



- Beleg -

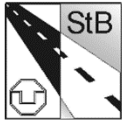
BIW 3-07 Verkehrsbau

Abgabedatum: 07.07.2025
Betreuer: Frau Dr.-Ing. Weise

Modul: BIW3-07 „Verkehrsbau“ | EW-SEBS-BT-M 13
Prüfungsleistung: Prüfungsvorleistung
Prüfungsnummer: 212720
Verfasser: William Schneider
Matrikelnummern: 5072519
E-Mail: william.schneider@mailbox.tu-dresden.de
Studiengang: Staatsexamen | Lehramt an berufsbildenden Schulen

Inhaltsverzeichnis

Beleg – Blatt 1.....	3
Beleg – Blatt 2.....	4
Beleg – Blatt 3.....	5
1.1 Nachweis - Verdichtungsgrad auf dem Planum.....	6
1.2 Bestimmung der Tragfähigkeit der Frostschuttschicht.....	7
1.3 Ergebnisbewertung & Ableiten von Maßnahmen.....	10
2.1 Mischverfahren zur Bodenbehandlung	11
2.2 Vor- & Nachteile der Mischverfahren.....	12
2.3 Alternative - Bodenaustausch	12
3. Zeichnung des Querschnitts EKL 2 - RQ 11,5	13
4. Selbstständigkeitserklärung.....	16



Belegausgabe: 14.04.2025

Abgabe bis: 07.07.2025 (Bearbeitungsdauer 12 Wochen)

Allgemeines

Der Beleg ist von allen Studenten im Rahmen des Moduls BIW3-07 „Verkehrsbau“ anzufertigen. Die Anerkennung des Beleges ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung. Belege die nach dem oben genannten Termin abgegeben werden, werden nicht anerkannt. Die Abgabe des Beleges erfolgt über den Abgabeadressierten in OPAL oder im Sekretariat der Professur für Straßenbau (Georg-Schumann-Straße 7, 2.OG, Zi. 209). Konsultationen sind vorab bei Frau Dr.-Ing. Weise (Georg-Schumann-Straße 7, 3.OG, Zi. 307, Tel.: 463 32384, christiane.weise@tu-dresden.de) anzumelden.

Der Beleg ist ein Einzelbeleg und von jedem Studenten gesondert anzufertigen. Der Gesamtzeitumfang beträgt ca. 20 Stunden.

Die Lösungen der einzelnen Aufgaben sind sauber und nachvollziehbar zu dokumentieren!

Aufgabenstellung

Aufgabe 1:

Im Rahmen einer Baumaßnahme für eine Bundesstraße in der 20 km westlich von Berlin (Außerortsbereich) ist ein Oberbau gemäß RStO Zeile 1 für eine Bk 32 (EKL 2) herzustellen. Die Gradiente liegt im Anschnitt mit einer Böschungshöhe $h > 2\text{m}$. Bei dem anstehenden Gelände handelt es sich um ein Kies-Schluff Gemisch (GU) mit einem hohen Feinkornanteil.

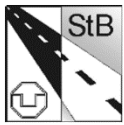
- I. Überprüfen Sie den erreichten Verdichtungsgrad auf dem Planum.
- II. Bestimmen Sie die Tragfähigkeit der FSS (Lastplattendurchmesser=300mm)
 - a) Berechnen Sie die Verformungsmodule der Erst- und Zweitbelastung näherungsweise (ohne die Verwendung einer Ausgleichsfunktion) auf Grundlage der Messdaten.
 - b) Berechnen Sie die Verformungsmodule der Erst- und Zweitbelastung auf Grundlage von Ausgleichsfunktionen (Polynom 2. Grades) nach DIN 18134.
- III. Bewerten Sie die Ergebnisse aus Teil I und II. Legen Sie, wenn erforderlich, notwendige Maßnahmen fest, um das weitere Bauvorhaben realisieren zu können.

Aufgabe 2:

- I. Beschreiben Sie die beiden typischen Mischverfahren im Rahmen von Bodenbehandlungen.
- II. Nennen Sie Vor- und Nachteile beider Verfahren.
- III. Welche konstruktiven Veränderungen müssen Sie vorsehen, wenn keine der unter I. genannten Möglichkeiten zur Anwendung kommen kann.

Aufgabe 3:

Zeichnen, beschriften und bemaßen Sie den Querschnitt (EKL 2 – RQ 11,5) der Bundesstraße für die unter Aufgabe 1 beschriebenen und ggf. zusätzlich festgelegten Randbedingungen.



Kennwerte des frostempfindlichen Bodens GU:

Proctor-Ergebnisse

Versuchsnummer	1	2	3	4	5
Bruttomasse (Σ aus Probe _{feucht} , Zylinder, Ringaufsatz) [g]	58.795,0	59.225,0	59.900,0	61.180,0	62.015,0
Taramasse (Σ aus Zylinder, Ringaufsatz) [g]	42.375,0	42.375,0	42.375,0	42.375,0	42.375,0
Höhe des leeren Zylinders + Ringaufsatz [cm]	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Höhe Stahlplatte [cm]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Höhe von OK bis Stahlplatte [cm]	4,300	5,125	5,250	5,025	4,350

(Proctortopf d=250 mm)

Rückstellprobe feucht [g]	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Rückstellprobe trocken [g]	2.876	2.810	2.776	2.730	2.696

Densitometer-Ergebnisse

d _{zyl.} [cm]	h ₀ [cm]	h _E [cm]	m _{feucht} [g]	m _{trocken} [g]
19,21	8,8	14,7	3165,6	2915,8

Versuchsergebnisse des Plattendruckversuches auf der FSS:

	Laststufe	Last F [kN]	Normalspannung σ_0 [MN/m ²]	Messuhrablesung s _m [mm]	Setzung der LP s [mm]
Erstbelastung	0	0	0	0	0
	1	5,65	0,080	0,86	1,15
	2	11,31	0,160	1,57	2,09
	3	17,67	0,250	2,15	2,87
	4	23,33	0,330	2,44	3,25
	5	29,69	0,420	2,85	3,8
Entlastung	6	35,34	0,500	3,16	4,21
	7	17,67	0,250	2,97	3,95
	8	8,84	0,125	2,78	3,7
Zweitbelastung	9	0	0	1,94	2,59
	10	0	0	1,94	2,59
	11	5,65	0,080	2,42	3,22
	12	11,31	0,160	2,65	3,53
	13	17,67	0,250	2,84	3,78
	14	23,33	0,330	2,99	3,98
	15	29,69	0,420	3,10	4,13



Plattendruckversuch nach DIN 18134

Verformungsmodul

$$E_v = 1,5 \cdot r \cdot \frac{\Delta\sigma}{\Delta s} \left[\frac{MN}{m^2} \right]$$

Ausgleichsfunktion

$$s = a_0 + a_1 \cdot \sigma_0 + a_2 \cdot \sigma_0^2 \text{ [mm]}$$

Koeffizientenbestimmung

$$\sum_{i=1}^n s_i = a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i} + a_2 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^2 \text{ [mm]}$$

$$\sum_{i=1}^n s_i \cdot \sigma_{0i} = a_0 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i} + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^2 + a_2 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^3 \left[\frac{mm \cdot MN}{m^2} \right]$$

$$\sum_{i=1}^n s_i \cdot \sigma_{0i}^2 = a_0 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^2 + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^3 + a_2 \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{0i}^4 \left[\frac{mm \cdot MN^2}{m^4} \right]$$

1.1 Nachweis - Verdichtungsgrad auf dem Planum

Überprüfen Sie den erreichten Verdichtungsgrad auf dem Planum.

Bestimmen der Referenzdichte (Proctordichte)

Versuchsnummer			1	2	3	4	5
Bruttomasse	$m_{ges} = m_F + m_B$	[g]	58.795,0	59.225,0	59.900,0	61.180,0	62.015,0
Taramasse	m_B	[g]	42.375,0	42.375,0	42.375,0	42.375,0	42.375,0
Höhe von Zylinder mit Ring	h_B	[cm]	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Höhe der Stahlplatte	h_A	[cm]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Höhe von OK RA-Platte	h_S	[cm]	4,300	5,125	5,250	5,025	4,350
Durchmesser	d	[cm]	25	25	25	25	25
Rückstellprobe feucht	m_f	[g]	3000	3000	3000	3000	3000
Rückstellprobe trocken	m_t	[g]	2.876	2.810	2.776	2.730	2.696
Wassermasse	$m_{Wasser} = m_f - m_t$	[g]	124	190	224	270	304
Wassergehalt	$w = m_{Wasser} / m_f$	[-]	0,0413	0,0633	0,0747	0,0900	0,1013
Feuchtmasse	$m_F = m_{ges} - m_B$	[g]	16420	16850	17525	18805	19640
Höhe Probe	$h = h_B - h_S - h_A$	[cm]	19,700	18,875	18,750	18,975	19,650
Volumen	$V = h \cdot \pi \cdot (d/2)^2$	[cm ³]	9670,21	9265,24	9203,88	9314,33	9645,67
Feuchtdichte	$\rho = m / V$	[g/cm ³]	1,6980	1,8186	1,9041	2,0189	2,0361
Trockendichte	$\rho_d = (\rho / 1+w)$	[g/cm ³]	1,6306	1,7103	1,7718	1,8522	1,8488
Proctordichte	ρ_{Pr}	[g/cm ³]				1,8522	
optimaler Wassergehalt	w_{opt}	[%]				9	

Volumenbestimmung mittels Densitometer

Durchmesser Zylinder	d_{zyl}	[cm]	19,21
Nullablesung	h_0	[cm]	8,80
Messablesung	h_E	[cm]	14,70
Feuchtmasse	m_f	[g]	3165,60
Trockenmasse	m_t	[g]	2915,80
Fläche	$A = \pi \cdot (d/2)^2$	[cm ²]	289,83
Probenvolumen	$V = (h_E - h_0) \cdot A$	[cm ³]	1710,00
Feuchtdichte	$\rho_f = m_f / V$	[g/cm ³]	1,851
Trockendichte	$\rho_d = m_t / V$	[g/cm ³]	1,705

Bestimmen des Verdichtungsgrads

Verdichtungsgrad	$D_{pr} = \rho_d / \rho_{pr}$	[%]	92,05
------------------	-------------------------------	-----	-------

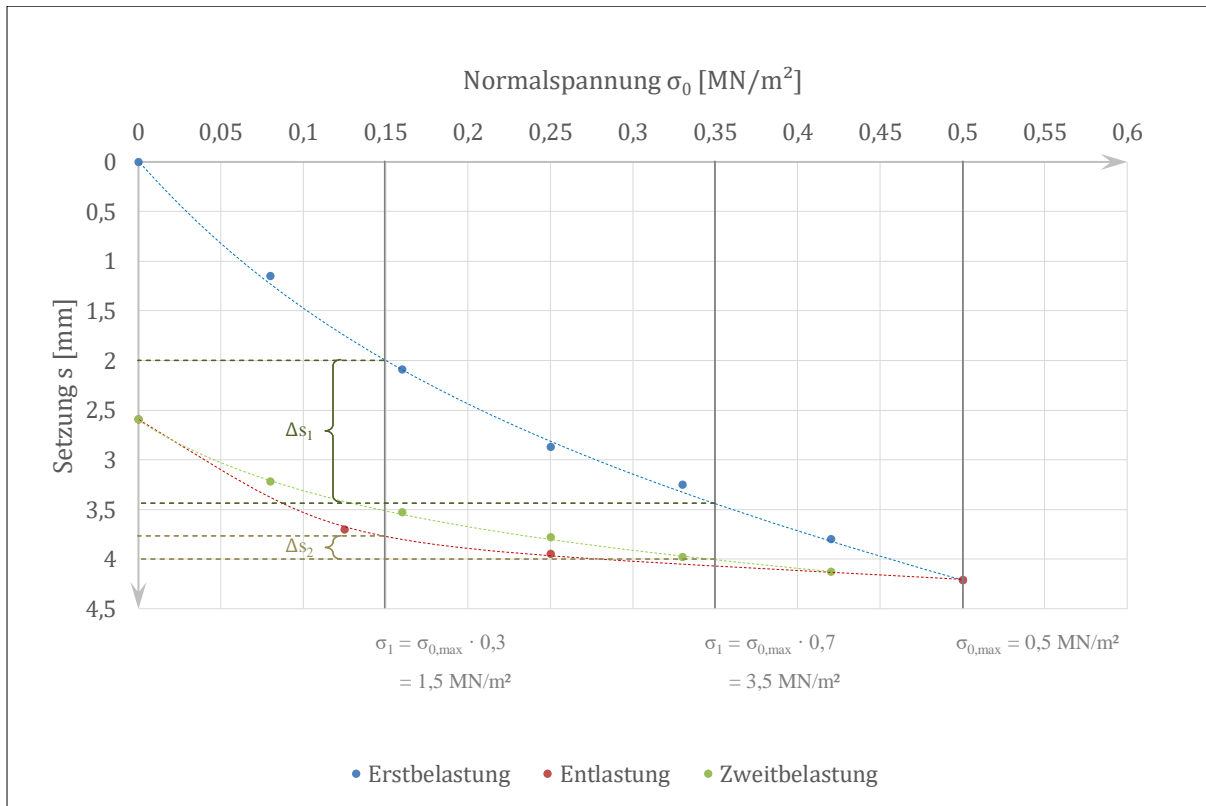
Antwort

Der Verdichtungsgrad auf dem Planum beträgt laut den erhobenen Messdaten ca. 92,1%.

1.2 Bestimmung der Tragfähigkeit der Frostschutzschicht

Bestimmen sie die Tragfähigkeit der FSS (Lastplattendurchmesser = 300 mm).

a) Berechnen Sie die Verformungsmodule der Erst- und Zweitbelastung näherungsweise (ohne die Verwendung einer Ausgleichsfunktion) auf Grundlage der Messdaten.



$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \sigma_{0,max} \cdot 0,3 \\ &= 1,5 \text{ MN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \sigma_{0,max} \cdot 0,7 \\ &= 3,5 \text{ MN/m}^2\end{aligned}$$

$$\Delta s_1 = 3,40 \text{ mm} - 2,05 \text{ mm} = 1,35 \text{ mm}$$

$$\Delta s_2 = 4,00 \text{ mm} - 3,48 \text{ mm} = 0,52 \text{ mm}$$

$$\Delta \sigma = 0,35 \text{ N/mm}^2 - 0,15 \text{ N/mm}^2 = 0,2 \text{ N/mm}^2$$

Erstbelastung

$$E_{v,1} = 1,5 \cdot 150 \text{ mm} \cdot \frac{0,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,35 \text{ mm}} = 33,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Zweitbelastung

$$E_{v,2} = 1,5 \cdot 150 \text{ mm} \cdot \frac{0,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{0,52 \text{ mm}} = 86,54 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

b) Berechnen Sie die Verformungsmodule der Erst- und Zweitbelastung auf Grundlage von Ausgleichsfunktionen (Polynom 2. Grades) nach DIN 18134.

Erstbelastung

$\Sigma\sigma$	$\Sigma\sigma^2$	$\Sigma\sigma^3$	$\Sigma\sigma^4$	Σs	$\Sigma s \cdot \sigma$	$\Sigma s \cdot \sigma^2$
0,08	0,0064	0,000512	0,00004096	1,15	0,0920	0,007360
0,16	0,0256	0,004096	0,00065536	2,09	0,3344	0,053504
0,25	0,0625	0,015625	0,00390625	2,87	0,7175	0,179375
0,33	0,1089	0,035937	0,01185921	3,25	1,0725	0,353925
0,42	0,1764	0,074088	0,03111696	3,80	1,5960	0,670320
0,50	0,2500	0,125000	0,06250000	4,21	2,1050	1,052500
1,74	0,6298	0,255258	0,11007874	17,37	5,9174	2,316984

$$\det|A| = \begin{vmatrix} 6 & 1,74 & 0,6298 \\ 1,74 & 0,6298 & 0,255258 \\ 0,6298 & 0,255258 & 0,11007874 \end{vmatrix} = 0,001392314$$

$$\det|A_0| = \begin{vmatrix} 17,37 & 1,74 & 0,6298 \\ 5,9174 & 0,6298 & 0,255258 \\ 2,316984 & 0,255258 & 0,11007874 \end{vmatrix} = 0,000397017 \quad a_0 = \frac{A}{A_0} = 0,285148986$$

$$\det|A_1| = \begin{vmatrix} 6 & 17,37 & 0,6298 \\ 1,74 & 5,9174 & 0,255258 \\ 0,6298 & 2,316984 & 0,11007874 \end{vmatrix} = 0,017083075 \quad a_1 = \frac{A}{A_1} = 12,26955516$$

$$\det|A_2| = \begin{vmatrix} 6 & 1,74 & 17,37 \\ 1,74 & 0,6298 & 5,9174 \\ 0,6298 & 0,255258 & 2,316984 \end{vmatrix} = -0,012578844 \quad a_2 = \frac{A}{A_2} = -9,034486976$$

$$E_{v1} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{1}{a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0max}} = 1,5 \cdot 150mm \cdot \frac{1}{12,26955516 + (-9,0345) \cdot 0,5 \frac{N}{mm^2}} = 29,02 \frac{N}{mm^2}$$

b) Berechnen Sie die Verformungsmodule der Erst- und Zweitbelastung auf Grundlage von Ausgleichsfunktionen (Polynom 2. Grades) nach DIN 18134.

Zweitbelastung

$\Sigma\sigma$	$\Sigma\sigma^2$	$\Sigma\sigma^3$	$\Sigma\sigma^4$	Σs	$\Sigma s \cdot \sigma$	$\Sigma s \cdot \sigma^2$
0,00	0,0000	0,000000	0,00000000	2,59	0,0000	0,000000
0,08	0,0064	0,000512	0,00004096	3,22	0,2576	0,020608
0,16	0,0256	0,004096	0,00065536	3,53	0,5648	0,090368
0,25	0,0625	0,015625	0,00390625	3,78	0,9450	0,236250
0,33	0,1089	0,035937	0,01185921	3,98	1,3134	0,433422
0,42	0,1764	0,074088	0,03111696	4,13	1,7346	0,728532
1,24	0,3798	0,130258	0,04757874	21,23	4,8154	1,509180

$$\det|A| = \begin{vmatrix} 6 & 1,24 & 0,3798 \\ 1,24 & 0,3798 & 0,130258 \\ 0,3798 & 0,130258 & 0,04757874 \end{vmatrix} = 0,001367608$$

$$\det|A_0| = \begin{vmatrix} 21,23 & 1,24 & 0,3798 \\ 4,8154 & 0,3798 & 0,130258 \\ 1,509180 & 0,130258 & 0,04757874 \end{vmatrix} = 0,003618751 \quad a_0 = \frac{A}{A_0} = 2,646043298$$

$$\det|A_1| = \begin{vmatrix} 6 & 21,23 & 0,3798 \\ 1,24 & 4,8154 & 0,130258 \\ 0,3798 & 1,509180 & 0,04757874 \end{vmatrix} = 0,009077172 \quad a_1 = \frac{A}{A_1} = 6,637259859$$

$$\det|A_2| = \begin{vmatrix} 6 & 1,24 & 21,23 \\ 1,24 & 0,3798 & 4,8154 \\ 0,3798 & 0,130258 & 1,509180 \end{vmatrix} = -0,01035775 \quad a_2 = \frac{A}{A_2} = -7,573622993$$

$$E_{v2} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{1}{a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0max}} = 1,5 \cdot 150mm \cdot \frac{1}{6,637259859 + (-7,573622993) \cdot 0,5 \frac{N}{mm^2}} = 78,93 \frac{N}{mm^2}$$

1.3 Ergebnisbewertung & Ableiten von Maßnahmen

Bewerten Sie die Ergebnisse aus Teil I und II. Legen Sie, wenn erforderlich, notwendige Maßnahmen fest, um das weitere Bauvorhaben realisieren zu können.

Die ermittelten Werte aus den Teilaufgaben zeigen, dass die erforderlichen Mindestwerte unterschritten werden. Denn der Verdichtungsgrad des Planums beträgt laut meiner Berechnung etwa 92,1%, was nicht den Anforderungen der ZTV E-StB 17 gerecht wird. Die Vorgaben besagen, dass für ein Planum bis 0,5m bei Einschnitten ein Verdichtungsgrad von 100% einzuhalten ist, was unterschritten wird. Daher ist die Tragfähigkeit des Planums nicht gewährleistet, was zur Folge hat, dass der Verdichtungsgrad erhöht werden muss.

Da bei diesem Bauvorhaben schluffiger Kies mit hohem Feinkornanteil vorliegt, ist es nicht ausgeschlossen, dass der hohe Feinkornanteil eine weitere Verdichtung erschwert. Daher sollte neben Glattmantelwalzen oder Vibrationsplatten die Verwendung von Schafffußwalzen oder Bindemitteln in Betracht gezogen werden. Dadurch kann entweder anstehende Feuchtigkeit, welche durch den Schluff gebunden wird, herausgeknetet oder durch das Bindemittel gebunden werden. Denn durch eine Bodenverfestigung mit einem Bindemittel kann die Tragfähigkeit des Bodengemisches erhöht werden. Dabei kann eine Anrechnung auf den frostsicheren Oberbau nach RStO bis zu 20 cm erfolgen, wenn die obere Zone des Untergrundes bzw. Unterbaues gemäß ZTV E-StB verfestigt wird.

Nach Abgleich der Ergebnisse der zweiten Teilaufgabe, in der das Verformungsmodul zum einen mit 86,54 N/mm²(ohne Ausgleichsfunktion) und zum anderen mit 78,93 N/mm² (mit Ausgleichsfunktion nach DIN 18134) ermittelt wurden, unterschreiten diese den Mindestwert des Verformungsmoduls der Zweitbelastung für eine Bk 32 gemäß RStO von 120 N/mm². Somit ist die Tragfähigkeit der gemessenen Frostschutzschicht nicht gewährleistet. Um diese zu erhöhen kann entweder der Unterbau oder die Frostschutzschicht durch den Einsatz von Bindemittel verfestigt werden.

Wenn der Unterbau mit Bindemittel angereichert wird, wirkt dieser durch das höhere Verformungsmodul als Wiederlager für die Verdichtungsmaßnahmen auf der Frostschutzschicht.

2.1 Mischverfahren zur Bodenbehandlung

Beschreiben Sie die beiden typischen Mischverfahren im Rahmen von Bodenbehandlungen.

Baumischverfahren (mixed in place)

Beim Baumischverfahren erfolgt die Bodenstabilisierung direkt vor Ort auf der Baustelle. Die ersten Arbeitsschritte umfassen das Aufreißen und gleichzeitige Zerkleinern des Bodens auf eine Korngröße von unter 8 mm.

Danach wird mit Verteilgeräten ein geeignetes Bindemittel – in der Regel Kalk oder Zement – gleichmäßig auf die unzureichend tragfähige Bodenoberfläche aufgebracht. Anschließend erfolgt das sorgfältige Einmischen des Bindemittels sowie gegebenenfalls weiterer Zusatzstoffe zur Verbesserung der Tragfähigkeit.

Um die chemischen Reaktionen – insbesondere bei der Zugabe von Zement oder Kalk – zu initiieren, kann zusätzlich Wasser zugegeben werden. Im Anschluss daran wird der Boden lagenweise verdichtet, um die gewünschte Tragfähigkeit und Frostsicherheit zu erzielen. Die genaue Abfolge der Arbeitsschritte kann in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten sowie der Lage von Entnahme- und Einbaustelle leicht variieren.

Zentralmischverfahren (mixed in plant)

Beim Zentralmischverfahren wird der nicht tragfähige Boden oder ein zuvor definiertes Baustoffgemisch auf der Baustelle aufgenommen und zu einer stationären oder mobilen Mischanlage transportiert. In diesen Anlagen wird das Material mit einem geeigneten Bindemittel und der erforderlichen Wassermenge intensiv vermischt. Ziel ist es, eine homogene Mischung mit gleichmäßiger Verteilung des Bindemittels zu erzielen.

Nach Abschluss des Mischvorgangs wird das Boden-Bindemittel-Gemisch möglichst zügig und unter Schutz vor Austrocknung zur Einbaustelle gebracht. Dort erfolgt der Einbau gemäß den Vorgaben hinsichtlich Verdichtung, Schichtdicke und Ebenheit. Eine rasche Verarbeitung nach dem Mischen ist entscheidend, um die Reaktionsfähigkeit des Bindemittels optimal zu nutzen und die gewünschte Tragfestigkeit sicherzustellen.

2.2 Vor- & Nachteile der Mischverfahren

Nennen Sie Vor- und Nachteile beider Verfahren.

Baumischverfahren (mixed in place)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">• kein Ausbau des anstehenden Bodens notwendig• Verarbeitung bzw. Behandlung von (bindigem) Boden vor Ort möglich	<ul style="list-style-type: none">• Verhältnis von Bindemittel und Boden kann nicht exakt eingestellt werden• inhomogenes Ergebnis im behandelten Bodens nach dem einarbeiten von Bindemittel• Verwehen des Bindemittels möglich, sodass es nicht im Innerstädtischen Bereich genutzt werden kann

Zentralmischverfahren (mixed in plant)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">• hohe Qualität des Boden-Bindemittelgemisches kann gewährleistet werden• Einbau des Bodens in mehreren Lagen	<ul style="list-style-type: none">• hoher zeitlicher als auch finanzieller Aufwand durch die Transportwege• Zeitdruck beim Wiedereinbau des Boden-Bindemittelgemisches

2.3 Alternative - Bodenaustausch

Welche konstruktiven Veränderungen müssen Sie vorsehen, wenn keine der unter I. genannten Möglichkeiten zur Anwendung kommen kann.

Bodenaustausch

Wenn beide Mischverfahren nicht angewendet werden können, kann alternativ der Boden gegen einen anderen ausgetauscht werden, der die erwünschte Tragfähigkeit aufweist. Dazu wird der anstehende Boden abgetragen und abtransportiert und der neue Boden antransportiert und aufgebracht, sowie verdichtet.

3. Zeichnung des Querschnitts EKL 2 - RQ 11,5

Zeichnen, beschriften und bemaßen Sie den Querschnitt (EKL 2 – RQ 11,5) der Bundesstraße für die unter Aufgabe 1 beschriebenen und ggf. zusätzlich festgelegten Randbedingungen.

Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeit	Kurzzeichen nach DIN 18196 (06/2006)	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
			Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE, SW, SI, SE			
F2	gering bis mittel frostempfindlich	TA, OT, OH, OK ST, GT, SU, GU ¹⁾	55	50	40
F3	sehr frostempfindlich	TL, TM, UL, UM, OU, ST*, GT*, SU*, GU*	65	60	50

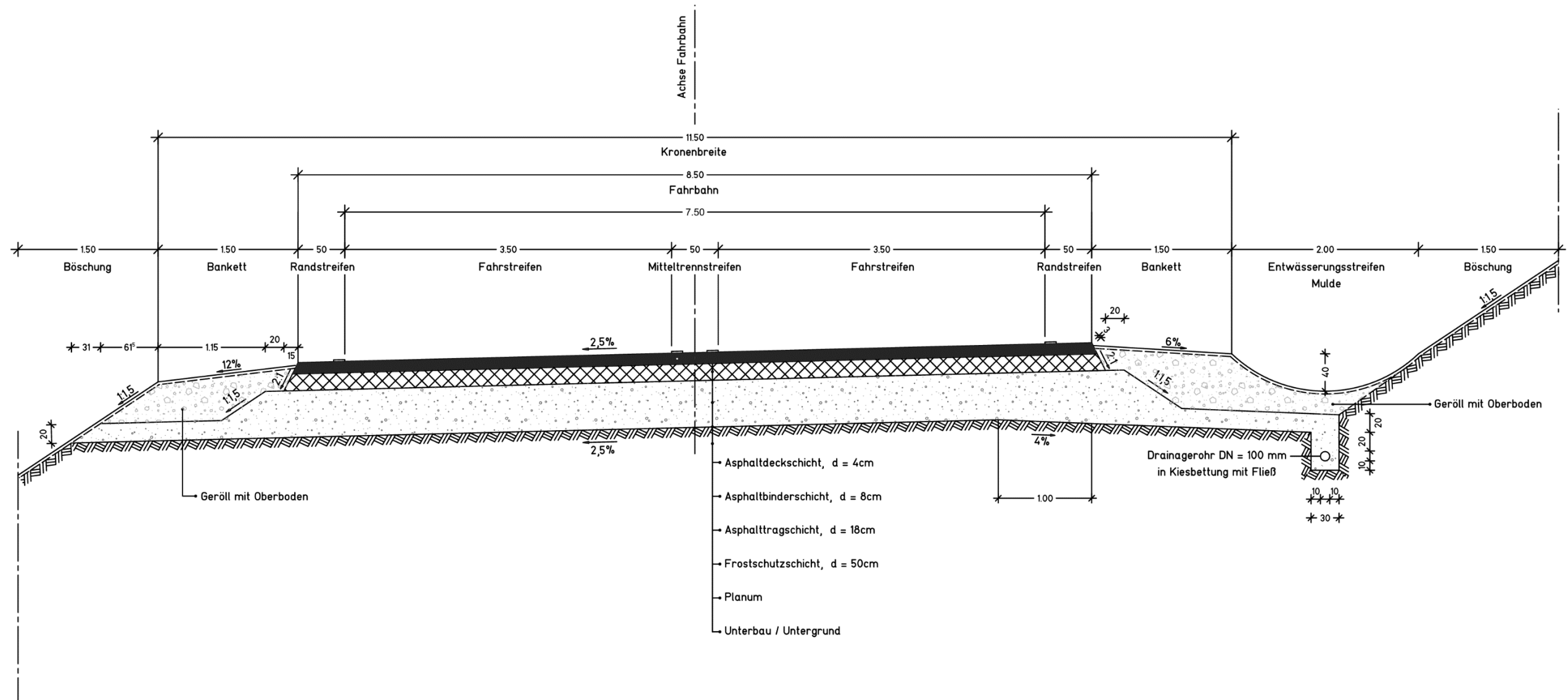
Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frost- einwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
kleinräumige Klimaunter- schiede	ungünstige Klimaeinflüsse z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasser- verhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichten- wasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichten- wasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Rand- bereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

$$\begin{aligned}
 d_{gesamt} &= d_{min} + A + B + C + D + E \\
 &= 65 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 0 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 5 \text{ cm} + 0 \text{ cm} \\
 &= 80 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Ermittlung der Dicke der Frostschutzschicht

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3	
	B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3	
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	55 65 75 85	55 65 75 85	55 65 75 85	45 55 65 75	45 55 65 75	45 55 65 75	35 45 55 65	
1	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	22	18	14	12	16	14	10	10 ⁶⁾
	Frostschutzschicht	Σ34	Σ30	Σ26	Σ22	Σ20	Σ18	Σ14	Σ14
	Dicke der Frostschutzschicht	- 31 ²⁾ 41 51	25 ³⁾ 35 45 55	29 ³⁾ 39 49 59	- 33 ²⁾ 43 53	25 ³⁾ 35 45 55	27 37 47 57	21 31 41 51	
2.1	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12					
	Asphalttragschicht	14	10	8					
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	15	15	15					
	Dicke der Frostschutzschicht	-	34 ²⁾ 44	28 ³⁾ 38 48	-	30 ²⁾ 40 50			
2.2	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Verfestigung	15	15	15	15	15	15	15	15
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	10 ⁴⁾ 20 ⁴⁾ 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	18 ⁴⁾ 28 38 48	10 ⁴⁾ 20 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
2.3	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Verfestigung	20	20	20	20	15	15	15	15
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	9 ⁴⁾ 19 ⁴⁾ 29 39	13 ⁴⁾ 23 33 43	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Schottertragschicht ⁷⁾ E _{v2} ≥ 150(120)	15	15	15	15	15	15	15	15
	Dicke der Frostschutzschicht	-	30 ²⁾ 40	28 ³⁾ 38 48	-	30 ²⁾ 40	24 ³⁾ 34 44	16 ³⁾ 26 36 46	-
4	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Kiestragschicht E _{v2} ≥ 150(120)	20	20	20	20	20	20	20	20
	Dicke der Frostschutzschicht	-	25 ³⁾ 35	29 ³⁾ 39	-	33 ²⁾ 43	25 ³⁾ 35	29 ²⁾ 39	21 ²⁾ 31 41
5	Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	10
	Schotter- oder Kiestragschicht	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	25 ⁵⁾
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen							

Straßenquerschnitt RQ 11,5



Planinhalt: Regelquerschnitt 11,5 EKL 2		Maßstab 1:50	Belegausgabe: 14.04.2025
		Belegabgabe: 07.07.2025	
Modul:	BIW 3-07 Verkehrsbau		Belegabgabe: 07.07.2025
Stoffgebiet:	Grundlagen des Straßenbaus		07.07.2025
Verfasser: William Schneider	Matrikelnummer: 5072519	Erstellungsdatum: 15.05.2025	Studiengang: Lehramt Berufsschule
H/B = 297 / 420 (0.12m-)			

4. Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich reiche sie erstmals als Prüfungsleistung ein. Mir ist bekannt, dass ein Betrugsversuch mit der Note "nicht ausreichend" (5,0) geahndet wird und im Wiederholungsfall zum Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen führen kann.



William Schneider

Unterschrift

Zwickau, 28.05.2025

Ort, Datum