachrichtung Ingenieurbau	Fach: Verkehrsbau
Klasse: ZFI 18A	Prüfungsdauer: 90'
Lehrperson: Cantamessi Reto	Max. Punkte: 21

Thema:	Grundlagen der horizontalen Linienführung, Gerade, Kreis, Klothoide
Hilfsmittel:	Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele, Taschenrechner netzunabhängig Lehrskript Verkehrsbau Die Hilfsmittel dürfen <u>nicht</u> ausgetauscht werden.

Bearbeitungsvorschriften: Die Prüfung ist als Einzelarbeit zu schreiben	Prüfungsniveau/Lernziele/Kompetenzstufen: <input checked="" type="checkbox"/> K1 Wissen (So wie gelernt wiedergeben) <input type="checkbox"/> K2 Verständnis (Erklären warum..) <input checked="" type="checkbox"/> K3 Anwendung (Situatives Übertragen) <input type="checkbox"/> K4 Analyse (Prinzip/Struktur aufzeigen) <input type="checkbox"/> K5 Synthese (Ergänzen, verbessern, kreativ) <input type="checkbox"/> K6 Beurteilen (Ganzheitliche Bewertung)
--	---

Beilagen / Bemerkungen: Alle Berechnungen sind sauber und nachvollziehbar darzustellen. Resultate <u>ohne</u> Lösungswege werden nicht bewertet.
--

Visum Lehrbetrieb: Datum:	Stempel/Unterschrift:
----------------------------------	-----------------------

Punkte

Aufgabe 1:

Gegeben Klothoide mit Parameter A = 50m und X_M aus Tabelle = 0.333

Bestimmen Sie für die Absteckung das Mass XM = $50 \times 0.333 = 16.65$ m

1

Aufgabe 2:

Berechnen Sie die direkte Distanz vom Tangentenschnittpunkt TP bis zum Kreiszentrum Z bei einer Kurve ohne Klothoide, wenn der Radius R = 100m und der Winkel $\alpha = 60^\circ$ beträgt.

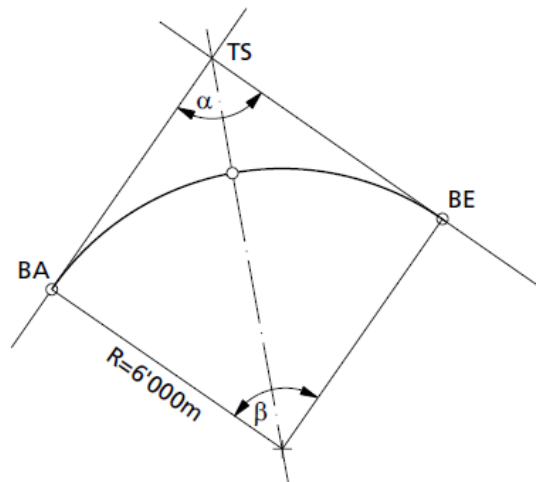
2

t = $100 \tan(60/2) = 57.735$ m Distanz TP bis Z $100 / \cos 30 = 115.47$ m

Aufgabe 3:

Die Tangenten eines Kreises mit Radius R = 6000m bilden einen \

- a) Wie weit weg vom Tangentenschnittpunkt befinden sich Bogenanfang und Bogenende
- b) um wie viel ist der Weg über die Tangenten länger als über den Bogen?
 (Resultate auf cm genau)



2

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{178.46^\circ}{2} = 89.23^\circ$$

$$\frac{\beta}{2} = 100^\circ - 89.23^\circ = 10.77^\circ \rightarrow \beta = 21.54^\circ \quad (\beta = 200^\circ - \alpha = 21.54^\circ)$$

a) t: $\text{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right) = \frac{t}{R} \rightarrow t = \text{tg}\left(\frac{\beta}{2}\right) \cdot R = 0.1708 \cdot 6000\text{m} = 1'024.84\text{m}$

b) Tangentenweg: $l_T = 2 \cdot t = 2 \cdot 1'024.84\text{m} = 2'049.69\text{m}$

Bogenweg: $b = \frac{\pi \cdot R \cdot \beta}{200^\circ} = \frac{\pi \cdot 6000\text{m} \cdot 21.54^\circ}{200^\circ} = 2'030.10\text{m}$

$\Delta\text{Weg} \quad b = l_T - b = 2'049.69\text{m} - 2'030.10\text{m} = 19.59\text{m}$

Aufgabe 4:

Aus welchem Grund ist eine Kurve, welche als reiner Kreisbogen direkt an die Gerade anschliesst nicht optimal?

2

weil dann der Lenkradeinschlag abrupt erfolgen müsste und dies sich erheblich auf die Sicherheit und den Fahrkomfort auswirken würde.

Aufgabe 5:

Was verstehen Sie unter einer Klothoide im Zusammenhang mit der horizontalen Linienführung?

2

Die Klothoide ist eine Spirale, deren Krümmung linear zunimmt, bis der Radius dem anzuschliessenden Kreisbogen entspricht.

Berufsbildungszentrum Olten
 Gewerblich-Industrielle Berufsfachschule Olten
 Abteilung für Bauwesen

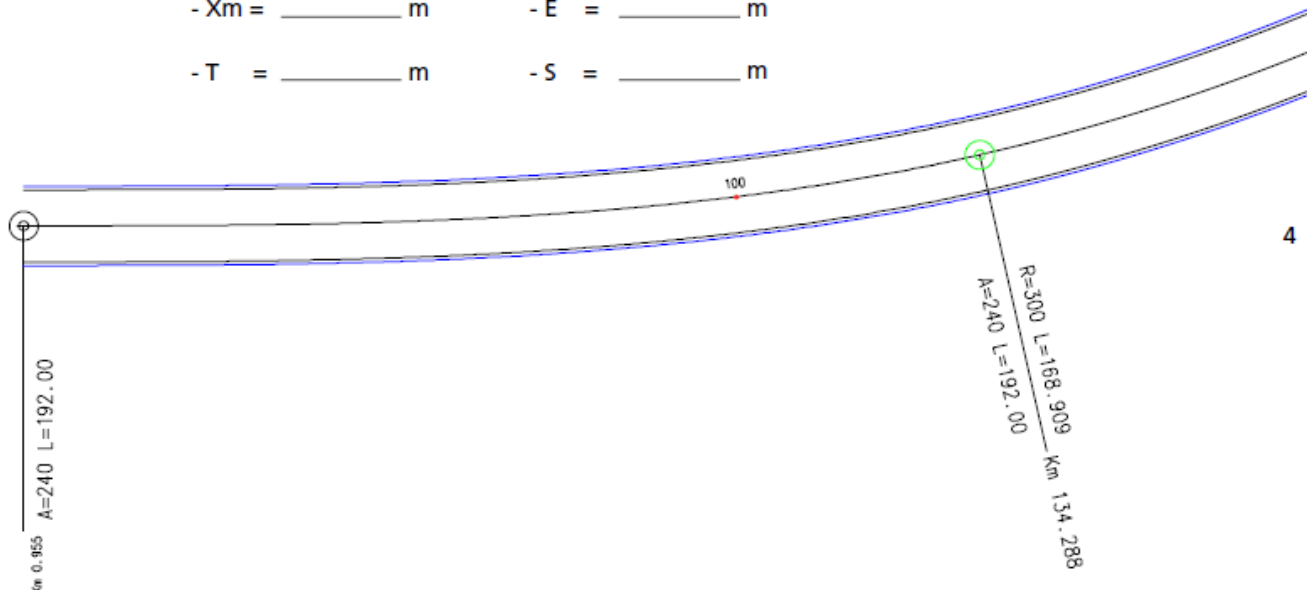
Aufgabe 6:

Gegeben: Hauptverkehrsstrasse mit Radius $R = 300\text{ m}$ und Klothoide $A = 240\text{ m}$.

Gesucht: Folgende Elemente in Meter zur Absteckung im Gelände:

- X = _____ m - T0 = _____ m, wobei $\alpha = 47.42^{\text{Gon}}$
- Y = _____ m - ω = _____ Gon
- Xm = _____ m - E = _____ m
- T = _____ m - S = _____ m

Nicht masstäblich!



$$L = \frac{A^2}{R} = \frac{(240\text{m})^2}{300\text{m}} = 192.00\text{m} \quad \rightarrow \text{Eingang ins Klothoidenbuch}$$

$$r = \frac{R}{A} = \frac{300\text{m}}{240\text{m}} = 1.25 \quad \rightarrow N = 804$$

$$\left. \begin{array}{l} x = 0.795642 \\ y = 0.085976 \\ xm = 0.400604 \\ t = 0.824439 \\ \omega = 6.8526 \\ e = 0.021574 \\ s = 0.800273 \end{array} \right\} \cdot 240\text{m} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X = 190.95\text{m} \\ Y = 20.63\text{m} \\ Xm = 96.14\text{m} \\ T = 197.87\text{m} \\ \Omega = 6.82^{\text{Gon}} \\ E = 5.18\text{m} \\ S = 192.07\text{m} \end{array} \right.$$

$$T0 = Xm + \left[(R + E) \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right] = 96.14\text{m} + \left[(300\text{m} + 5.18\text{m}) \cdot \tan\left(\frac{47.42^{\text{Gon}}}{2}\right) \right] = 215.36\text{m}$$

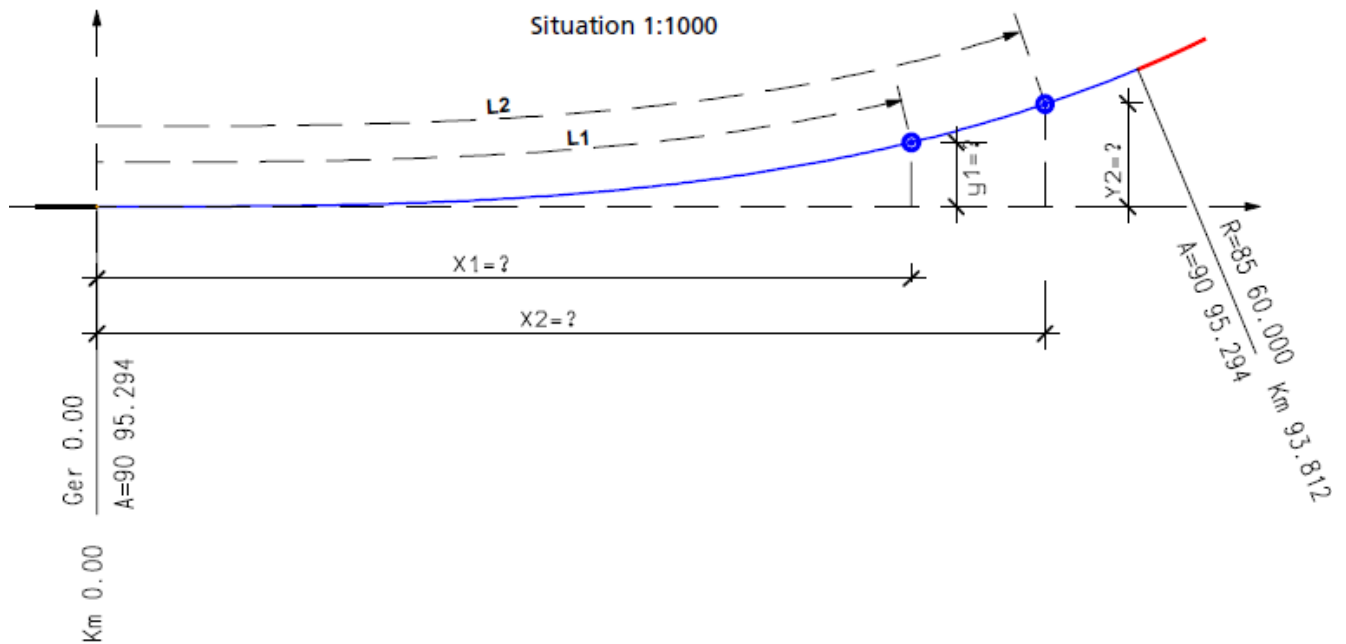
Aufgabe 7:

Gegeben: Die Elemente der Klothoide mit Parameter A, Radius R und die Längen L1 und L2.

Gesucht: Die Koordinaten der Zwischenpunkte bei:

$L1 = 61.83 \text{ m}$

$L2 = 70.11 \text{ m}$



Punkt 1 $l1 = L1/A$ $l1 = 61.83\text{m} / 90\text{m} = 0.687000$ $N = 687$

$x1 = 0.683184 \cdot 90\text{m} \cdot 90\text{m}$ $X1 = 61.49\text{m}$

$y1 = 0.053826 \cdot 90\text{m} \cdot 90\text{m}$ $Y1 = 4.84\text{m}$

Punkt 2 $l2 = L2/A$ $l2 = 70.11\text{m} / 90\text{m} = 0.779000$ $N = 779$

$x2 = 0.771859 \cdot 90\text{m} \cdot 90\text{m}$ $X2 = 69.47\text{m}$

$y2 = 0.078272 \cdot 90\text{m} \cdot 90\text{m}$ $Y2 = 7.04\text{m}$

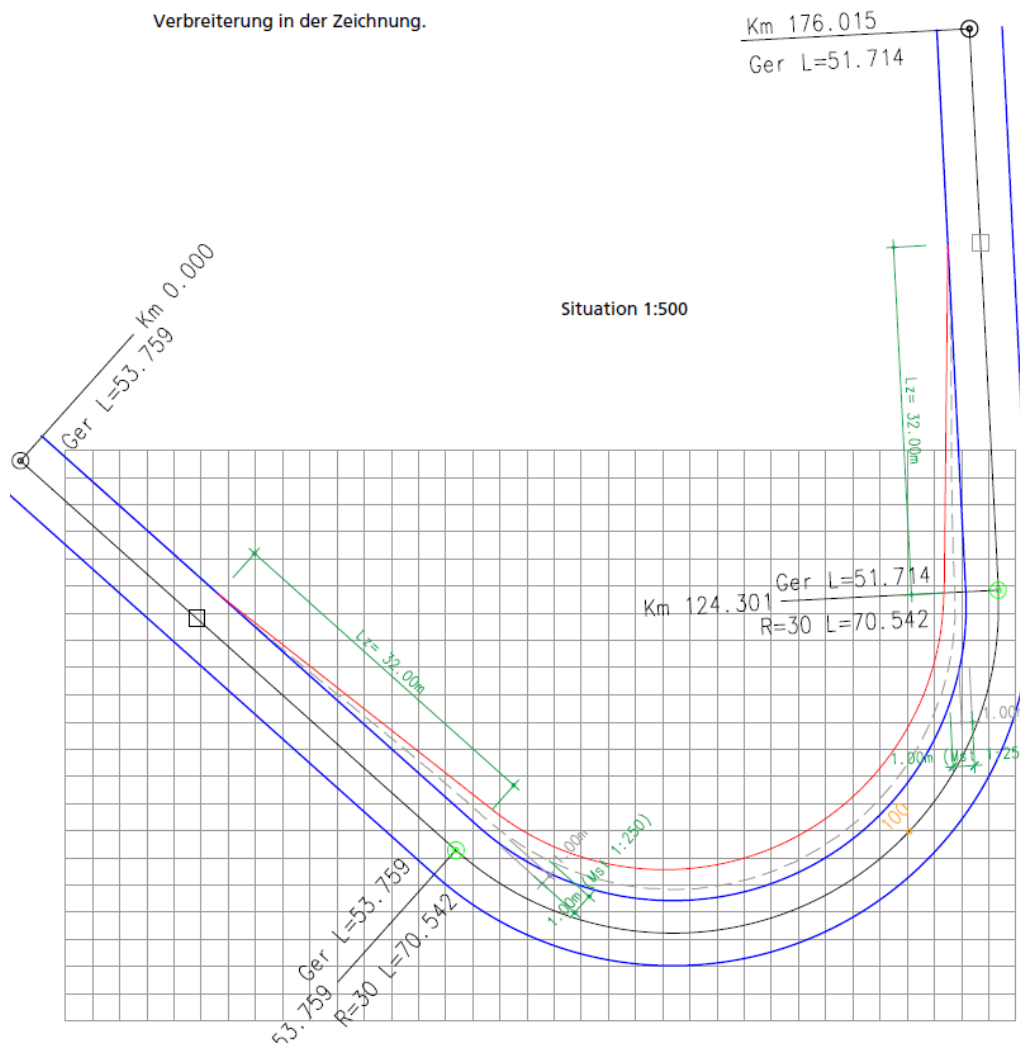
Aufgabe 8:

Gegeben: Hauptverkehrsstrasse HVS mit einer Fahrbahnbreite von 6.00m im Kurvenbereich.

Gesucht: maximale Kurvenverbreiterung bei einem Begegnungsfall LW/PW. Zeichnen und beschriften Sie dann denn Beginn / Ende sowie die gesamte Verbreiterung in die untenstehende Situation genau ein.

Zur besseren Sichtbarkeit zeichnen Sie die Verbreiterung im Masstab 1:250 mit Farbe und kennzeichnen Sie genau den Beginn bzw. Ende der Verbreiterung.

Vermassen Sie zusätzlich die max. Verbreiterung in der Zeichnung.



Fahrbahnverbreiterung e

$$e_a = R_a - \sqrt{(R_a)^2 - (D_{PW})^2} = 33.00\text{m} - \sqrt{(33.00\text{m})^2 - (4.00\text{m})^2} = 33.00\text{m} - 32.76\text{m} = 0.24\text{m}$$

$$e_i = R_i - \sqrt{(R_i)^2 - (D_{LW})^2} = 30.00\text{m} - \sqrt{(30.00\text{m})^2 - (6.70\text{m})^2} = 30.00\text{m} - 29.24\text{m} = 0.76\text{m}$$

$$e = e_a + e_i = 0.24\text{m} + 0.76\text{m} = 1.00\text{m} \rightarrow \text{Totale Verbreiterung am Anfang der Kurve ÜA bis ÜE konstant}$$

Übergangslänge Lz für reinen Kreisbogen mit Radius R=30m folgt gem. Norm Lz=32.00m