

Doppelspur Dietikon



Aargau Verkehr AG

Projektverfasser

Ort, Datum

Ort, Datum

Aarau, 20.09.2024

Zürich, 20.09.2024

Stv. CEO und Grossprojekte
(Mathias Grünenfelder)

Leiterin Infrastruktur Ost
(Michelle Badertscher)

(Bernard Koller)

Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	31.07.19	Tam	FOe	Einreichung PGV-Dossier	A4	
A	30.04.24	dr	sto	Änderungsdossier PGV	A4	
B						
C						
D						



**Aargau
Verkehr**

Bearbeitungsstufe: Auflageprojekt

Gemeinde: Dietikon

Strasse: Bernstrasse – Bremgartnerstrasse

Strecke: Bremgarten – Dietikon

km / Bauwerk: Km 16.590 – 18.400

Vorhaben: Aargau Verkehr, Doppelspur BD, Dietikon



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt

Statische Berechnung PU AGZ inkl. Anhänge

Projektieren und Realisieren

Projekt Nummer: 700925.1100

Projektverfasser

INGE Doppelspur



Grüner Text = Änderungen / Ergänzungen für PGV-Nachreichung

Dokumentenkontrolle	
Autor	Michel Tawil / Dirk Foerster / Daniela Raupp
Telefon	
E-Mail	
Erstellt am	31.04.2019 / 30.04.2024
Status	Definitiv
Klassifizierung	PGV
Dateiname	Bericht Statik AGZ inkl. Anhänge

Inhaltsverzeichnis

1	Bemerkung Vorprüfung BAV	4
2	Ausgangslage / Begründung des Vorhabens	4
3	Systembeschreibung Personenunterführung	4
3.1	Tragsystem	4
3.2	Grundlagen	5
3.3	Vorgehensweise	5
3.4	Systemskizzen	6
4	Belastungen und Einwirkungen	8
4.1	Ständige Einwirkungen	8
4.2	Veränderliche Einwirkungen	9
4.2.1	Haupteinwirkungen	9
4.2.2	Aussergewöhnliche Einwirkungen	9
4.2.3	Modellierung der Verkehrslasten	10
5	Baustoffe	11
5.1	Beton	11
5.2	Bewehrung	11
5.3	Baugrund	11
6	Nachweis der Tragsicherheit	12
6.1	Vorhandene Bewehrung	12
6.2	Vergleich der Einwirkungen SIA 160, SIA 261, SIA 269/1	13
6.3	Modellierung	14
6.4	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:	14
6.4.1	Bauteil Rahmendecke:	14
6.4.2	Bauteil Wände:	17
6.5	Schlussfolgerungen	17
7	Anhänge	18

1 Bemerkung Vorprüfung BAV

Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens (PGV) durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) erfolgte eine Aktualisierung der Nachweise zur Bestimmung der Tragsicherheit bzw. des Erfüllungsgrades der Konstruktion.

Am 08.12.2021 erfolgt die Sondage der verlegten Bewehrung. Im Bereich der Gehwege konnten zwei Sondagefenster geöffnet werden. Der Schutzmörtel und die Abdichtung waren in gutem Zustand. Die angetroffenen Bewehrungen zeigten keine Korrosionserscheinungen und werden der Kategorie K0 zugewiesen. In der Sondierstelle der Rahmenecke wurde keine Zulage angetroffen. Die Ergebnisse der materialtechnischen Untersuchung ist im Anhang 4 zu entnehmen. Die Auflagen / Bemerkungen der Vorprüfung sind im Anhang 1 zu entnehmen.

2 Ausgangslage / Begründung des Vorhabens

Der einspurige Bahnbetrieb der Verbindung der AVA Bremgarten-Dietikon-Bahn (BDB) im Rahmen des Projektes «Dietikon, Doppelspurausbau BDB» auf dem Abschnitt der Bremgartnerstrasse in Dietikon wird in einen doppelgleisigen, richtungsgetrennten Bahnbetrieb ausgebaut. Die Bahn wird künftig zwischen dem Bahnhof Dietikon und der Haltestelle Stoffelbach im Mischtrasse als Strassenbahn verkehren.

Im Rahmen dieses Projektes muss die statische Tragfähigkeit der Personenunterführung des Alters- und Gesundheitszentrums Dietikon (PU AGZ) unter der Bremgartnerstrasse für die neu definierten Nutzlasten überprüft werden. Die heutige Personenunterführung, die in der ersten Hälfte der 1980er Jahre gebaut wurde, wird für das Schmalspurlastmodell 4 und für die Strassenverkehrslasten gemäss SIA 261 (2014) nachgerechnet.

Die Bremgartnerstrasse ist gem. GIS Kanton Zürich keine Ausnahmetransportroute (Stand 27.03.2024).

Als Grundlage für die Überprüfung der Tragfähigkeit dient der statische Prüfbericht "Verbindungsgang Altersheim Ruggacker / Oberdorf unter Bremgartnerstrasse 3-5", Sennhauser, Werner & Rauch vom 04.02.1983.

3 Systembeschreibung Personenunterführung

3.1 Tragsystem

Die PU AGZ besteht aus einer monolithisch geschlossenen Rahmenkonstruktion aus Stahlbeton, die Wand- bzw. Deckenstärke beträgt im Bereich der Bremgartnerstrasse $d = 25 \text{ cm}$.

Unmittelbar unter dem Bereich der beiden Strassenfahrbahnen befinden sich beidseitig der PU je 2.75 m lange und 25 cm dicke, leicht geneigte Schleppplatten, die jeweils in Strassenrichtung eingebaut sind. Im Bereich der BD wurde auf eine Schleppplatte verzichtet, da die Baugrube seinerzeit als Foundation der Widerlager für die Gleishilfsbrücke mit Sickerbeton verfüllt wurde. Die Sickerbeton-Hinterfüllung geht bis ca. 60 cm unter OK Gleis. Die Rahmenkonstruktion ist mehrfach in den vertikalen Arbeitsfugen dilatiert. Die Personenunterführung befindet sich im Besitz der Stadt Dietikon (ZH).

Die Unterführung dient dem Alters- und Gesundheitszentrum als interne Logistikverbindung zwischen den Gebäuden Haus Ruggacker sowie Haus Oberdorf.

3.2 Grundlagen

Projektbezogene Grundlagen:

- PGV-Dossier Stand: August 2019
- Materialtechnische Untersuchungen, Prüf- und Beurteilungsbericht D 4367, Ersteller: tecnotest ag, Datum: 22.12.2021

Folgende Unterlagen konnten gefunden in den Archiven der Stadt Dietikon werden:

- Statische Berechnung aus dem Jahr 1982,
- Projekt- und Schalungsplan 4/8112, Projektverfasser Ingenieur- und Vermessungsbüro Sennhauser, Werner & Rauch, Dietikon, Datum: 17.01.1983,
- Bericht der Statikkontrolle, Ersteller TBA Kanton ZH; Datum: 22.03.1983

3.3 Vorgehensweise

Für die Abgabe des PGV-Dossiers wurde für die Konstruktion eine generelle Überprüfung durchgeführt. Hierzu wurden die wurden

- die Einwirkungen und Widerstände nach den Neubaunormen SIA 260-267 aktualisiert,
- die Schnittkräfte ohne Umlagerungen (elastisch) ermittelt,
- die Baustoffkennwerte bestehender Bauteile aufgrund der Bauwerksakten und SIA 269 (vorsichtiger Schätzungen) festgelegt.

3.4 Systemskizzen

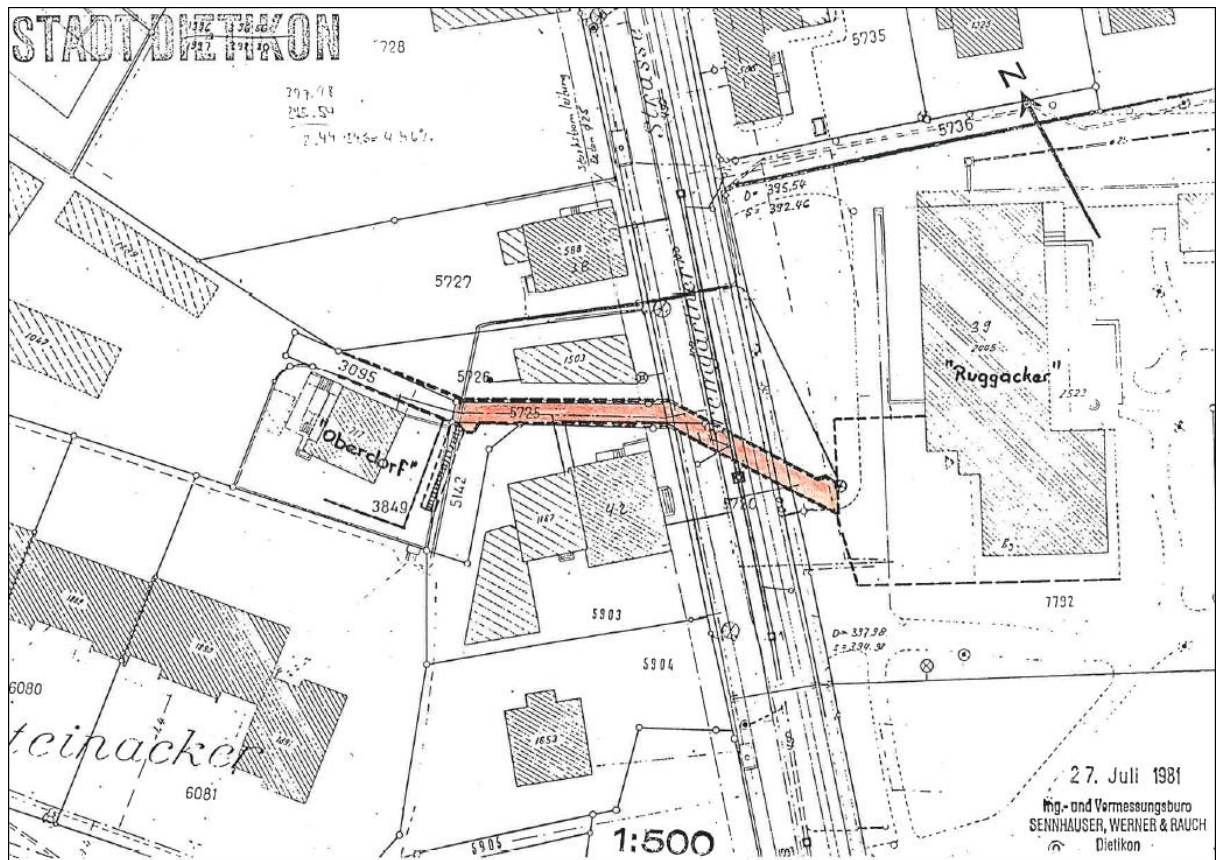


Abbildung 1: Übersichtsplan PU AGZ

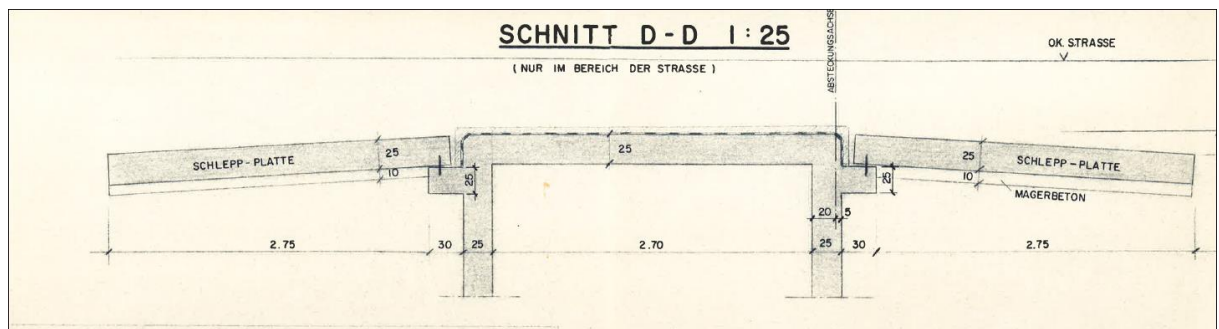
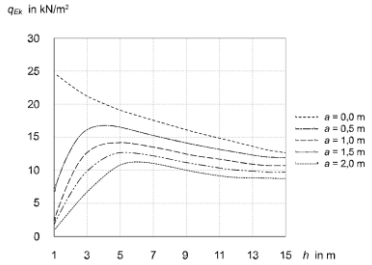


Abbildung 2: Querschnitt PU AGZ



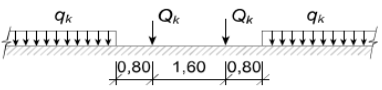
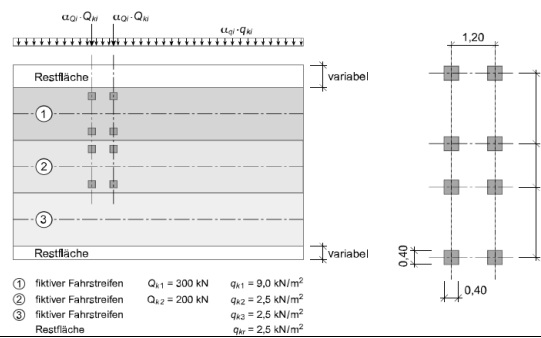
4 Belastungen und Einwirkungen

4.1 Ständige Einwirkungen

Einwirkungen	Charakteristische Werte	Referenz
Eigenlasten	$\gamma_{\text{Beton}} = 25 \text{ kN/m}^3$	SIA 261, Tab. 30
Auflasten	Erd- bzw. Belagsüberdeckung: 46 cm Eigengewicht von $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$	Minimale Höhe bis SOK Fahrrichtung Dietikon
Erddruck	$\gamma_{\text{Erde}} = 20 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 30^\circ$ Erdruhedruck: $e_{oh} = 1 - \sin \varphi = 1 - 0.5 = 0.50$	
Erddruck aus Verkehrslast LM1	Erddruck: $e_{\text{LM1}, h=3.00\text{m}} = 21 \text{ kN/m}^2$	SIA 261, 10.2.2.8 
Erddruck aus Verkehrslast LM4	Erddruck: $e_{\text{LM1}, h=3.00\text{m}} = 21 \text{ kN/m}^2$	Aufgrund der grösseren Achslasten wird LM1 massgebend

4.2 Veränderliche Einwirkungen

4.2.1 Haupteinwirkungen

Einwirkungen	Charakteristische Werte	Referenz
Schmalspur- bahnverkehr	<p>Lastmodell 4 (zwei Einzellasten von 130 kN in einem Abstand von 1.6 m, davor und danach in einem Abstand von 80 cm eine Linienlast von 25 kN/m (SIA 261. 12.2))</p>  <p>Dynamischer Beiwert Längsrichtung: $\varphi = 1.67$</p>	<p>SIA 261, 12.2 SIA 261, 11.3.1</p> <p>SIA 261, 11.3</p>
Strassen-ver- kehr	<p>Lastmodelle und charakteristische Werte ge- mäss Absatz 10.2 der SIA 261 $\alpha = 0.90$ Anordnung:</p> <p>Figur 11 Mögliche Lastanordnung des Lastmodells 1 (Abmessungen in m)</p>  <p>① fiktiver Fahrstreifen $Q_{k1} = 300 \text{ kN}$ $q_{k1} = 9,0 \text{ kN/m}^2$ ② fiktiver Fahrstreifen $Q_{k2} = 200 \text{ kN}$ $q_{k2} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ ③ fiktiver Fahrstreifen $q_{k3} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ Restfläche $q_R = 2,5 \text{ kN/m}^2$</p>	SIA 261, 10
Temperatur	Die Personenunterführung hat eine lichte Weite von 2.70 m und wird mit 60 cm Aufbau überdeckt. Die Temperatureinwirkungen werden vernachlässigt.	

4.2.2 Aussergewöhnliche Einwirkungen

Einwirkungen	Charakteristische Werte	Referenz
Erdbeben	Die Personenunterführung ist in der Erde eingegraben und wird mit 60 cm Aufbau überschüttet. Der Erdbebenfall kann somit vernachlässigt werden.	

4.2.3 Modellierung der Verkehrslasten

Für den Nachweis der Tragsicherheit wird die Lastausbreitung für die Verkehrslasten Strasse und Schiene bis zur Systemlinie der Rahmendecken ermittelt. Die minimale Höhe für den Oberbau beträgt bei der Fahrbahn Fahrtrichtung Bremgarten ca. 46 cm.

Lastausbreitung Verkehr					Trassee Schiene (LM4)					Richtung BRE				
Trassee Strasse (LM1)														
Strasse					Schutzmörtel PUZ									
Deckschicht	h_Deck	=	0.06 m		Belag	h_Belag	=	0.06						
Belag	h_Belag	=	0.15 m		Unterbeton	h_O_C	=	0.15 m						
Koffer	h_Koffer	=	0.25 m	Gleistragplatte	Gleistragplatte	h_U_C	=	0.25 m						
Bauteil	d	=	0.25 m		Bauteil	d=	=	0.25 m						
Aufstandsfläche	a	=	0.40 m		Breite Schiene	b_Schiene	=	0.2 m						
Achsabstand längs	dx	=	2.00 m		Schienenabstand	a_Schiene	=	1000 mm						
Achsabstand quer	dy	=	1.20 m		Foundation UG 0/45	h_UG_0/45	=	0.15 m						
Einzellast	Q1	=	300.00 kN		Streckenlast	q1	=	25 kN/m						
alpha		=	0.90		Einzellast	Q1	=	130 kN						
Flächenlast pro Achse	q_Q1	=	843.75 kN/m2	auf 0.40x0.40	Dynamischer Beiwert, Längs	phi	=	1.67						
Bis Bauteil (OK)	q_Q1	=	54.77 kN/m2		Längsrichtung		=	1.00	ab UK Schiene 1:1					
alpha		=	45.00 °		Querrichtung		=	1.00	ab UK Schiene 1:1					
TAN_Alpha		=	1.00	1:1 in der FF	Reibungswinkel Boden									
Verteilbreite OK Bauteil	a_BT	=	1.57 m		Langs Verteilbreite Mitte Bau	a_BT	=	0.85 m						
					Querl Verteilbreite Mitte Bau	a_quer_BT	=	0.80 m						
						q_Q1	=	159.63 kN/m2						
						q_Q1	=	26.09 kN/m2						
Kontrolle	q_Q1		54.7689561		SOK Schicht									
	Q1	=	540 kN		1 Oberbeton	h_O_C	=	0.06 m						
	Q1	=	540		2 Unterbeton	h_U_C	=	0.15 m						
					3 Gleistragplatte	h_Gleis	=	0.25 m						
					4 Foundation UG 0/45	h_UG_0/45	=	0.4 m						
					Schic: Total	h	=	0.86 m						
					Schic: Total	h	=	0.46 m						

5 Baustoffe

5.1 Beton

PU bestehend	Beton BH (PC 300 kg/m ²)	$f_{cd} = 12.8 \text{ N/mm}^2$ $\tau_{cd} = 0.88 \text{ N/mm}^2$
-----------------	--------------------------------------	---

5.2 Bewehrung

Sämtliche Betonteile	Stahl III	$f_{sm} = 550 \text{ N/mm}^2$ $f_{tm} = 580 \text{ N/mm}^2$	$f_{sd} = 390 \text{ N/mm}^2$
----------------------	-----------	--	-------------------------------

5.3 Baugrund

Baugrundkennwerte (gemäss Statik von 16.02.1982)

$$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 30^\circ$$

$$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$$

6 Nachweis der Tragsicherheit

Der Nachweis der Tragsicherheit erfolgt auf Stufe 1 (generelle Überprüfung). Hierbei wurde keine Aktualisierung der Einwirkungen und Reaktion vorgenommen. Die Rahmenplatte wurde mit dem Programm Cedrus 7 der Firma Cubus AG modelliert.

6.1 Vorhandene Bewehrung

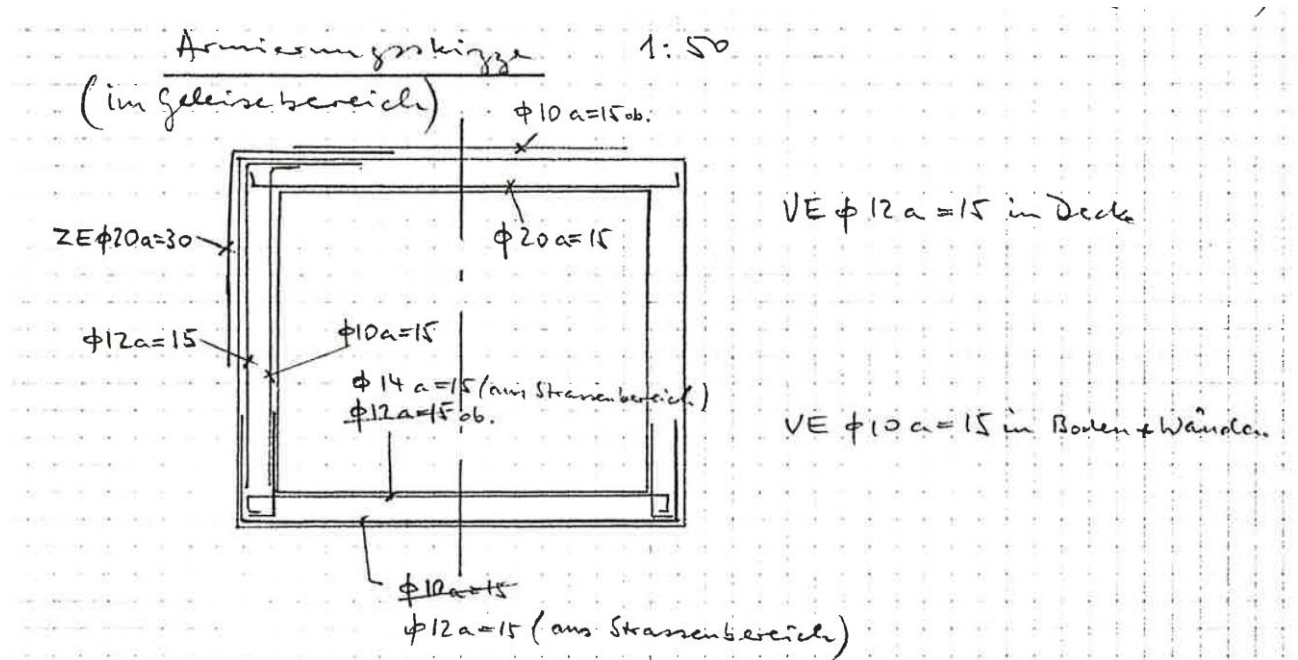


Abbildung 5: Bewehrung im Schienenbereich gemäss Originalstatik

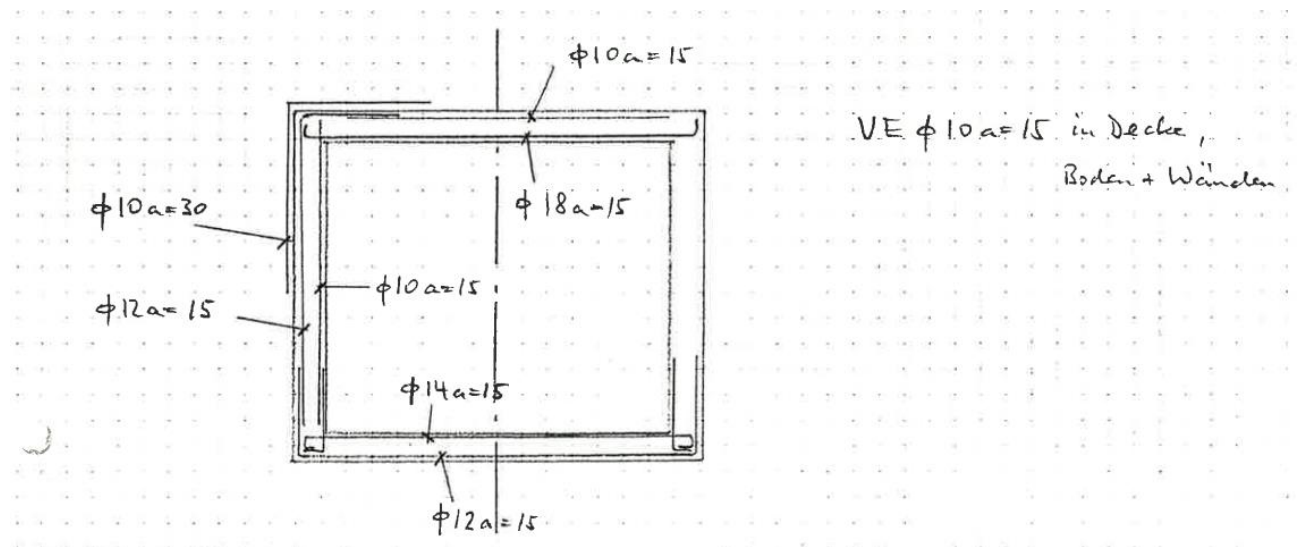
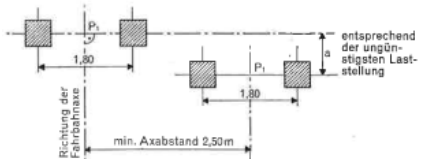
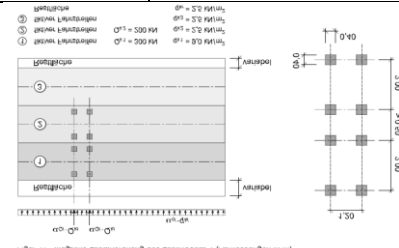
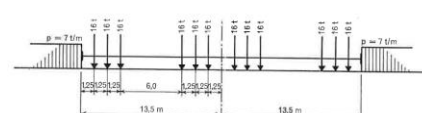
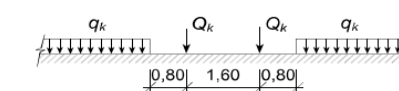


Abbildung 6: Bewehrung im Strassenbereich gemäss Originalstatik

6.2 Vergleich der Einwirkungen SIA 160, SIA 261, SIA 269/1

Die bestehende PU wurde nach SIA 160 bemessen.

Nachfolgende sind die Einwirkungen der verschiedenen Normgenerationen gegenübergestellt

Einwirkung	SIA 160 (1970)		SIA 261		SIA 269/1
Strassenverkehr	Art. 9	Belastungsart 1: $Q_{k1} = 2 \times 90 \text{ kN}$ Zwei Lastpaare im Abstand 2.50 m auf $0.5 \times 0.50 \text{ m}$ $q_{k1} = 4.0 \text{ kN/m}^2$	Art. 10	$Q_{k1} = 300 \text{ kN}$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $\alpha_{Q1} = 0.90$ $\alpha_{Q1} = 0.90$	$Q_{k1} = 300 \text{ kN}$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $\alpha_{Q1} = 0.60^1$ $\alpha_{Q1} = 0.40$
					
	Total: $2 \times 2 \times 90 + 3.20 \times 4.04 \times 4.0 = 411.7 \text{ kN}$		Total: $2 \times 300 \times 0.90 + 3.2 \times 4.04 \times 0.9 \times 9 = 644.7 \text{ kN}$		Total: $2 \times 300 \times 0.60 + 6.0 \times 4.31 \times 0.4 \times 9 = 453.10 \text{ kN}$
Schmalspurbahnverkehr	Art. 5	$Q_{k1} = 160 \text{ kN}$ $a_1 = 1.25 \text{ m}$ $a_2 = 6.00 \text{ m}$ $q_{k1} = 70 \text{ kN/m}$	Art. 12	$Q_{k1} = 130 \text{ kN}$ $a_1 = 1.60 \text{ m}$ $a_2 = 0.80 \text{ m}$ $q_{k1} = 25.0 \text{ kN/m}$ $\varphi = 1.67$	k.A. Absprache mit Aufsichtsbehörde
	Art. 18.2	$\varphi = 1.56$, Stosszuschlag			
					
	Total: $1.56 \times 3 \times 160 = 749 \text{ kN}$		Total: $1.67 \times (2 \times 130 + 25 \times 1.88 \times (4.31 - 3.20) \times 0.47^2) = 475 \text{ kN}$		

¹ Für Brücken mit Spannweite < 10 m

² Linienlast wirkt nur lokal, Flächenanteil aus Summe der Einwirkung ermittelt (max. 47%)

Mit Inkrafttreten der Normenreihe 269 «Erhaltung von Tragwerken» kann einer Überprüfung unter Berücksichtigung der Aktualisierung von Einwirkung und Auswirkung durchgeführt werden. In einem ersten Schritt (Stufe 1) werden die Einwirkungen nach SIA 261 und der Widerstand mit aktualisierten Baustoffwerten durchgeführt. Sofern die Tragsicherheit nicht nachgewiesen werden kann, erfolgt eine Aktualisierung der Einwirkungen. Diese beschränken sich auf die ständigen Einwirkungen infolge Eigengewichtes und die veränderlichen Einwirkungen infolge Strassenlasten. Einer Aktualisierung infolge der Einwirkung Meterspur kann nur in Absprache mit der Aufsichtsbehörde erfolgen.

6.3 Modellierung

Da die Personenunterführung dilatiert ist, wird auf ein Rahmenelement abweichend zu SIA 261, Artikel 10 entweder die Einwirkung infolge Strassen- oder Schienenverkehr berücksichtigt. Bei den Sondagen konnte die Rahmenplatte infolge der Aufrechterhaltung des Verkehrs nur punktuell geöffnet werden. Die angetroffenen Bewehrungslage dürfte sich bereits der Druckzone befunden haben.

Da keine Schäden vorliegen, wird weiter angenommen, dass die in der Originalstatik aufgeführte Bewehrung verlegt wurde.

Aufgrund der Anordnung der Einwirkungen und der Systemsteifigkeiten bilden sich je nach Bewehrungsanordnung in den Rahmenecken Einspannmomente, die in etwa dem Feldmoment entsprechen.

Massgebend für den Grenzzustand Typ 2 und Typ 4 wird der Strassenverkehr. Die Nachweisführung erfolgt mit der gemäss Abbildung 6 dargestellten Bewehrung.

Die Bemessung der Personenunterführung erfolgt im Programm Cedrus 7 (Cubus). Im Anhang sind die detaillierten Ergebnisse ersichtlich.

6.4 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

6.4.1 Bauteil Rahmendecke:

Grenzzustand Typ 2: Biegemomenten

Massgebend wird der Schnitt 5 für die Einwirkung LM1.

Stelle	$m_{E,d}$ [kNm/m]	Vorh. Bewehrung	$m_{R,d}$ [kNm/m]	E_d/R_d	Querverweis
Feldmitte	61.50	Ø18-150	122	0.50	Anhang 2, S. 53
Rahmenecke	51.50	Ø12-150 ³	59.50	0.87	Anhang 2, S. 53

³ Ohne Zulage (ZL d=10-300) →konservative Betrachtung

Platten													
Beton	BH bewehrt 300												
Ansprall	ohne Anprall												
Stahl	III a (n.h.)												
Plattenstärke h	250 [mm]												
Überdeckung ü	30 [mm]												
f _{ctd}	12.8 [N/mm ²]												
f _{ctd}	390.0 [N/mm ²]												
f _{cd}	0.88 [N/mm ²]												
s	150 [mm]												
m _d	21.0 [kNm/m]												
M _{fließen}	kein Fließen												
D _{max}	32 [mm]												
E _s	205000 [N/mm ²]												

Durchmesser [mm]	d [mm]	F _s [kN/m]	g [mm]	e _r [-]	z _s [mm]	m _{Re,d} [kNm/m]	Kontrolle [-]	aer _d [cm ² /m]	ε _v [-]	k _d [-]	ψ _{Re,d} [kN/m]
8	216	130.7	10.2	0.05	210.9	27.6	I.O.	3.4	0.0014	0.76	144.8
10	215	204.2	16.0	0.07	207.0	42.3	I.O.	5.2	0.0009	0.83	157.2
12	214	294.1	23.0	0.11	202.5	59.5	I.O.	7.5	0.0007	0.87	164.7
14	213	400.2	31.3	0.15	197.4	79.0	I.O.	10.3	0.0005	0.90	169.2
16	212	522.8	40.8	0.19	191.6	100.2	I.O.	13.4	0.0004	0.92	172.0
18	211	661.6	51.7	0.24	185.2	122.5	I.O.	17.0	0.0003	0.94	173.7
20	210	816.8	63.8	0.30	178.1	145.5	I.O.	20.9	0.0003	0.95	174.7
22	209	988.3	77.2	0.37	170.4	168.4	I.O.	25.3	0.0002	0.95	175.2
26	207	1380.4	107.8	0.52	153.1	ACHTUNG w>0.4	geht nicht!	35.4	0.0000	0.00	0.0
30	205	1837.8	143.6	0.70	133.2	ACHTUNG w>0.4	geht nicht!	47.1	0.0000	0.00	0.0
36	202	2646.5	206.8	1.02	98.6	ACHTUNG w>0.4	geht nicht!	67.9	0.0000	0.00	0.0
40	200	3267.3	255.3	1.28	72.4	ACHTUNG w>0.4	geht nicht!	83.8	0.0000	0.00	0.0

Durchmesser [mm]	Fläche [mm ²]
8	50
10	79
12	113
14	154
16	201
18	254
20	314
22	380
26	531
30	707
36	908
40	1257

Tabelle 1: Widerstände R_d für Rahmendecke

Querkraftbeanspruchung:

Die Strassenverkehrslasten verursachen die maximale Beanspruchung:

$$V_{E,dmax} = 143 \text{ kN/m}$$

$$\tau_d = 143 \text{ kN/m} / 0.25 \text{ m} = 0.57 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d = 0.57 \text{ N/mm}^2 < \tau_{cd} = 0.88 \text{ N/mm}^2$$

Verformungen:

Mit einer kurzfristigen Durchbiegung von 1.0 mm ist die Strassenverkehrslast massgebend. Diese Durchbiegung ist mit 1/2'900 wesentlich kleiner als der maximale Wert von 1/700 gemäss Tabelle 7 im Anhang B der SIA 260.

Grenzzustand Typ 4: Ermüdung:

Gemäss Art. 4.3.8, SIA 262

Für den Grenzzustand unter der Einwirkung Schienen- oder Strassenverkehr wird die maximale Spannungsdifferenz massgebend. Die ortsveränderlichen Verkehrslasten wurden mit einem Last-generator abgebildet.

Die beiden Verkehrslasten wurden im Schnitt 1 und Schnitt 5 ausgewertet. Die grösste Spannungsdifferenz liegt für die Einwirkung «Schiene» vor. Die grafische Auswertung der Auswirkung (my) kann dem Anhang entnommen werden.

Nachfolgend sind die Maximalwerte in den Schnitten in Feldmitte für die Ermittlung der Spannungsdifferenz abgebildet. (Datei: 700925_Stahlbeton-Tabellen_rad_2018.xlsx)

LM1: Strasse					LM4 Schiene				
GZT4: Bestimmung der max. Differenz									
GW	x=1.60 [m]	M_q1	M_Q1 [kNm/m]	Delta_M [kNm/m]	GW	x=1.60 [m]	M	Delta_M [kNm/m]	
3			0.2		1		0.1		
5			3.6	3.4	2		1.7	0.17	
2			17.6	14	3		4.84	3.14	
1			26	8.4	4		9.5	4.66	
4			19.6	-6.4	5		22.73	13.23	
					6		21	-1.73	
					7		23.18	2.18	
			Max.	14			Max.	13.23	
					Schnitt 5				
GW	x=1.60 [m]	M_q1	M_Q1 [kNm/m]	Delta_M [kNm/m]	GW	x=1.60 [m]	M	Delta_M [kNm/m]	
3			0		1		0		
5			1.1	1.1	2		0.7	0	
2			6.7	5.6	3		4.84	4.14	
1			20.6	13.9	4		9.6	4.76	
4			26.9	6.3	5		16.2	6.6	
					6		33.4	17.2	
					7		27.5	-5.9	
			Max.	13.9			Max.	17.2	

Vorhandene Feldbewehrung: 18-150, $a_s = 1696 \text{ mm}^2/\text{m}$,

$$\Delta\sigma_{sd} = F/A=M(z_s \cdot A)=17.2 \text{ kNm} / (0.9 \cdot 210 \text{ mm} \cdot 1696 \text{ mm}^2) = 46.65 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta\sigma_{sd} = 46.65 \text{ N/mm}^2 < \Delta\sigma_{sd,D} = 0.8 \cdot \Delta\sigma_{sd,fat} = 0.8 \cdot 145 \text{ N/mm}^2 = 116 \text{ N/mm}^2, \text{ Nachweis i.O.}$$

Nachfolgend sind die Maximalwerte in den Schnitten im Rahmeneck für die Ermittlung der Spannung abgebildet.

LM1: Strasse					LM4 Schiene				
GZT4: Bestimmung der max. Differenz									
GW	x=0 [m]	M_q1	M_Q1 [kNm/m]	Delta_M [kNm/m]	GW	x= [m]	M	Delta_M [kNm/m]	
3			0		1		0		
5			0.8	0.8	2		0.6	0	
2			5	4.2	3		3.6	3	
1			15.4	10.4	4		6.8	3.2	
4			22.3	6.9	5		14.3	7.5	
					6		19.1	4.8	
					7		23.3	4.2	
			Max.	10.4			Max.	7.5	

Vorhandene Bewehrung: 12-150, $a_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$

$$\Delta\sigma_{sd} = F/A=M(z_s \cdot A)=10.4 \text{ kNm} / (0.9 \cdot 210 \text{ mm} \cdot 754 \text{ mm}^2) = 73 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta\sigma_{sd} = 73 \text{ N/mm}^2 < \Delta\sigma_{sd,D} = 0.8 \cdot \Delta\sigma_{sd,fat} = 0.8 \cdot 145 \text{ N/mm}^2 = 116 \text{ N/mm}^2, \text{ Nachweis i.O.}$$

Die maximale Querkraft tritt in den Rahmenecken auf. Der Ermüdungsnachweis für Platten ohne Querkraftbewehrung wird für folgende Querkraften geführt:

$$v_{d, \min} = 0.80 \text{ kN/m (GW5)}$$

$$v_{d, \max} = 63.2 \text{ kN/m (GW4)}$$

Die Widerstände können der Tabelle 1 entnommen werden.

$$\frac{v_{d, \min}}{v_{d, \max}} = \frac{0.8}{63.2} \geq 0 : v_{d, \max} = 63.2 \leq 0.8 \cdot v_{Rd, d=12-150} + 0.45 \cdot v_{d, \min} \leq 0.9 \cdot v_{Rd, d=12-150}$$

$$v_{d, \max} = 63.2 \leq 0.8 \cdot 164.70 + 0.45 \cdot 0.8 = 132.12 \leq 0.9 \cdot 164.70 \text{ Nachweis i. O.}$$

6.4.2 Bauteil Wände:

Grenzzustand Typ 2: Biegemomenten

Stelle	$m_{E,d}$ [kNm/m]	Vorh. Bewehrung	$m_{R,d}$ [kNm/m]	E_d/R_d
Feldmitte	19.40	Ø10-150	42.3	0.46
Rahmenecke	51.50	Ø12-150 ⁴	59.50	0.87

Vorhandene Bewehrung (Feldmitte, innen): 10-150, $a_s=524 \text{ mm}^2/\text{m}$

Für die Ermittlung wird die dreiecksförmige Bewehrung in eine rechteckförmige Linienlast umgerechnet. Das Statische System der Wand entspricht einem eingespannten Träger

Lichte Höhe der Wände: 2.35 m

$$k_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 30^\circ = 0.5$$

$$\sigma_{\text{Erddruck Wandmitte}} = 2.0 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.5 = 21 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\text{Bahnlast verteilt auf Wand und ohne dynamischen Beiwert}} = 54 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.5 = 27 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{d, \text{Wandmitte}} = (1.35 \cdot 20 + 1.5 \cdot 27) \cdot 2.6^2 / 24 = 19.4 \text{ kNm}$$

$$A_{s, \text{notwendig}} = 19.4 \text{ kNm} / (0.9 \cdot 210 \text{ mm} \cdot 390 \text{ N/mm}^2) = 263 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s, \text{notwendig}} = 263 \text{ mm}^2/\text{m} < A_{s, \text{vorhanden}} = 524 \text{ mm}^2/\text{m} \text{ (Vorhandene Bewehrung innen:10-150)}$$

Die vorhandene Druckkraft in der Wand wurde als konservative Betrachtung nicht berücksichtigt.

6.5 Schlussfolgerungen

Die Personenunterführung ist in der Lage, die Strassenverkehrslasten LM1 oder das Lastmodell 4 der Schmalspurbahnen gemäss SIA 261 (2014) ohne Verstärkungsmassnahmen aufzunehmen.

⁴ Ohne Zulage (ZL d=10-300) →konservative Betrachtung

7 Anhänge

Anhang 1: Beantwortung Bemerkungen BAV

Anhang 2: Ein- und Ausgabedaten Plattenberechnung (Cedrus 7, Cubus AG)

Anhang 3: Archivunterlagen

Anhang 4: Materialtechnische Untersuchungen (tecnotest AG)

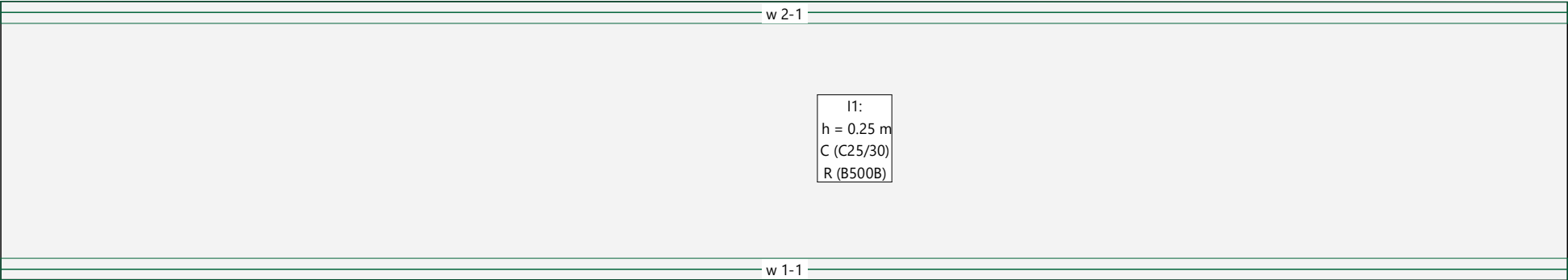
Anhang 1: Beantwortung Bemerkungen BAV



BAV	2.5 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	126	Von der bestehenden PU fehlt die Zustandsuntersuchung und das materialtechnologische Gutachten. Aktuelle Kenntnisse über die Baustoffeigenschaften, Mängel und Schädigungen sind nicht vorhanden. Gem. AB-EBV zu Art. 25, AB 25, Ziff. 10.1.5; SN 505 269, Ziff. 4.3; SN 505 269/2, Ziff. 6	Das Ergebnis aus der Zustandsuntersuchung ist dem BAV zusammen mit dem materialtechnologischen Gutachten, den nachgeführten und überarbeiteten Projektunterlagen (Technischer Bericht, Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, statische Berechnungen, Pläne) nachzureichen. Bei der Bestandesaufnahme und Zustandsanalyse sind die Ursachen der Mängel bzw. Schäden festzustellen und deren Einfluss auf die Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der Konstruktion zu beurteilen. Die Aktualisierung der Baustoffkennwerte sowie allfällige zusätzliche Verstärkungsmassnahmen sind nachzuweisen und durch den Sachverständiger zu prüfen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Die materialtechnischen Untersuchungen sind erfolgt, vgl. SB Anhang 4. Fazit: Die Tragkonstruktion weist keine erkennbare Schäden auf. Die Tragsicherheit wurde ohne Aktualisierung der Einwirkungen nachgewiesen
BAV	2.6 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	127	Die Nutzungsvereinbarung und die Projektbasis fehlen. Gem. AB-EBV, zu Art. 26, Ziff. 1.1.1; SN 505 269, Ziff. 2.3.2 und 2.3.3	Die Nutzungsvereinbarung und die Projektbasis sind zu erstellen und dem BAV nachzureichen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Die Dokumente NV und NV wurden ergänzt.
BAV	2.7 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	128	Ein charakteristisches Querprofil (QP) im Massstab 1:50 fehlt. Auf QP 74, welches unmittelbar vor der PU liegt, sind keine Informationen vorhanden. Gem. RL VPVE, Art. 33.2	Ein massstäbliches und vermassstes Querprofil im Massstab 1:50 ist dem BAV nachzureichen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Das Querprofil wurde im Dokument 09-700925.1100-171B Querprofile Vorabzug ergänzt.
BAV	2.8 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	129	Die Bestandspläne (Schalung und Armierung) sind nicht Bestandteil der eingereichten Unterlagen. Gem. RL VPVE, Art. 33.2	Die Bestandspläne sind dem BAV nachzureichen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Bestandspläne sind nur teilweise vorhanden. Bei PV und deren Rechtsnachfolger sind eine Archivunterlagen mehr vorhanden. Die Vorhanden Bauwerksunterlagen sind der SB im Anhang 1 beigelegt.
BAV	2.9 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	130	Der Ermüdungsnachweis ist für das BAV nicht nachvollziehbar. Gem. AB-EBV, zu Art. 26, Ziff. 1.1.1; SN 505 269/1, Ziff. 12.2.3	Die massgebenden Schnitte (Feldmitte Platte od. Rahmeneck Platte od. Rahmeneck Wand), die vorhandene Bewehrung und die berücksichtigte Spannungsdifferenz für die Ermüdungsnachweise sind nachvollziehbar aufzuzeigen. Die angepassten Unterlagen sind dem BAV nachzureichen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Der Grenzzustand 4 (Ermüdung) wurde neu erstellt. Die Tragsicherheit wurde nachgewiesen.
BAV	2.10 Bautechnik, Teil Tragkonstruktionen, Personenunterführung (PU) AGZ	131	Die Ausbildung der schiefwinkligen Übergangsbereiche Brücke/Erdkörper sind aus den eingereichten Unterlagen nicht ersichtlich. Gem. AB-EBV, zu Art. 26, Ziff. 2.4.3	Die Ausbildung der Übergangsbereiche Brücke/Erdkörper sind in einem massstäblichen und vermasssten Plan aufzuzeigen.	Ja	28.01.2022	IG (JS)	Der Artikel 26 Ziff. 2.4.3 bezieht sich nach Ansicht des PV auf Brücken mit Schotterbett. Das Trasse der BD-Bahn wird als Feste Fahrbahn ausgebildet. Nach derzeitigem Stand ist kein Aushub vorgesehen. Die Dimensionierung der Festen Fahrbahn erfolgt mit der Ausführung.

Anhang 2: Ein- und Ausgabedaten Plattenberechnung (Cedrus 7, Cubus AG)

Struktur



STRUKTURDATEN

BAUSTOFFE Norm: SIA

ID	Typ	Bauteil	E [kN/mm ²]	v	ρ [t/m ³]	α [‰]	Klasse	f [N/mm ²]	
C	Beton	(allgemein)	32.10	0.17	2.50	0.010	C25/30	-25.00	-η _{fc} ·f _{ck}
R	Betonstahl	(allgemein)	205.00	0.30	8.00	0.012	B500B	500.00	f _{sk}

MATERIALBOXEN: Isotrop

Id		Geometrie		f _E	Baustoffe	
		Plattendicke [m]	Kote Oberkante [m]		Körper	Bewehrung
I1		0.25	0	1.000	C	R

MATERIALBOXEN: Randabstände u. Grundbewehrungen

Id	Randabstände der Bewehrung				Grundbewehrung			
	u _{XT} [cm]	u _{YT} [cm]	u _{XB} [cm]	u _{YB} [cm]	as _{XT} [cm ² /m]	as _{YT} [cm ² /m]	as _{XB} [cm ² /m]	as _{YB} [cm ² /m]
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-

MATERIALBOXEN: Zusätzliche Bewehrungsdaten

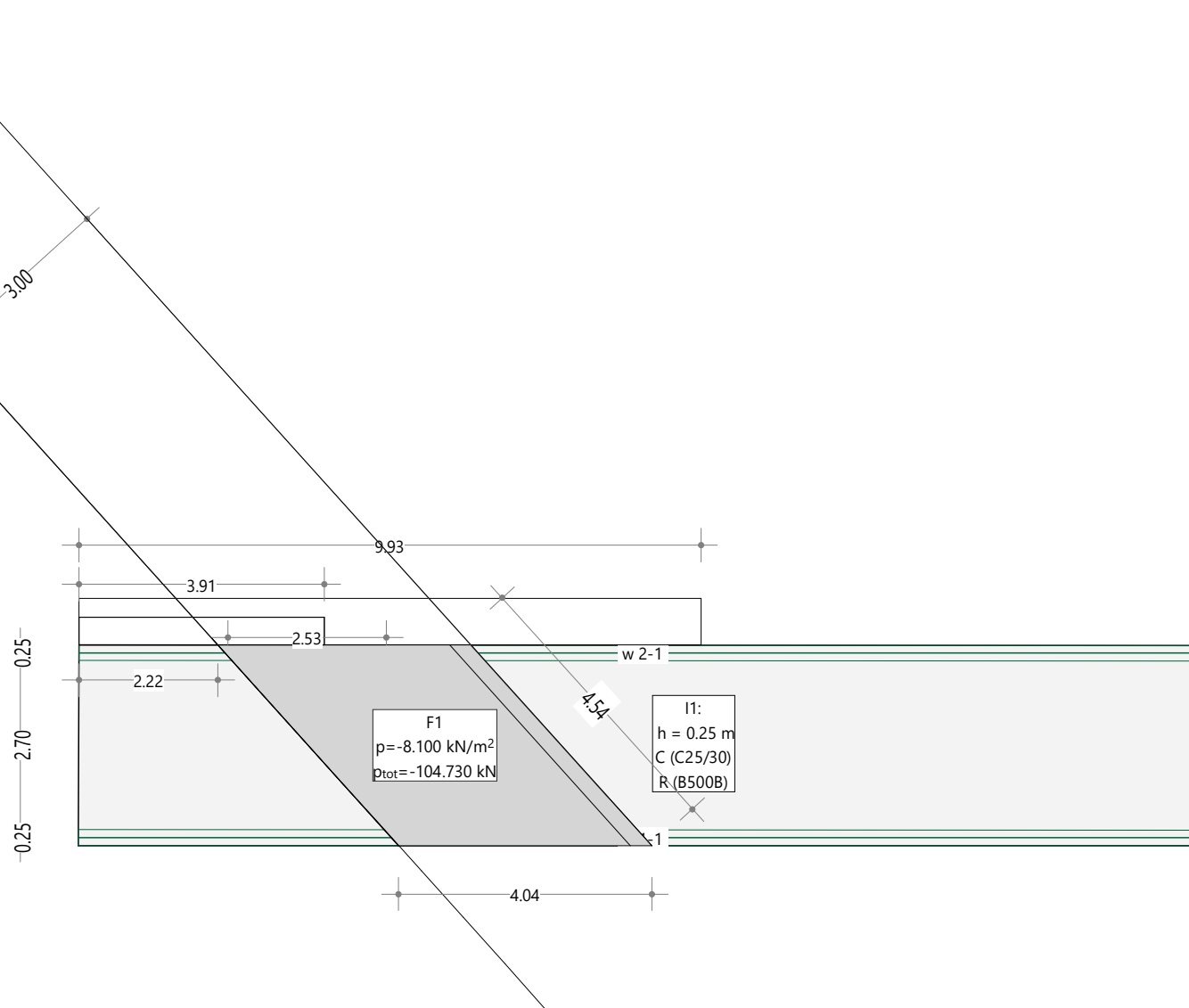
Id	Typ	Stabdurchmesser				As vorgegeben				Stababstand			
		\varnothing_{XT} [mm]	\varnothing_{YT} [mm]	\varnothing_{XB} [mm]	\varnothing_{YB} [mm]	$A_{s_{XT}}$ [cm ² /m]	$A_{s_{YT}}$ [cm ² /m]	$A_{s_{XB}}$ [cm ² /m]	$A_{s_{YB}}$ [cm ² /m]	s_{XT} [cm]	s_{YT} [cm]	s_{XB} [cm]	s_{YB} [cm]
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

WÄNDE

Id	Typ		Lagerung			Geometrie		$f_{E\ sdz}$	Baustoffe	
	Beschreibung	N.Lin.	sdz [kN/m ²]	srx [kN]	sry [kN]	Breite [m]	Höhe [m]		Körper	Bewehrung
W1	allgemein	Nein	blockiert	\$ 7.11E+4	frei	0.25	2.35	1.000	C	R
W2	allgemein	Nein	\$ 3.41E+6	\$ 7.11E+4	frei	0.25	2.35	1.000	C	R

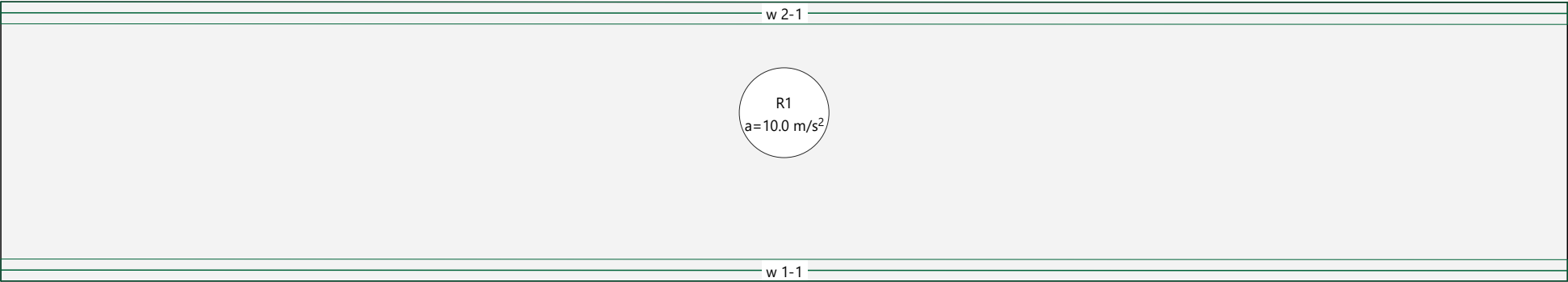
§ : Steifigkeit der Wand automatisch berechnet

Belastung B3: LM1_q1

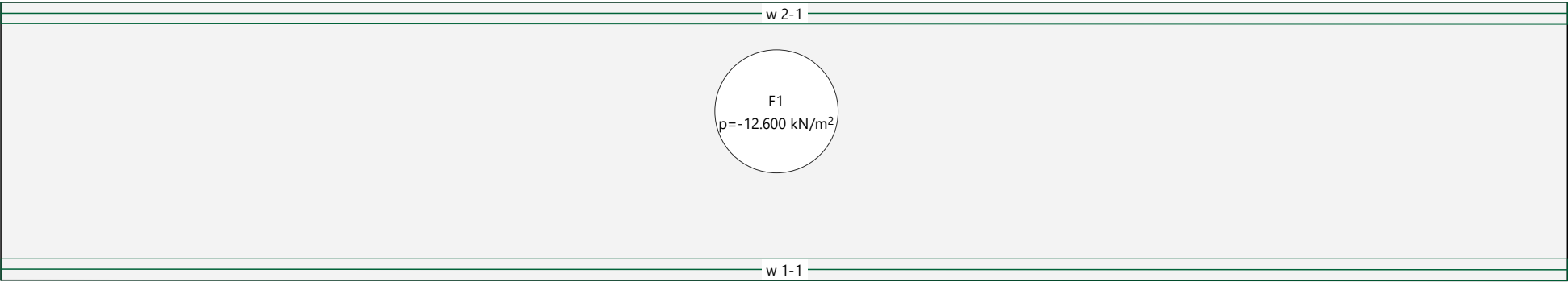


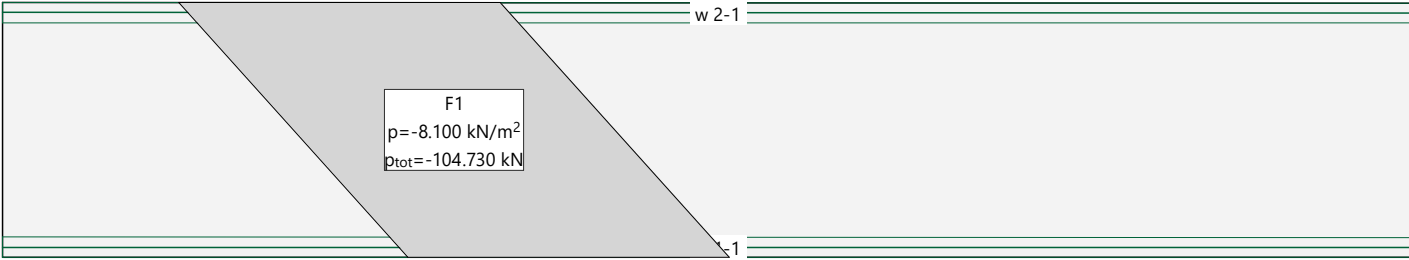
Nr.:

Belastung EG: Eigengewicht

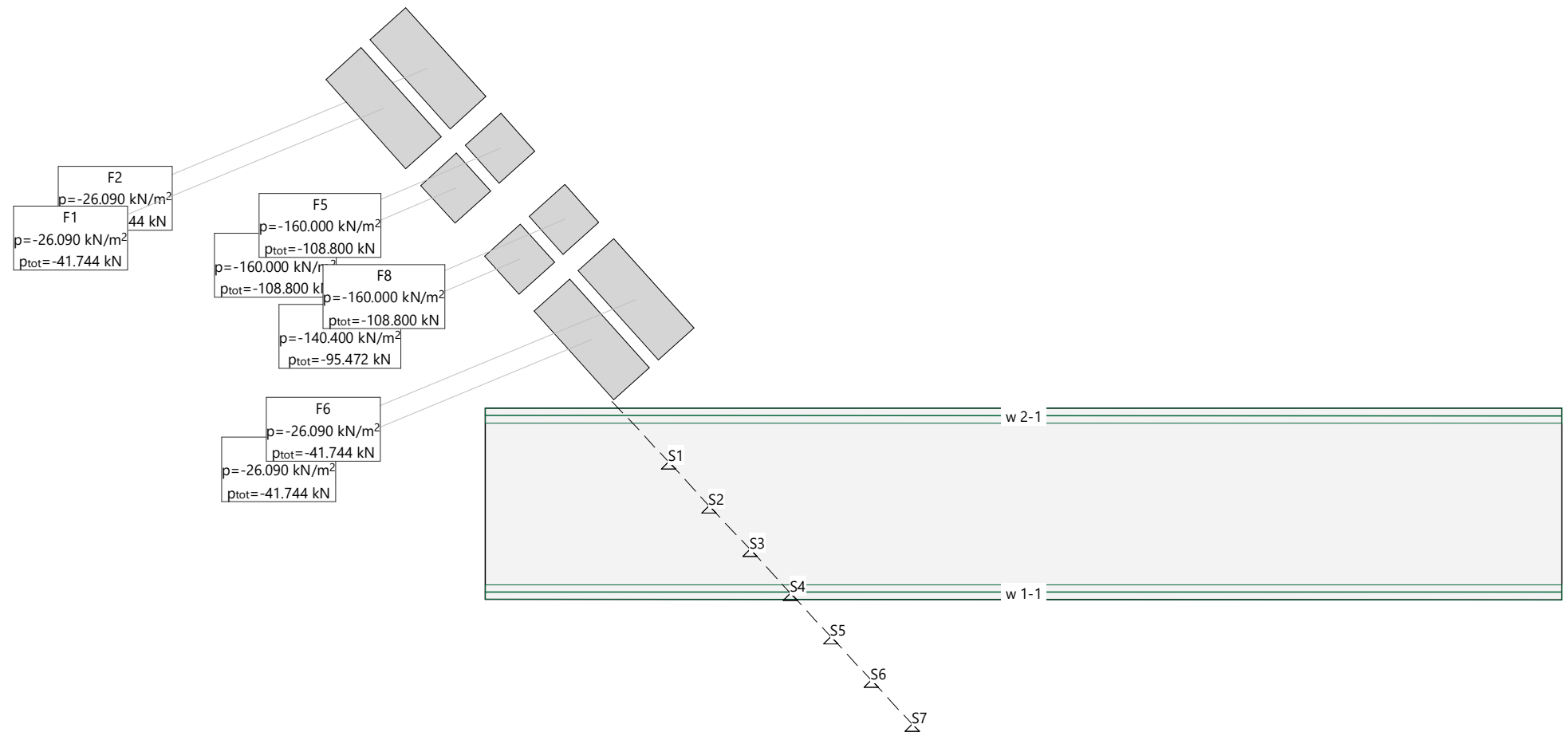


Belastung B: Überdeckung

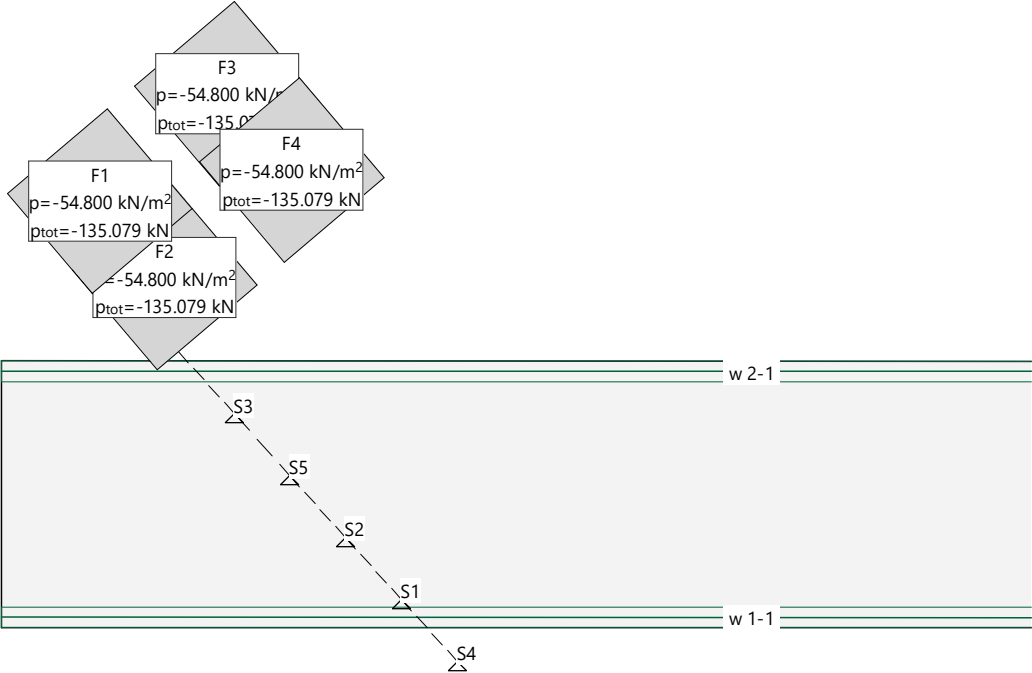


700925.1100 BDB Dietikon Brückenplatte PU Altersheim	Seite 5
	27.01.22, 16:47
Jauslin + Stebler AG, 4132 MuttENZ 1	dr Cedrus-7 - Version 1.00
<div data-bbox="185 236 392 260">Belastung B3: LM1_q1</div> <div data-bbox="730 670 2134 930">  <p>The diagram illustrates a cross-section of a bridge slab. A central trapezoidal area is shaded in gray, representing a load. This area is labeled 'F1' and contains the values 'p = -8.100 kN/m²' and 'p_tot = -104.730 kN'. The top of the diagram is labeled 'w 2-1' and the bottom is labeled '1-1', indicating the orientation of the cross-section.</p> </div>	
	Nr.:

G-Wanderl. GW1



G-Wanderl. GWLM1: Strasse



Resultatkombination

Resultatkombination GZT2LM1

Id Belastung	Faktor	Beschreibung
EG	1.350	Eigengewicht
B	1.350	Überdeckung
B3	1.500	LM1_q1
GWLM1%4	1.500	GWLM1 - Stellung 4

Resultatkombination GZT2RKLM4

Id Belastung	Faktor	Beschreibung
EG	1.350	Eigengewicht
B	1.350	Überdeckung
GW1%7	1.450	GW1 - Stellung 7

Grenzwertspezifikation: !GZT

Beschreibung

Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 2 (1B)

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	Fak	1	2	Einwirkungskombinationen
1	Eigenlast	1	1.35	0.8	
2	Auflasten	1	1.35	0.8	
3	Verkehrslast F < 30kN	1	1.5	1.5	

Fak : alle Kombinationswerte werden mit diesem Faktor multipliziert

Belastungsüberlagerungen der Einwirkungen

zu Grenzwertspezifikation !GZT

Einwirkung	Alt	additiv	exklusiv	Belastung	Faktor	Komb.
Eigenlast		ständig		EG Eigengewicht	1.000	
Auflasten		ständig		B Überdeckung	1.000	
Verkehrslast F < 30kN		wo massgebend		B3 LM1_q1	1.000	
		plus, wo massg.	entwede	GW1%1 GW1 - Stellung 1	1.000	
			oder	GW1%2 GW1 - Stellung 2	1.000	
			oder	GW1%3 GW1 - Stellung 3	1.000	
			oder	GW1%4 GW1 - Stellung 4	1.000	
			oder	GW1%5 GW1 - Stellung 5	1.000	
			oder	GW1%6 GW1 - Stellung 6	1.000	

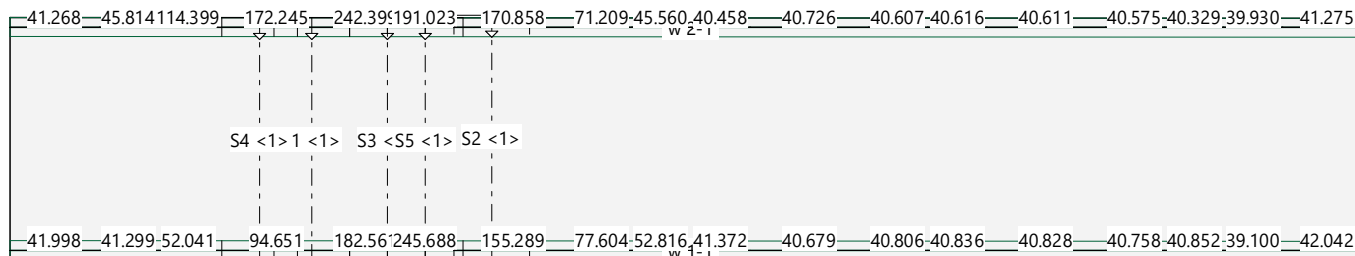
Nr.:

Einwirkung	Alt	additiv	exklusiv	Belastung	Faktor	Komb.
			oder	GW1%7 GW1 - Stellung 7	1.000	
			oder	GWLM1%4 GWLM1 - Stellung 4	1.000	
			oder	GWLM1%1 GWLM1 - Stellung 1	1.000	
			oder	GWLM1%3 GWLM1 - Stellung 3	1.000	
			oder	GWLM1%2 GWLM1 - Stellung 2	1.000	
			oder	GWLM1%5 GWLM1 - Stellung 5	1.000	

Alt : Alternative Überlagerung

Grenzwerte Reaktionskräfte Wände: Grenzwertspezifikation: !GZT
 Wandwerte abschnittsweise gemittelt, Beschriftungen: Wände: [kN/m]

Mstb. 1 :100.0



Grenzwerte Linienlagerreaktionen (Grenzwertspezifikation !GZT)

und zugehörige Komponenten, Werte pro Längeneinheit

Lager	Segm.	Richtung x [°]	Abschnitt			Minimum (*)		Maximum (*)	
			von [m]	bis [m]	Länge [m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
W1	1	-0.011	0	1.18	1.18	* 22.710 24.887	9.04 * 7.86	* 41.998 40.217	13.26 * 14.72
			1.18	1.96	0.78	* 21.857 23.157	10.01 * 7.74	* 41.299 41.249	17.07 * 17.46
			1.96	2.74	0.78	* 24.210 24.210	7.74 * 7.74	* 52.041 48.572	22.03 * 22.51
			2.74	4.31	1.56	* 24.171 24.171	7.75 * 7.75	* 94.651 94.651	37.19 * 37.19
			4.31	5.09	0.78	* 24.195 24.195	7.76 * 7.76	* 182.561 182.561	51.71 * 51.71
			5.09	5.87	0.78	* 24.142 24.195	7.82 * 7.77	* 245.688 245.688	57.37 * 57.37
			5.87	7.44	1.56	* 23.933 24.193	8.11 * 7.77	* 155.289 125.746	45.16 * 45.32
			7.44	8.22	0.78	* 23.152 24.208	10.70 * 7.77	* 77.604 77.604	30.66 * 30.66
			8.22	9.00	0.78	* 21.929 24.098	9.65 * 7.77	* 52.816 52.816	21.85 * 21.85
			9.00	9.78	0.78	* 23.327 24.440	8.80 * 7.78	* 41.372 40.702	13.87 * 16.59
			9.78	11.35	1.56	* 22.986 24.049	8.53 * 7.76	* 40.679 39.558	13.10 * 13.87
			11.35	12.13	0.78	* 23.778 24.094	7.84 * 7.76	* 40.806 40.403	13.11 * 13.18
			12.13	12.91	0.78	* 24.040 24.153	7.77 * 7.76	* 40.836 40.677	13.11 * 13.11

Nr.:

700925.1100 BDB Dietikon Brückenplatte PU Altersheim								Seite 11				
								27.01.22, 16:47				
Jauslin + Stebler AG, 4132 MuttENZ 1								dr		Cedrus-7 - Version 1.00		
Lager	Segm.	Richtung x [°]	von [m]	Abschnitt bis [m]	Länge [m]	Minimum (*) RZ [kN/m] RMx [kNm/m]		Maximum (*) RZ [kN/m] RMx [kNm/m]				
			12.91	14.48	1.56	* 24.158 24.158	7.75 * 7.75	* 40.828 40.828	13.10 * 13.10			
			14.48	15.26	0.78	* 24.149 24.149	7.75 * 7.75	* 40.758 40.757	13.08 * 13.08			
			15.26	16.04	0.78	* 24.208 24.208	7.74 * 7.74	* 40.852 40.852	13.06 * 13.06			
			16.04	16.82	0.78	* 23.170 23.171	7.74 * 7.74	* 39.100 39.100	13.06 * 13.06			
			16.82	18.00	1.17	* 24.913 24.914	7.86 * 7.86	* 42.042 42.041	13.27 * 13.27			
W2	1	-0.011	0	1.17	1.17	* 21.501 38.314	-9.32 * -14.58	* 41.268 24.455	-12.91 * -7.65			
			1.17	1.96	0.78	* 18.395 41.790	-11.19 * -18.57	* 45.814 23.675	-13.72 * -7.57			
			1.96	2.74	0.78	* 23.900 93.880	-7.55 * -27.23	* 114.399 23.900	-22.89 * -7.55			
			2.74	4.30	1.56	* 24.055 154.438	-7.57 * -42.80	* 172.245 24.055	-40.98 * -7.57			
			4.30	5.09	0.78	* 23.233 242.399	-7.77 * -55.14	* 242.399 24.069	-55.14 * -7.58			
			5.09	5.87	0.78	* 23.905 162.947	-7.64 * -51.85	* 191.023 24.070	-48.31 * -7.58			
			5.87	7.43	1.56	* 23.467 170.858	-7.97 * -49.22	* 170.858 24.068	-49.22 * -7.58			
			7.43	8.22	0.78	* 22.572 71.209	-8.26 * -31.42	* 71.209 24.072	-31.42 * -7.58			
			8.22	9.00	0.78	* 22.550 45.560	-9.56 * -21.39	* 45.560 24.100	-21.39 * -7.58			
			9.00	9.78	0.78	* 22.739 39.482	-8.53 * -16.23	* 40.458 23.873	-13.37 * -7.57			
			9.78	11.34	1.56	* 23.036 39.628	-8.37 * -13.59	* 40.726 24.129	-12.80 * -7.58			
			11.34	12.13	0.78	* 23.661 40.204	-7.66 * -12.87	* 40.607 23.976	-12.79 * -7.57			
			12.13	12.91	0.78	* 23.907 40.454	-7.58 * -12.79	* 40.616 24.022	-12.79 * -7.57			
			12.91	14.47	1.56	* 24.029 40.611	-7.57 * -12.78	* 40.611 24.029	-12.78 * -7.57			
			14.47	15.26	0.78	* 24.041 40.575	-7.56 * -12.76	* 40.575 24.041	-12.76 * -7.56			
			15.26	16.04	0.78	* 23.898 40.328	-7.55 * -12.74	* 40.329 23.898	-12.74 * -7.55			
			16.04	16.82	0.78	* 23.662 39.930	-7.57 * -12.78	* 39.930 23.663	-12.77 * -7.57			
											Nr.:	

Lager	Segm.	Richtung x [°]	von [m]	Abschnitt bis [m]	Länge [m]	Minimum (*)		Maximum (*)	
						RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
			16.82	18.00	1.18	* 24.459 41.275	-7.65 * -12.91	* 41.275 24.460	-12.91 * -7.65

* : Grenzwert

Grenzwerte Linienlagerreaktionen (Grenzwertspezifikation !GZG(quasi-ständig))

und zugehörige Komponenten, Werte pro Längeneinheit

Lager	Segm.	Richtung x [°]	von [m]	Abschnitt bis [m]	Länge [m]	Minimum (*)		Maximum (*)	
						RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
W1	1	-0.011	0	1.18	1.18	* 30.238 31.109	10.30 * 9.82	* 31.109 30.397	9.82 * 10.41
			1.18	1.96	0.78	* 28.426 28.946	10.58 * 9.67	* 29.835 29.815	11.28 * 11.43
			1.96	2.74	0.78	* 30.262 30.262	9.67 * 9.67	* 34.737 33.349	13.26 * 13.45
			2.74	4.31	1.56	* 30.214 30.214	9.69 * 9.69	* 51.759 51.759	19.34 * 19.34
			4.31	5.09	0.78	* 30.243 30.243	9.71 * 9.71	* 86.936 86.936	25.15 * 25.15
			5.09	5.87	0.78	* 30.223 30.244	9.73 * 9.71	* 112.187 112.187	27.41 * 27.41
			5.87	7.44	1.56	* 30.137 30.242	9.85 * 9.71	* 76.027 64.209	22.53 * 22.59
			7.44	8.22	0.78	* 29.838 30.260	10.88 * 9.71	* 44.961 44.961	16.73 * 16.73
			8.22	9.00	0.78	* 29.257 30.125	10.46 * 9.71	* 34.984 34.984	13.21 * 13.21
			9.00	9.78	0.78	* 30.127 30.572	10.13 * 9.72	* 30.617 30.348	10.02 * 11.11
			9.78	11.35	1.56	* 29.684 30.109	10.01 * 9.70	* 30.132 29.684	9.70 * 10.01
			11.35	12.13	0.78	* 30.065 30.192	9.74 * 9.71	* 30.227 30.065	9.71 * 9.74
			12.13	12.91	0.78	* 30.185 30.230	9.71 * 9.70	* 30.249 30.185	9.71 * 9.71
			12.91	14.48	1.56	* 30.228 30.228	9.70 * 9.70	* 30.243 30.243	9.70 * 9.70
			14.48	15.26	0.78	* 30.189 30.189	9.69 * 9.69	* 30.191 30.191	9.69 * 9.69
			15.26	16.04	0.78	* 30.261 30.261	9.67 * 9.67	* 30.261 30.261	9.67 * 9.67

Nr.:

Lager	Segm.	Richtung x [°]	Abschnitt			Minimum (*)		Maximum (*)	
			von [m]	bis [m]	Länge [m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
W2	1	-0.011	16.04	16.82	0.78	* 28.963 28.963	9.67 * 9.67	* 28.963 28.963	9.67 * 9.67
			16.82	18.00	1.17	* 31.142 31.142	9.83 * 9.83	* 31.142 31.142	9.83 * 9.83
			0	1.17	1.17	* 29.387 29.387	-10.23 * -10.23	* 30.569 30.569	-9.57 * -9.57
			1.17	1.96	0.78	* 27.482 30.329	-10.91 * -11.78	* 31.939 29.594	-9.84 * -9.46
			1.96	2.74	0.78	* 29.875 51.294	-9.44 * -15.23	* 59.502 29.875	-13.50 * -9.44
			2.74	4.30	1.56	* 30.069 75.607	-9.46 * -21.47	* 82.730 30.069	-20.74 * -9.46
			4.30	5.09	0.78	* 29.752 110.799	-9.55 * -26.41	* 110.799 30.086	-26.41 * -9.47
			5.09	5.87	0.78	* 30.021 79.019	-9.50 * -25.10	* 90.249 30.087	-23.68 * -9.47
			5.87	7.43	1.56	* 29.845 82.182	-9.63 * -24.04	* 82.182 30.086	-24.04 * -9.47
			7.43	8.22	0.78	* 29.490 42.325	-9.75 * -16.93	* 42.325 30.091	-16.93 * -9.47
			8.22	9.00	0.78	* 29.507 32.083	-10.26 * -12.91	* 32.083 30.127	-12.91 * -9.47
			9.00	9.78	0.78	* 29.410 29.535	-9.85 * -10.85	* 29.925 29.864	-9.70 * -9.46
			9.78	11.34	1.56	* 29.728 29.728	-9.80 * -9.80	* 30.167 30.165	-9.48 * -9.48
			11.34	12.13	0.78	* 29.918 29.918	-9.51 * -9.51	* 30.079 30.044	-9.47 * -9.47
			12.13	12.91	0.78	* 30.021 30.021	-9.48 * -9.48	* 30.086 30.067	-9.47 * -9.47
			12.91	14.47	1.56	* 30.067 30.082	-9.46 * -9.47	* 30.082 30.067	-9.47 * -9.46
			14.47	15.26	0.78	* 30.054 30.055	-9.45 * -9.45	* 30.055 30.054	-9.45 * -9.45
			15.26	16.04	0.78	* 29.873 29.873	-9.44 * -9.44	* 29.873 29.873	-9.44 * -9.44
			16.04	16.82	0.78	* 29.578 29.578	-9.46 * -9.46	* 29.578 29.578	-9.46 * -9.46
			16.82	18.00	1.18	* 30.574 30.574	-9.56 * -9.56	* 30.574 30.574	-9.56 * -9.56

* : Grenzwert

Grenzwerte Linienlagerreaktionen (Grenzwertspezifikation !GZG(häufig))

und zugehörige Komponenten, Werte pro Längeneinheit

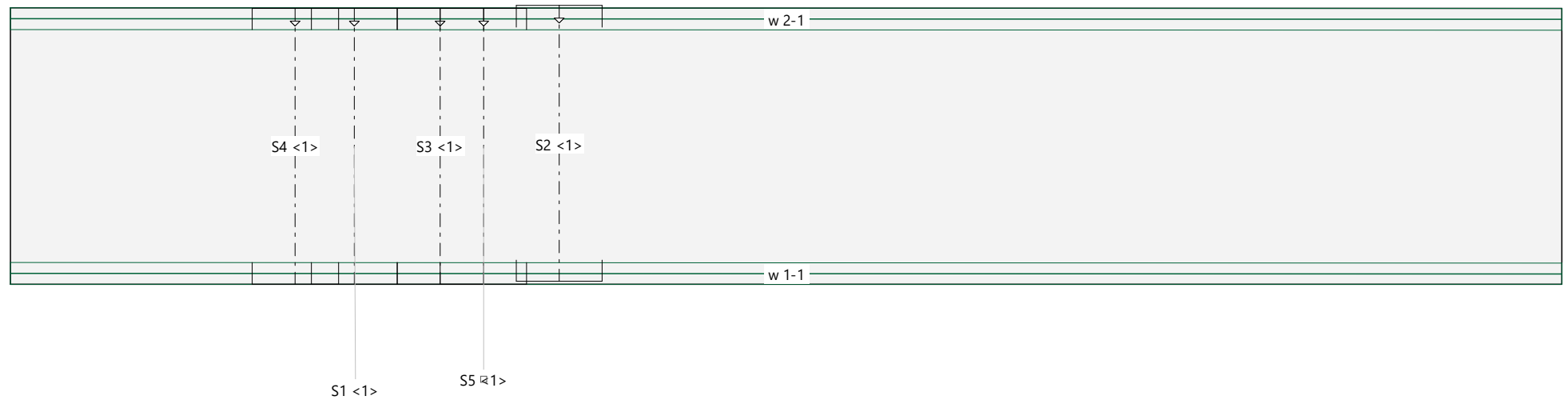
Lager	Segm.	Richtung x [°]	von [m]	Abschnitt bis [m]	Länge [m]	Minimum (*)		Maximum (*)	
						RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
W1	1	-0.011	0	1.18	1.18	* 30.093 31.109	10.37 * 9.82	* 31.109 30.278	9.82 * 10.50
			1.18	1.96	0.78	* 28.339 28.946	10.73 * 9.67	* 29.983 29.959	11.54 * 11.72
			1.96	2.74	0.78	* 30.262 30.262	9.67 * 9.67	* 35.483 33.864	13.86 * 14.08
			2.74	4.31	1.56	* 30.214 30.214	9.69 * 9.69	* 55.350 55.350	20.94 * 20.94
			4.31	5.09	0.78	* 30.243 30.243	9.71 * 9.71	* 96.385 96.385	27.72 * 27.72
			5.09	5.87	0.78	* 30.219 30.244	9.73 * 9.71	* 125.844 125.844	30.37 * 30.37
			5.87	7.44	1.56	* 30.120 30.242	9.87 * 9.71	* 83.658 69.871	24.67 * 24.74
			7.44	8.22	0.78	* 29.768 30.260	11.08 * 9.71	* 47.411 47.411	17.90 * 17.90
			8.22	9.00	0.78	* 29.113 30.125	10.59 * 9.71	* 35.794 35.794	13.79 * 13.79
			9.00	9.78	0.78	* 30.051 30.570	10.20 * 9.72	* 30.622 30.309	10.07 * 11.34
			9.78	11.35	1.56	* 29.610 30.106	10.06 * 9.70	* 30.132 29.610	9.70 * 10.06
			11.35	12.13	0.78	* 30.039 30.186	9.74 * 9.71	* 30.227 30.039	9.71 * 9.74
			12.13	12.91	0.78	* 30.175 30.227	9.71 * 9.70	* 30.249 30.175	9.71 * 9.71
			12.91	14.48	1.56	* 30.226 30.226	9.70 * 9.70	* 30.243 30.243	9.70 * 9.70
			14.48	15.26	0.78	* 30.189 30.189	9.69 * 9.69	* 30.191 30.191	9.69 * 9.69
			15.26	16.04	0.78	* 30.261 30.261	9.67 * 9.67	* 30.261 30.261	9.67 * 9.67
			16.04	16.82	0.78	* 28.963 28.963	9.67 * 9.67	* 28.963 28.963	9.67 * 9.67
			16.82	18.00	1.17	* 31.142 31.142	9.83 * 9.83	* 31.142 31.142	9.83 * 9.83
W2	1	-0.011	0	1.17	1.17	* 29.190 29.190	-10.35 * -10.35	* 30.569 30.569	-9.57 * -9.57
			1.17	1.96	0.78	* 27.130 30.452	-11.15 * -12.17	* 32.330 29.594	-9.91 * -9.46
			1.96	2.74	0.78	* 29.875 54.864	-9.44 * -16.20	* 64.440 29.875	-14.17 * -9.44

Nr.:

Lager	Segm.	Richtung x [°]	Abschnitt			Minimum (*)		Maximum (*)	
			von [m]	bis [m]	Länge [m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]	RZ [kN/m]	RMx [kNm/m]
			2.74	4.30	1.56	* 30.069 83.197	-9.46 * -23.47	* 91.507 30.069	-22.63 * -9.46
			4.30	5.09	0.78	* 29.696 124.252	-9.56 * -29.24	* 124.252 30.086	-29.24 * -9.47
			5.09	5.87	0.78	* 30.010 87.174	-9.50 * -27.70	* 100.276 30.087	-26.05 * -9.47
			5.87	7.43	1.56	* 29.805 90.865	-9.66 * -26.47	* 90.865 30.086	-26.47 * -9.47
			7.43	8.22	0.78	* 29.390 44.364	-9.79 * -18.17	* 44.364 30.091	-18.17 * -9.47
			8.22	9.00	0.78	* 29.404 32.408	-10.40 * -13.49	* 32.408 30.127	-13.49 * -9.47
			9.00	9.78	0.78	* 29.333 29.478	-9.91 * -11.08	* 29.934 29.862	-9.74 * -9.46
			9.78	11.34	1.56	* 29.655 29.655	-9.85 * -9.85	* 30.167 30.165	-9.48 * -9.48
			11.34	12.13	0.78	* 29.891 29.891	-9.51 * -9.51	* 30.079 30.039	-9.47 * -9.47
			12.13	12.91	0.78	* 30.010 30.010	-9.48 * -9.48	* 30.086 30.064	-9.47 * -9.47
			12.91	14.47	1.56	* 30.065 30.082	-9.46 * -9.47	* 30.082 30.065	-9.47 * -9.46
			14.47	15.26	0.78	* 30.054 30.055	-9.45 * -9.45	* 30.056 30.054	-9.45 * -9.45
			15.26	16.04	0.78	* 29.873 29.873	-9.44 * -9.44	* 29.873 29.873	-9.44 * -9.44
			16.04	16.82	0.78	* 29.578 29.578	-9.46 * -9.46	* 29.578 29.578	-9.46 * -9.46
			16.82	18.00	1.18	* 30.574 30.574	-9.56 * -9.56	* 30.574 30.574	-9.56 * -9.56

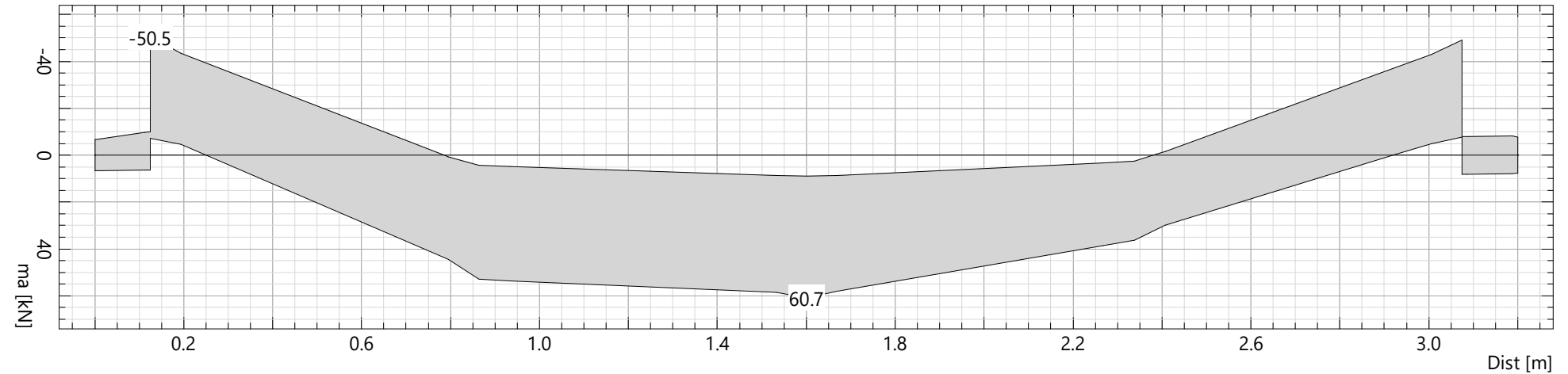
* : Grenzwert

Schnitte



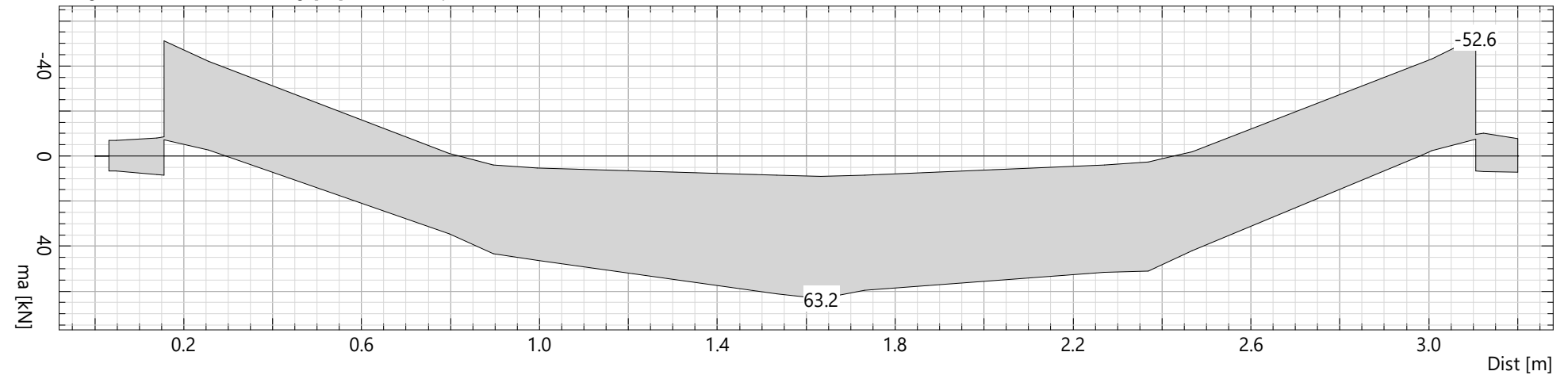
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Bewehrungsmomente in Schnittrichtung [kN], Grenzwertspezifikation: !GZT



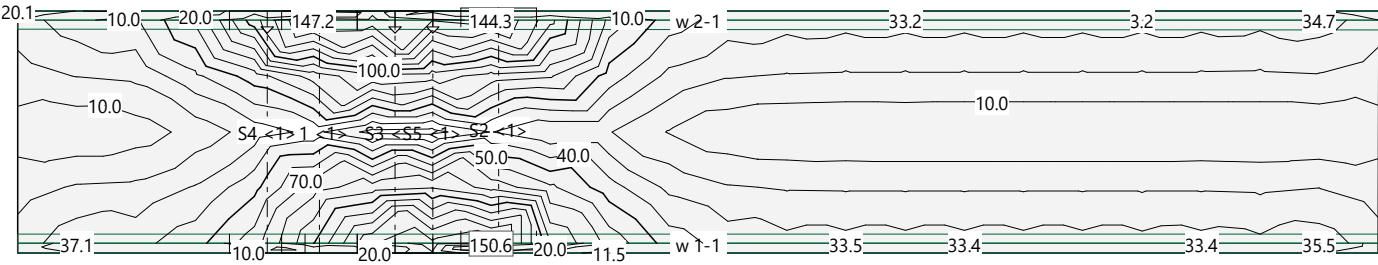
Schnitt: S2 (6.36,0.03 - 6.36,-3.17)

Bewehrungsmomente in Schnittrichtung [kN], Grenzwertspezifikation: !GZT



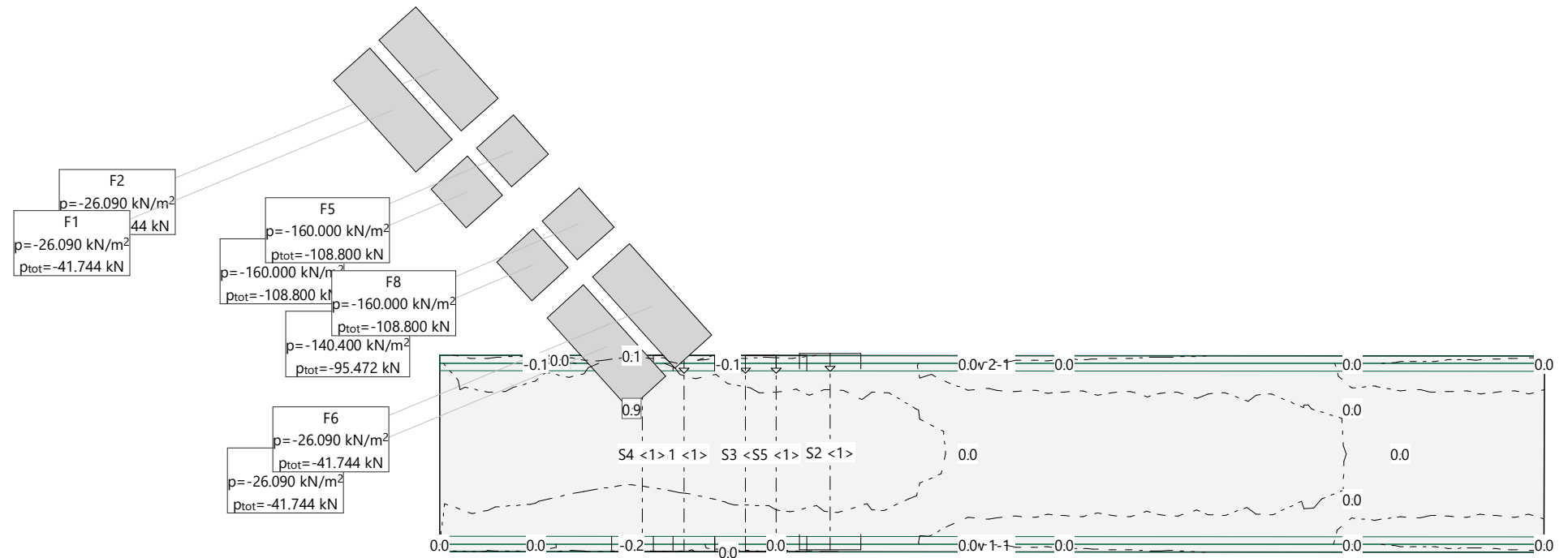
Grenzwerte Querkräfte: [kN/m], Äquidistanz: 10.0 [kN/m], Referenzlinie: 0.0
Spezifikation: !GZT

Mstb. 1 :100.0



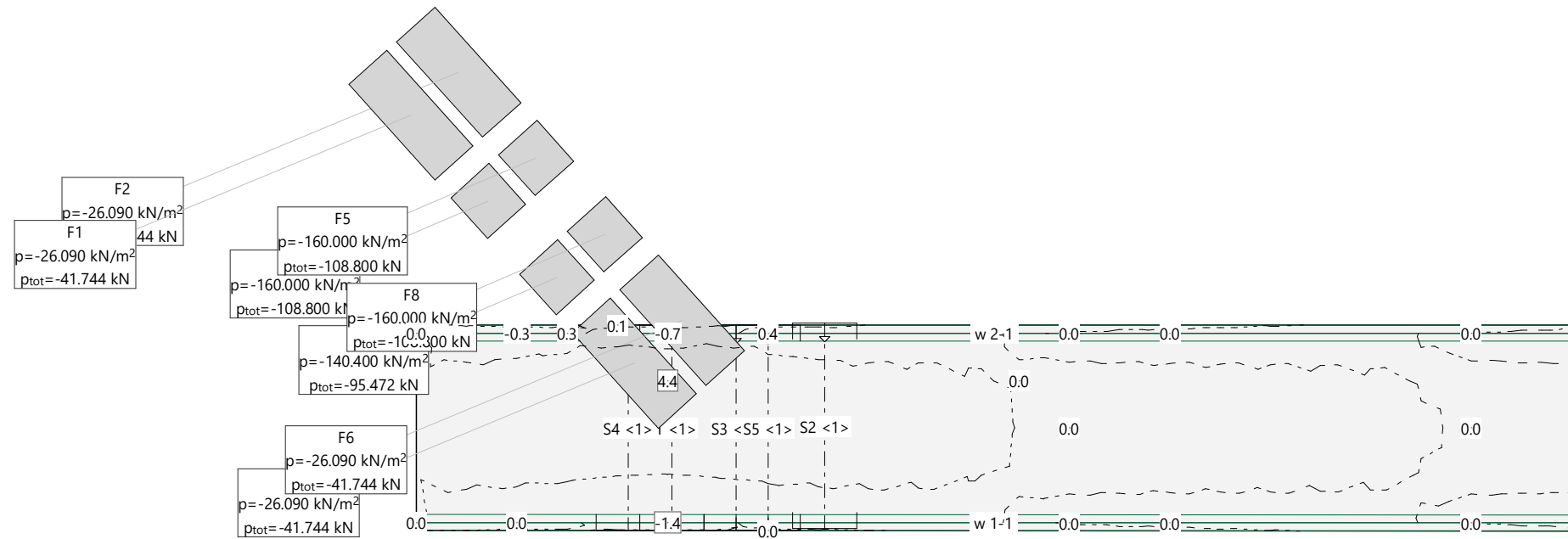
Belastung GW1%1: GW1 - Stellung 1
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%1

Mstb. 1 :100.0



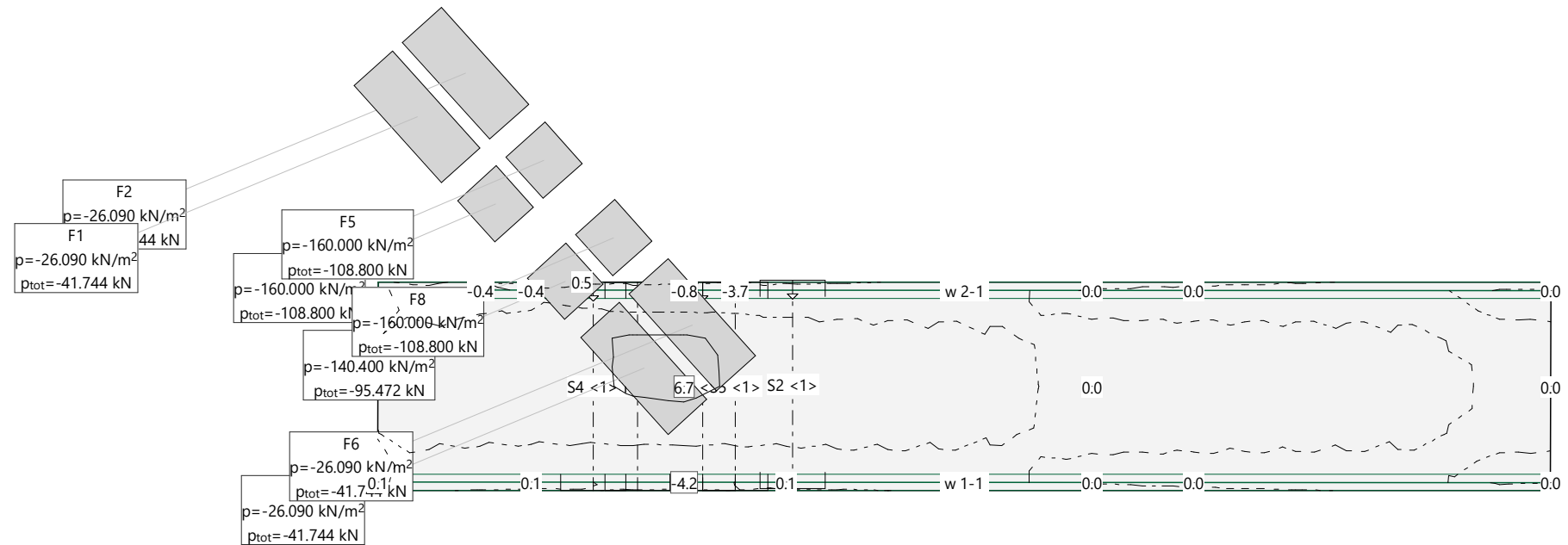
Belastung GW1%2: GW1 - Stellung 2
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%2

Mstb. 1 :100.0



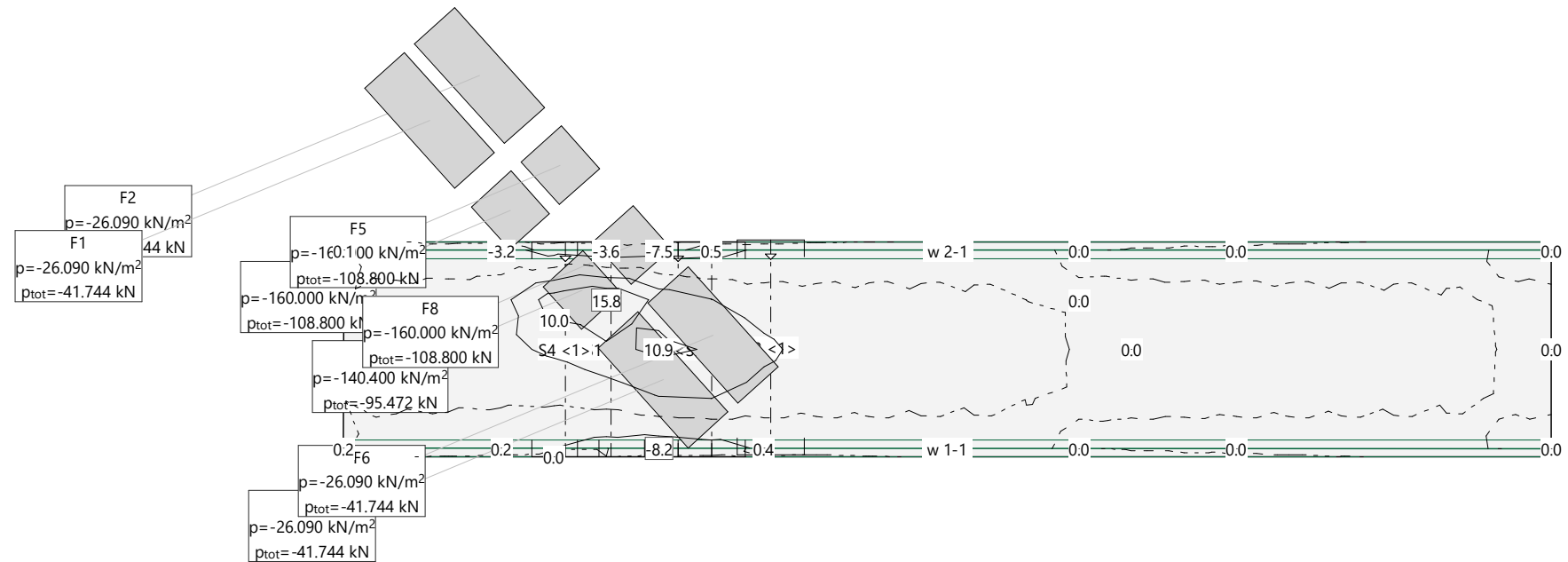
Belastung GW1%3: GW1 - Stellung 3
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%3

Mstb. 1 :100.0



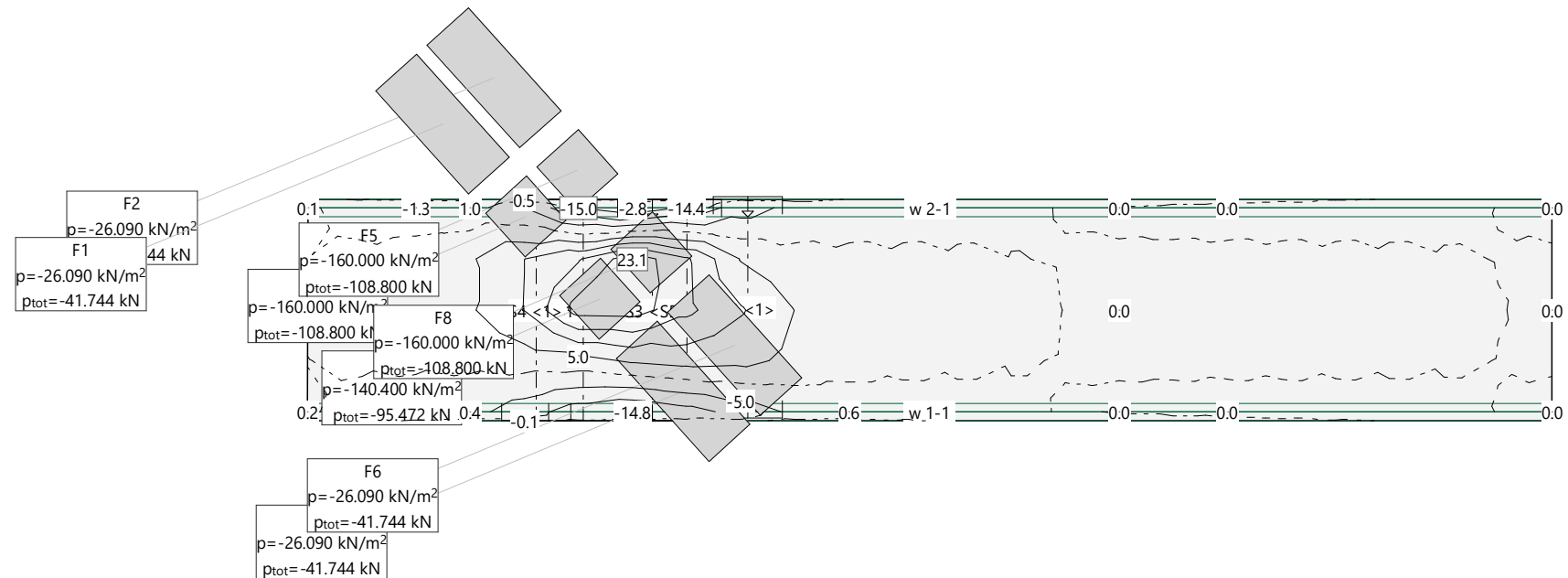
Belastung GW1%4: GW1 - Stellung 4
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%4

Mstb. 1 :100.0



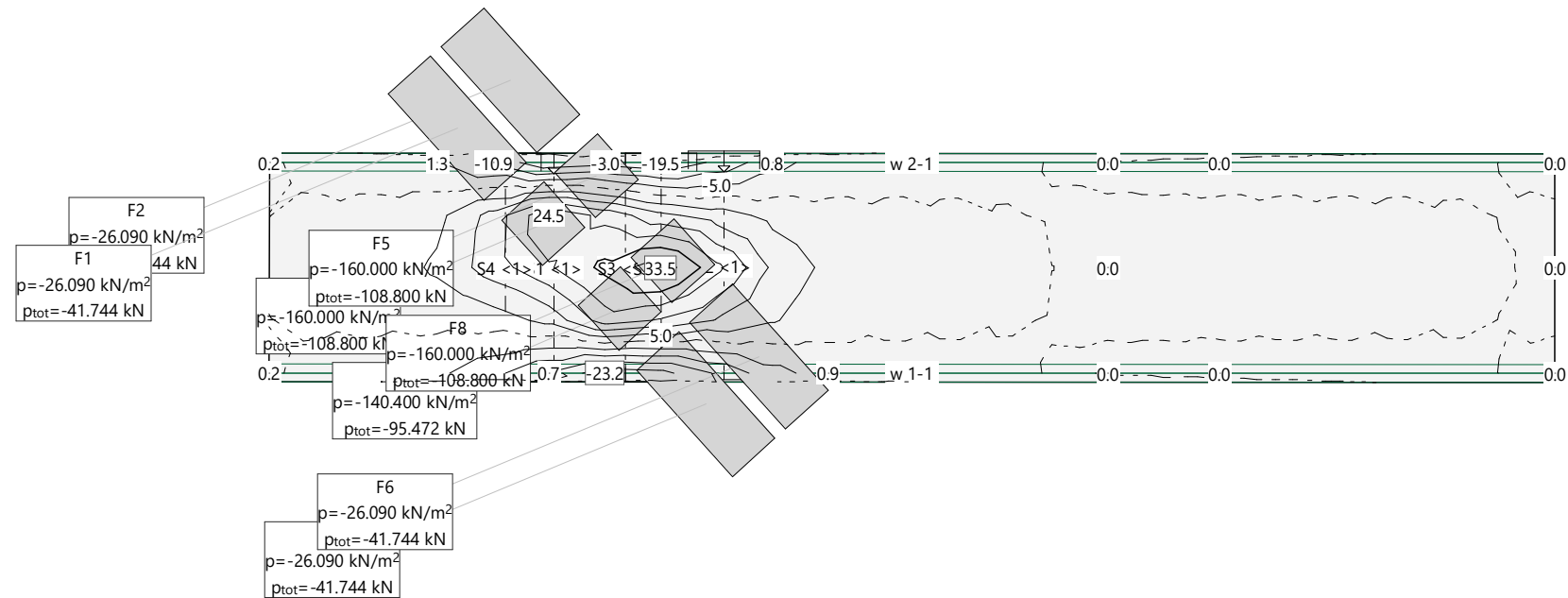
Belastung GW1%5: GW1 - Stellung 5
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%5

Mstb. 1 :100.0



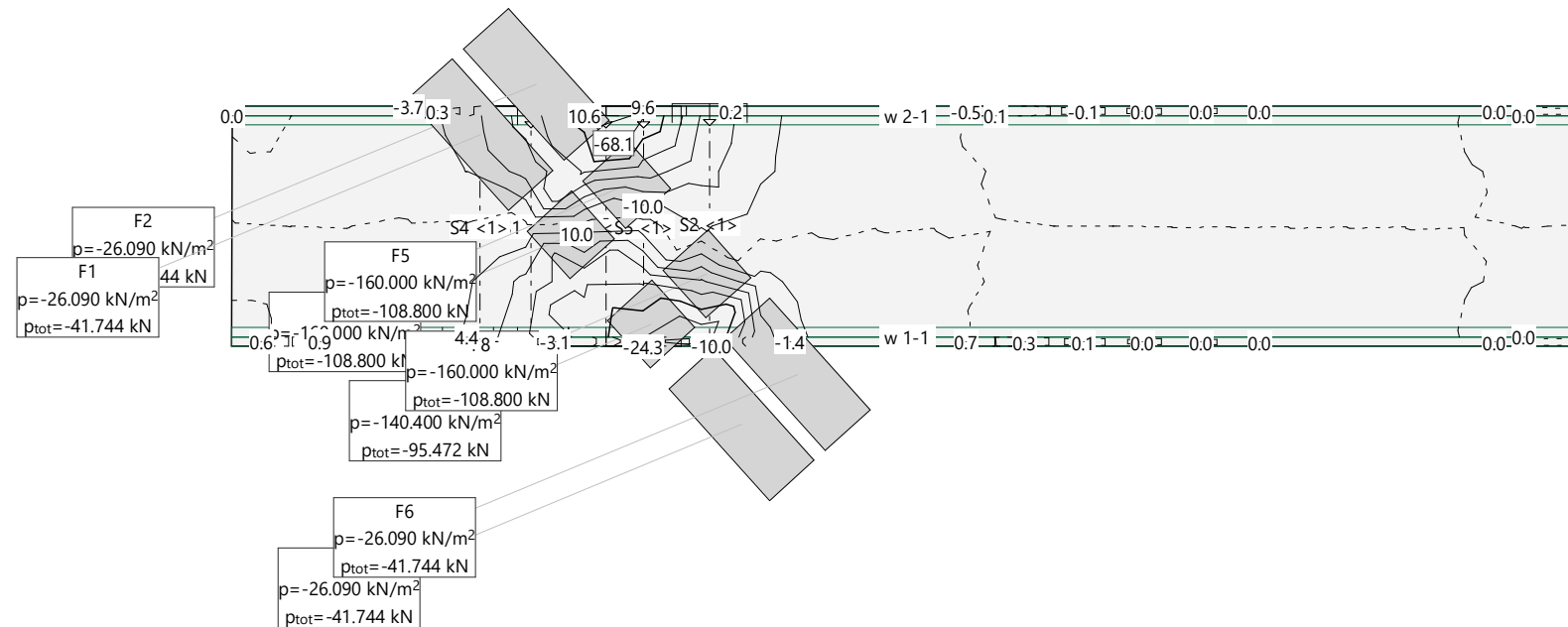
Belastung GW1%6: GW1 - Stellung 6
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%6

Mstb. 1 :100.0

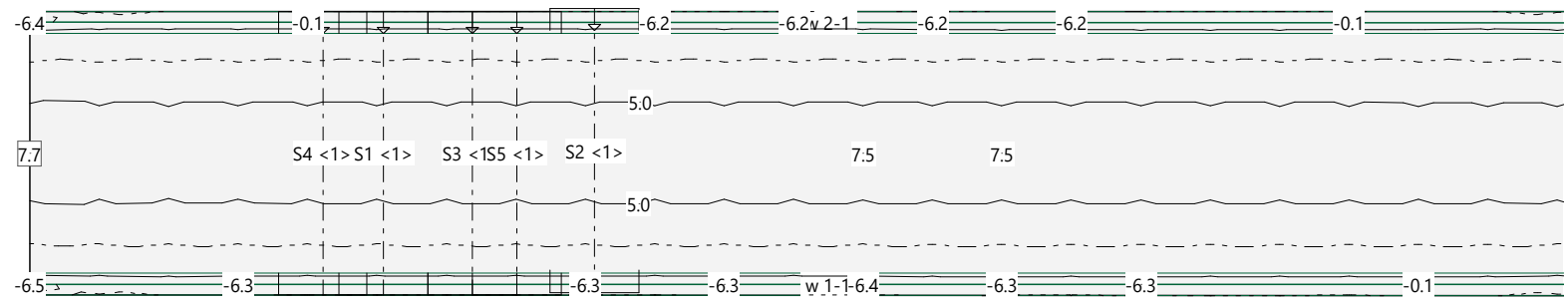


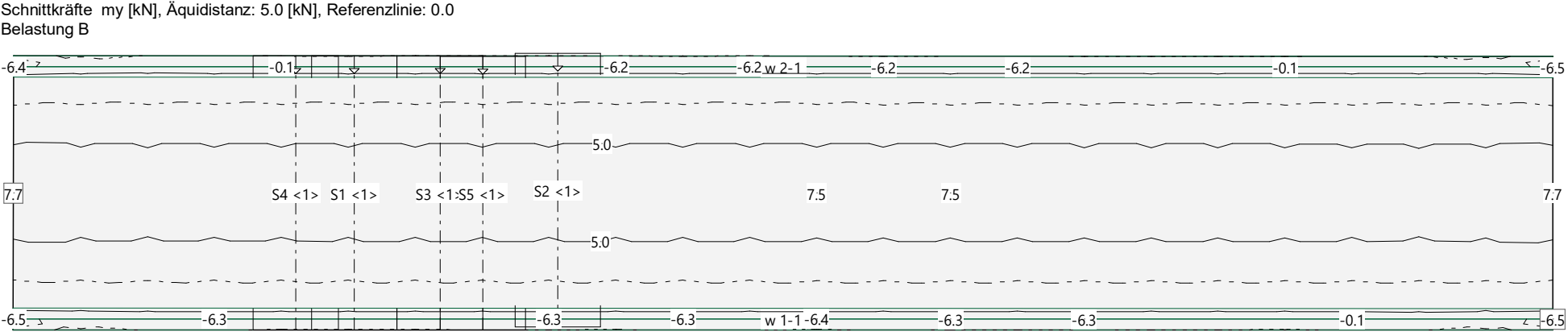
Belastung GW1%7: GW1 - Stellung 7
Schnittkräfte v_y [kN/m], Äquidistanz: 10.0 [kN/m], Referenzlinie: 0.0
Belastung GW1%7

Mstb. 1 :100.0

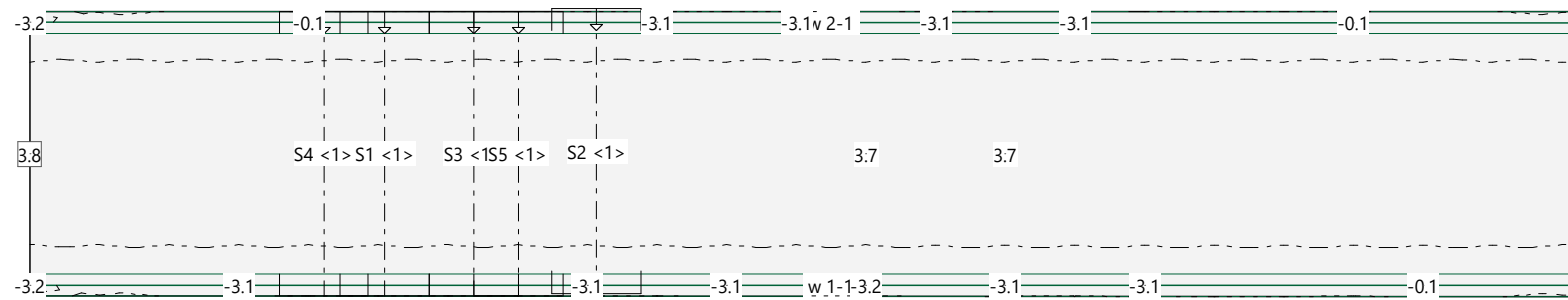


Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung B

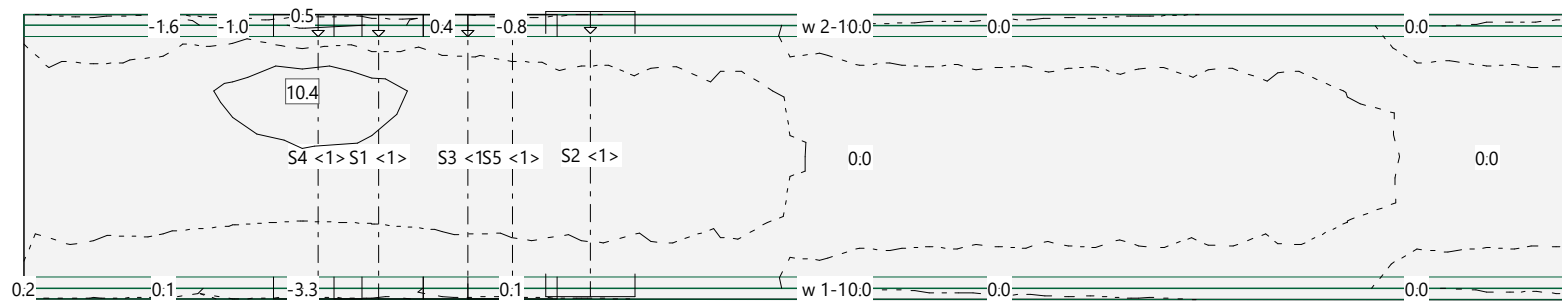




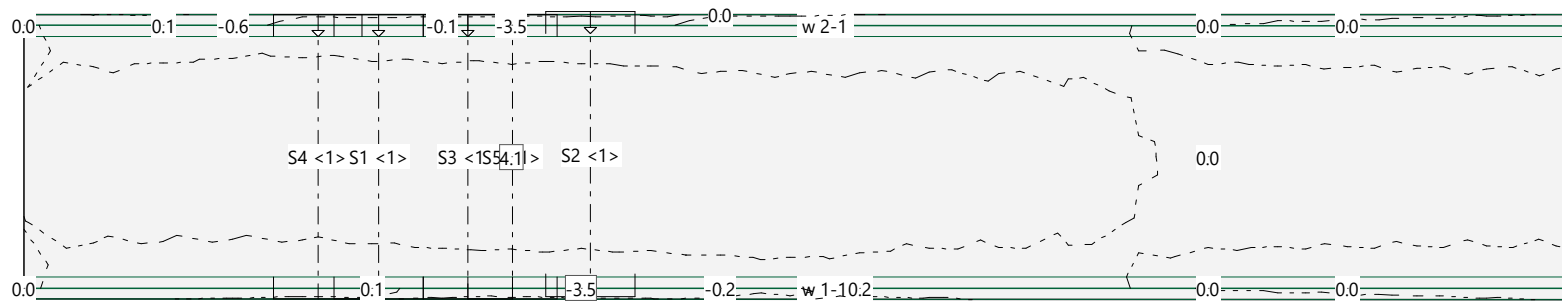
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung EG



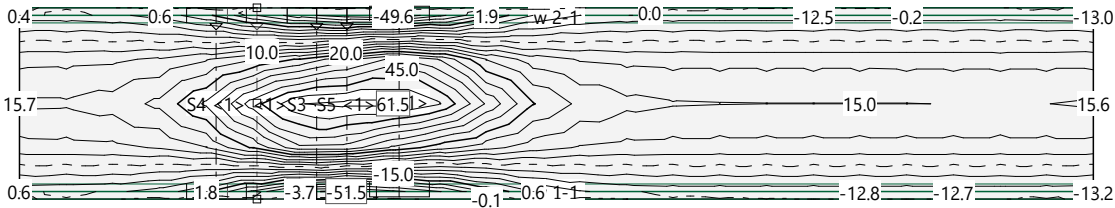
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GWLM1%5



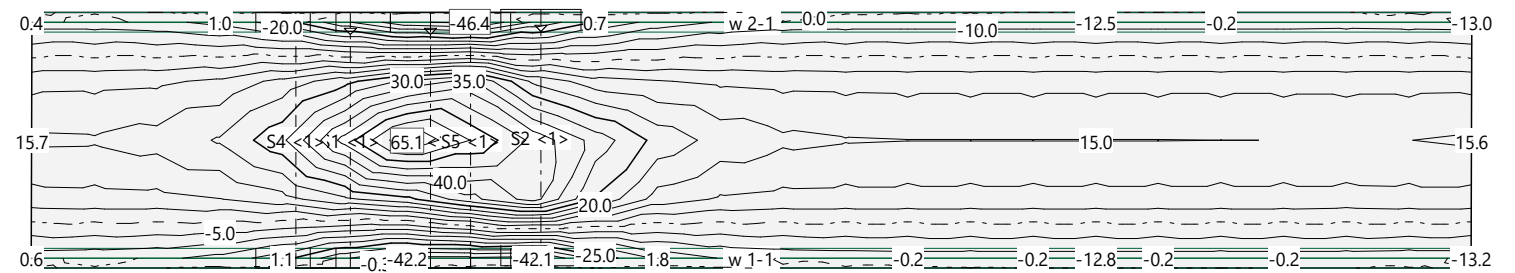
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung B3



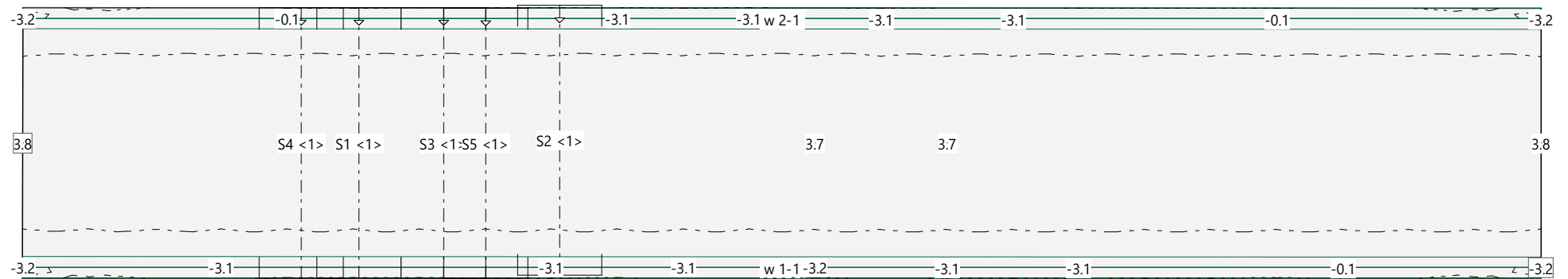
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Resultatkombination GZT2LM1



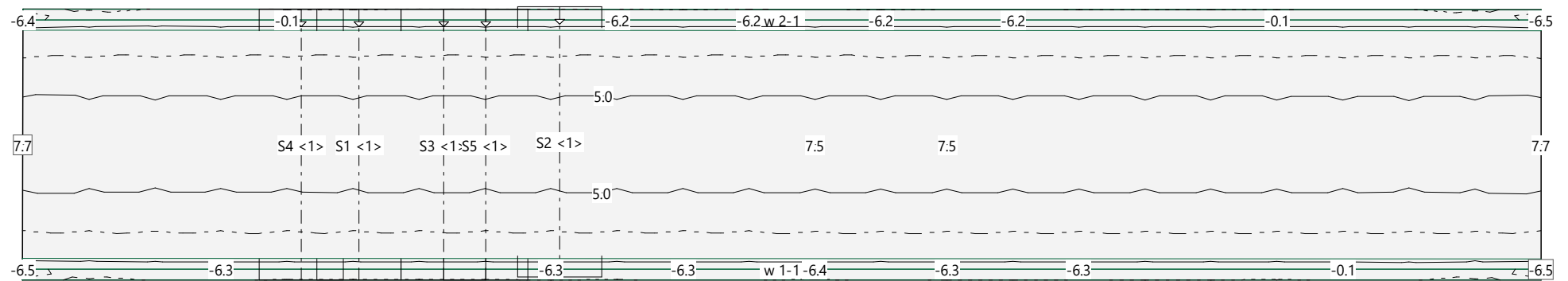
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Resultatkombination GZT2RKLM4



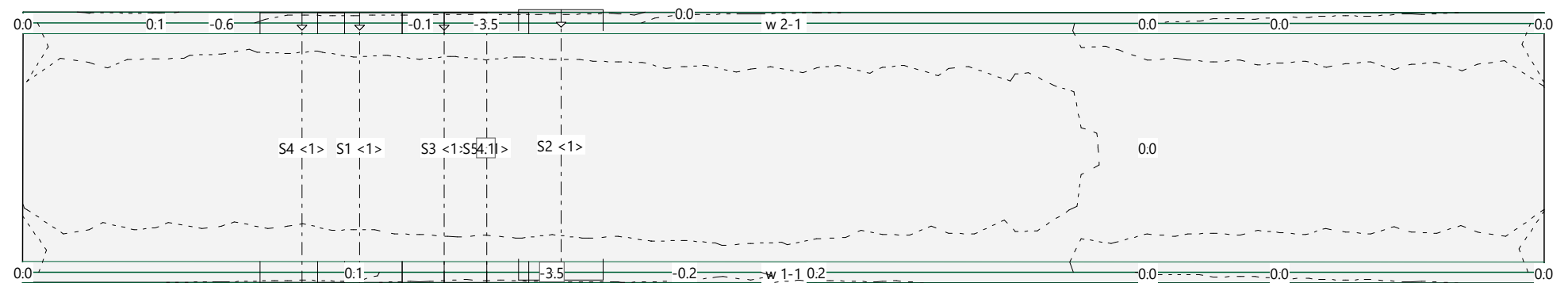
Auswertung der Schnittkräfte m_y [kN] je Einwirkung,
Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung EG



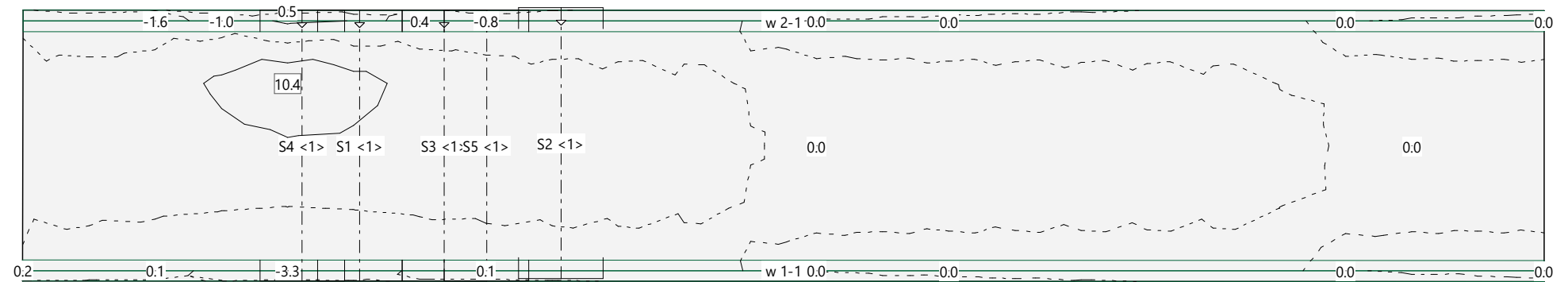
Schnittkräfte m_y [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung B



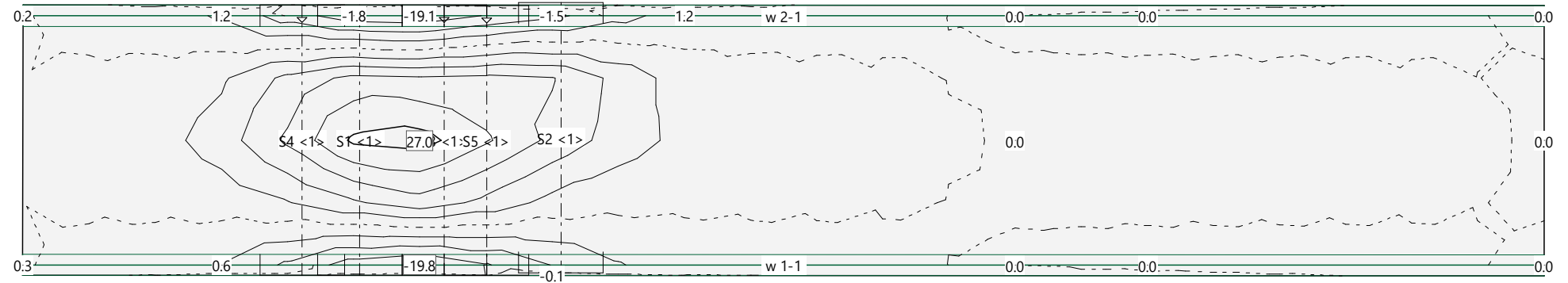
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung B3



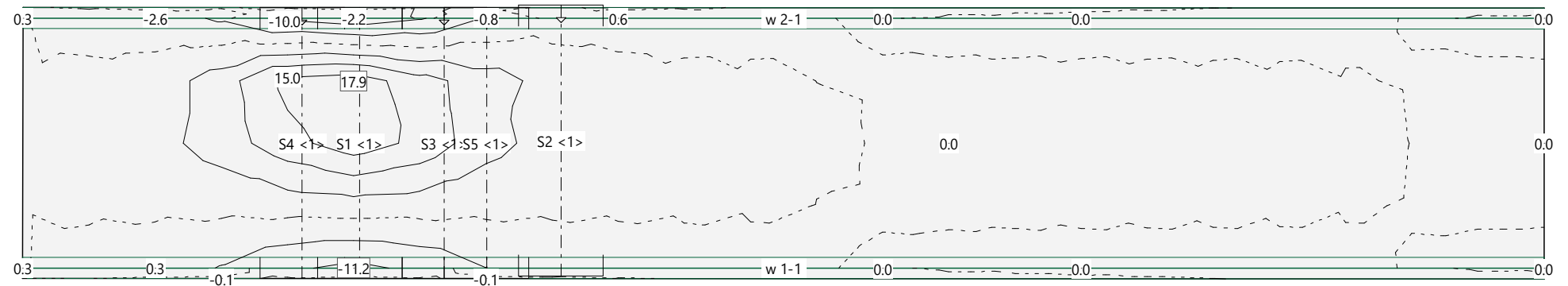
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GWLM1%5



Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GWLM1%1



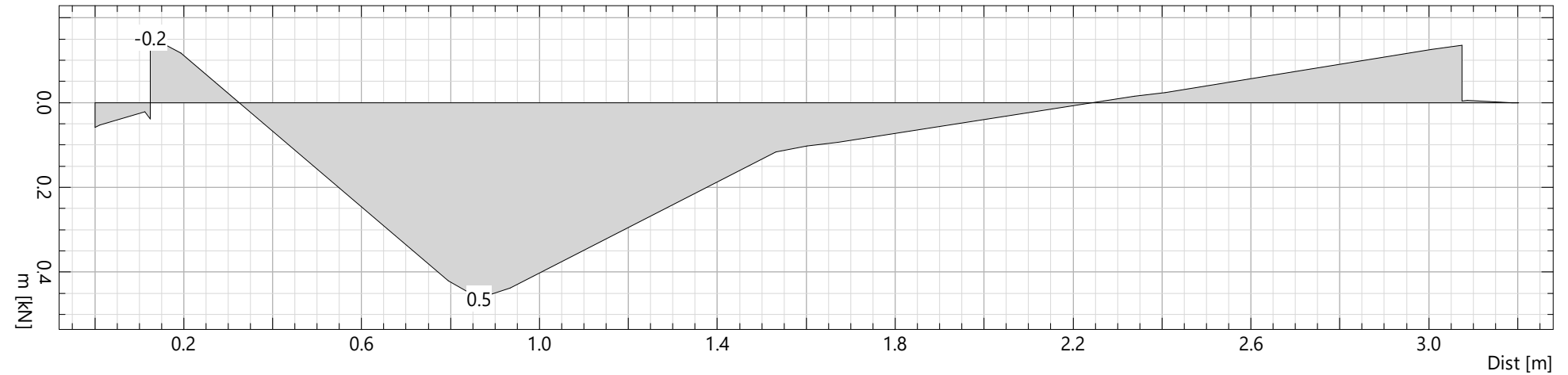
Schnittkräfte my [kN], Äquidistanz: 5.0 [kN], Referenzlinie: 0.0
Belastung GWLM1%2



LM4 Auswertung der maximale Spannungsdifferenzen anhand der Schnitte

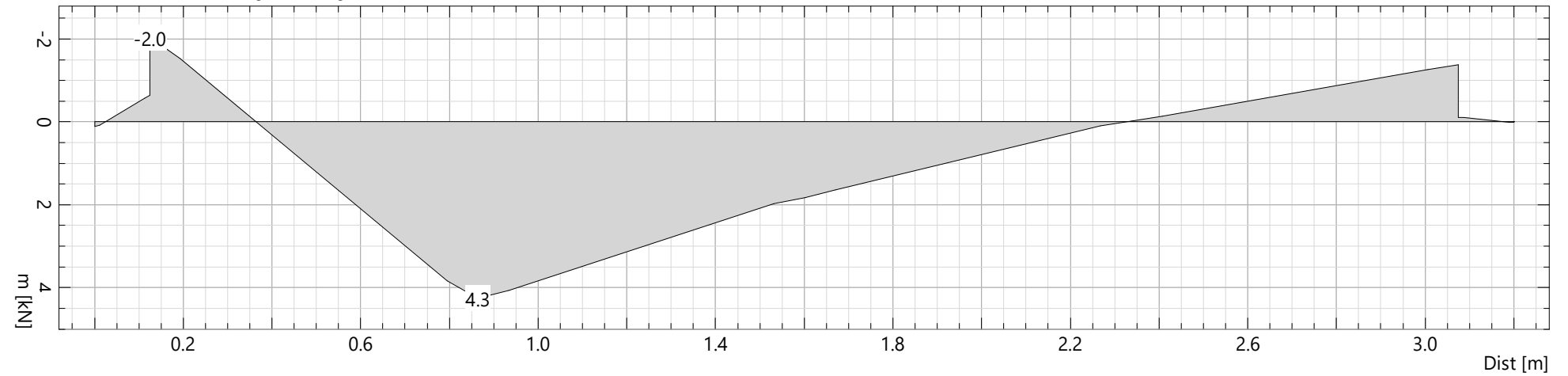
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%1



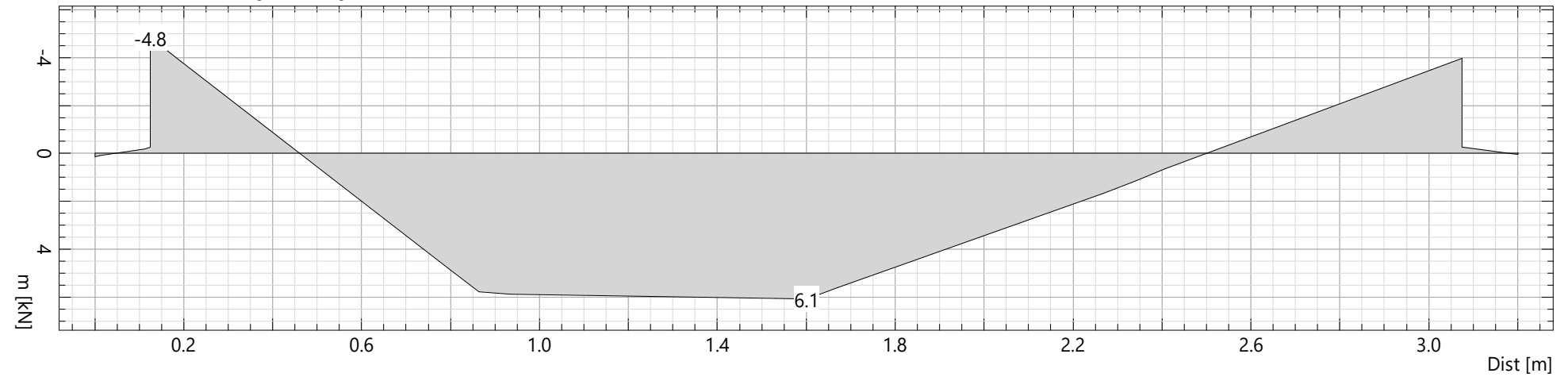
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%2



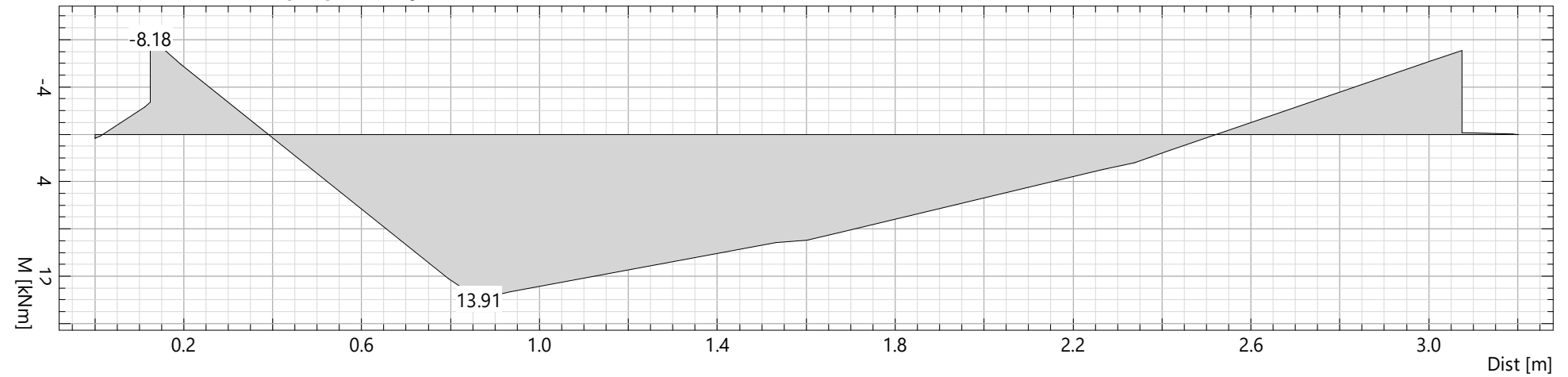
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%3



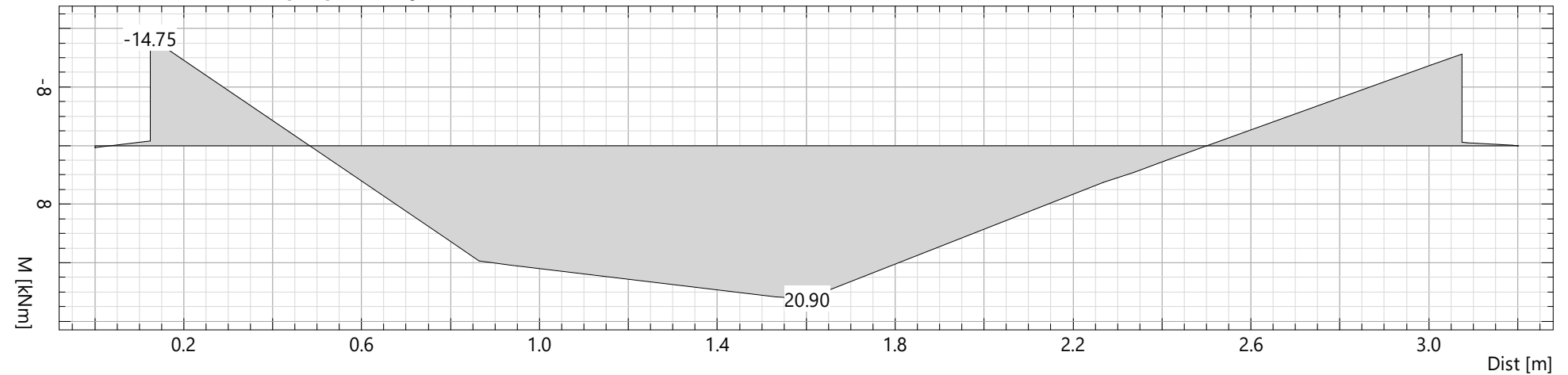
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Balkenschnitt, Breite 1.00: Momente [kNm], Belastung GW1%4



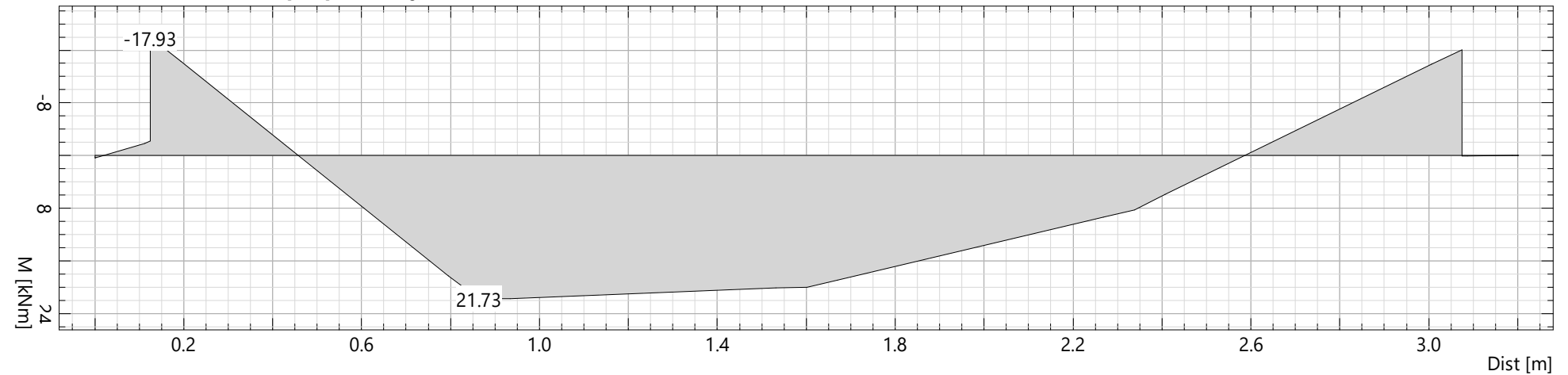
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Balkenschnitt, Breite 1.00: Momente [kNm], Belastung GW1%5



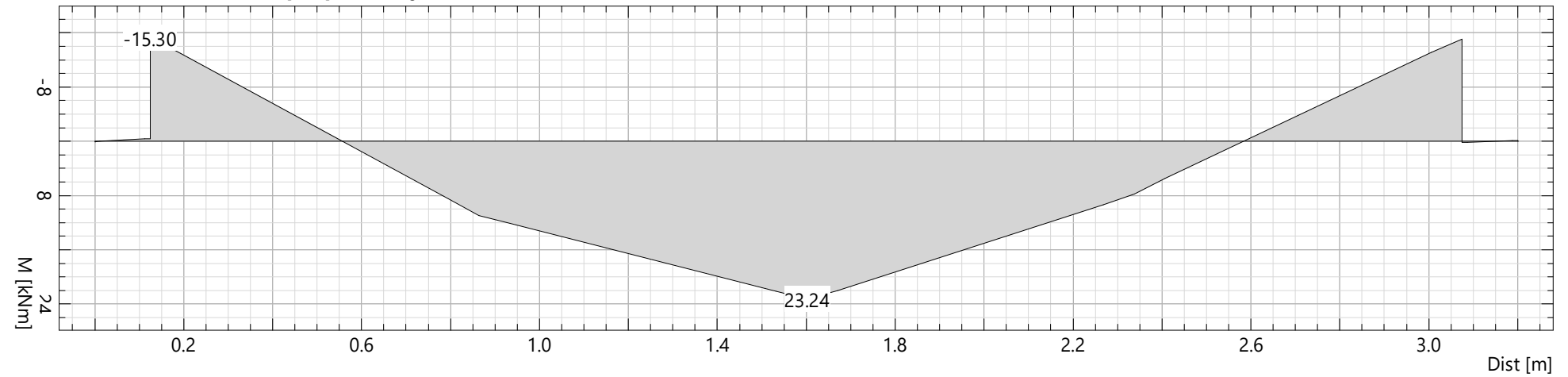
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Balkenschnitt, Breite 1.00: Momente [kNm], Belastung GW1%6



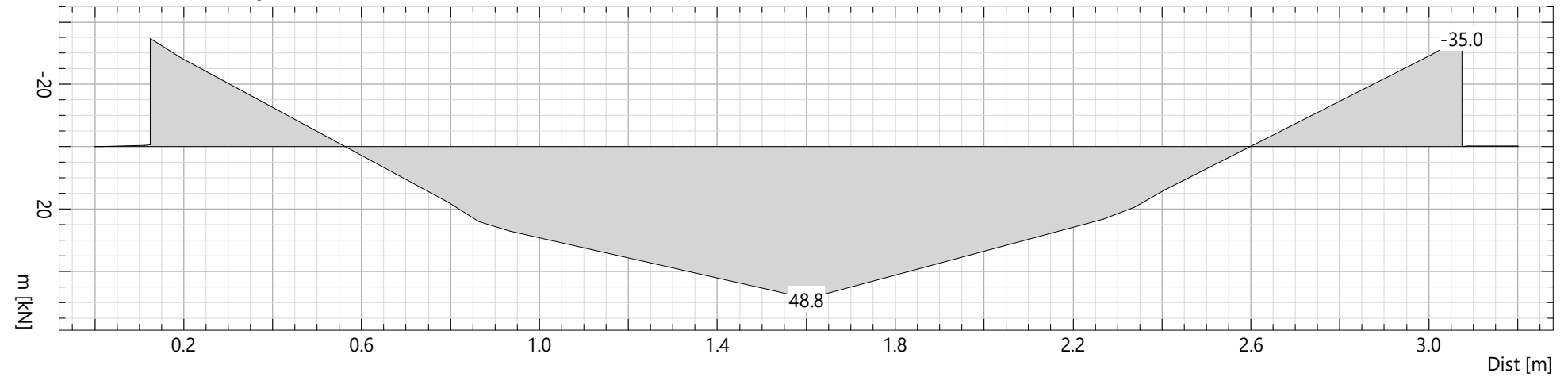
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Balkenschnitt, Breite 1.00: Momente [kNm], Belastung GW1%7



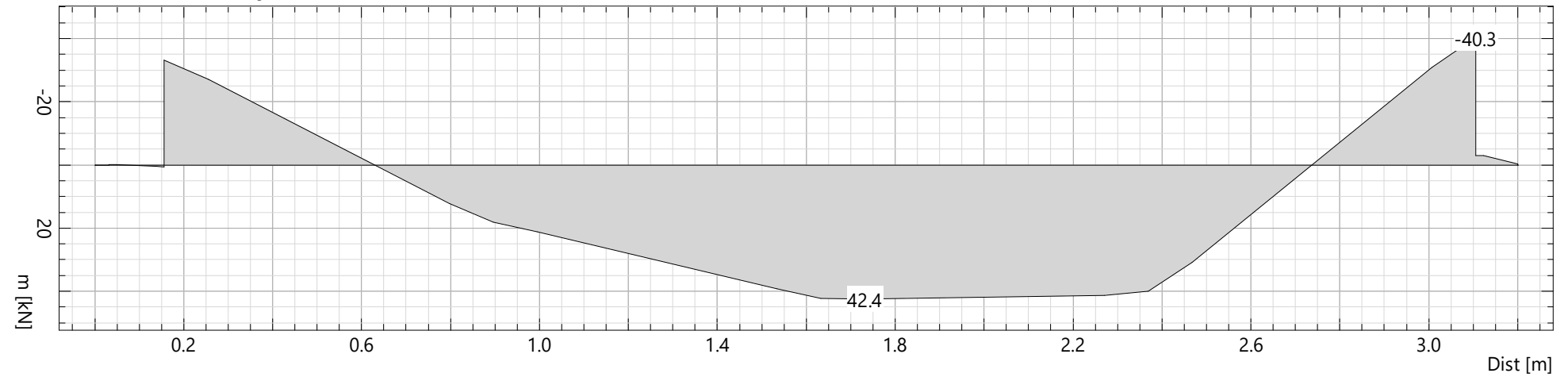
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



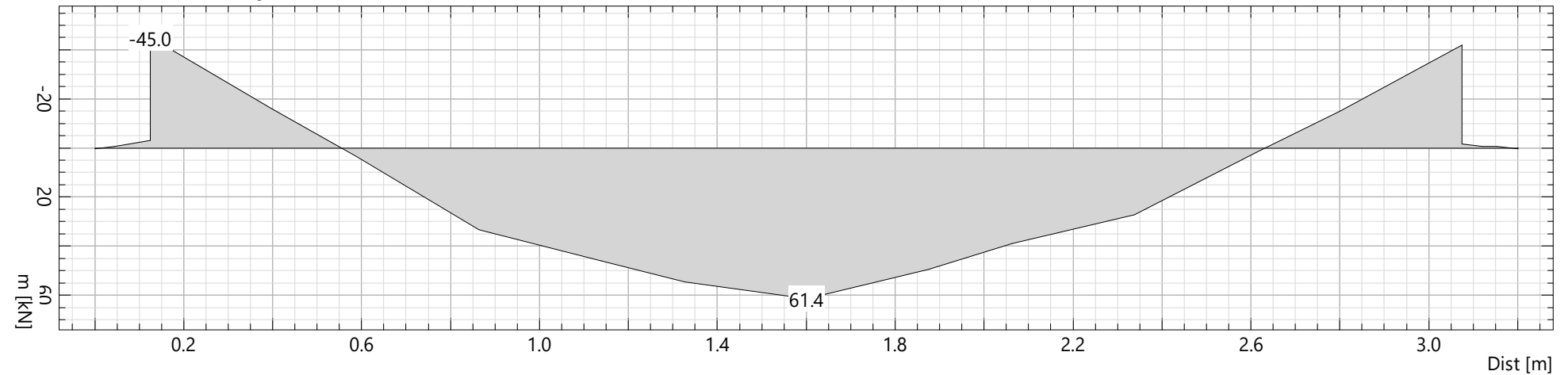
Schnitt: S2 (6.36,0.03 - 6.36,-3.17)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



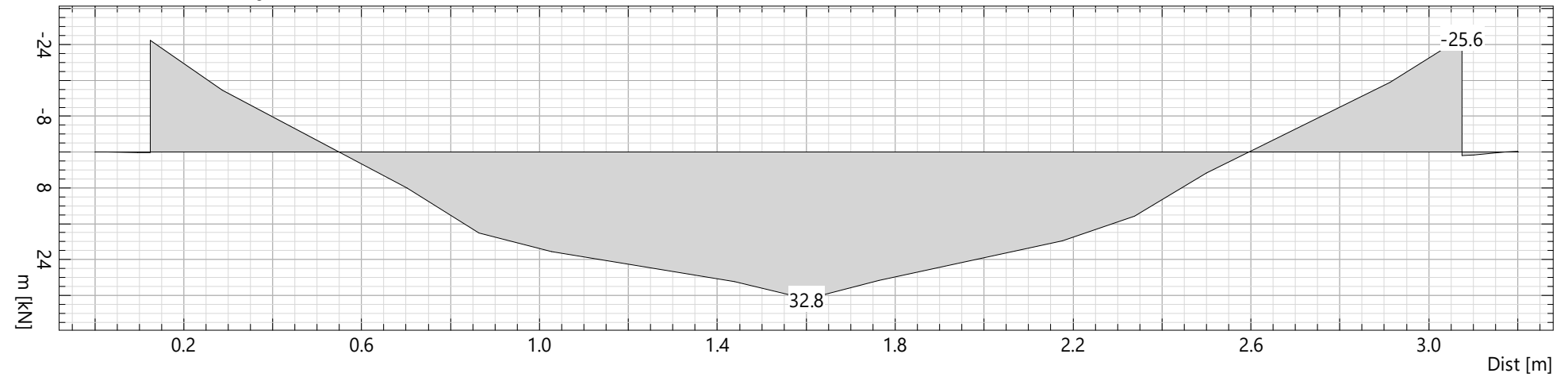
Schnitt: S3 (4.99,0.00 - 4.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



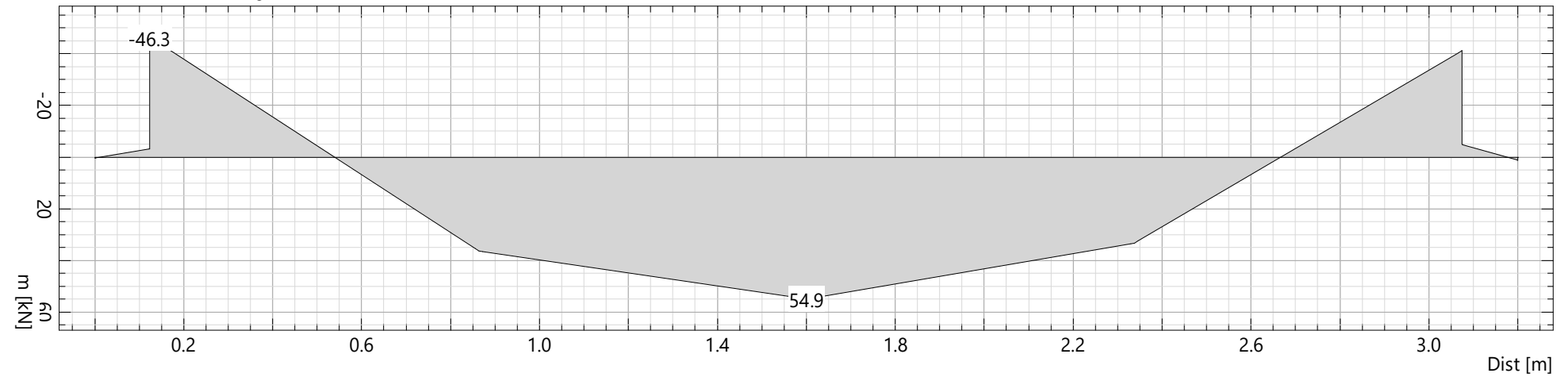
Schnitt: S4 (3.30,0.00 - 3.30,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



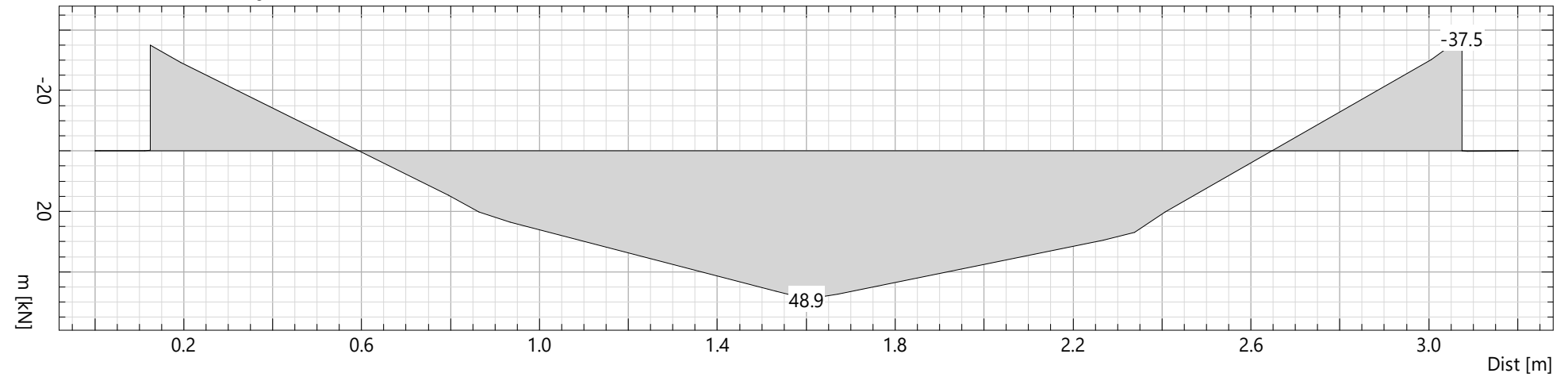
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



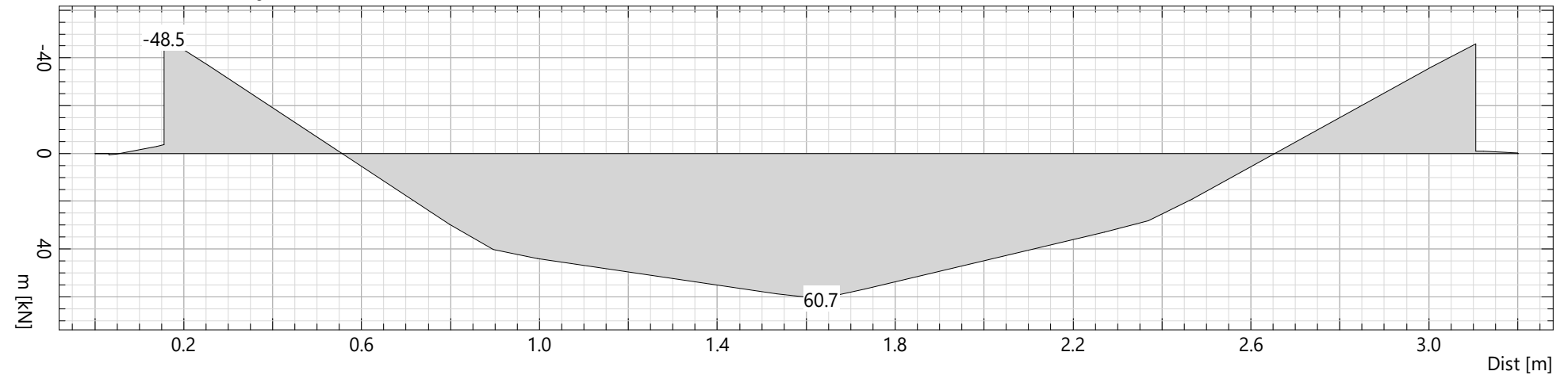
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1



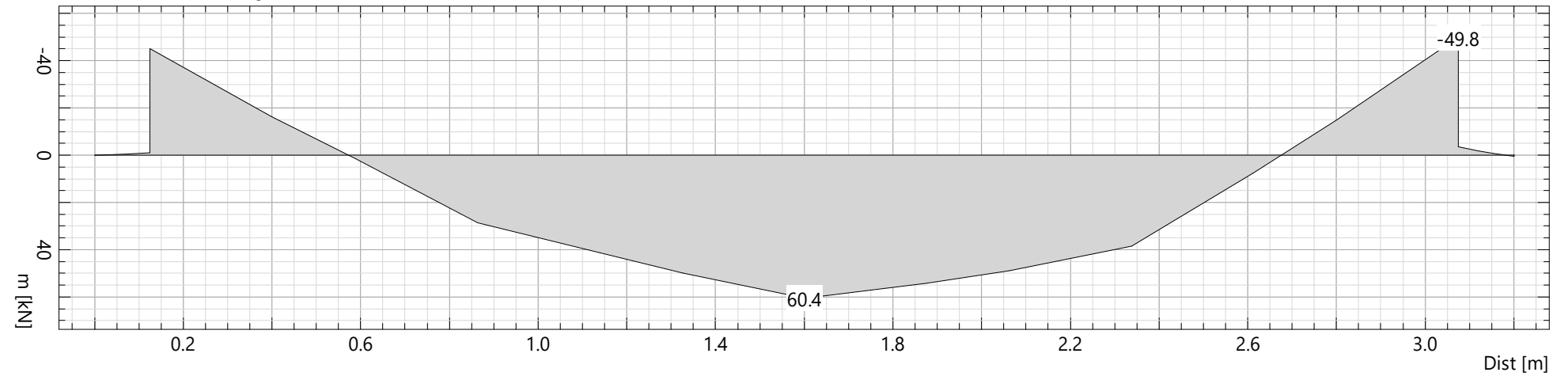
Schnitt: S2 (6.36,0.03 - 6.36,-3.17)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1



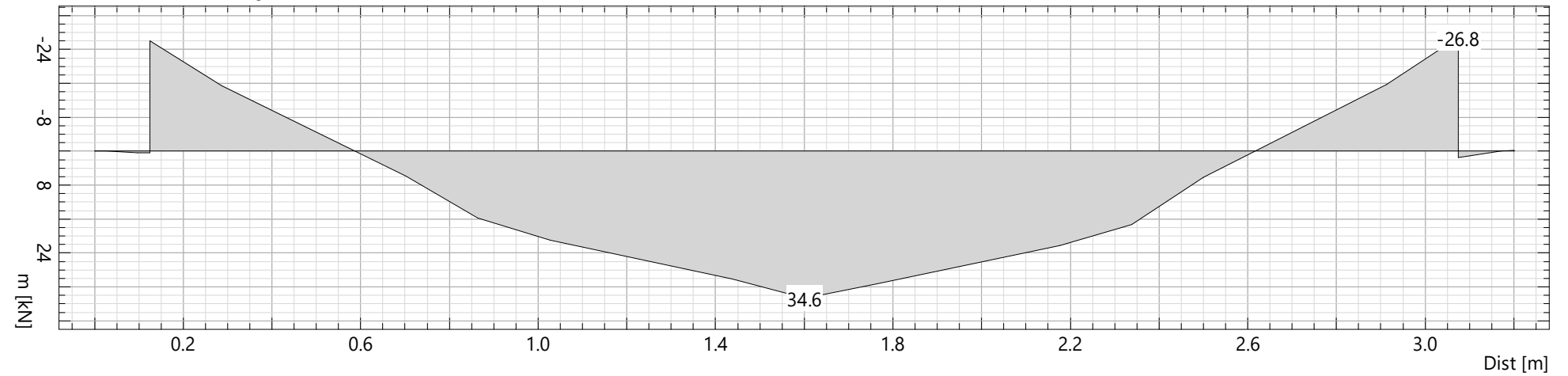
Schnitt: S3 (4.99,0.00 - 4.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1



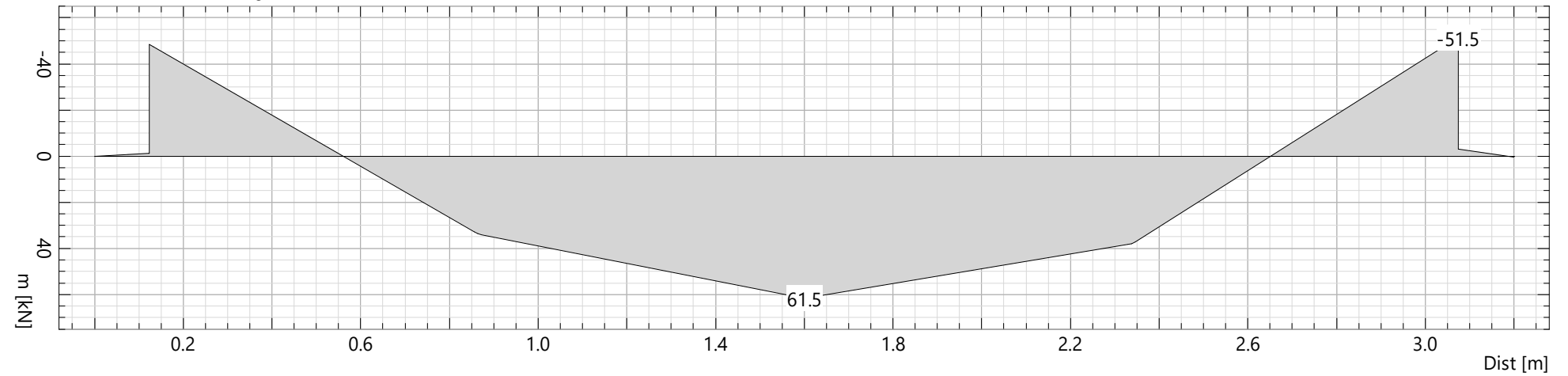
Schnitt: S4 (3.30,0.00 - 3.30,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1



Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

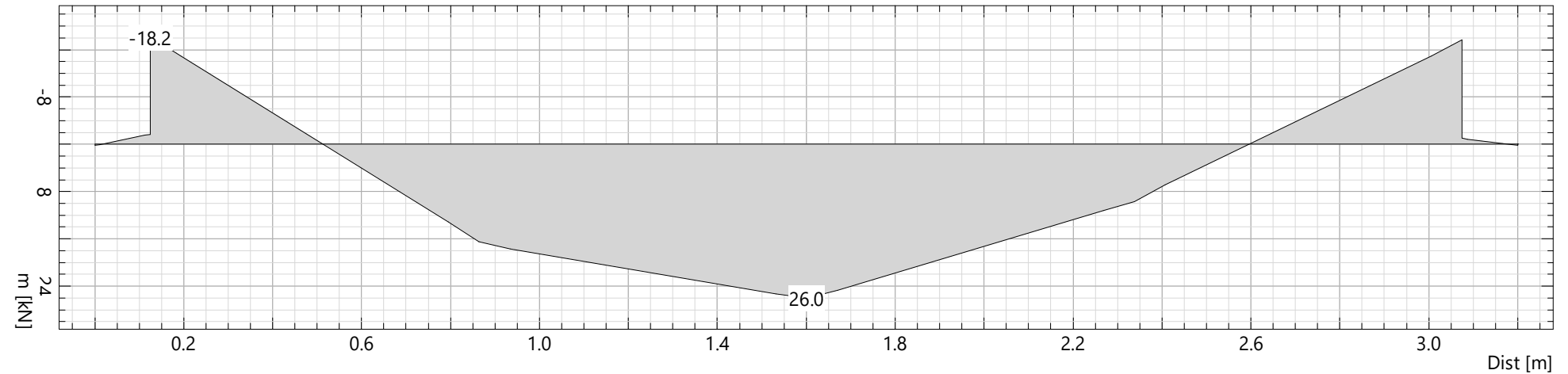
Plattenmomente in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1



LM1: uswertung der maximale Spannungsdifferenzen anhand der Schnitte

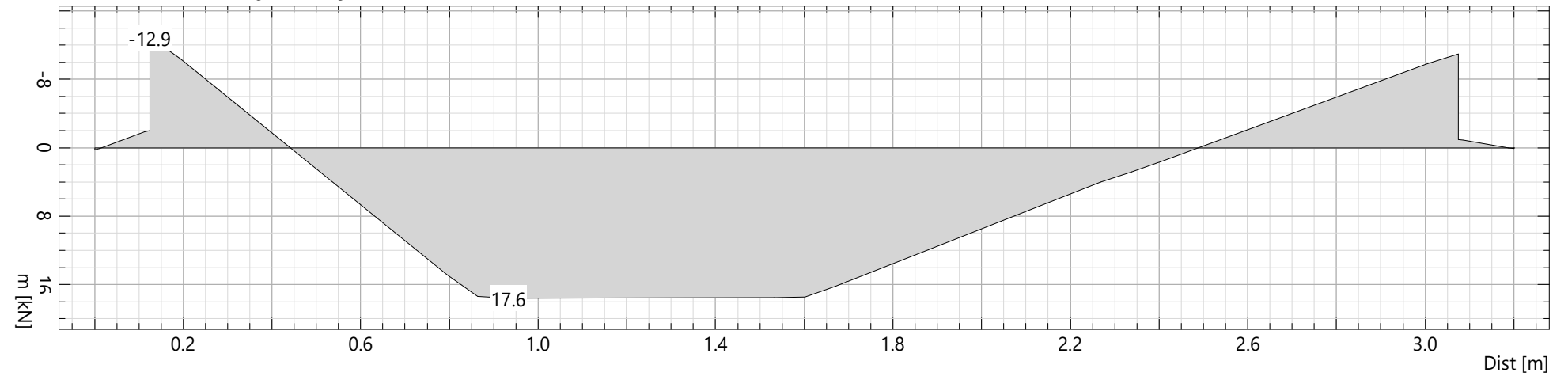
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%1



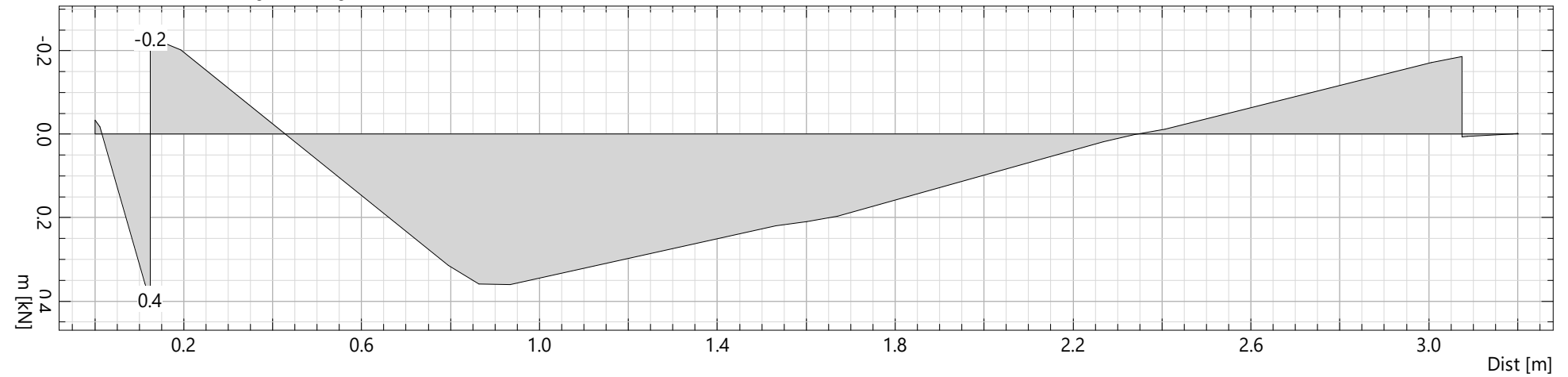
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%2



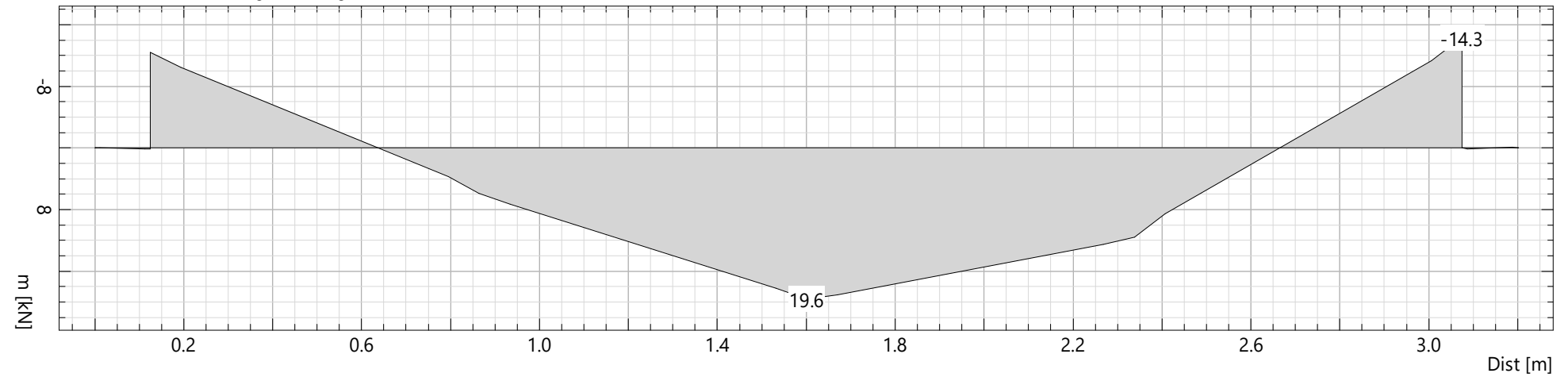
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%3



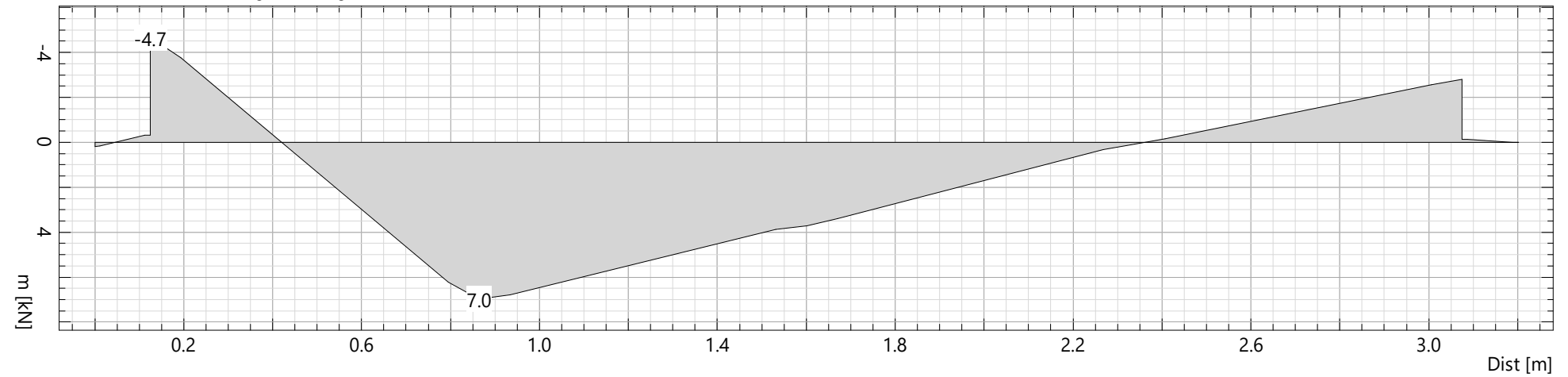
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%4



Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%5



700925.1100 BDB Dietikon						Seite 59	
Brückenplatte PU Altersheim						27.01.22, 16:47	
Jauslin + Stebler AG, 4132 MuttENZ 1						dr	Cedrus-7 - Version 1.00
Stützenreaktionen (Belastung GWLM1%4)							
Stütze		RD [kN/m²]		RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]	Richtung x [°]
Total				0			
RD : Reaktionsdruck							
RZ : Reaktionskraft							
Linienlagerreaktionen (Belastung GWLM1%4)							
Konzentrierte Werte in Knoten							
Lager	Segm.	Richtung x [°]		Knoten	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]
W1	1	-0.011		7	-0.594	0.02	
				13	-0.372	0.28	
				20	-0.624	0.89	
				27	0.485	2.40	
				34	4.652	5.70	
				41	28.841	11.72	
				48	66.811	17.66	
				55	70.533	18.70	
				62	45.847	16.37	
				69	23.858	12.06	
				76	11.320	7.30	
				83	2.024	3.51	
				90	-0.350	1.42	
				97	-0.628	0.49	
				104	-0.346	0.14	
				111	-0.172	0.03	
				118	-0.067	0.00	
				125	-0.023	-0.00	
				132	-0.007	-0.00	
				139	-0.001	-0.00	
				146	-0.000	-0.00	
				153	0.000	-0.00	
				160	0.000	-0.00	
				8	0.000	-0.00	
	Summen	251.187	98.68				
W2	1	-0.011		5	-0.545	-0.03	
				17	-0.454	-0.27	
				24	-0.537	-0.86	
				31	0.529	-2.26	
				38	5.674	-5.08	
				45	17.382	-9.43	
				52	33.206	-13.82	
				59	56.400	-17.03	
				66	72.133	-18.22	
				73	49.797	-15.06	
				80	13.985	-8.43	
						Nr.:	

Lager	Segm.	Richtung x [°]		Knoten	RZ [kN]	RMx [kNm]	RM _y [kNm]
				87	1.929	-3.81	
				94	-0.509	-1.49	
				101	-0.628	-0.51	
				108	-0.384	-0.15	
				115	-0.174	-0.03	
				122	-0.069	-0.00	
				129	-0.024	0.00	
				136	-0.007	0.00	
				143	-0.001	0.00	
				150	-0.000	0.00	
				157	0.000	0.00	
				164	0.000	0.00	
				6	0.000	0.00	
				Summen	247.702	-96.48	
Total					498.889		

RM_x : Moment um Lagerachse
RM_y : Moment senkrecht zur Lagerachse

Flächenreaktionen (Belastung GWLM1%4)

ID Zone	Element	X [m]	Y [m]	RD [kN/m ²]	RZ [kN]	RM _x [kNm]	RM _y [kNm]
---------	---------	----------	----------	----------------------------	------------	--------------------------	--------------------------

RD : Reaktionsdruck
RZ : Reaktionskraft
RM_x : Moment bezüglich RefPt (=Lage Flächenlagerbox)
RM_y : Moment bezüglich RefPt (=Lage Flächenlagerbox)

Gesamtsumme Reaktionen Z (Belastung GWLM1%4)

	RZ [kN]
	498.889

Stützenreaktionen (Belastung GW1%7)

Stütze	RD [kN/m ²]		RZ [kN]	RM _x [kNm]	RM _y [kNm]	Richtung x [°]
Total			0			

RD : Reaktionsdruck
RZ : Reaktionskraft

Linienlagerreaktionen (Belastung GW1%7)

Konzentrierte Werte in Knoten

Lager	Segm.	Richtung x [°]		Knoten	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]
W1	1	-0.011		7	-0.683	0.03	
				13	-0.414	0.32	
				20	-0.652	0.98	
				27	0.399	2.61	
				34	5.688	5.96	
				41	22.899	11.50	
				48	41.324	16.61	
				55	96.503	20.23	
				62	72.914	17.90	
				69	27.609	10.37	
				76	3.189	4.26	
				83	-0.979	1.59	
				90	-0.594	0.53	
				97	-0.402	0.15	
				104	-0.171	0.03	
				111	-0.071	0.00	
				118	-0.024	-0.00	
				125	-0.007	-0.00	
				132	-0.002	-0.00	
				139	-0.000	-0.00	
				146	0.000	-0.00	
				153	0.000	-0.00	
				160	0.000	-0.00	
				8	0.000	0.00	
				Summen	266.526	93.07	
W2	1	-0.011		5	-0.632	-0.03	
				17	-0.592	-0.33	
				24	-1.136	-1.06	
				31	2.980	-2.94	
				38	18.336	-7.01	
				45	34.928	-12.46	
				52	57.393	-17.52	
				59	53.713	-17.65	
				66	24.270	-12.10	
				73	8.487	-6.97	
				80	1.956	-3.41	
				87	-0.313	-1.42	
				94	-0.605	-0.50	
				101	-0.368	-0.15	
				108	-0.179	-0.03	
				115	-0.071	-0.00	
				122	-0.024	0.00	
				129	-0.007	0.00	
				136	-0.001	0.00	
				143	-0.000	0.00	

Nr.:

Lager	Segm.	Richtung x [°]		Knoten	RZ [kN]	RMx [kNm]	RM _y [kNm]
				150	0.000	0.00	
				157	0.000	0.00	
				164	0.000	0.00	
				6	0.000	-0.00	
				Summen	198.137	-83.56	
Total					464.664		

RMx : Moment um Lagerachse
RM_y : Moment senkrecht zur Lagerachse

Flächenreaktionen (Belastung GW1%7)

ID Zone	Element	X [m]	Y [m]	RD [kN/m ²]	RZ [kN]	RMx [kNm]	RM _y [kNm]
---------	---------	----------	----------	----------------------------	------------	--------------	--------------------------

RD : Reaktionsdruck
RZ : Reaktionskraft
RMx : Moment bezüglich RefPt (=Lage Flächenlagerbox)
RM_y : Moment bezüglich RefPt (=Lage Flächenlagerbox)

Gesamtsumme Reaktionen Z (Belastung GW1%7)

	RZ [kN]
	464.664

BELASTUNG EG : Eigengewicht

Eigenlast (Ganze Struktur)

ID	Volumen [m³]	Geometrie Dicke [cm]	Fläche [m²]	Last Masse [t]	SubTotal Last Z [kN]
R1	14.40	25.0	57.60	35.998	-359.995

Summe Z

Total	Total Last [kN]
	-359.995

!Exp-G : ständig

Linienlast

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie	Länge [m]	MI [kNm/m]	Last FZ [kN/m]	SubTotal Last Z [kN]
L1	-0.00	-3.08			0	-44.933	
	1.96	-3.08		1.96	0	-44.933	-88.018
L2	-0.00	-0.12			0	-44.867	
	1.96	-0.13		1.96	0	-44.867	-87.761
L3	1.96	-3.08			0	-44.917	
	4.30	-3.08		2.35	0	-44.917	-105.426
L4	1.96	-0.13			0	-44.692	
	4.30	-0.13		2.35	0	-44.692	-104.897
L5	4.30	-3.08			0	-44.931	
	6.65	-3.08		2.35	0	-44.931	-105.458
L6	4.30	-0.13			0	-44.774	
	6.65	-0.13		2.35	0	-44.774	-105.090
L7	6.65	-3.08			0	-44.896	
	9.00	-3.08		2.35	0	-44.896	-105.376
L8	6.65	-0.13			0	-44.789	
	9.00	-0.13		2.35	0	-44.789	-105.124
L9	9.00	-3.08			0	-44.970	
	11.34	-3.08		2.35	0	-44.970	-105.549
L10	9.00	-0.13			0	-44.757	
	11.34	-0.13		2.35	0	-44.757	-105.050
L11	11.34	-3.08			0	-44.928	
	13.69	-3.08		2.35	0	-44.928	-105.450
L12	11.34	-0.13			0	-44.771	
	13.69	-0.13		2.35	0	-44.771	-105.082
L13	13.69	-3.08			0	-44.918	
	16.04	-3.08		2.35	0	-44.918	-105.428
L14	13.69	-0.13			0	-44.690	

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie	Länge [m]	MI [kNm/m]	Last FZ [kN/m]	SubTotal Last Z [kN]
L15	16.04	-0.13		2.35	0	-44.690	-104.893
	16.04	-3.08			0	-44.958	
	17.99	-3.08		1.96	0	-44.958	-87.944
L16	16.04	-0.13			0	-44.863	
	18.00	-0.13		1.96	0	-44.863	-87.878

Exportkombination

Faktor	ID	Belastung Beschreibung
1.00	B	Überdeckung
1.00	EG	Eigengewicht

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-1614.424

B : Überdeckung

Flächenlast (Ganze Struktur)

ID	Volumen [m³]	Geometrie Dicke [cm]	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	14.40	25.0	57.60	-12.600	-725.750

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-725.750

(WANDERLAST) GW1

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]
F1	-1.70	5.01	mit 4 Seiten	1.60	-26.090
F2	-0.96	5.68	mit 4 Seiten	1.60	-26.090
F3	-0.50	3.68	mit 4 Seiten	0.68	-160.000
F4	1.78	1.15	mit 4 Seiten	1.60	-26.090
F5	0.25	4.35	mit 4 Seiten	0.68	-160.000
F6	2.52	1.82	mit 4 Seiten	1.60	-26.090
F7	0.57	2.49	mit 4 Seiten	0.68	-140.400
F8	1.32	3.16	mit 4 Seiten	0.68	-160.000

GW1%1 : GW1 - Stellung 1

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	-0.76	4.00	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F2	-0.02	4.67	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	0.44	2.67	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F4	2.72	0.14	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-16.956
F5	1.18	3.34	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F6	3.46	0.81	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-1.073
F7	1.51	1.48	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	0
F8	2.25	2.15	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-18.028

GW1%2 : GW1 - Stellung 2

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	-0.08	3.27	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F2	0.66	3.94	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	1.12	1.93	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F4	3.40	-0.59	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-37.165
F5	1.86	2.60	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F6	4.14	0.08	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-18.734
F7	2.19	0.74	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	0
F8	2.94	1.41	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-55.899

GW1%3 : GW1 - Stellung 3

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	0.60	2.54	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F2	1.34	3.21	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	1.80	1.20	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F4	4.08	-1.33	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-41.744
F5	2.55	1.87	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F6	4.82	-0.66	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-38.448
F7	2.87	0.01	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	-45.882
F8	3.62	0.68	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-126.074

GW1%4 : GW1 - Stellung 4

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	1.28	1.81	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F2	2.02	2.48	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	2.48	0.47	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-2.117
F4	4.76	-2.06	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-41.744
F5	3.23	1.14	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	0
F6	5.50	-1.39	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-41.744
F7	3.55	-0.72	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	-95.472
F8	4.30	-0.05	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-63.205

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-244.282

GW1%5 : GW1 - Stellung 5

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	1.95	1.09	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F2	2.69	1.75	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	3.15	-0.25	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-91.165
F4	5.43	-2.78	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-32.701
F5	3.90	0.42	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-4.474
F6	6.17	-2.11	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-41.744
F7	4.22	-1.44	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	-95.472
F8	4.97	-0.77	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-374.356

GW1%6 : GW1 - Stellung 6

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	2.63	0.35	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-10.963
F2	3.37	1.02	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F3	3.83	-0.98	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800
F4	6.11	-3.51	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-12.130
F5	4.58	-0.32	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-97.265
F6	6.85	-2.84	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-30.923
F7	4.91	-2.17	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	-95.472
F8	5.65	-1.50	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-464.353

GW1%7 : GW1 - Stellung 7

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	3.31	-0.38	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-31.535
F2	4.05	0.29	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-12.742
F3	4.52	-1.72	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800
F4	6.79	-4.24	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	0
F5	5.26	-1.05	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800
F6	7.53	-3.57	mit 4 Seiten	1.60	-26.090	-10.351
F7	5.59	-2.91	mit 4 Seiten	0.68	-140.400	-83.636
F8	6.33	-2.24	mit 4 Seiten	0.68	-160.000	-108.800

Summe Z

Total Last [kN]
Total
-464.664

(WANDERLAST) GWLM1 : Strasse

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]
F1	1.18	1.92	mit 4 Seiten	2.46	-54.800
F2	1.95	1.00	mit 4 Seiten	2.46	-54.800
F3	2.70	3.21	mit 4 Seiten	2.46	-54.800
F4	3.48	2.29	mit 4 Seiten	2.46	-54.800

B3 : LM1_q1

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	5.68	-1.60	mit 4 Seiten	12.93	-8.100	-104.650

Summe Z

					Total Last [kN]
Total					-104.650

!Exp-Q : veränderlich

Linienlast

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie	Länge [m]	MI [kNm/m]	Last FZ [kN/m]	SubTotal Last Z [kN]
L1	-0.00	-3.08			0	0.105	
	1.96	-3.08		1.96	0	0.105	0.206
L2	-0.00	-0.12			0	0.221	
	1.96	-0.13		1.96	0	0.221	0.432
L3	1.96	-3.08			0	-1.890	
	4.30	-3.08		2.35	0	-1.890	-4.436
L4	1.96	-0.13			0	-7.005	
	4.30	-0.13		2.35	0	-7.005	-16.442
L5	4.30	-3.08			0	-11.625	
	6.65	-3.08		2.35	0	-11.625	-27.284
L6	4.30	-0.13			0	-12.189	
	6.65	-0.13		2.35	0	-12.189	-28.610
L7	6.65	-3.08			0	-9.040	
	9.00	-3.08		2.35	0	-9.040	-21.217

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie	Länge [m]	MI [kNm/m]	Last FZ [kN/m]		SubTotal Last Z [kN]
L8	6.65	-0.13			0	-3.254		
	9.00	-0.13		2.35	0	-3.254		-7.637
L9	9.00	-3.08			0	0.064		
	11.34	-3.08		2.35	0	0.064		0.150
L10	9.00	-0.13			0	0.028		
	11.34	-0.13		2.35	0	0.028		0.066
L11	11.34	-3.08			0	0.026		
	13.69	-3.08		2.35	0	0.026		0.060
L12	11.34	-0.13			0	0.024		
	13.69	-0.13		2.35	0	0.024		0.057
L13	13.69	-3.08			0	0.001		
	16.04	-3.08		2.35	0	0.001		0.003
L14	13.69	-0.13			0	0.001		
	16.04	-0.13		2.35	0	0.001		0.003
L15	16.04	-3.08			0	-0.000		
	17.99	-3.08		1.96	0	-0.000		-0.000
L16	16.04	-0.13			0	-0.000		
	18.00	-0.13		1.96	0	-0.000		-0.000

Exportkombination

	Faktor	ID	Belastung Beschreibung
	1.00	B3	LM1_q1

Summe Z

	Total Last [kN]
Total	-104.650

GWLM1%4 : GWLM1 - Stellung 4

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]		SubTotal Last Z [kN]
F1	4.52	-1.80	mit 4 Seiten	2.46	-54.800		-135.079
F2	5.30	-2.71	mit 4 Seiten	2.46	-54.800		-113.656
F3	6.05	-0.51	mit 4 Seiten	2.46	-54.800		-115.073
F4	6.83	-1.42	mit 4 Seiten	2.46	-54.800		-135.079

Summe Z

		Total Last [kN]
Total		-498.889

GWLM1%1 : GWLM1 - Stellung 1

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	3.85	-1.06	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	-134.940
F2	4.63	-1.97	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	-135.105
F3	5.38	0.24	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	-42.005
F4	6.16	-0.68	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	-124.907

Summe Z

		Total Last [kN]
Total		-436.956

GWLM1%3 : GWLM1 - Stellung 3

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]	Last Wert [kN/m²]	SubTotal Last Z [kN]
F1	1.85	1.17	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	0
F2	2.62	0.26	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	-40.013
F3	3.37	2.47	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	0
F4	4.15	1.55	mit 4 Seiten	2.46	-54.800	0

Summe Z

		Total Last [kN]
Total		-40.013

GWLM1%2 : GWLM1 - Stellung 2

Flächenlast (Polygon)

ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]		Last Wert [kN/m²]		SubTotal Last Z [kN]
F1	3.19	-0.31	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-100.118
F2	3.96	-1.23	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-135.079
F3	4.71	0.98	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-0.888
F4	5.49	0.06	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-60.255

Summe Z

								Total Last [kN]
Total								-296.341

GWLM1%5 : GWLM1 - Stellung 5

Flächenlast (Polygon)

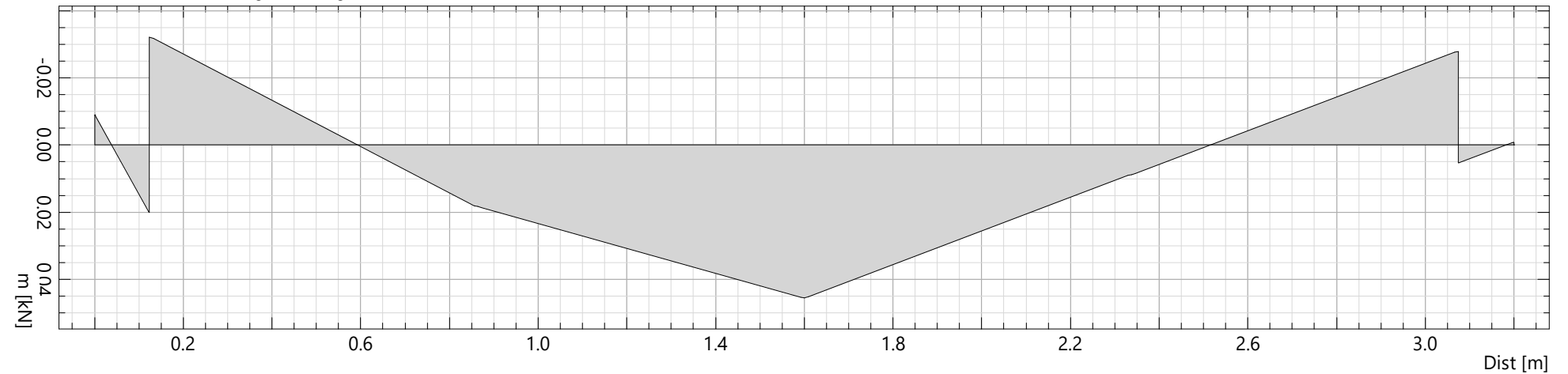
ID	X [m]	Y [m]	Geometrie Polygon	Fläche [m²]		Last Wert [kN/m²]		SubTotal Last Z [kN]
F1	2.52	0.43	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-25.419
F2	3.29	-0.49	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-113.658
F3	4.04	1.72	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		0
F4	4.82	0.81	mit 4 Seiten	2.46		-54.800		-4.956

Summe Z

								Total Last [kN]
Total								-144.032

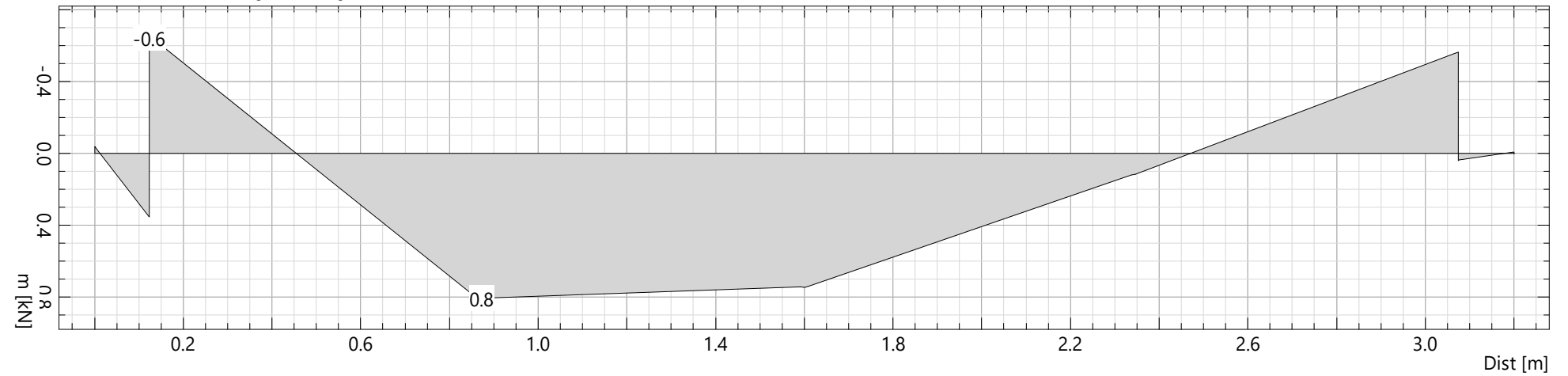
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%1



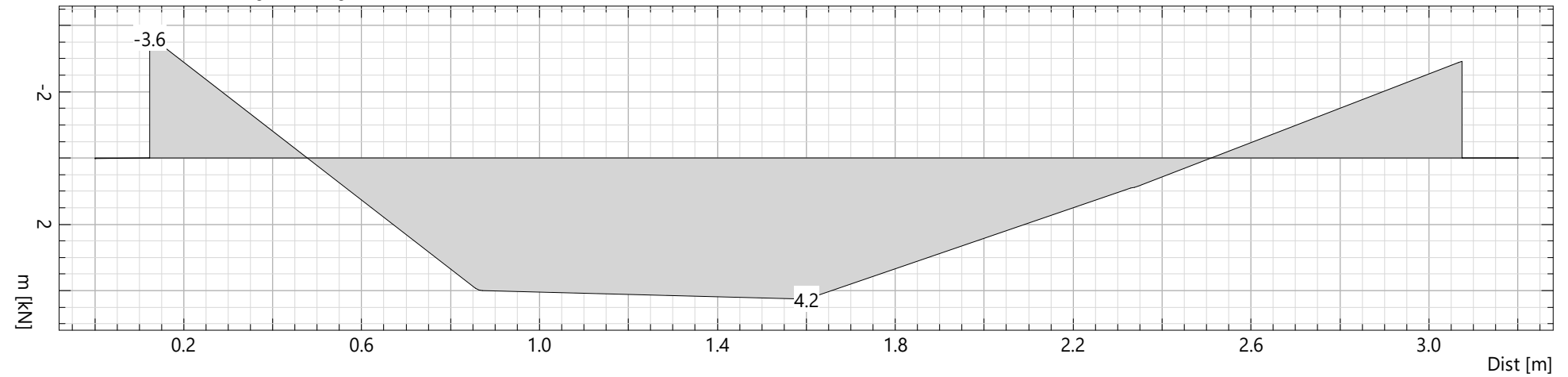
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%2



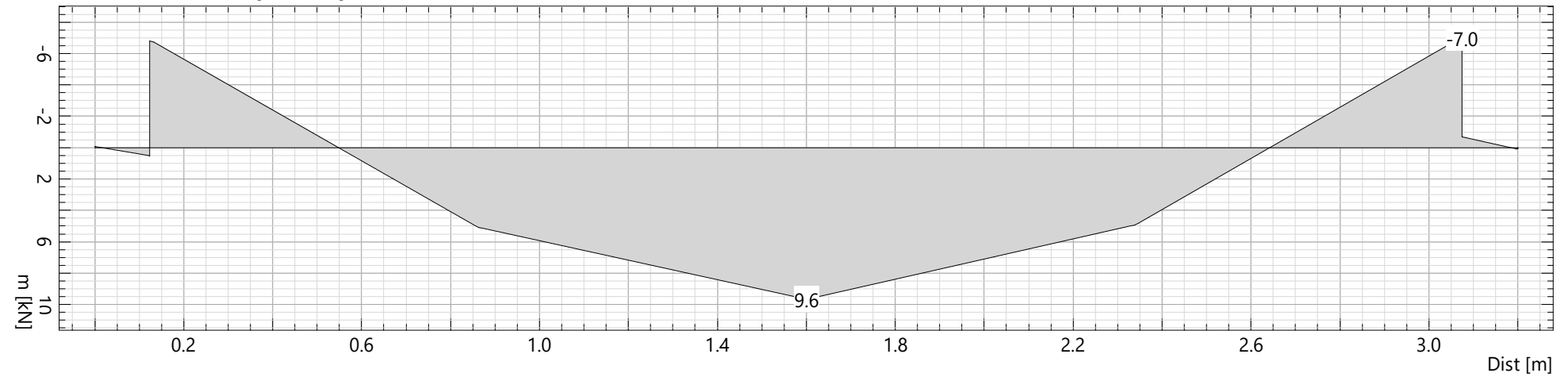
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%3



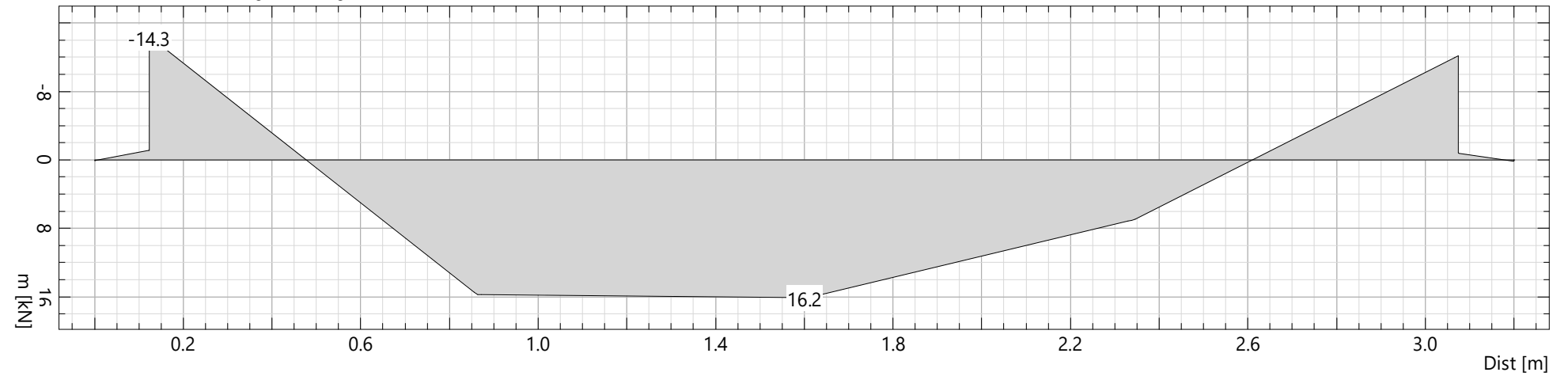
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%4



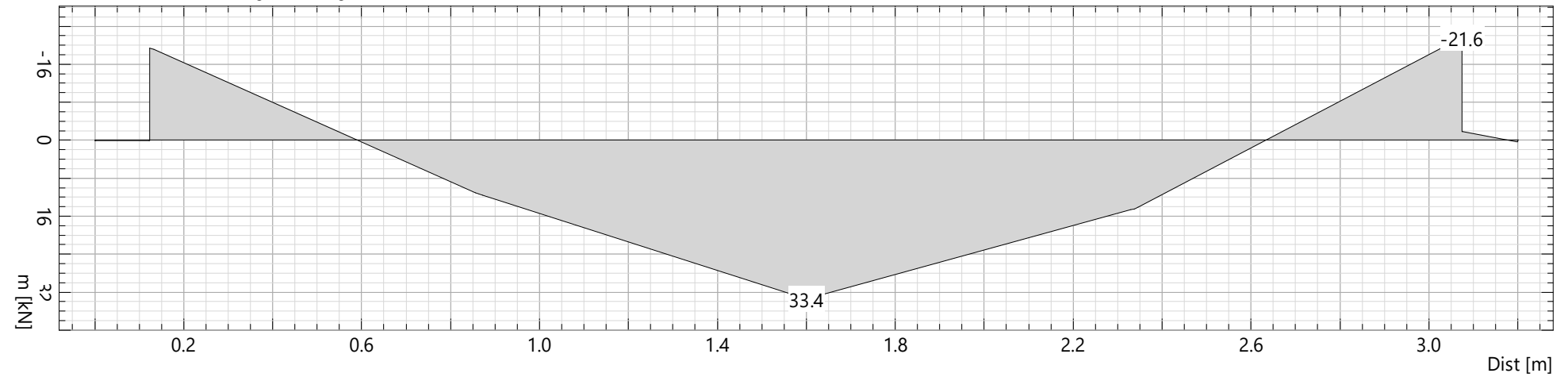
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%5



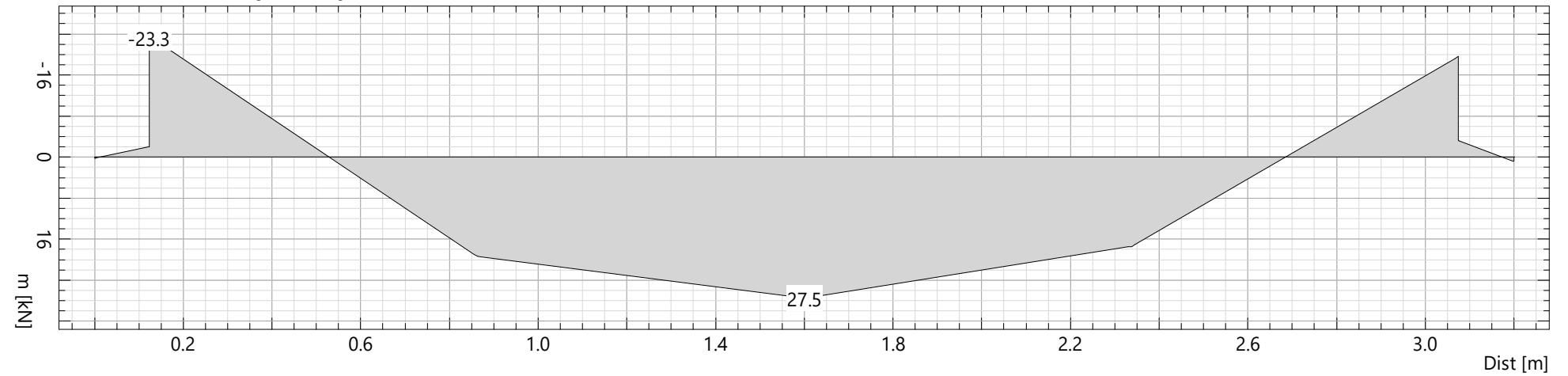
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%6



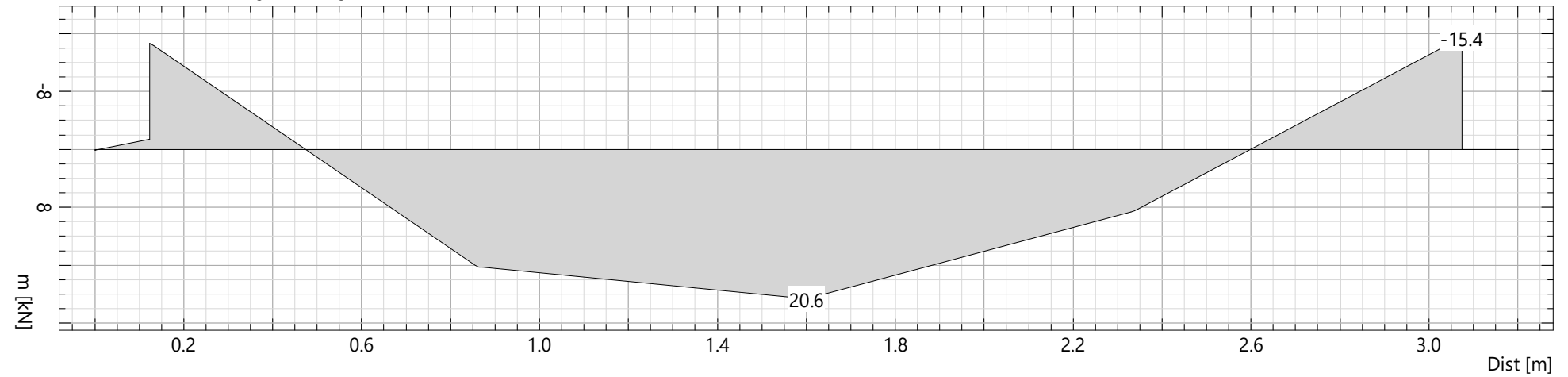
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GW1%7



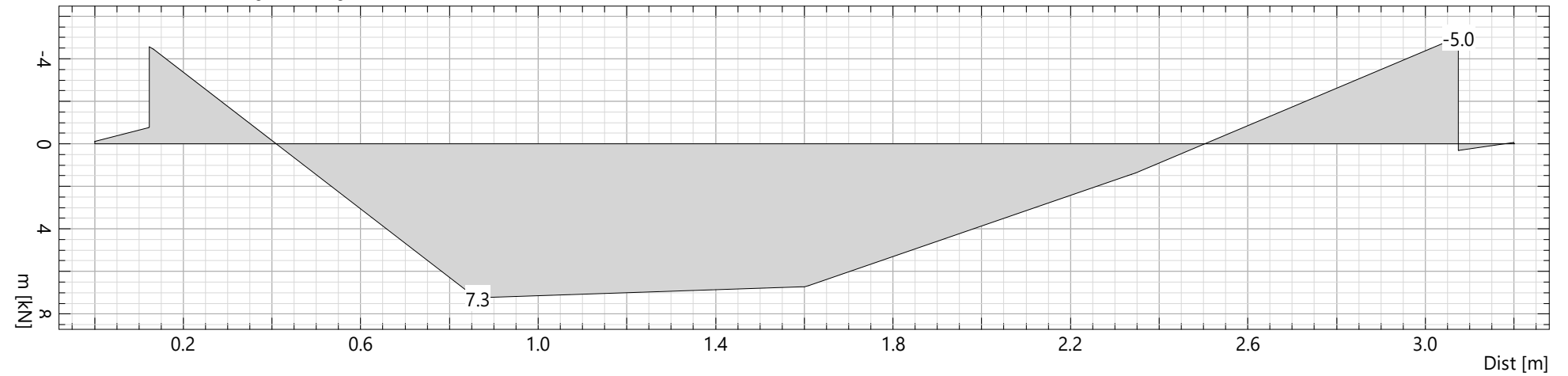
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%1



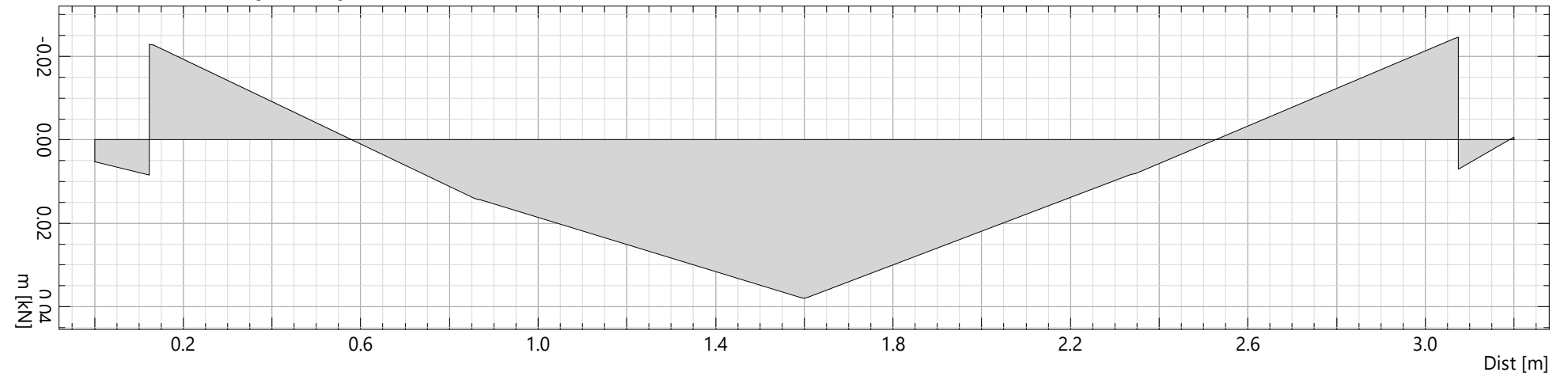
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%2



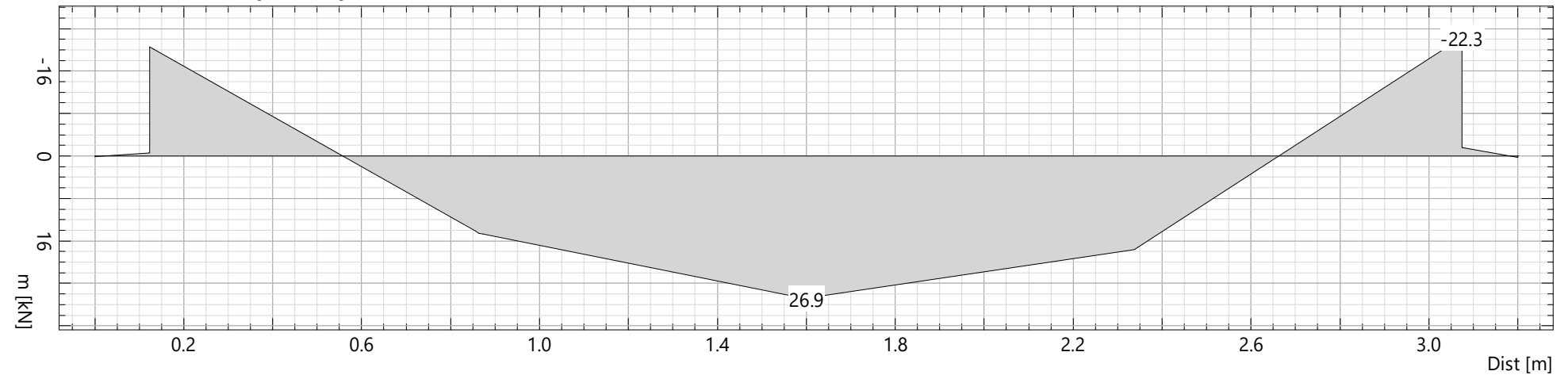
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%3



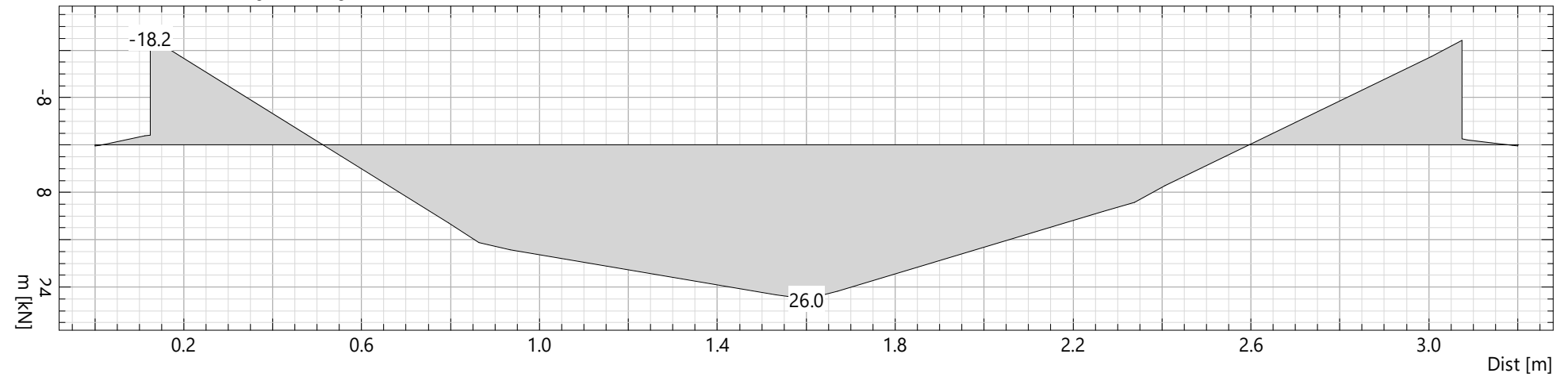
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%4



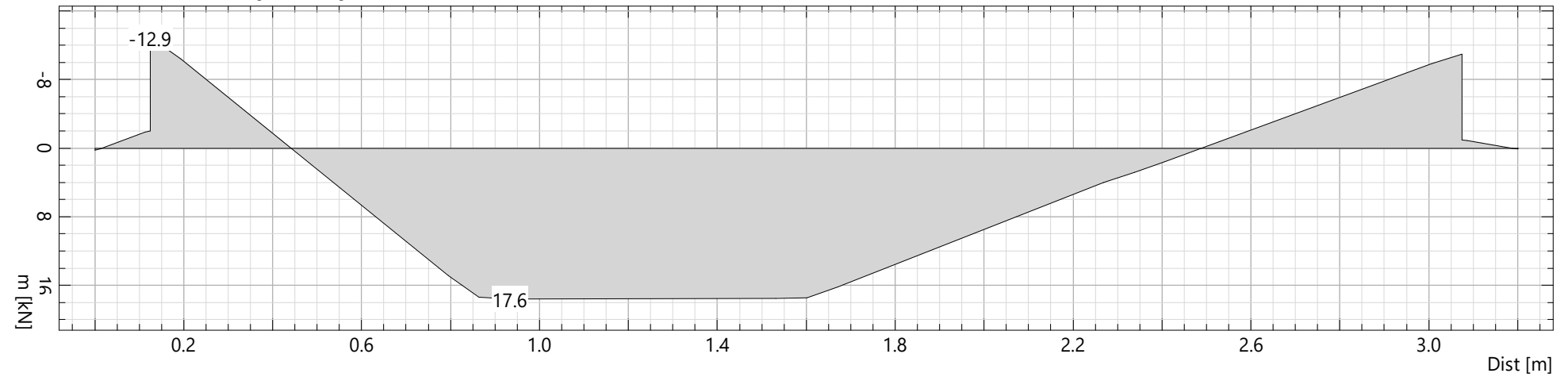
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%1



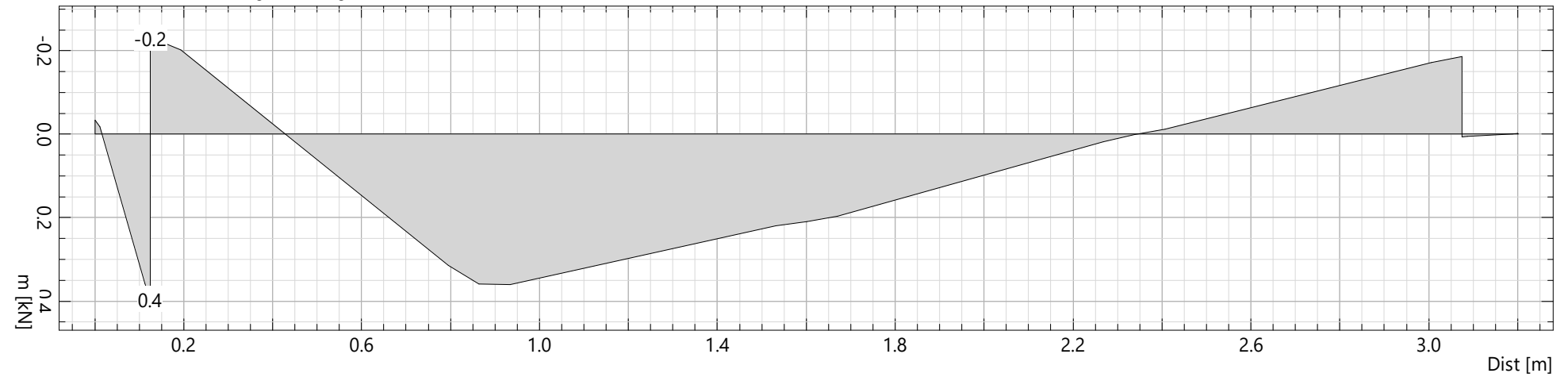
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%2



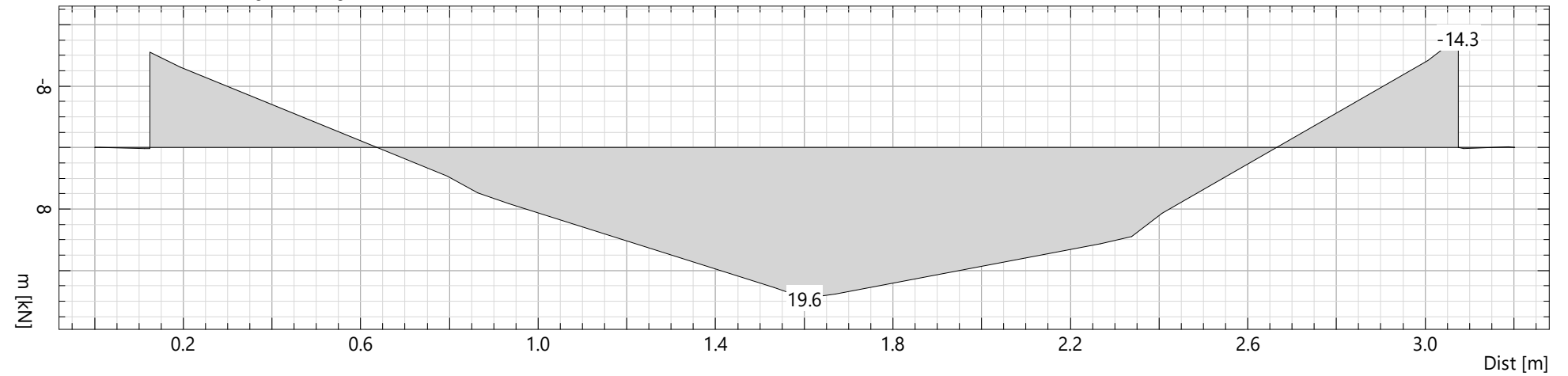
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%3



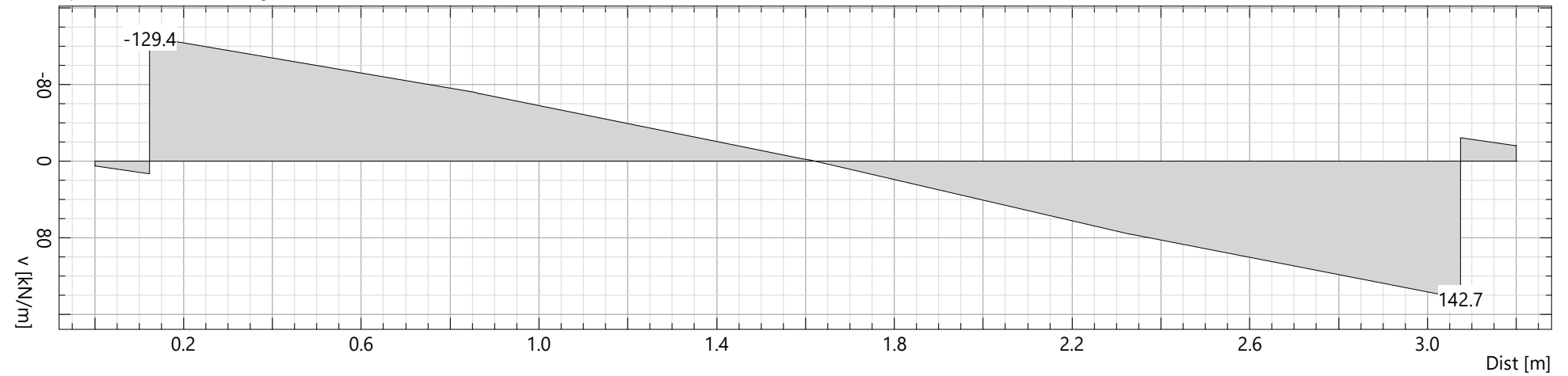
Schnitt: S1 (3.99,0.00 - 3.99,-3.20)

Plattenmomente in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%4



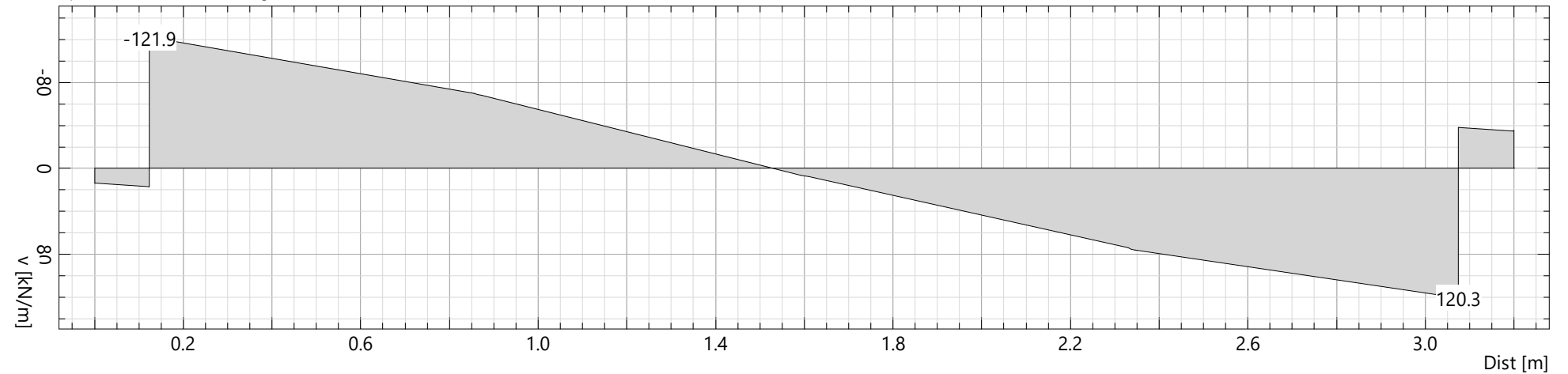
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2LM1

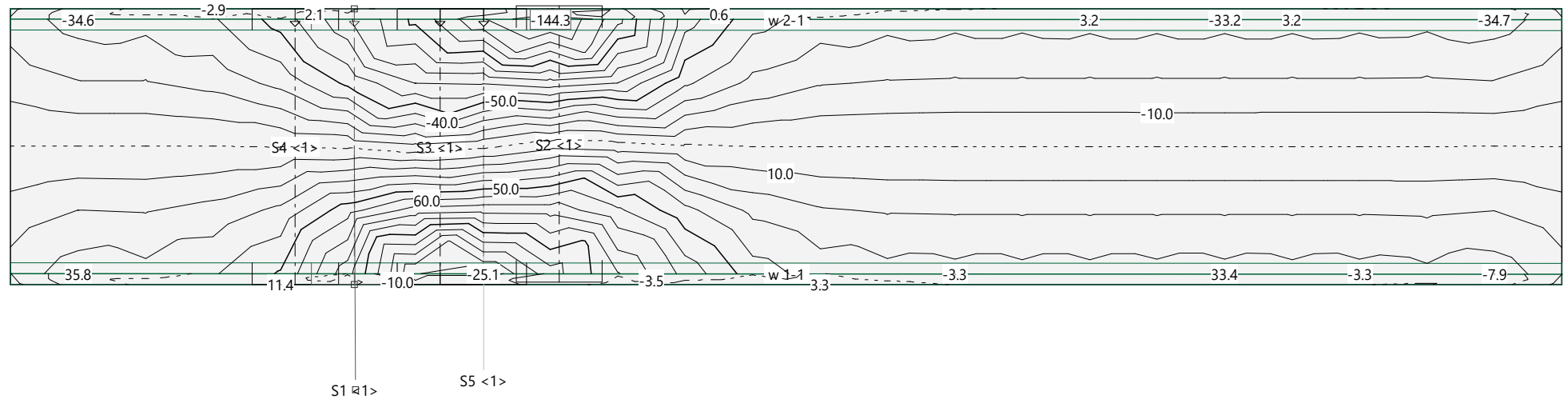


Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

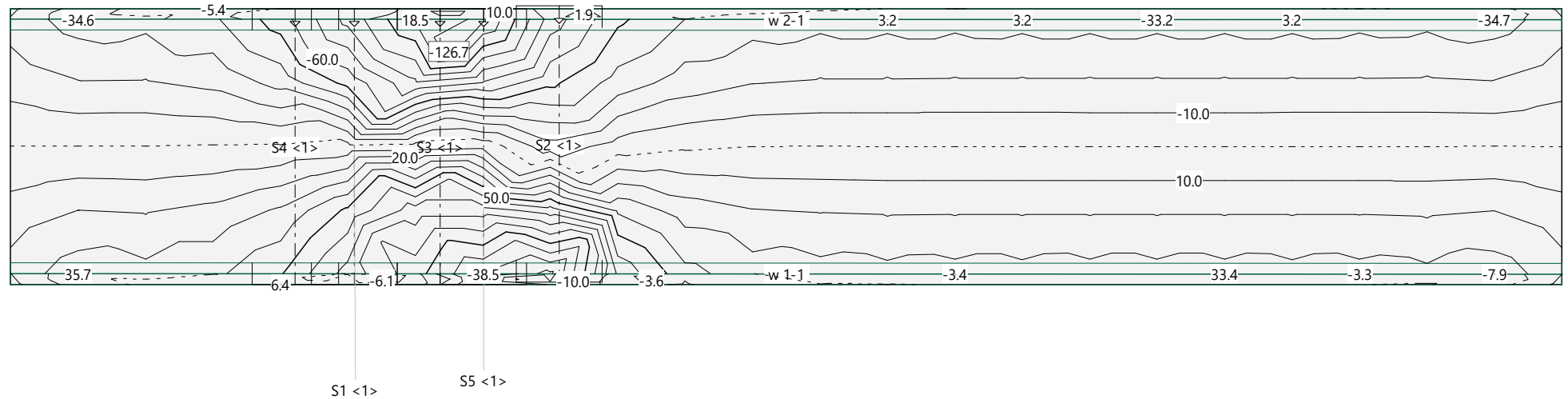
Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Resultatkombination GZT2RKLM4



Schnittkräfte v_y [kN/m], Äquidistanz: 10.0 [kN/m], Referenzlinie: 0.0
Resultatkombination GZT2LM1

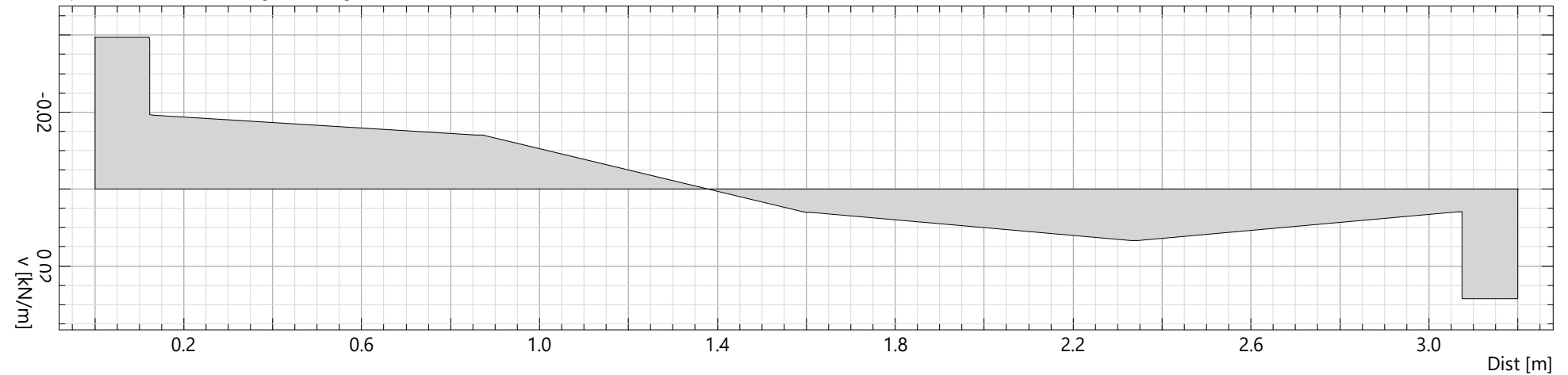


Schnittkräfte v_y [kN/m], Äquidistanz: 10.0 [kN/m], Referenzlinie: 0.0
Resultatkombination GZT2RKLM4



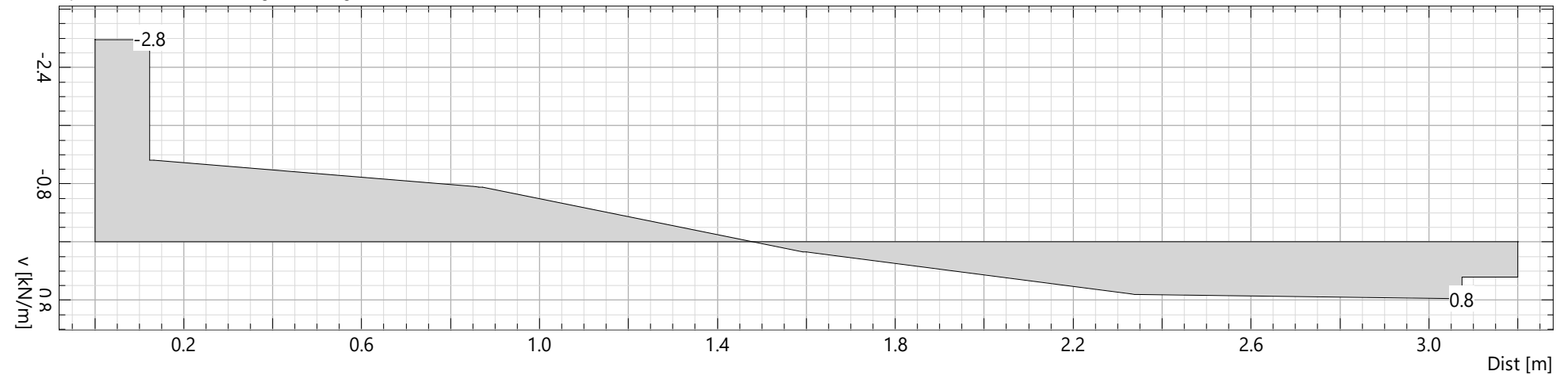
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%3



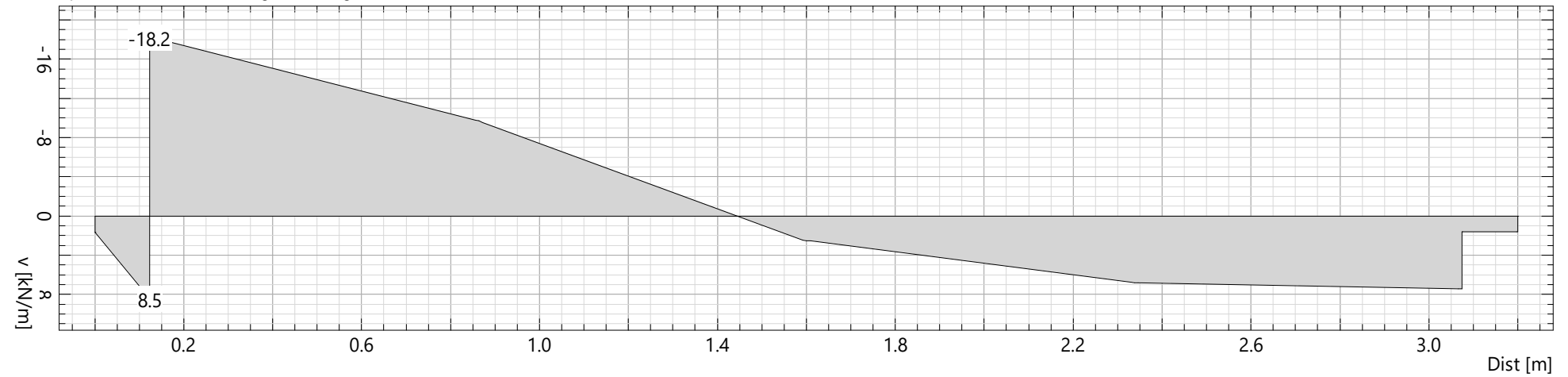
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%5



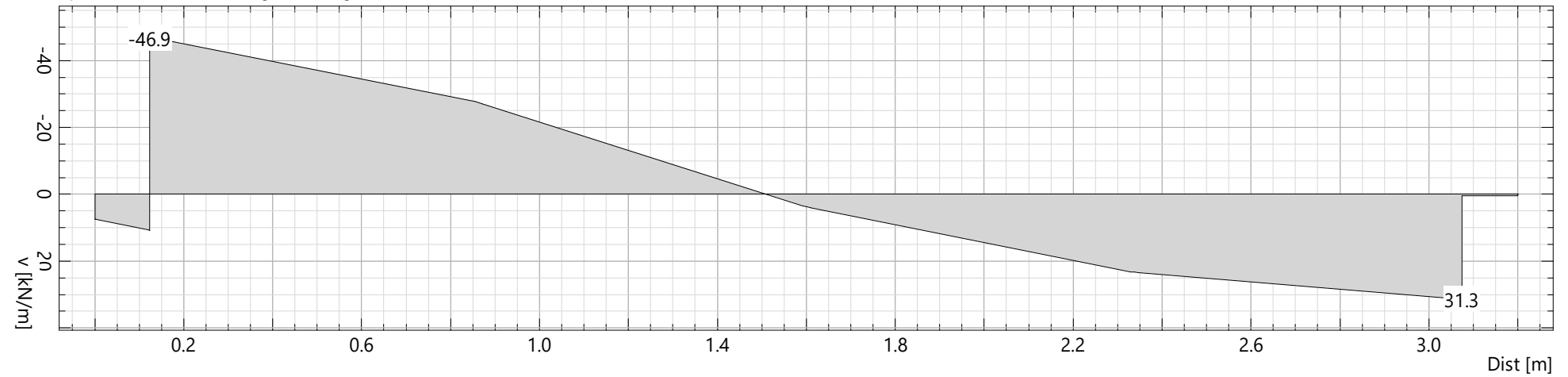
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%2



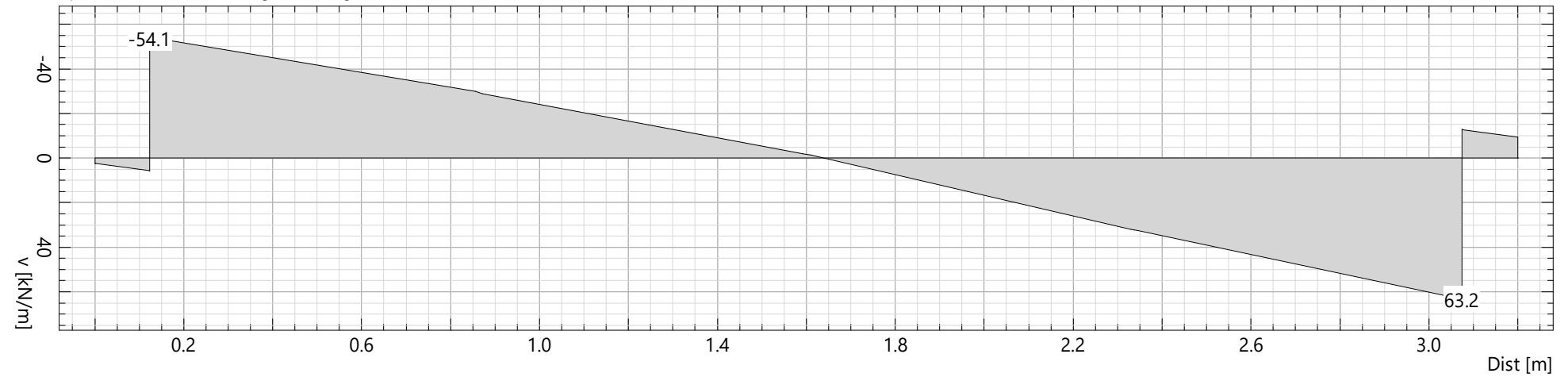
Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%1



Schnitt: S5 (5.49,0.00 - 5.49,-3.20)

Plattenquerkräfte in Schnittrichtung, Belastung GWLM1%4



Anhang 3: Archivunterlagen



Baudirektion
Kanton Zürich

TBA

PLAN - ARCHIV

Brücken

0243-24

KANTON ZÜRICH TIEFBAUAMT

PLAN-ARCHIV

Br. P (F6)

320

Limmat

Nr.

Stadt Dietikon

Verbindungsgang Altersheime Ruggacker / Oberdorf

unter Bremgartnerstrasse S - 5.

Korrespondenzen

Statischer Prüfbericht

7.2.83

INGENIEUR- UND VERMESSUNGSBÜRO

SENNHAUSER, WERNER & RAUCH

8952 Schlieren, Bahnhofstrasse 2, Tel. 730 18 44
Postfach 258

8953 Dietikon, Schöneggstrasse 30, Tel. 740 85 13

8902 Urdorf, Uetlikonerstrasse 27, Tel. 734 18 58

TELEX 59798 swr

POSTCHECK-KONTO 80-33248

Dietikon den 4. Februar 1983

-7. Feb. 1983

Kant. Tiefbauamt Zürich
Abt. Brückenbau
Walcheter
8090 Zürich

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Ihre Nachricht vom

4/8112 - La/ca

Stadt Dietikon
Verbindungsgang Ruggacker

Sehr geehrte Herren,

Wir beziehen uns auf Ihre Stellungnahme vom 17. März 1982 und unterbreiten Ihnen in der Beilage den bereinigten Projektplan sowie den statischen Nachweis der Eckarmierung zur Prüfung.

Bemerkungen:

Isolation und Schutzmörtel im Bahnbereich: die Geleise werden im Bereich der Unterführung auf einer schwimmenden Betonplatte verlegt.

Schleppplatte: im Bereich der Geleise erübrigt sich diese, da die Baugrube vorgängig der Erstellung des Tunnels mit Sickerbeton gefüllt wird als Fundament für die Hilfsbrücke; der Tunnel wird einhäuptig gegen den Sickerbeton geschalt. Die Sickerbetonhinterfüllung geht bis ca. 0.60 m unter OK Strasse.

Entwässerung: für die äussere Entwässerung sind beidseitig Filterplatten vorgesehen, bergseits zudem eine Sickerleitung mit Anschluss an die Kanalisation. Eine innere Entwässerung ist nicht vorgesehen; der Boden wird mit einem Fussbodenbelag versehen.

Beleuchtung: die Beleuchtung wird in der Verkleidung des Werkkanales integriert und bedingt also keine Aussparungen in Beton.

Am Ordnung -

./.

17.3.83 D. Bader

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben und Unterlagen zu dienen
und ersuchen Sie um Freigabe des Bauwerkes für die Ausführung.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieur-Büro
SENNHAUSER, WERNER & RAUCH
8953 Dietikon

Beilage erwähnt

*Monta 5 Ad
keine VVV.*

Ingenieurbüro
Sennhauser, Werner & Rauch
Schöneggstr. 30

8953 Dietikon

Bader

3115

Ro/Is
612'447

22.3.1983

Betrifft: Stadt Dietikon

Brengartenstrasse I. Kl. Nr. 5 in Dietikon

Personenunterführung - Verbindungsgang

Altersheime Ruggacker/Oberdorf

Sehr geehrte Herren,

Die uns zugestellten bereinigten statischen Unterlagen haben wir geprüft und in Ordnung befunden. Einer Bauausführung steht daher vom statischen Gesichtspunkt aus nichts mehr im Wege.

Wir bitten Sie höflich um Kenntnisnahme und verbleiben

mit freundlichen Grüßen
TIEFBAUAMT DES KANTONS ZÜRICH
Der Brückeningenieur:


(Caspari)

Kopie an:

- Ing.-Kreis I
- Büro für Staatsbeiträge

Stadt: Dietikon
Strasse: Bremgartenstrasse I. Kl. Nr. 5 in Dietikon
Objekt: Personenunterführung - Verbindungsgang
Alteraheime Ruggacker/Oberdorf

Projektverfasser: Ing.-Büro Sennhauser, Werner und Rauch
Schöneeggstrasse 30
8953 Dietikon

Bericht über die Statikkontrolle

1. Unterlagen des Projektverfassers

Plan Nr. 4/8112 vom 24.7.81, Grundriss und Schnitte
Statische Berechnung S. 11

2. Bemerkungen zu den vorgelegten Unterlagen:

Die vorgesehenen Dimensionen des geplanten Bauwerkes im Strassen- und Bahnbereich entsprechen den minimalen noch zulässigen Werten gemäss den Kant. Vorschriften von 1980 und sind in Ordnung. Die ermittelte Armierung für diesen Bereich haben wir kontrolliert und zum grössten Teil als ausreichend befunden. Lediglich die Eck-Armierung ist zu verstärken, welche infolge noch nicht gerechneten Erddrücken etwas mehr beansprucht wird. Die Reduktion der zul. Spannungen im Bahnbereich infolge der Wechselwirkung ist korrekt berücksichtigt.

Da im Bahnbereich eine sehr knappe Ueberdeckungastärke zur Verfügung steht, ist dem Verlegen der Isolation und Schutzmörtelausführung besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Es ist auch in diesem Bereich zu überprüfen, welche Schutzmittel gegen den harten, naheliegenden Unterlagen vorzusehen ist. Nach Absprache mit dem Unternehmen sind noch die Bauetappen festzulegen und die genauen Lagen der Dilatations- bzw. Arbeitsfugen zu bestimmen.

Bei der Detailprojektierung sind noch die fehlenden inneren und äusseren Entwässerungsanordnungen festzulegen. Eventuelle Ausparungen für die Beleuchtung sind auch vorzusehen.

C. Schlussbemerkungen

Die oben erwähnten Bemerkungen sind noch zu berücksichtigen. Anschliessend kann das Bauwerk für die Ausführung freigegeben werden.

Der Prüffingenieur:

D. Badet

März 1982

1996	396	56
1997	298	80

$$\frac{297.18}{215.54} = 1.379$$


Ing.- und Vermessungsbüro
SENNHAUSER, WERNER & RAUCH
Dietikon

0243-24

Brücken

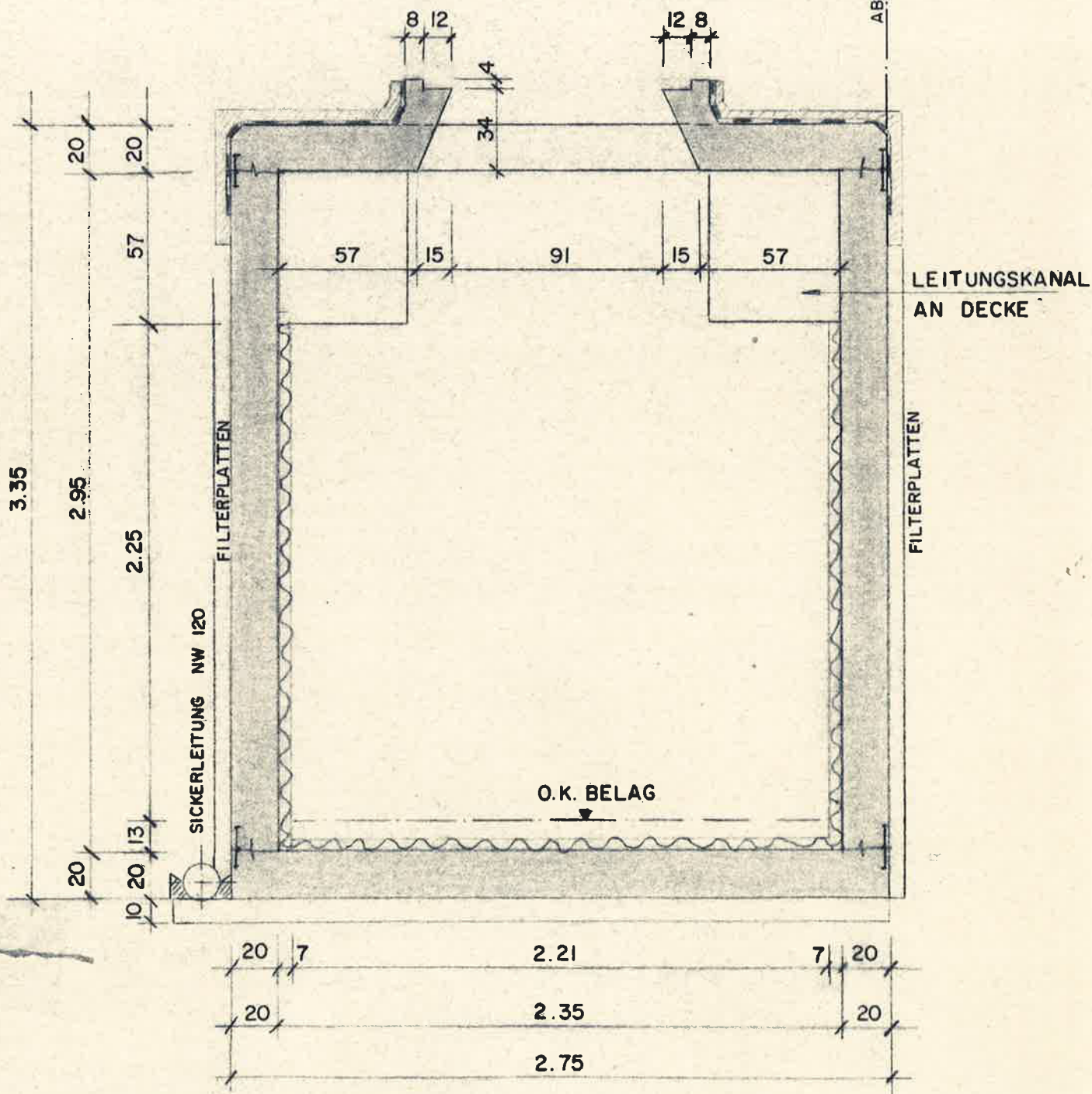
PLAN - ARCHIV

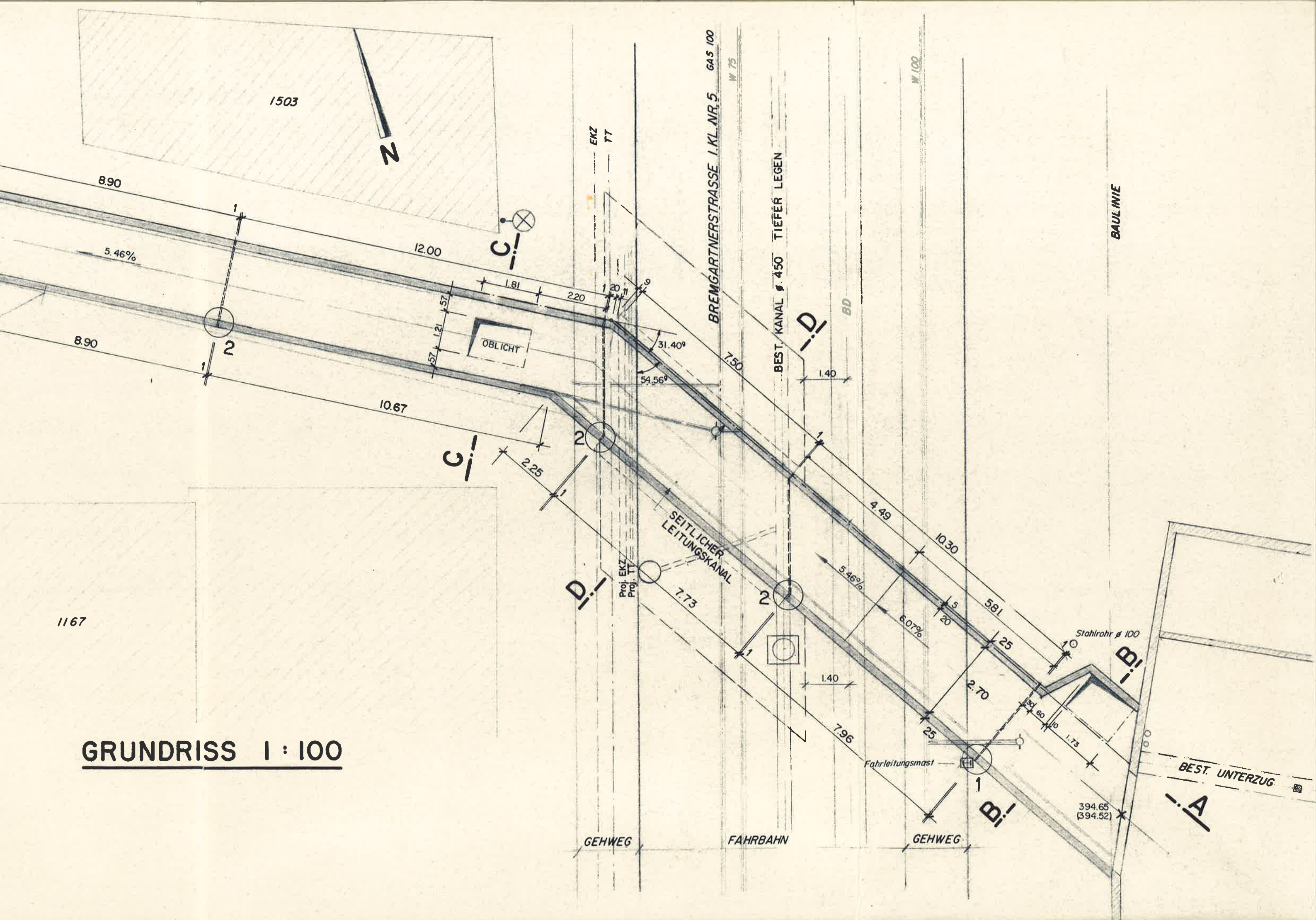
TBA

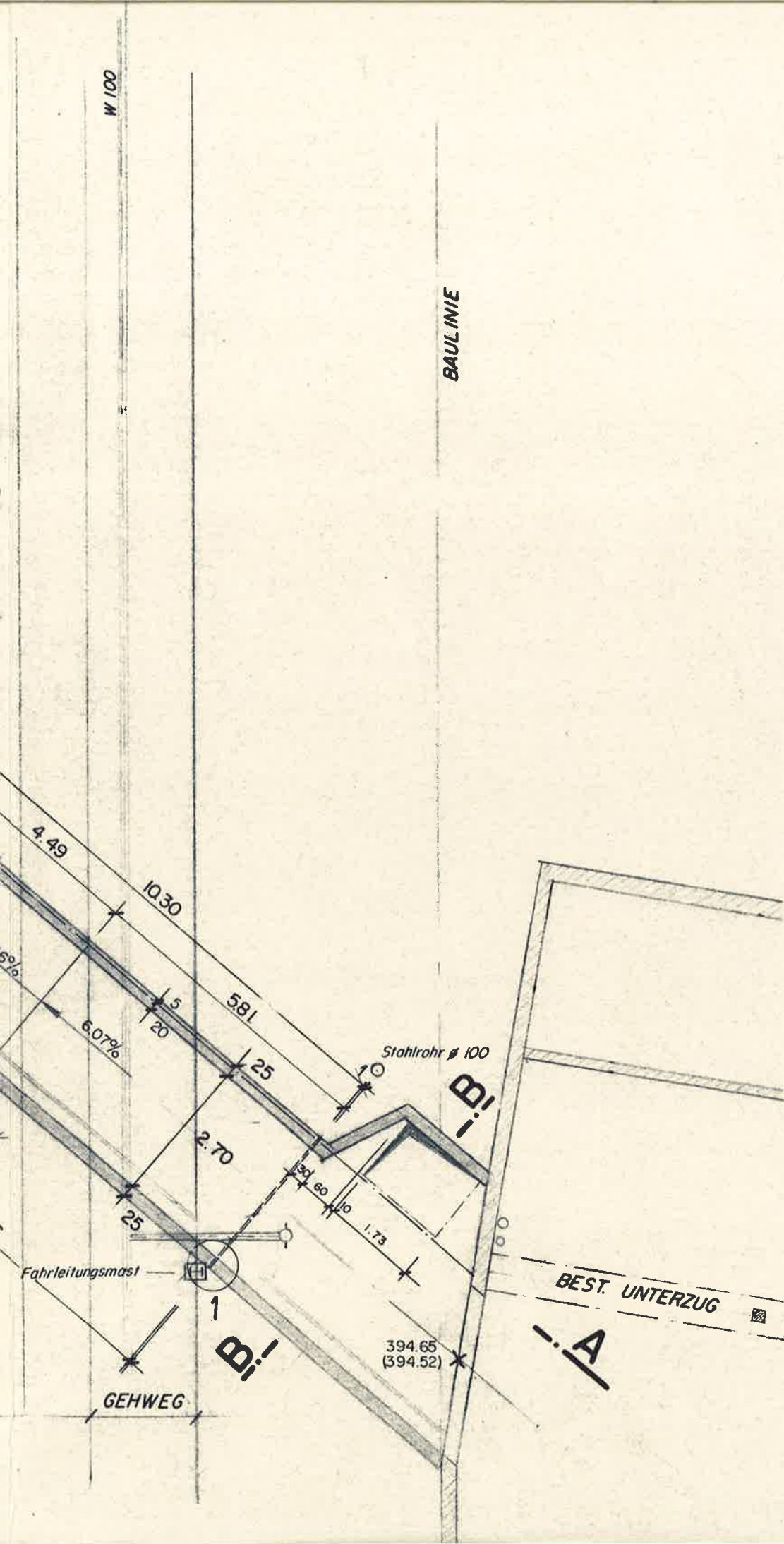
Baudirektion
Kanton Zürich



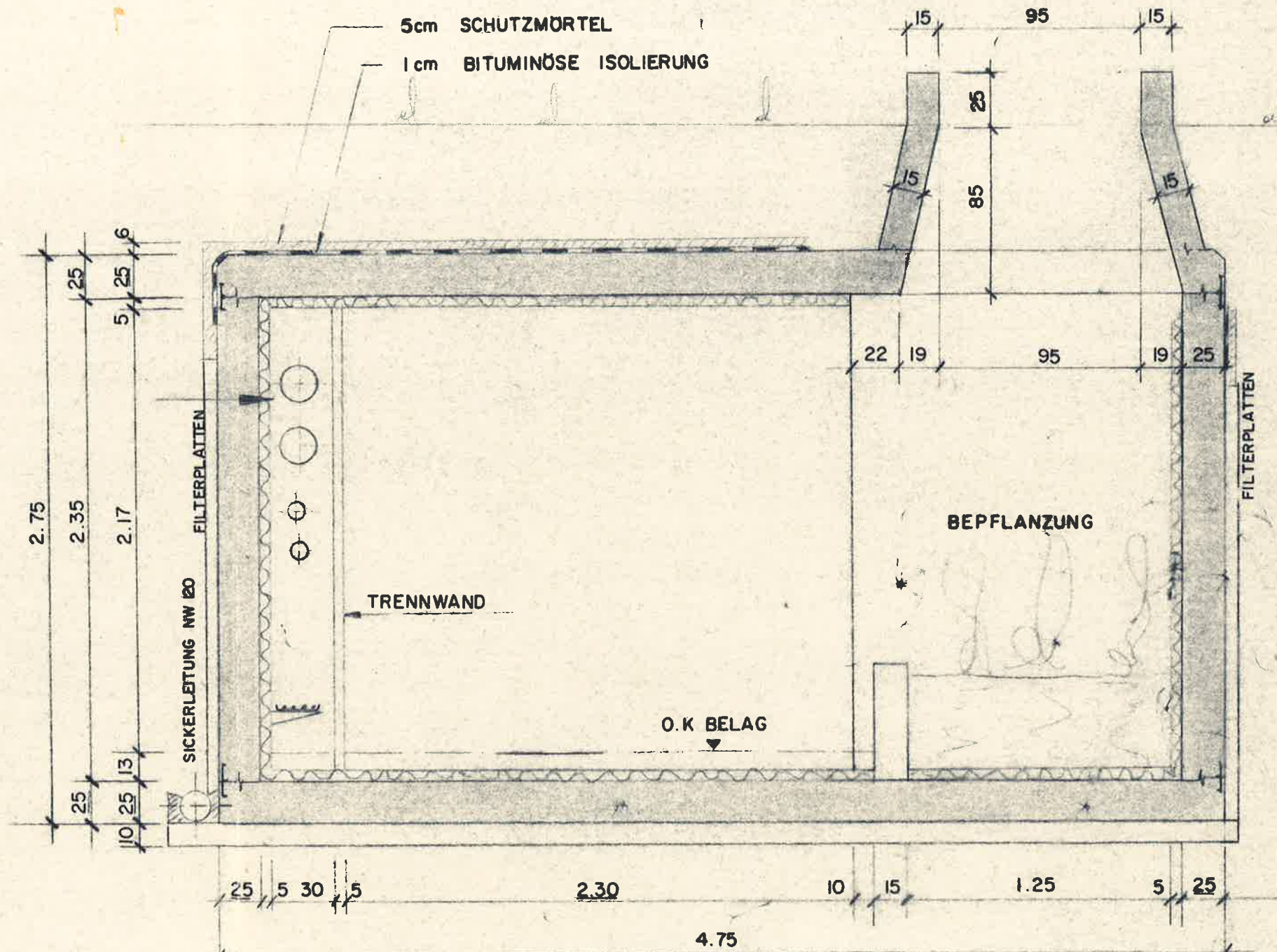
SCHNITT C - C 1 : 25





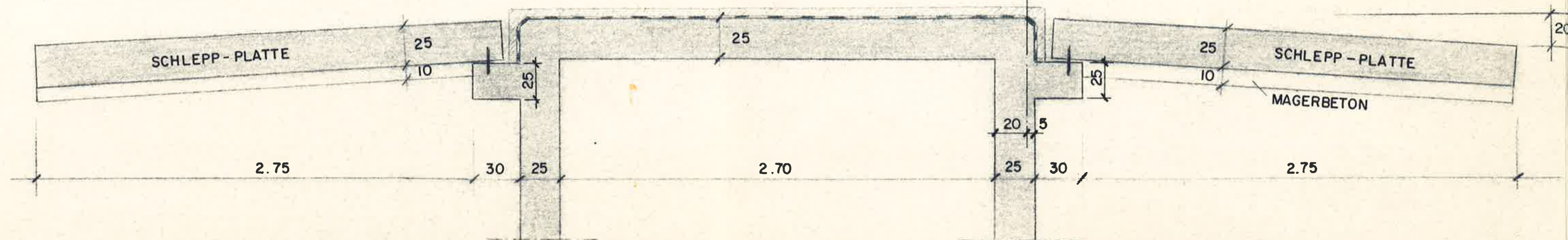


SCHNITT B - B 1:25



SCHNITT D - D 1 : 25

(NUR IM BEREICH DER STRASSE)



DIETIKON, DEN
DER BAUHERR:

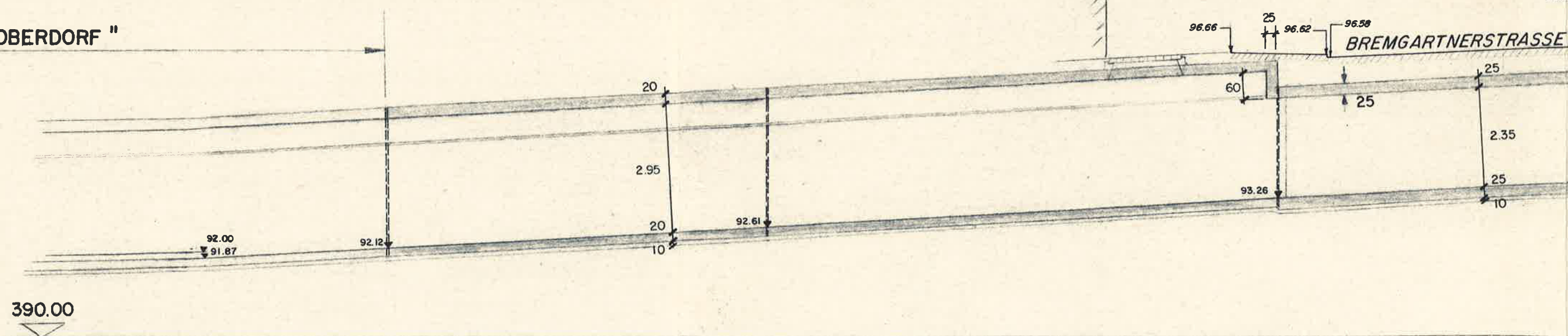
GELEISE - BRÜCKE

DIETIKON, DEN
DER PROJEKTVERFASSER:

Ing.- und Vermessungsbüro
SENNHAUSER, WERNER & RAUCH
Dietikon

SCHNITT A - A 1 : 100

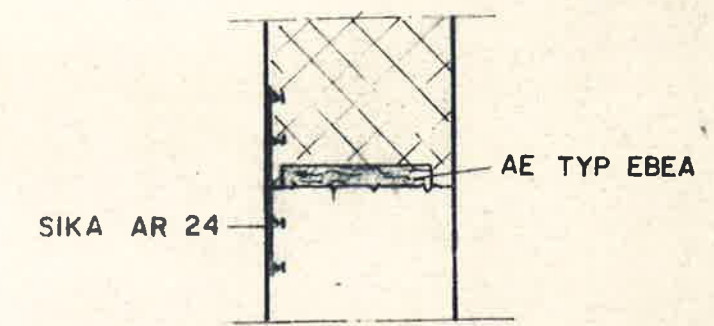
"OBERDORF"



"RUGGACKER"

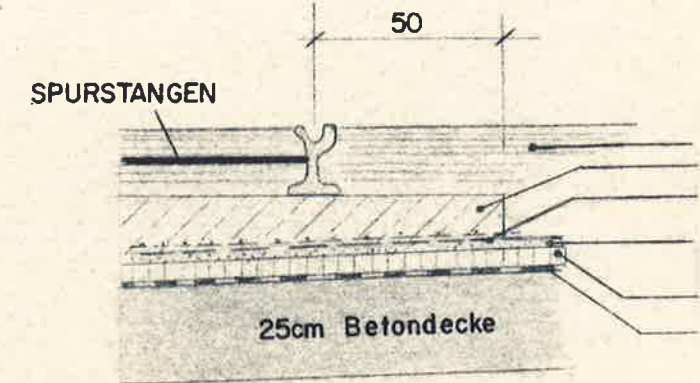
DETAIL 1 1:10

ARBEITSFUGEN



DETAIL 1:20

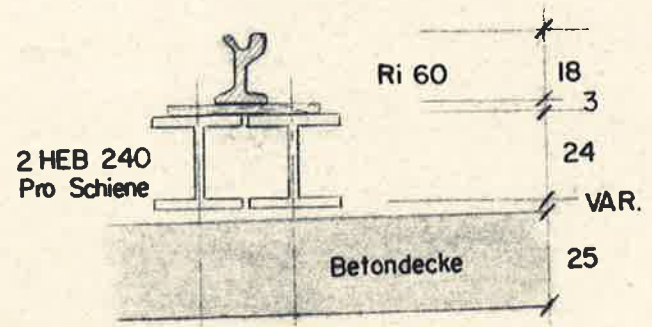
ENDZUSTAND



BELAG
BETONVERTEILPLATTE ARMIERT MIN. 10cm
PLASTICFOLIE
TRENNLAGE 2cm GUSSASPHALT
SCHUTZMÖRTEL PC 500 5cm
BITUMINÖSE ISOLIERUNG 2xJ2

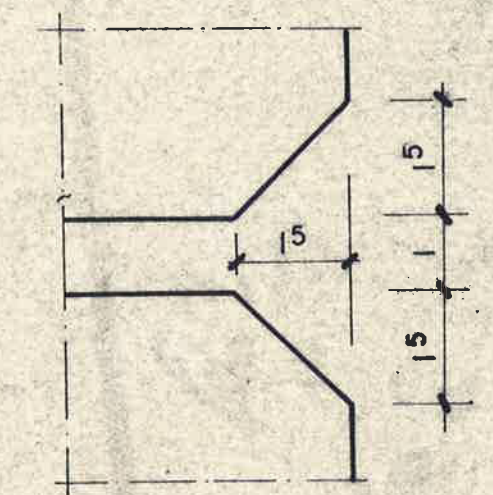
DETAIL 1:20

BAUZUSTAND



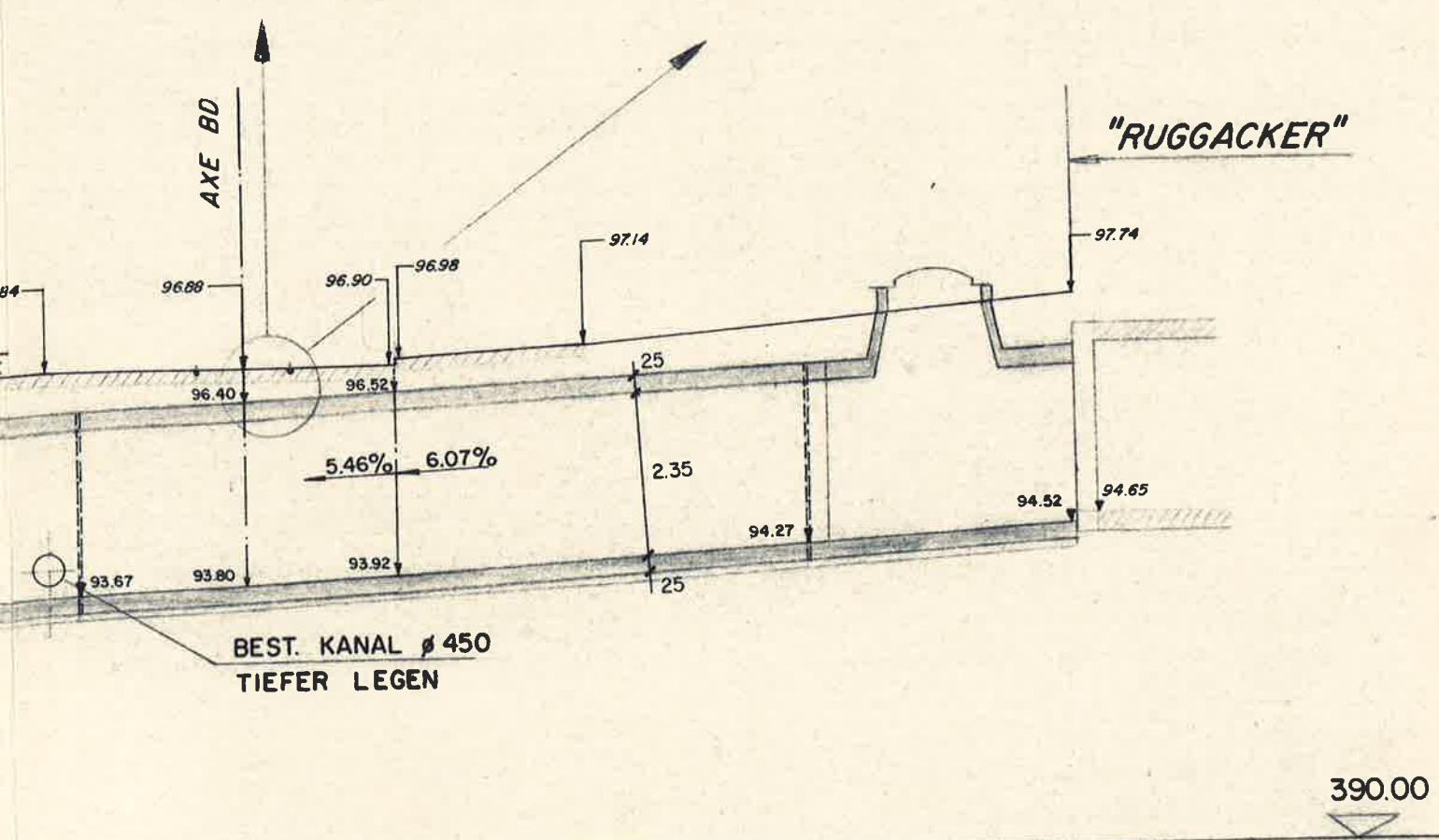
DETAIL 2 1:1

DILATATIONSFUGEN



FUGENBÄNDER :

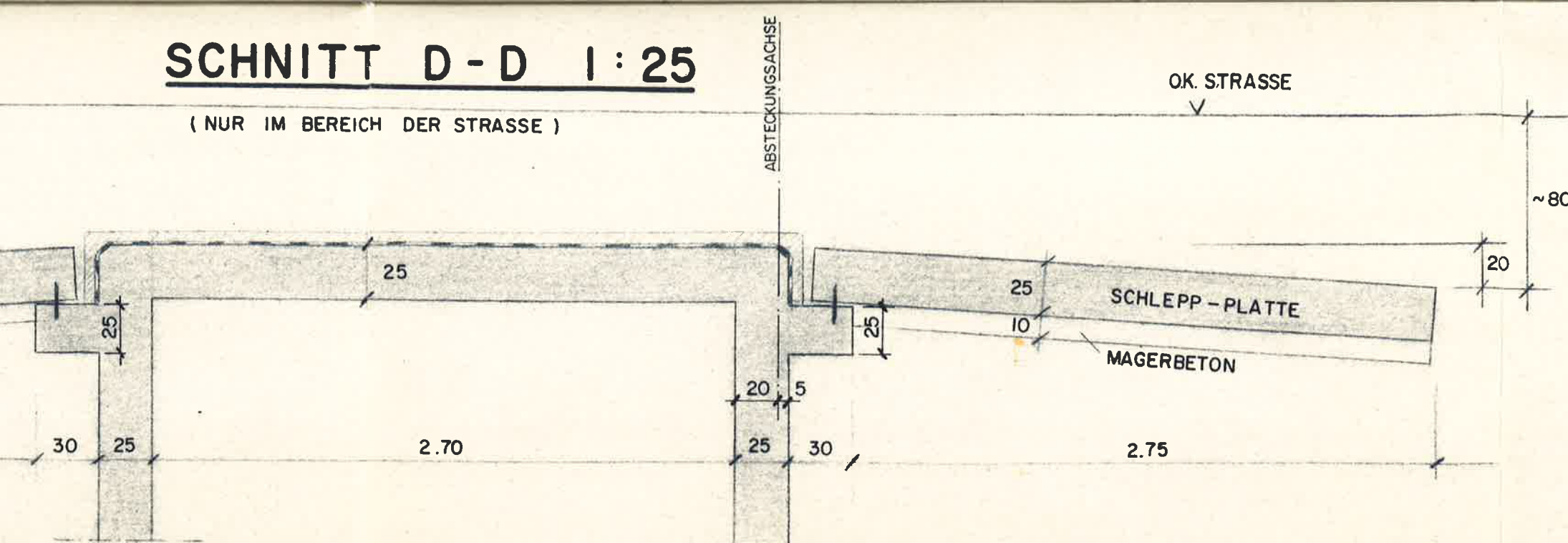
ARBEITSFUGEN AR 24
DILATATIONSFUGEN DR 27



ING.-BÜRO SENNHAUSER, WERNER & RAUCH				DK 4 / 8112
Büro: Schlieren, Dietikon, Urdorf				Plan Nr.
Grösse	Entwurf	Gezeichnet	Kontr.	Datum
105/60	Si	AI		17.1.83
Geändert				

SCHNITT D - D 1 : 25

(NUR IM BEREICH DER STRASSE)



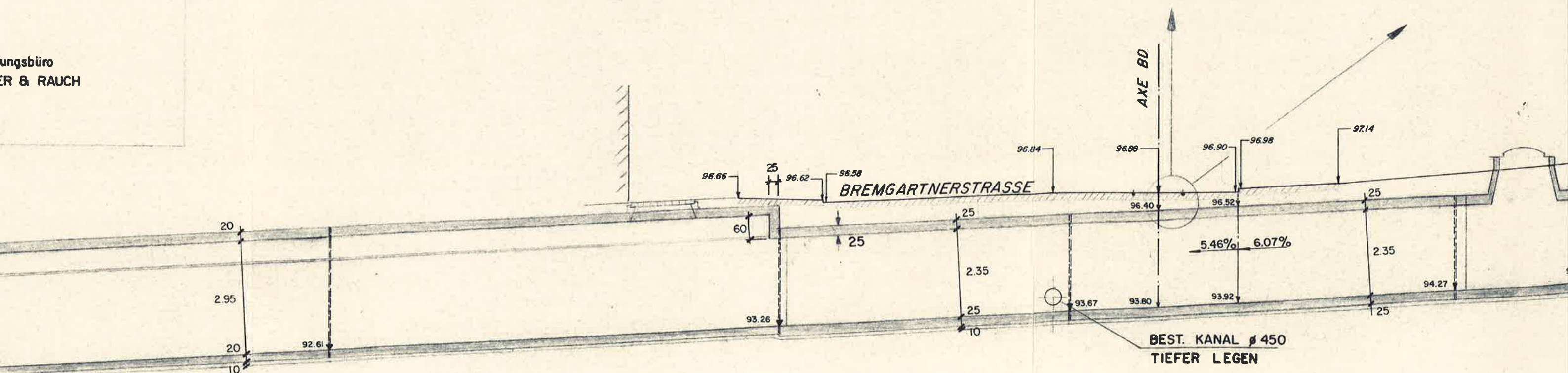
DETAIL 1 : 20

BAUZUSTAND



SCHNITT A - A 1 : 100

ungsbüro
ER & RAUCH



DK 4/8112

Verbindungsgang
Dietikon

Altessheim Ruggacher/Obdorf

3

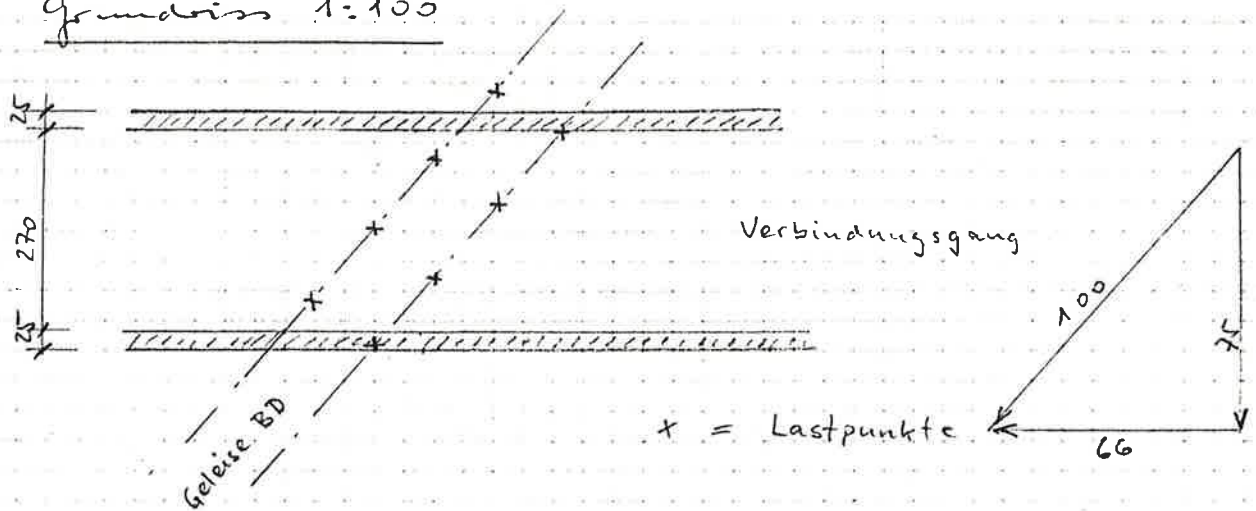
Statische Berechnung
der

KANTON ZÜRICH TIEFBAUAMT
PLAN-ARCHIV
Br. P (F6)
Limmat Nr. **320**

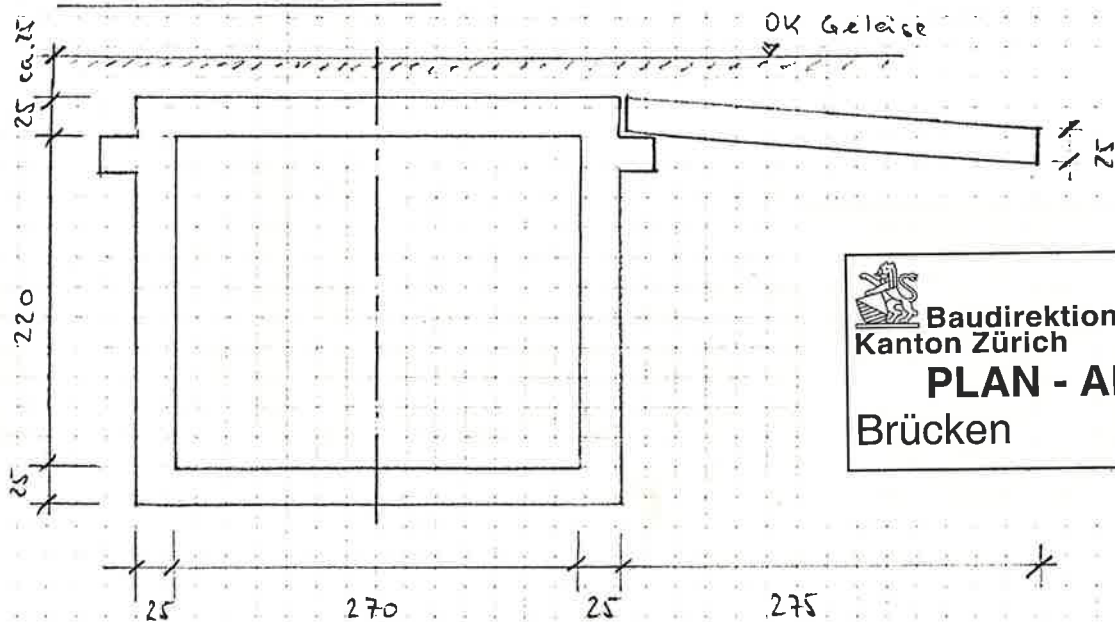
Unterführung Brunngrabenstrasse

A) Im Bereich des BDB

Grundriss 1:100



Querschnitt 1:50



 **Baudirektion**
Kanton Zürich **TBA**
PLAN - ARCHIV
Brücken **0243-24**

Belastungen

Stossquerschlag SIA 160

Art. 18.2

$$\gamma_1 = 7 \frac{100+L}{10+L} = 7 \frac{100+2.95}{10+2.95} = 56 \%$$

einbetoniertes Geleise:

Art. 5 Achslasten, Abstand 1.25m

$$P = 1.56 \cdot 16 \approx 25.0 \text{ t} = 250 \text{ kN}$$

oder verteilte Last:

$$\text{Decke: } p_D = 1.56 \cdot 7.0 = 11.0 \text{ t/m} \approx \frac{11.0}{3.0} \approx 3.70 \text{ t/m}^2 = 37 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Boden: } p_B = \frac{11.0}{3.0 + 7 \cdot 2.45} = 1.4 \text{ t/m}^2 = 14.0 \text{ kN/m}^2$$

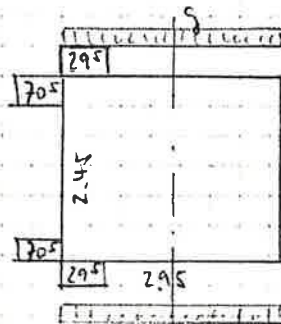
Momente

unter Vernachlässigung der Biegesteifigkeit der
Schiene

- Lastfall I: Eigengewicht

inkl. Überbeton + Belag

$$g = 0.50 \cdot 2.5 = 1.25 \text{ t/m}^2 = 12.5 \text{ kN/m}^2$$



-0.90	0
+0.42	-0.54
+0.05	+1.02
-0.02	-0.18
-0.15	+0.13
-0.43	-0.04
+1.12	+0.06
	+0.36
	+0.51
	-1.07
	0

Methode von Goss

$$G_B = g + \frac{2 \cdot 0.25 \cdot 2.2 \cdot 1.5}{3.20} = 1.25 + 0.85 = 2.10 \text{ t/m}^2 = 21.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Decke: } M^+ = 1.5 \cdot 0.90 - 0.43 = 0.92 \text{ mt} = 9.2 \text{ kNm}$$

$$\text{Boden: } M^+ = 1.5 \cdot 1.52 - 0.90 = 1.38 \text{ mt} = 13.8 \text{ kNm}$$

- Lastfall II: Achslasten

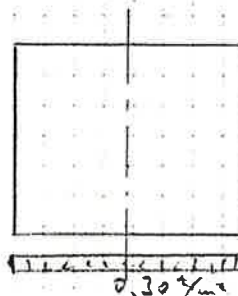
Decke: Feldmoment gemäß Puchner Taf. 1

(ohne Einspannung)

$$m_x^+ = \frac{1}{8\pi} (1.0 + 4.0 + 1.2 + 2.1 + 2.9 + 0) \cdot \frac{25.0}{2} = 5.55 \text{ mt} = 55.5 \text{ kNm}$$

Boden: 3 Achslasten à 25.0 t, verteilt unter
45° in den Wänden

$$G_B = \frac{3 \cdot 25.0}{(3.0 + 2 \cdot 2.45) \cdot 3.2} = 0.30 \text{ t/m}^2 = 3.0 \text{ kN/m}^2$$



0	-0.07
+0.02	+0.05
-0.07	-0.15
+0.22	0

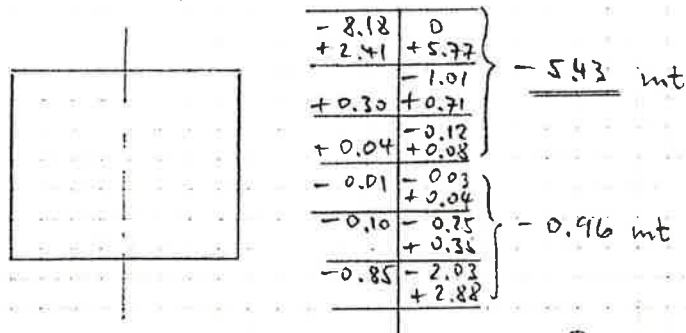
+0.15

$$M^+ = 1.5 \cdot 0.22 - 0.15 = 0.18 \text{ mt}$$

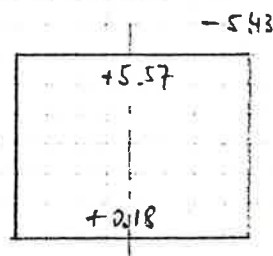
Decke: Einspannmoment, Puchner Taf. 16

$$m_x = \frac{-1}{8\pi} (0.4 + 3.5 + 7.0 + 0.1 + 3.0 + 2.5) \frac{25.0}{2} = -8.18 \text{ mt} = 8.18 \text{ kNm}$$

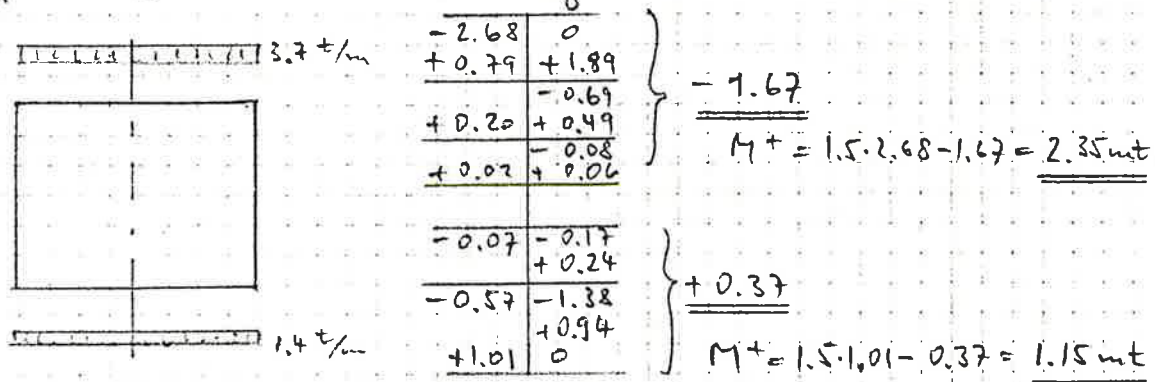
Ausgleich des Eckmoments nach Gress:



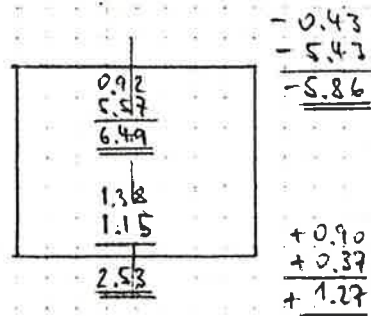
Grenzmomente Lastfall II Achsen:



- Lastfall III: verbleibende Nutzlast



- Grenzwerte, alle Lastfälle [mt]



Erddruck vernachlässigbar (M < 0.50 mt)

- Verteilung: Puchner Taf. 2

$$m_y = \frac{1}{8\pi} (4.0 + 0.4 + 0.4 + 0.4) \frac{25.0}{2} = 2.58 \text{ mt} = 25.8 \text{ kNm}$$

Bemessung Beton B14 300

$$\sigma_{bzul} = 120 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 12 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{ezul} = 1800 \text{ kg/cm}^2 \quad \left(\frac{A}{B} \sim 0.15 \right) = 180 \text{ N/mm}^2$$

- Decke: $d = 25 \text{ cm}$ $h = 22 \text{ cm}$

$$F_e = 0.62 \frac{649}{22} = 18.3 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 20 a = 15 \text{ innen}}$$

$$\sigma_{bmax} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

- obere Ecke:

$$F_e = 0.62 \frac{586}{22} = 16.5 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 12 a = 15 \text{ oben/außen}}$$

$$+ \underline{ZE \phi 20 a = 30}$$

- Bodenplatte: $d = 15 \text{ cm}$

$$F_e = 0.62 \frac{253}{22} = 7.15 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 12 a = 15 \text{ oben}}$$

- untere Ecke:

$$F_e = 0.62 \frac{127}{22} = 3.6 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 10 a = 15 \text{ unten/außen}}$$

- Wände: $d = 25 \text{ cm}$

$$\text{min. Armierung} \quad \underline{\phi 10 a = 15 \text{ innen + außen}}$$

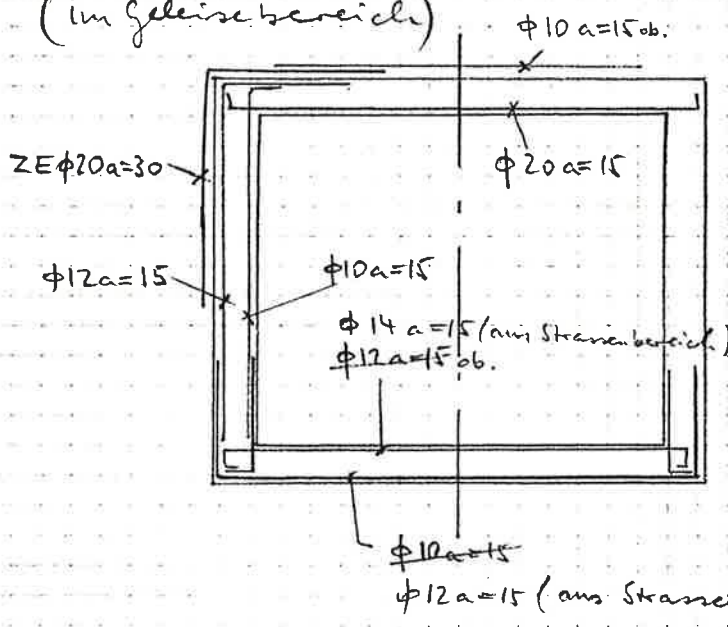
- Verteilung: $h = 20 \text{ cm}$

$$F_e = 0.62 \frac{258}{20} = 8.0 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 12 a = 15 \text{ längs/unten (in Decke)}}$$

Armierungsskizze

1:50

(im Gelenkbereich)

VE $\phi 12 a = 15$ in DeckeVE $\phi 10 a = 15$ in Boden + Wänden

B) Im Strassenbereich

Belastungen

- Stossgeschlag SIA 160, Art. 18.2: $\gamma_2 = 5 \frac{100 + 2.95}{10 + 2.95} = 40\%$
- Belastungsart I: 2 Achsen $P = 1.40 \cdot 18.0 = 25.2 \text{ t}$, Abstand 2.5 m (Art. 9.2)
plus $p = 0.40 \text{ t/m}^2$ verteilte Last
 - Belastungsart II: 3 Achsen hintereinander, Abstand 1.5 m (Art. 9.3) $P = 25.2 \text{ t}$
 - Belastungsart III: $p = 2.70 \text{ t/m}^2$ verteilte Last (Art. 9.4)
 - Versorgungsroute Typ I: SIA 160.1, Tafel I
Achsenlasten $P = 30.0 \text{ t}$, Abstand 1.8 m
oder $P_N = 16.7 \text{ t/m}$
 - Erddruck: vernachlässigbar

Momente

- Lastfall I: Eigengewicht

wie Seite 2

Decke $M^+ = 0.92 \text{ mt}$

obere Ecke $M^- = -0.43 \text{ mt}$

Boden $M^+ = 1.38 \text{ mt}$

untere Ecke $M^- = -0.90 \text{ mt}$

- Lastfall II: Verkehrslast

Decke: Belastungsart I (Puchner Taf. 1)

$$P \rightarrow m_x^+ = \frac{1}{8l} (5.5 + 3.9 + 1.8 + 1.0) \frac{25.2}{2} = +6.10 \text{ mt}$$

$$p \rightarrow m_x^- = \frac{-0.40}{12} 2.95^2 \cdot 0.705 = -0.20 \text{ mt}$$

$$m_x^+ = \frac{0.40}{8} 2.95^2 - 0.20 = +0.23 \text{ mt}$$

$$\underline{\underline{m_x^+ = +6.33 \text{ mt}}}$$

Belastungsart II (Puchner Taf. 1)

$$P \rightarrow m_x^+ = \frac{1}{8l} (5.5 + 1.8) \frac{25.2}{2}$$

$$\text{od. } \frac{1}{8l} 4 \cdot 1.9 \frac{25.2}{2} = m_x^+ = +3.80 \text{ mt}$$

Belastungsart III: nicht massgebend

Versorgungsroute: $P \rightarrow m_x^+ = \frac{1}{8\pi} 4 \cdot 1.5 \frac{30}{2} = 3.57 \text{ mt}$

m_y : Belastungsart I, Piche Taf. 2

$$m_y = \frac{1}{8\pi} (3.2 + 0.3) \frac{25.2}{2} = 1.75 \text{ mt}$$

Versorgungsroute, Piche Taf. 2

$$\underline{\underline{m_y = \frac{1}{8\pi} 3.2 \frac{30.0}{2} = 1.90 \text{ mt}}}$$

Ecke oben:

$$\text{Belastungsart I } P \rightarrow m_x^- = \frac{-1}{8\pi} (0.3 + 5.4 + 5.4 + 0.3) \frac{25.2}{2} = -5.70 \text{ mt}$$

$$p \rightarrow m_x^- = 1.55 \quad = -0.20 \text{ mt}$$

$$\underline{\underline{m_x^- = -5.90 \text{ mt}}}$$

$$\text{Belastungsart II: } P \rightarrow m_x^- = \frac{-1}{8\pi} (7.0 + 0.2 + 2.6 + 0.8) \frac{25.2}{2} = -5.30 \text{ mt}$$

Belastungsart III: nicht massgebend

$$\text{Versorgungsroute: } P \rightarrow m_x^- = \frac{-1}{8\pi} (7.0 + 0.2 + 1.5 + 0.2) \frac{30.0}{2} = -5.30 \text{ mt}$$

Ecken-Ausgleich nach Cross:

$$\underline{\underline{m_x^- = -5.90 \cdot 0.705 = -4.16 \text{ mt}}}$$

Boden: Lastverteilung durch Wände $1.8 + 2 \cdot 2.45 = 6.7 \text{ m}$

Belastungsart II massgebend, Achsabstand 5.0 m seitl.

$$p = \frac{3 \times 25.2}{5.0 \cdot 3.2} = 4.72 \text{ t/m}^2$$

$$\underline{\underline{m_x^- = -\frac{4.72}{12} 2.95^2 \cdot 0.545 = -1.86 \text{ mt (Ecke)}}}$$

$$\underline{\underline{m_x^+ = \frac{4.72}{8} 2.95^2 - 1.86 = +3.26 \text{ mt}}}$$

Bemessung

Beton B4300

$$G_{b, \text{aus}} = 120 \text{ kg/cm}^2 = 12 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{b, \text{zul}} = 2400 \text{ kg/cm}^2 = 240 \text{ N/mm}^2$$

- Decke: $d = 25 \text{ cm}$, $h = 22 \text{ cm}$

$$F_{e_x} = 0.47 \frac{92+633}{22} = 15.5 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

 $\phi 18 a = 15$ unten

$$G_b = 95 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{e_y} = 0.47 \frac{190}{20} = 4.46 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

VE $\phi 10 a = 15$ unten/längs- Ecke oben: $d = 25 \text{ cm}$, $h = 22 \text{ cm}$

$$F_e = 0.47 \frac{43+416}{22} = 9.8 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

 $\phi 12 a = 15$ oben/
+ ZE $\phi 10 a = 30$ aussen- Bodenplatte: $d = 25 \text{ cm}$, $h = 22 \text{ cm}$

$$F_e = 0.47 \frac{138+326}{22} = 9.9 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

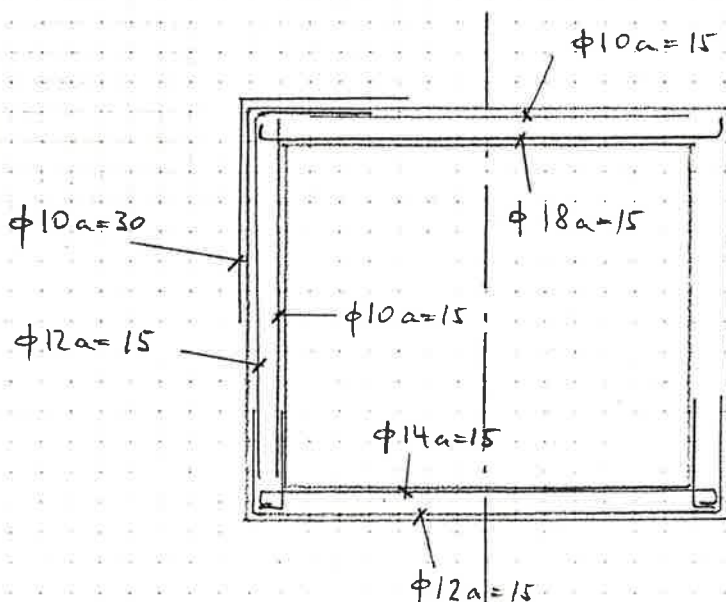
 $\phi 14 a = 15$ oben- Ecke unten: $d = 25 \text{ cm}$, $h = 22 \text{ cm}$

$$F_e = 0.47 \frac{90+186}{22} = 5.9 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

 $\phi 12 a = 15$ unten/aussenArmierungsskizze 1:50

(im Stützenbereich)

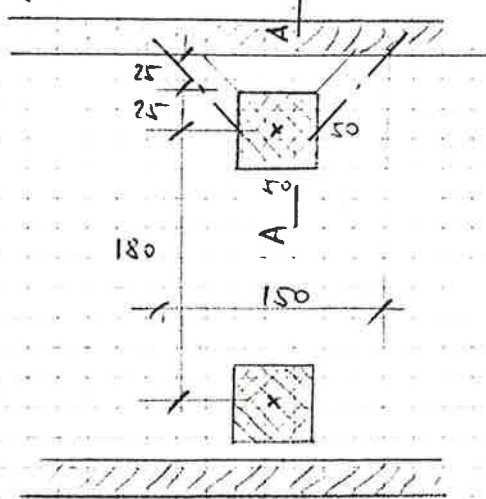
Da der Gelenkbereich befahrbar ist, wird dort ebenfalls die Armierung im Stützenbereich vorgeesehen, falls diese eine stärkere Armierung ergibt.



VE $\phi 10 a = 15$ in Decke,
Boden + Wänden

Schubspannungen:

Grundriss 1:50



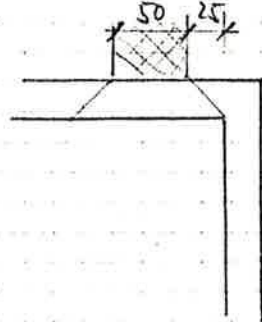
massgebend: Versorgungszone

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} + \frac{P}{2} = \frac{1,25}{2} \cdot 2,7 + \frac{30,0}{2} = 16,7 \text{ t}$$

$$\tau_{\max}^* = \frac{s \cdot Q_{\max}}{b \cdot h} = \frac{16700 \cdot 1,8}{150 \cdot 22} = 9,1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$< \tau_{zul}^* = 10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

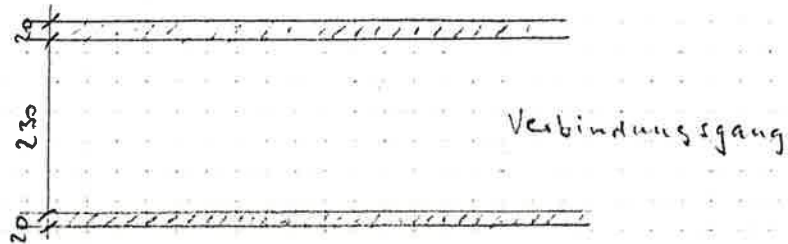
Schnitt A-A



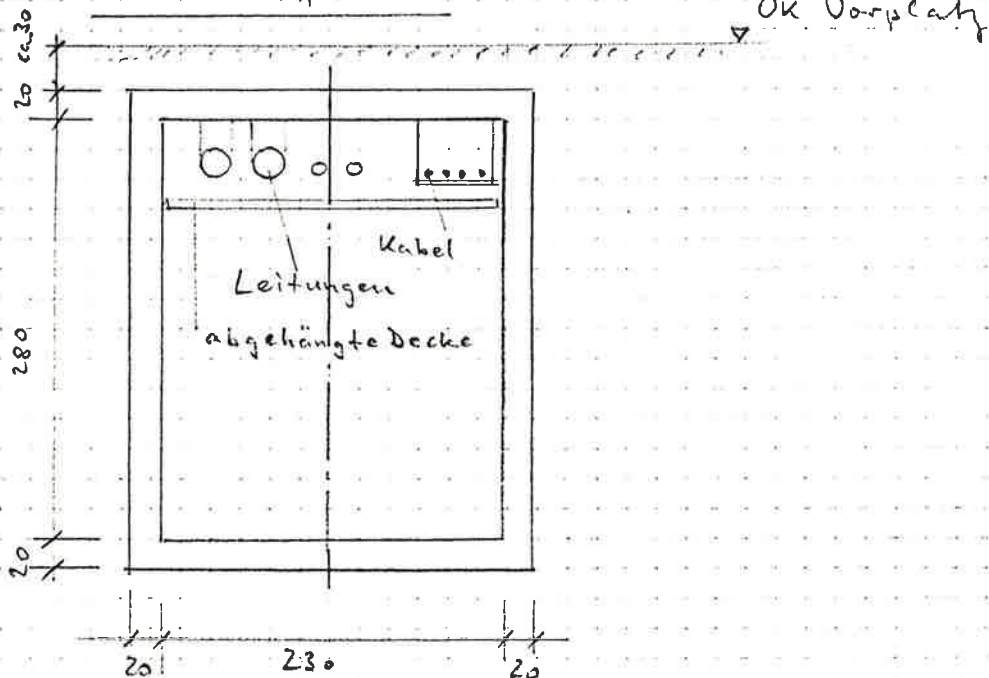
ungünstigster Fall, wenn
Radlast direkt auf
Betonplatte!

c) Im Vorplatzbereich

Grundriss 1:100



Querschnitt 1:50



Belastungen

SIA 160, Art. 10:

Belastungsart I: 2 Achsen $P = 1.40 \cdot 12.0 = 16.8 t$,
plus $p = 0.25 t/m^2$ verteilte Last

Belastungsart II: geringe
nicht massgebend

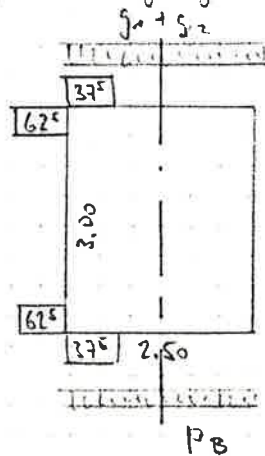
Decke:

Erdauflast: $g_2 = 0.3 - 2.0 = 0.60 t/m^2$
Eigengewicht: $g_1 = 0.2 \cdot 2.5 = 0.50 t/m^2$ } $1.10 t/m^2$

Boden: $P_R = 0.5 + 0.6 + \frac{2 \cdot 0.2 \cdot 2.8 \cdot 2.5}{2.70} = 2.14 t/m^2$

Momente

- Lastfall Eigengewicht + Überdeckung:



-0.57	0	} -0.21
+0.33	-0.30	
+0.03	+0.54	
-0.01	-0.02	} +0.53
-0.10	+0.03	
-0.47	-0.17	
+1.11	+0.27	
	-0.69	
	0	

$$g_1 + g_2 = 1.10 \text{ t/m}^2$$

$$p_B = 2.14 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Decke: } M^+ = 1.5 \cdot 0.57 - 0.21 = \underline{\underline{0.65 \text{ mt}}}$$

$$\text{Boden: } M^+ = 1.5 \cdot 1.11 - 0.53 = \underline{\underline{1.14 \text{ mt}}}$$

- Lastfall Verkehrslast:

$$\text{Decke: } P \rightarrow m_x^+ = \frac{1}{8\pi} (5.5 + 1.8) \frac{16.8}{2} = +2.43 \text{ mt}$$

(Punches Taf. 1)

$$p \rightarrow m_x^- = \frac{-0.25}{12} 2.50^2 \cdot 0.625 = -0.08 \text{ mt}$$

$$m_x^+ = \frac{0.25}{8} 2.50^2 - 0.08 = +0.12 \text{ mt}$$

$$\underline{\underline{m_x^+ = +2.55 \text{ mt}}}$$

$$\underline{\underline{m_y^+ = \frac{1}{8\pi} 2 \cdot 1.5 \frac{16.8}{2} = 1.00 \text{ mt}}}$$

(Punches Taf. 2)

Ecke oben:

$$P \rightarrow m_x^- = -\frac{1}{8\pi} (7.0 + 1.5) \frac{16.8}{2} = -2.83 \text{ mt}$$

$$p \rightarrow m_x^- = -0.59 = -0.08 \text{ mt}$$

$$\underline{\underline{m_x^- = -2.91 \text{ mt}}}$$

Eckenausgleich nach Corro:

$$\underline{\underline{m_x^- = -0.625 \cdot 2.91 = -1.82 \text{ mt}}}$$

Boden:

Lastverteilung durch Wände $1.8 + 2 \cdot 3.0 = 7.8 \text{ m}$

$$p = \frac{16.8}{7.8 \cdot 2.7} = 0.80 \text{ t/m}^2$$

$$\underline{m_x^- = - \frac{0.80}{12} 2.50^2 \cdot 0.455 = - 0.24 \text{ mtd (Ecke)}}$$

$$\underline{m_x^+ = \frac{0.80}{8} 2.50^2 - 0.24 = + 0.39 \text{ mtd}}$$

Bemessung: Beton BH 300

$$\sigma_{\text{zul}} = 120 \text{ kg/cm}^2 = 12 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{zul}} = 2400 \text{ kg/cm}^2 = 240 \text{ N/mm}^2$$

- Decke: $d = 20 \text{ cm}$, $h_x = 17 \text{ cm}$, $h_y = 15.5 \text{ cm}$

$$F_{e_x} = 0.47 \frac{65 + 255}{17} = 8.9 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 14 a = 15 \text{ unten}}$$

$$\sigma_{b \text{ max}} = 80 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{e_y} = 0.47 \frac{100}{15.5} = 3.03 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{VE \phi 10 a = 20}$$

- Ecke oben: $d = 20 \text{ cm}$, $h = 17 \text{ cm}$

$$F_e = 0.47 \frac{21 + 182}{17} = 5.6 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 12 a = 15 \text{ oben/außen}}$$

- Bodenplatte: $d = 20 \text{ cm}$, $h = 17 \text{ cm}$

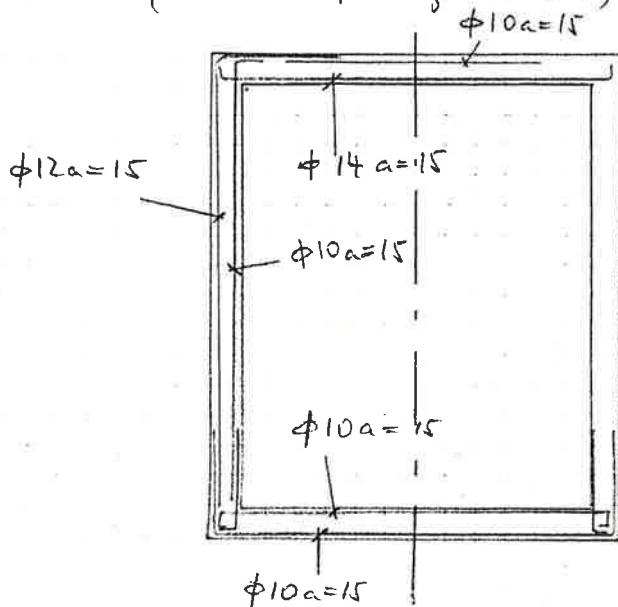
$$F_e = 0.47 \frac{114 + 39}{17} = 4.23 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\phi 10 a = 15 \text{ oben}}$$

- Ecke unten: $d = 20 \text{ cm}$, $h = 17 \text{ cm}$

$$F_e = 0.47 \frac{53 + 24}{17} = 2.13 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\min \phi 10 a = 15 \text{ unten/außen}}$$

Armierungsskizze 1:50

(im Vorplatzbereich)



VE $\phi 10 a = 20$
überall

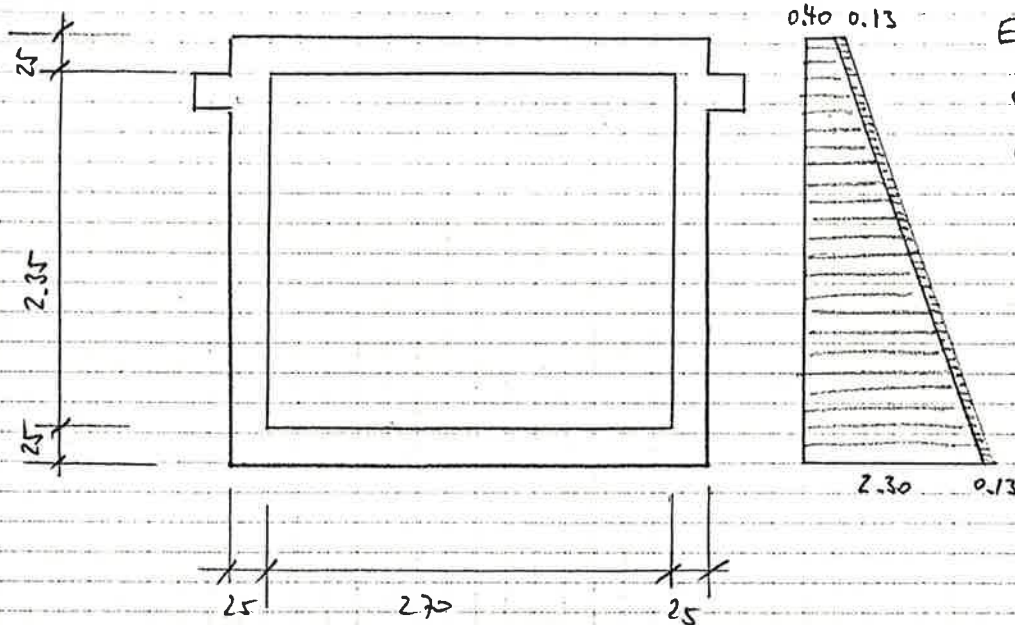
Ing.- und Vermessungsbüro
SENNHAUSER, WERNER & RADCH
Dietikon

D. L. L.

Dietikon, 16. Febr. 1982

Nachtrag v. 17. Jan. 83

B) Nachweis des Erddruckes im Strassenbereich



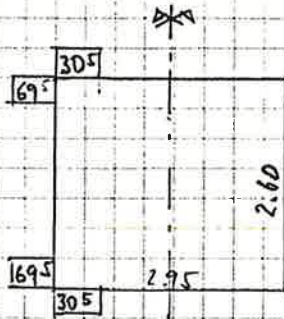
Erddruck:

$$e_o = 0.6 \cdot 2.0 \cdot 0.33 = 0.4 \text{ t/m}^2$$

$$e_u = (0.6 + 2.85) \cdot 2.0 \cdot 0.33 = 2.3 \text{ t/m}^2$$

$$e_p = 0.40 \cdot 0.33 = 0.13 \text{ t/m}^2$$

Eckmomente infolge Erddruck:

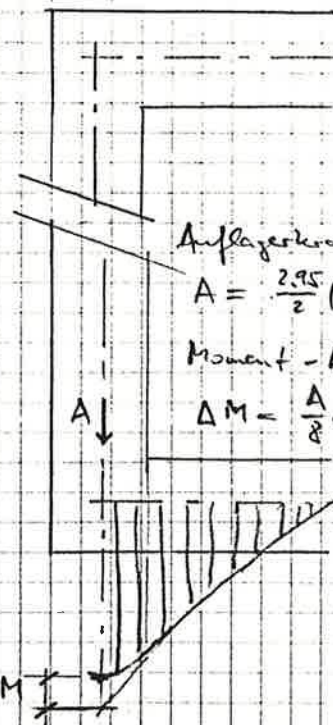


oben:

-0.30	0
-0.43	
-0.33	
+0.24	+0.32
-0.13	
+0.09	+0.04
-0.36	

unten:

+0.30	0
+0.64	
-0.65	-0.29
+0.37	
-0.26	-0.11
+0.05	
-0.03	-0.02
+0.43	



Auflagerkraft:

$$A = \frac{2.95}{2} (2.10 + 4.32) = 10.0 \text{ t}$$

Moment - Auswindung:

$$\Delta M = \frac{A}{8} d = \frac{10.0}{8} \cdot 0.25 = 0.31 \text{ mt}$$

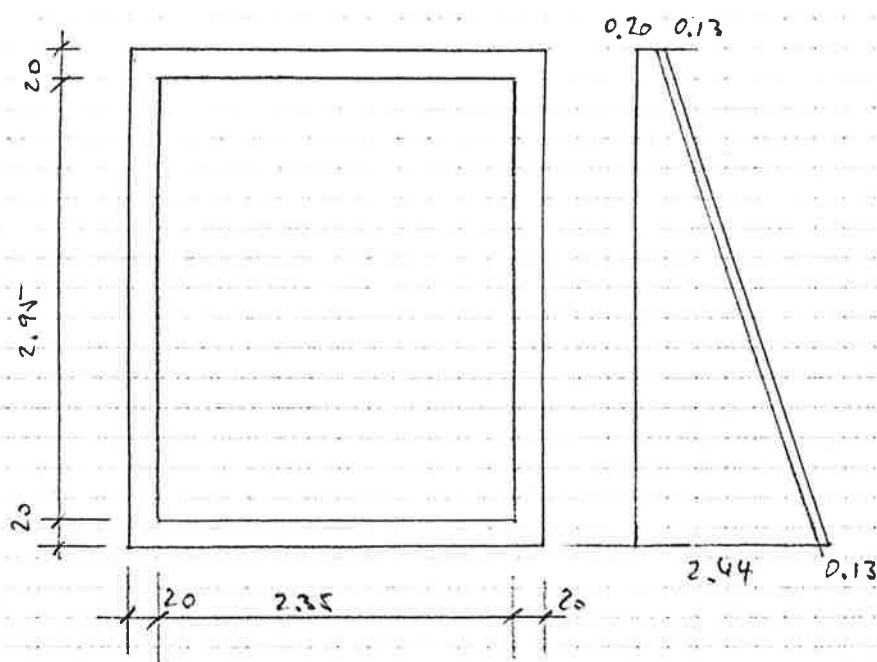
Ecke unten: $F_e = 0.47 \frac{9.0 + 18.6 + 4.3 - 3.1}{22} = 6.15 \text{ cm}^2 \rightarrow$

$\phi 12 a = 15$ genügt

Ecke oben: $F_e = 0.47 \frac{4.3 + 4.16 + 3.6 - 3.1}{22} = 9.9 \text{ cm}^2 \rightarrow$

$\phi 12 a = 15 + 2 \phi 10 a = 30$ genügt
7.5 + 2.6

c) Nachweis des Erddruckes im Vorplatzbereich



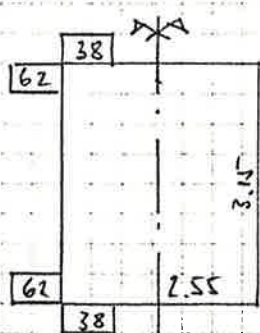
Erddruck:

$$e_0 = 0.3 \cdot 2.0 \cdot 0.33 = 0.20 \text{ t/m}^2$$

$$e_u = (0.3 + 3.15) \cdot 2.0 \cdot 0.33 = 2.44 \text{ t/m}^2$$

$$e_p = 0.4 \cdot 0.33 = 0.13 \text{ t/m}^2$$

Eckmomente infolge Erddruck:



oben:

- 0.27	
- 0.74	
- 0.43	
+ 0.89	+ 0.55
- 0.14	
+ 0.09	+ 0.05
- 0.60	

unten:

+ 0.27	
+ 1.11	
- 0.86	- 0.52
+ 0.45	
- 0.28	- 0.17
+ 0.04	
- 0.02	- 0.02
- 0.71	

$$A = (2.14 + 0.80) \frac{2.55}{2} = 3.75 \text{ t}$$

$$\Delta M = \frac{3.75}{8} \cdot 0.20 = 0.09 \text{ mt}$$

Ecke oben: $F_e = 0.47 \frac{21 + 182 + 60 - 9}{17} = 7.0 \text{ cm}^2 \rightarrow \phi 12 \text{ a=15 genügt}$

Ecke unten: $F_e = 0.47 \frac{53 + 24 + 71 - 9}{17} = 3.85 \text{ cm}^2 \rightarrow \phi 10 \text{ a=15 genügt}$

Anhang 4: Materialtechnische Untersuchungen (tecnotest AG)

Prüf- und Beurteilungsbericht

D4367

Auftraggeber	Aargauer Verkehrs AG (AVA) 5001 Aarau
Auftrag erteilt durch	Jauslin Stebler AG 8048 Zürich
Bauwerk/Bauteil	Doppelspurausbau Dietikon, PU Alterszentrum Decke über PU, Oberseite
Gegenstand/Zweck	Materialtechnologische Zustandsuntersuchungen

		Seite
Prüfbericht	1. Auftrag	3
	2. Unterlagen	3
	3. Augenschein	3
	4. Angaben	3
	5. Feststellungen	4
	6. Prüfungen am Bauwerk	4
	7. Probenahme und Proben	6
	8. Prüfungen im Labor	7
Beurteilungsbericht	9. Grundlagen	10
	10. Beurteilungen	10
Anhang	1 Plangrundlagen	1-2
	2 Bauwerksuntersuchungen	1-3
	3 Fotodokumentation	1-5
	4 Laboruntersuchungen	1-2
	5 Bewertung Druckfestigkeit	1

Sachbearbeiter Roman Schmid

Auftrag vom 01.12.2021
Berichtsdatum 22.12.2021

Prüfbericht

D4367



Auftraggeber	Aargauer Verkehrs AG (AVA) 5001 Aarau
Auftrag erteilt durch	Jauslin Stebler AG 8048 Zürich
Bauwerk/Bauteil	Doppelspurausbau Dietikon, PU Alterszentrum Decke über PU, Oberseite
Gegenstand/Zweck	Materialtechnologische Zustandsuntersuchungen

1. AUFTRAG

Herr Grünenfelder von der Aargauer Verkehrs AG (AVA), Aarau, vertreten durch Frau Raupp und Herrn Portner von der Jauslin Stebler AG, Basel/Zürich, beauftragte am 1. Dezember 2021 die Tecnotest AG mit materialtechnologischen Zustandsuntersuchungen und Prüfungen bei der Personenunterführung Alterszentrum im Zuge des Projekts Doppelspurausbau Dietikon in Dietikon.

Es wurden von einem externen Unternehmer Belagsfenster geöffnet, um die Deckenoberseite der Personenunterführung Alterszentrum freizulegen. Aus den Belagsfenstern wurden Bohrkern entnommen und es wurden Sondierstellen geöffnet. Es war ebenfalls geplant, die Haftzugfestigkeit der Abdichtung zum Konstruktionsbeton von Hand zu prüfen sowie Radarmesslinien zur Ermittlung der Bewehrungsteilung durchzuführen. Da jedoch der Schutzmörtel, welcher ein Drahtgitter beinhaltete, nicht weggespitzt wurde, konnten beide Prüfungen nicht durchgeführt werden. Die Bewehrungsteilung wurde mittels den Sondierstellen ermittelt. Im Labor wurde an den Bohrkernen der Chloridgehalt sowie zusätzlich die Druckfestigkeit bestimmt.

2. UNTERLAGEN

Für die Untersuchungen standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Arbeitspapier Doppelspurausbau Dietikon, Dr. Daniela Raupp, Jauslin Stebler AG, dat. 29.11.2021
- Situationsplan Doppelspur Dietikon (Mst. 1:200), dat. 31.07.2019, Plan-Nr. 700925.1 100-111A
- Grundriss Personenunterführung Alterszentrum (Mst. 1:100), dat. 17.01.1983

3. AUGENSCHHEIN

Am 23. September 2021 fand ein Augenschein mit folgenden Personen statt:

- Herr Portner, Jauslin Stebler AG, Zürich
- Herren Rancati und Schmid, Tecnotest AG, Rüschlikon

Im Zuge des Augenscheins wurde entschieden, die Untersuchungen ausschliesslich an der Deckenoberseite der Unterführung durchzuführen.

4. ANGABEN

Bis auf die angegebenen Unterlagen lagen keine weiteren Angaben vor.

5. FESTSTELLUNGEN

Bei der Oberseite der Personenunterführung war eine Schutzmörtelschicht unter dem Belag und dem Schotter vorhanden.

6. PRÜFUNGEN AM BAUWERK

6.1. Einsätze

Die Prüfungen am Bauwerk wurden durch Mitarbeiter der Tecnotest AG durchgeführt:

Tätigkeit	Datum	Witterung	Prüfer
Prüfungen und Probenahmen	08.12.2021	Regen	P. Casanova, Y. Rancati, z.T. R. Schmid

6.2. Prüfverfahren

Karbonatisierungstiefe am Bauwerk

EN 14630, Tecnotest Prüfanweisung PD058, akkreditierte Prüfung

An der Prüfstelle wurde die Betonoberfläche mit Hilfe eines Elektrohammers so weit und so tief aufgespitzt, dass die gesamte karbonatisierte Zone des Betons durchdrungen war. Danach wurde die frische Bruchstelle von losen Teilen gereinigt und mit Hilfe des Blasebalges vollständig entstaubt. Es wurde eine farblose Indikatorlösung verwendet, welche im pH-Bereich von 8,4..10,5 umschlägt. Die Lösung wurde mit Hilfe einer sehr feinen Sprühdüse auf die frische Bruchfläche aufgesprüht. Nach kurzer Einwirkzeit der Lösung wurden mit Hilfe einer Tiefenschiebelehre die minimale und die maximale Umschlagtiefe der Indikatorlösung, entsprechend der minimalen und maximalen Karbonatisierungstiefe, gemessen. Extremalstellen (z.B. Risse mit grösserer Karbonatisierungstiefe) wurden gesondert erfasst.

Korrosionsgrad

SIA 269/2, Tecnotest Prüfanweisung PD054, akkreditierte Prüfung

Der zu prüfende Stahl wurde freigelegt und der Korrosionsgrad (KG) nach folgendem Bewertungsmassstab bestimmt:

- 0 Keine Korrosion. Der Stahl ist blank. Auch metallische Hüllrohre von Spanngliedern sind blank.
- 1 Geringe Korrosion. Der Stahl weist wenige oberflächliche Rostpunkte auf. Bei metallischen Hüllrohren von Spanngliedern sind wenige oberflächliche Rostpunkte vorhanden.
- 2 Mässige Korrosion. Rostflecken; lokal ist geringer Materialabtrag am Stahl möglich. Bei metallischen Hüllrohren von Spanngliedern sind viele Rostflecken sichtbar und lokale Perforationen möglich.
- 3 Starke Korrosion. Der Stahl ist vollständig rostig und zeigt geringen Materialabtrag; bei Lochfrass Querschnittsverminderung $\leq 5\%$. Metallische Hüllrohre von Spanngliedern sind perforiert.

- 4 Sehr starke Korrosion. Der Stahl ist vollständig rostig mit deutlichen Mulden resp. bei Lochfrass mit deutlichen Querschnittsverminderungen. Die Querschnittsverminderung (QV) wird in % des ursprünglichen Gesamtquerschnitts angegeben. Metallische Hüllrohre von Spanngliedern sind vollständig durch- oder wegkorrodiert.

6.3. Prüfergebnisse

Sondierstellen

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Sondierstellen aufgeführt. Die Lage der Sondierstellen (So) ist im Anhang 2 eingezeichnet.

Sondier- stelle	Betondeckung der Bewehrung	Karbonati- sierungstiefe	Durchmes- ser Bew.	Korrosions- grad Bew.	Bemerkungen
Decke über Unterführung, Oberseite					
So1	54 mm	0-1 mm	10 mm	0	
	54 mm		10 mm	0	
	65 mm		10 mm	0	
	69 mm		10 mm	0	
So2	52 mm	0-1 mm	10 mm	0	Montageeisen
So3	54 mm	0-1 mm	10 mm	0	
So4	10 mm	0-1 mm	10 mm	0	
	28 mm		12 mm	0	
	20 mm		10 mm	0	
	40 mm		12 mm	0	
So5	10 mm	0-1 mm	10 mm	0	Montageeisen
	17 mm		10 mm	0	

Bewehrungslayout

Decke über Personenunterführung (Belagsfenster Bl1), Oberseite (So1 bis So3)

3. Lage: $s \approx 150 \text{ mm}$, $\varnothing 10 \text{ mm}$
4. Lage: $s \approx 200 \text{ mm}$, $\varnothing 10 \text{ mm}$

Decke über Personenunterführung (Belagsfenster Bl2), Oberseite (So4 und So5)

3. Lage: $s \approx 200 \text{ mm}$, $\varnothing 12 \text{ mm}$
4. Lage: $s \approx 130 \text{ mm}$, $\varnothing 10 \text{ mm}$

Es muss beachtet werden, dass die Orientierungen in der 3. und 4. Lage gegenteilig sind bei Belagsfenster 1 und 2. Die Bewehrungsteilung bleibt jedoch in beide Richtungen unabhängig vom Belagsfenster etwa gleich.

6.4. Erläuterungen

Karbonatisierung des Betons/Korrosion

Wenn die Bewehrung im karbonatisierten Beton verläuft und ausreichend Sauerstoff und Feuchtigkeit zur Verfügung stehen, sind die Randbedingungen für Korrosion gegeben. Die 'Karbonatisierungskorrosion' ist meist eine relativ langsam ablaufende, flächige Korrosion, die oft auch nach Jahrzehnten keinen nennenswerten Querschnittsverlust der Bewehrung bewirken kann. Wenn allerdings die Bewehrungen sehr gering überdeckt sind resp. an der Oberfläche oder innerhalb von Kiesnestern verlaufen und zudem direkter Bewitterung ausgesetzt sind oder sich im Bereich von wasserführenden Rissen befinden, ist im Laufe der Zeit erheblicher Querschnittsverlust möglich.

Erfahrungsgemäss kommt die Karbonatisierung des Betons nach einer gewissen Zeit zum Stillstand. Die 'Endkarbonatisierungstiefe' ist unter anderem abhängig von der Dichtigkeit des Betons und der Exposition des Bauteils. In der Regel ist die Karbonatisierung des Betons nach etwa 15 ('dichter' Beton) bis 50 Jahren (sehr hohe Porosität, Kiesnester) mehrheitlich oder vollständig abgeschlossen.

7. PROBENAHME UND PROBEN

7.1. Probenahme

Bohrkernentnahme am Bauwerk

SN EN 12390-1, SN EN 12504-1, Tecnotest Prüfanweisung PD051, nicht akkreditierte Prüfung

Der Durchmesser der entnommenen Bohrkerns kann der Tabelle in Kapitel 7.2 entnommen werden. Die jeweilige Bohrkernlänge wurde entsprechend den am Bohrkern vorgesehenen Laborprüfungen gewählt.

7.2. Proben

Die Mitarbeiter der Tecnotest AG entnehmen die folgenden Proben:

Probenmaterial	Lieferform	Eingang	Nummer
6 Bohrkerns \varnothing ca. 50 mm, 6 Bohrkerns \varnothing ca. 80 mm, PBD-Probe	offen	08.12.2021	31232

8. PRÜFUNGEN IM LABOR

8.1. Prüfverfahren

Druckfestigkeit

SN EN 12504-1 (Bohrkern), Tecnotest Prüfanweisung PC002, akkreditierte Prüfung

Die im Nassverfahren entnommenen Bohrkern aus Festbeton wurden auf eine Länge von ca. 82 mm abgesägt und planparallel auf eine Prüfkörperlänge von 80 mm geschliffen. Die Belastungsgeschwindigkeit betrug 0,6 N/mm²s.

Chloridgehalt

SN EN 14629, Tecnotest Prüfanweisung PC001, akkreditierte Prüfung

Die Bohrkern wurden vorab entsprechend der Tiefenstufen geschnitten und gemahlen. Dem Betonmehl wurde 1 g für die Analyse entnommen und mit kalter Salpetersäure aufgeschlossen. Die Chloridgehaltsmessungen erfolgten mit der ionensensitiven Elektrode.

8.2. Prüfergebnisse

Die detaillierten Prüfergebnisse der Laboruntersuchungen befinden sich im Anhang 4 und werden im Beurteilungsbericht diskutiert.

8.3. Erläuterungen

Chloridgehalt

Das Korrosionsrisiko der Bewehrung wird aufgrund des im Labor ermittelten Gesamtchloridgehaltes auf Bewehrungsniveau abgeschätzt. Mögliche Verschiebungen des Chlorids von oberflächennahen Zonen in tiefere Schichten sind zu berücksichtigen. Die Norm SIA 269/2 gibt folgende Grenzen bei einer maximalen relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % an:

- Chloridgehalt < 0,4 M% bez. Zement: kaum Korrosionsrisiko vorhanden
- Chloridgehalt 0,4 bis 1,0 M% bez. Zement: Korrosion möglich
- Chloridgehalt > 1,5 M% bez. Zement: hohes Korrosionsrisiko

Bei direkt bewitterten Bauteilen oder bei Unterläufigkeit von Abdichtungen ist die Betonfeuchtigkeit höher und es werden erfahrungsgemäss oft auch bei Chloridgehalten zwischen 0,4 M% und 1,0 M% bez. Zement starke Bewehrungskorrosion mit Querschnittsverminderungen festgestellt. Wechselnd nass und trocken fördert in der Regel die Korrosion. Wenn Bewehrungen bei erhöhten Chloridgehalten im karbonatisierten Beton verlaufen, findet oft eine beschleunigte 'Karbonatisierungskorrosion' und keine typische Lochfrasskorrosion statt. Selbst Chloridgehalte unter 0,4 M% bez. Zement sind in diesem Fall korrosionsfördernd.

Rüschlikon, 22.12.2021



Sachbearbeiter

Roman Schmid

Leiter Prüfstelle

Aldo Rancati

Beurteilungsbericht

D4367

Auftraggeber	Aargauer Verkehrs AG (AVA) 5001 Aarau
Auftrag erteilt durch	Jauslin Stebler AG 8048 Zürich
Bauwerk/Bauteil	Doppelspurausbau Dietikon, PU Alterszentrum Decke über PU, Oberseite
Gegenstand/Zweck	Materialtechnologische Zustandsuntersuchungen

9. GRUNDLAGEN

Der folgende Beurteilungsbericht stützt sich auf die Feststellungen und Untersuchungen im Prüfbericht sowie auf die Erfahrungen des Sachbearbeiters und des Leiters Fachbereich Zustandsuntersuchungen.

10. BEURTEILUNGEN

10.1. Decke über PU, Oberseite

Aufbau

Der Aufbau bei beiden Belagsfenstern war nicht einheitlich. Im Bereich des Belagsfensters BI1 war an der Oberfläche eine Schicht Asphalt mit einer Dicke von 60 bis 120 mm vorhanden. Der Asphalt wurde auf Schotter aufgebracht. Unter dem Schotter befand sich ein Schutzmörtel. Der Schutzmörtel wies eine Dicke von ca. 40 bis 55 mm auf und beinhaltete ein feines Drahtgitter. Das Drahtgitter verunmöglichte die geplanten Radarmessungen zur Feststellung der Bewehrungsteilung sowie zur Feststellung der Bewehrungslage. Mit Erlaubnis der Projektingenieurin wurden wenige Bewehrungen an- resp. durchbohrt. Der Konstruktionsbeton war zusätzlich geschützt durch eine PBD-Abdichtung, welche in einer bis 2 Lagen zwischen Schutzmörtel und Konstruktionsbeton eingebracht war und eine Dicke von 5 bis 10 mm aufwies.

Beim Belagsfenster BI2 befand sich die Deckenoberseite der Personenunterführung näher an der Oberfläche. Der Aufbau ist jedoch ähnlich. So bestanden die oberen beiden Schichten ebenfalls aus Asphalt und Schotter. Zusätzlich gab es eine Magerbetonschicht unter dem Schotter, welche direkt auf dem Schutzmörtel auflag. Der Schutzmörtel wies eine Dicke von ca. 30 bis 40 mm auf und beinhaltete wiederum ein Drahtgitter. Unter dem Schutzmörtel war auch eine PBD-Abdichtung sowie der Konstruktionsbeton vorhanden. Die Dicke der PBD-Abdichtung betrug bis zu 15 mm und wurde in 2 bis 3 Lagen eingebracht.

Korrosionsgefährdung

Es wurden insgesamt 6 Bohrkerne aus beiden Belagsfenstern bezüglich ihres Chloridgehalts untersucht. Bei allen Proben wurde nur ein leicht erhöhter Chloridgehalt festgestellt. Der maximale Chloridgehalt auf Bewehrungshöhe betrug 0,1 M% bez. Zement und liegt unterhalb des allgemein angenommenen Grenzwertes von 0,4 M% bez. Zement, ab dem Bewehrungskorrosion entstehen kann. Es besteht keine Gefahr für chloridinduzierte Bewehrungskorrosion bei der Deckenoberseite der Personenunterführung. Dies wurde auch in den Sondierstellen festgestellt, bei welchen die Bewehrungen keine Korrosion aufwiesen.

Die Karbonatisierungstiefe des Betons betrug – wie unter Abdichtungen üblich – zwischen 0 und 1 mm. Bei einer mittleren Betondeckung der 4. Bewehrungslage zwischen 52 und 54 mm (Belagsfenster BI1) resp. 17 und 20 mm (Belagsfenster BI2) befinden sich die Bewehrungen nicht im karbonatisierten Beton. Das Montageeisen, welches eine Betondeckung

von 10 mm aufwies liegt ebenfalls nicht im karbonatisierten Beton. Es besteht keine Gefahr für Karbonatisierungskorrosion der Bewehrung.

Bewertung der Druckfestigkeit

Die Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen erfolgt gemäss der Norm SN EN 13791:2019. Für die baustatische Beurteilung der Druckfestigkeit sind ähnliche Bauwerksteile oder Betonfertigteile vorgängig in Prüfbereiche zu unterteilen, von denen bekannt ist oder vermutet wird, dass sie aus Beton mit den gleichen Bestandteilen hergestellt wurden und dass die gleiche Druckfestigkeitsklasse zu erwarten ist.

Für die Bestimmung der Druckfestigkeitsklasse wurden aus dem Bauwerk insgesamt 6 Bohrkern mit einem Durchmesser von 80 mm und einer Länge von ca. 200 mm entnommen. Aus den Bohrkernen wurden insgesamt 8 Prüfkörper mit dem \emptyset/h – Verhältnis von 1 hergestellt und geprüft.

Die Bohrkerndruckfestigkeiten variierten zwischen 56,7 und 70,5 N/mm² bei einem Mittelwert von 63,4 N/mm². Der durchgeführte Ausreissertest ergab, dass keine Ausreisser vorhanden sind. Die Druckfestigkeit kann gemäss der Norm berechnet werden. Es wurde folgende Zylinderdruckfestigkeit ermittelt (Details der Berechnungen siehe Anhang 5):

Prüfbereich	f_{ck} nach SIA 262	Druckfestigkeitsklasse
Decke über Personenunterführung, Oberseite	51,1 N/mm ²	C50/60

Bestimmung Stahltyp

Aufgrund des Rippenbildes der Bewehrungen dürfte bei der Personenunterführung entweder ein Box-Ultra Stahl, ein Baro-Stahl oder ein ähnliches Konkurrenzprodukt verwendet worden sein. Es wurde aber in jedem Fall ein Stahl des Typs III verwendet.

Rüschlikon, 22.12.2021

Sachbearbeiter

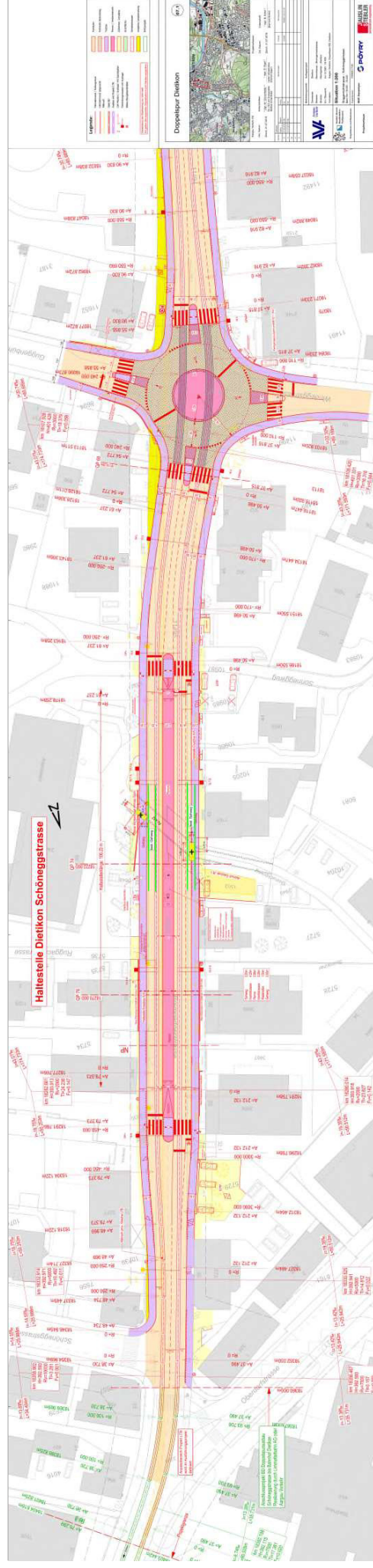
Roman Schmid

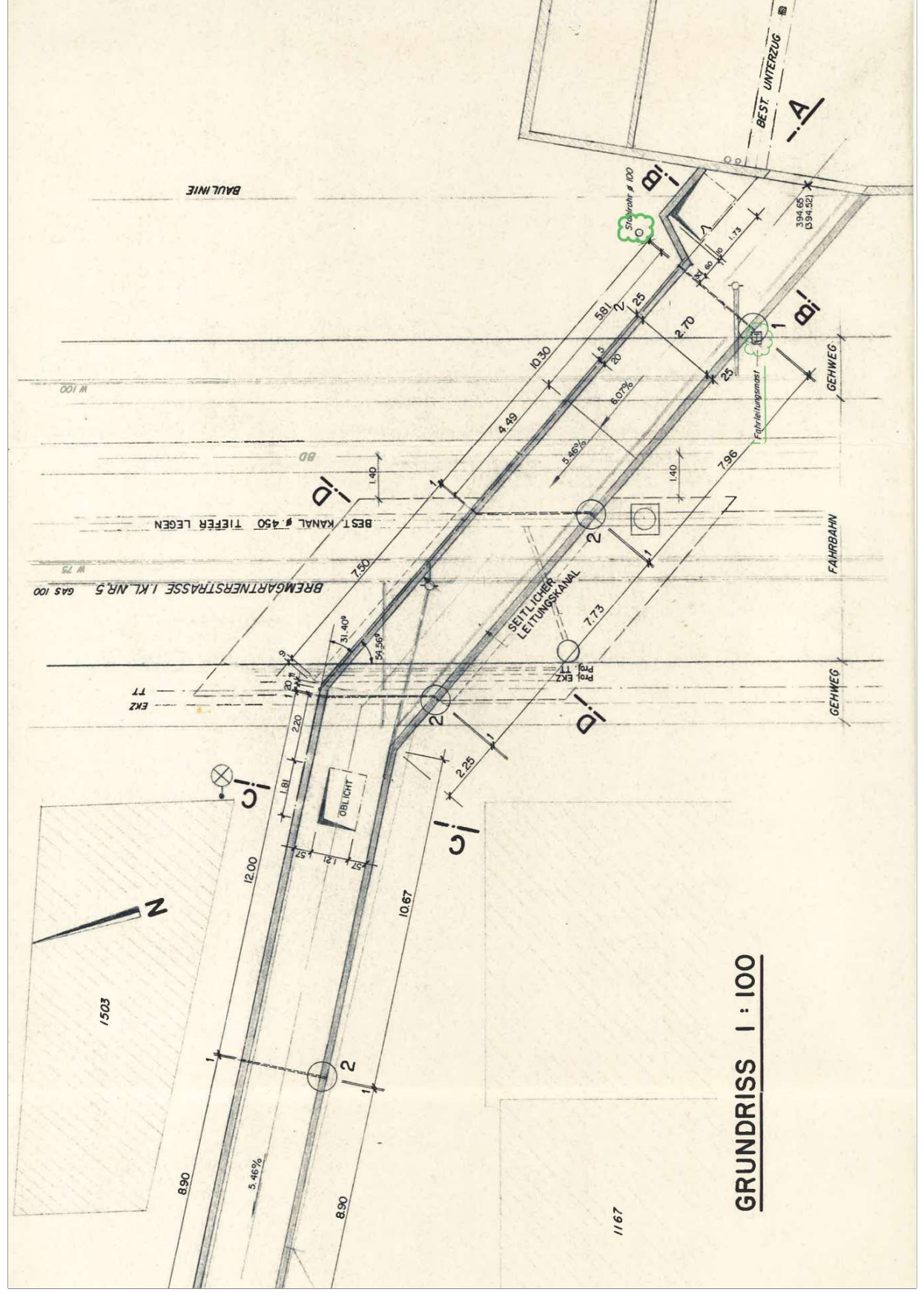


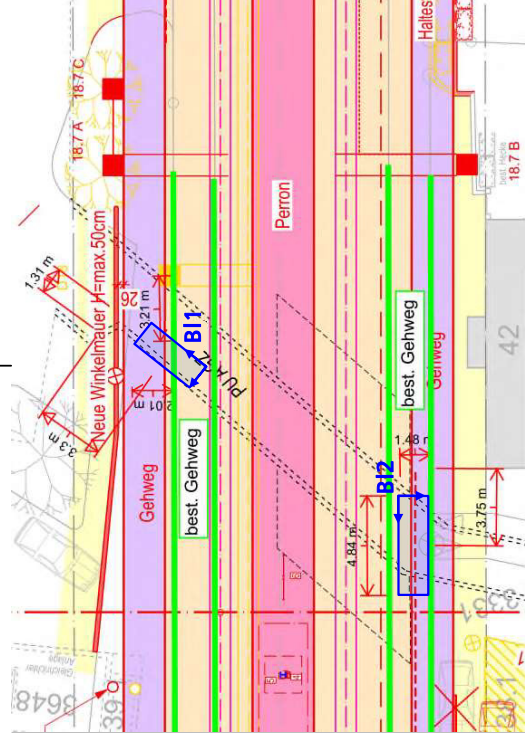
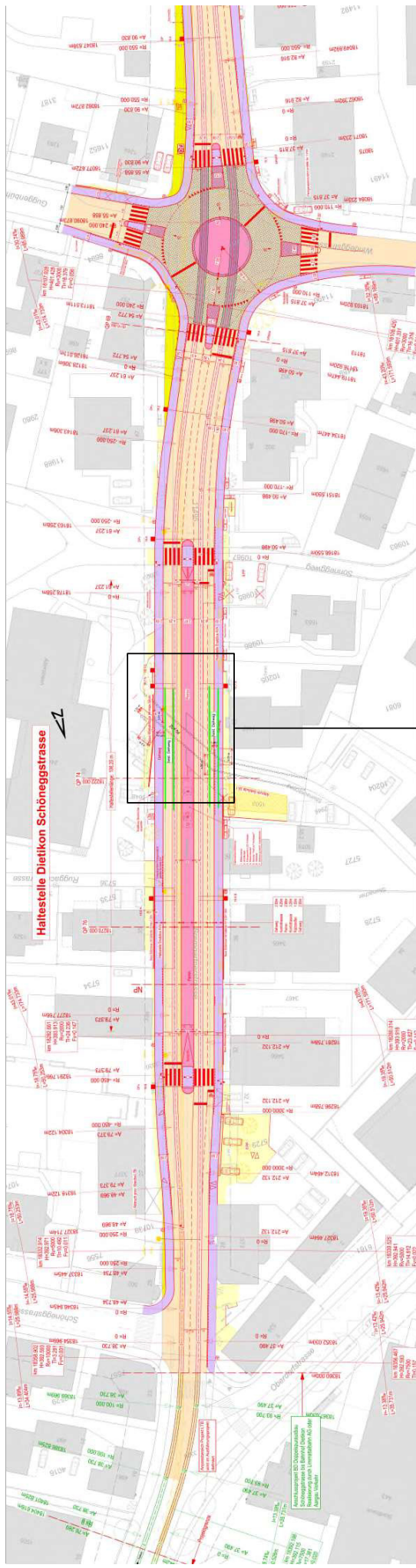
Leiter Fachbereich
Zustandsuntersuchungen

Aldo Rancati









Bauwerksuntersuchungen

Bauteil: Unterführung, Oberseite
Prüfdatum: 8. Dezember 2021

Aargauer Verkehrs AG (AVA), Aarau
Doppelspurausbau Dietikon, PU Alterszentrum

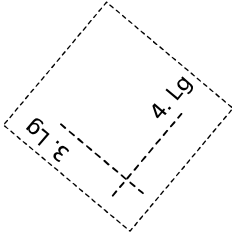
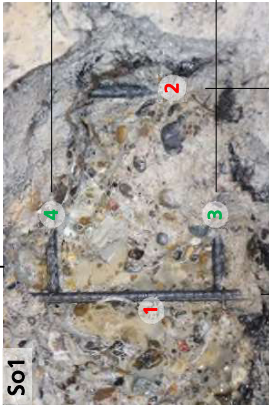
Belagsfenster BI1

Legende:

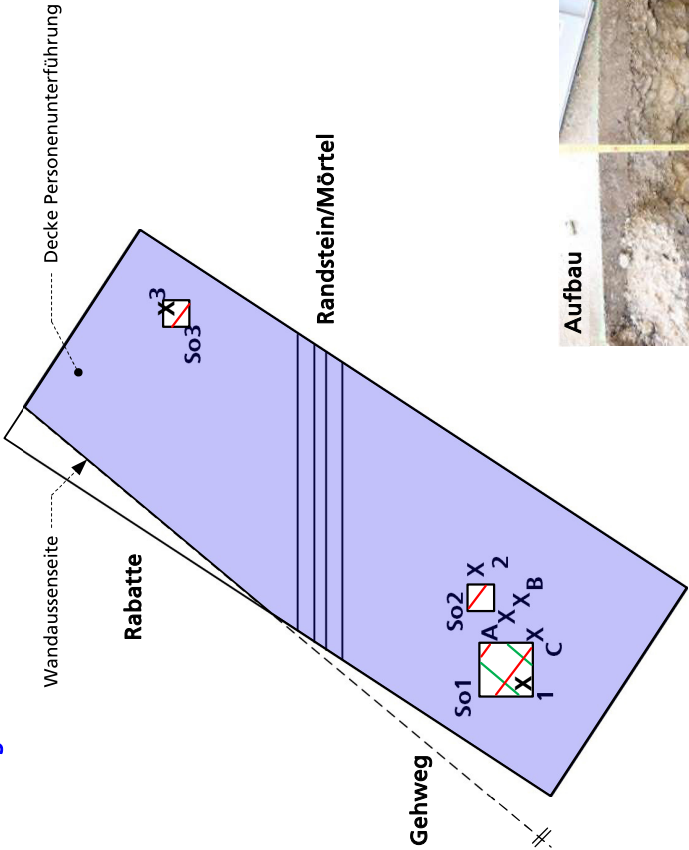
- ☐ Belagsfenster:
- ☐ Sondierstellen:
- X Bohrkern:

- BI1
- So1 bis So3
- A bis C, 1 bis 3

Sondierstellen



3. Lage
Ø 10 mm, s ≈ 150 mm
4. Lage
Ø 10 mm, s ≈ 200 mm



Baustoff	Dicke ca.
Asphalt	60-120 mm
Schotter	320 mm
Schutzmörtel mit Drahtgitter	40-55 mm
PBD-Abdichtung	5-10 mm
Konstruktionsbeton	-

Gesamtaufbau:
425 – 505 mm

Sondier- stelle	Nr.	Betondeckung der Bewehrung	Karbonati- sierungstiefe	Durchmes- ser Bew.	Korrosions- grad Bew.	Bemerkungen
--------------------	-----	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------	--------------------------	-------------

Unterführung, Oberseite

So1	1	54 mm	0-1 mm	10 mm	0	
	2	54 mm		10 mm	0	
	3	65 mm		10 mm	0	
	4	69 mm		10 mm	0	
So2	1	52 mm	0-1 mm	10 mm	0	
So3	1	54 mm	0-1 mm	10 mm	0	

Bauwerksuntersuchungen

Bauteil: Unterführung, Oberseite
Prüfdatum: 8. Dezember 2021

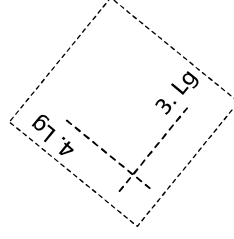
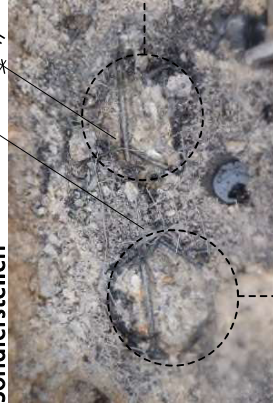
Legende:

- ☐ Belagsfenster:
☐ Sondierstellen:
☒ Bohrerkerne:

B/2
So4 und So5
D bis F, 4 bis 6

$s \approx 130 \text{ mm}$

Sondierstellen

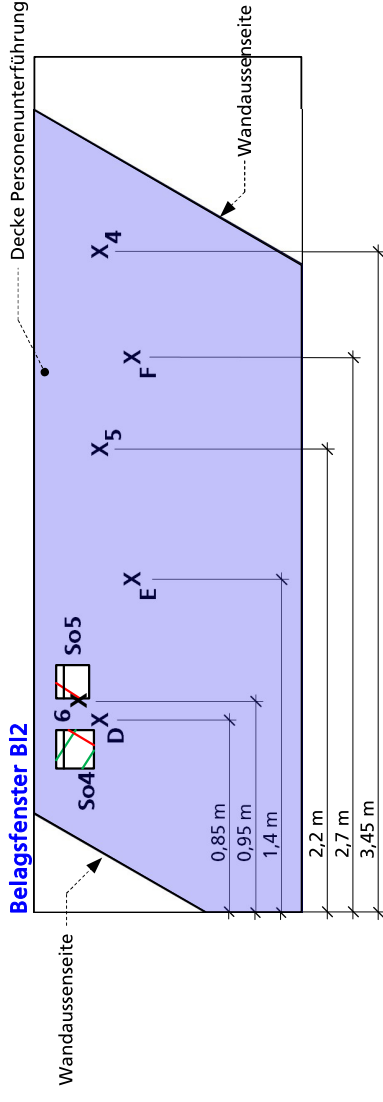


3. Lage

4. Lage
 $\varnothing 10 \text{ mm}, s \approx 130 \text{ mm}$

Sondier- stelle	Nr.	Betondeckung der Bewehrung	Karbonati- sierungstiefe	Durchmes- ser Bew.	Korrosions- grad Bew.	Bemerkungen
Unterführung, Oberseite						
So4	1	10 mm	0-1 mm	10 mm	0	Montageeisen
	2	28 mm		12 mm	0	
	3	20 mm		10 mm	0	
	4	40 mm		12 mm	0	
So5	1	10 mm	0-1 mm	10 mm	0	Montageeisen
	2	17 mm		10 mm	0	

Belagsfenster B12



Baustoff	Dicke ca.
Asphalt	85 mm
Schotter	155 mm
Magerbeton	110 mm
Schutzmörtel mit Drahtgitter	30-40 mm
PBD-Abdichtung	10-15 mm
Konstruktionsbeton	-

Gesamtaufbau:
390 – 405 mm



Fotodokumentation



Bild 1 Belagsfenster Bl1.



Bild 2 Belagsfenster Bl2.

Fotodokumentation

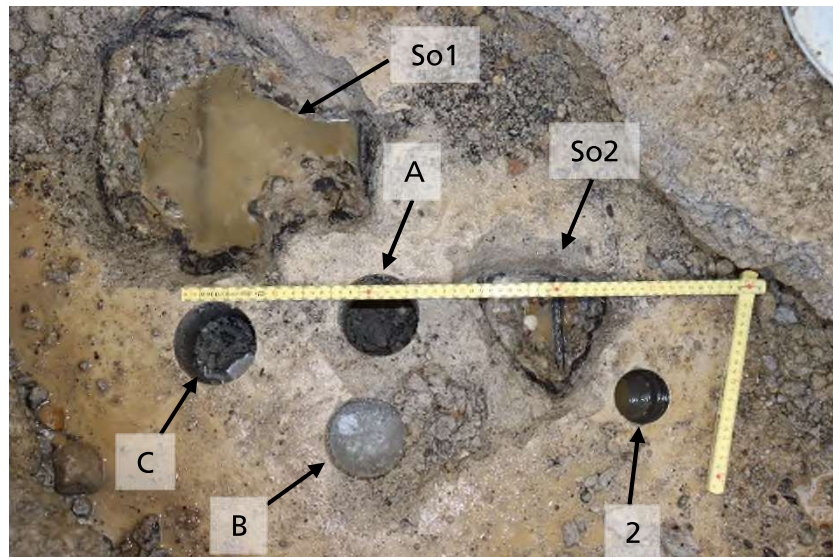


Bild 3 Belagsfenster Bl1. Die Proben und die Sondierstellen wurden im Feld entnommen resp. geöffnet.

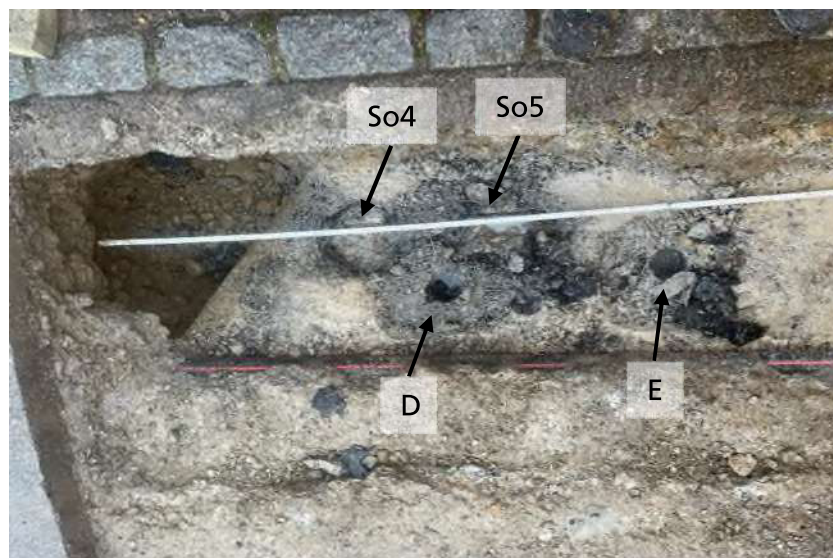


Bild 4 Rahmenecke beim Belagsfenster Bl2. In der Nähe der Rahmenecke wurden Bohrkern entnommen und Sondierstellen geöffnet.

Fotodokumentation



Bild 5 Bereich des Belagsfensters Bl1, welcher in der Rabatte lag.



Bild 6 Bohrkern A bis C mit Ø 80 mm, welche aus dem Belagsfenster Bl1 entnommen wurden. Die Dicke des Schutzmörtels beträgt zwischen 45 und 50 mm. Die zweischichtige PBD-Abdichtung weist eine Dicke von ca. 10 mm auf.

Fotodokumentation



Bild 7 Bohrkerne D bis F mit \varnothing 80 mm, welche aus dem Belagsfenster BI2 entnommen wurden. Die Dicke des Schutzmörtels beträgt ca. 35 mm. Die dreischichtige PBD-Abdichtung weist eine Dicke von ca. 15 mm auf.



Bild 8 Bohrkerne 1 bis 3 mit \varnothing 50 mm, welche aus dem Belagsfenster BI1 entnommen wurden. Die Dicke des Schutzmörtels beträgt zwischen 40 und 45 mm. Die zweischichtige PBD-Abdichtung weist eine Dicke von ca. 10 mm auf.

Fotodokumentation



Bild 9 Bohrkerne 4 bis 6 mit Ø 50 mm, welche aus dem Belagsfenster BI2 entnommen wurden. Die Dicke des Schutzmörtels beträgt zwischen 30 und 40 mm. Die zweischichtige PBD-Abdichtung weist eine Dicke von 10 bis 15 mm auf.

Chloridgehalt

Grundlage: SN EN 14629:2007 (validiertes Alternativverfahren)
Tecnotest Prüfanweisung PC001
Aufschluss: Salpetersäure kalt
Analyse: ionensensitive Elektrode

Ergebnisblatt
Auftrag: D4367
Wareneingang: 31232

Bauteil: Decke über Personenunterführung, Oberseite
Prüfkörper: Bohrmehl aus Bohrkern
Material: Beton
Prüfdatum: 14.12.2021
Bindemittel: 300 kg/m³ (angenommen)
Rohdichte: 2400 kg/m³ (angenommen)
Bemerkungen: Belagsfenster Bl1: 1-3; Belagsfenster Bl2: 4-6.

Bezeichnung (Potenzial)	BD [mm]	KG [-]	KT [mm]	Chloridgehalt			KG: Korrosionsgrad BD: Betonüberdeckung KT: Karbonatisierungstiefe	KG0: blank KG1: wenig Rostpunkte KG2: Rostflecken KG3: vollständig rostig KG4: Lochfrass, Abtrag
				Tiefe [mm]	Beton [M-%]	Zement [M-%]		
1	54	0	0-1	00-10	0.008	0.06	■	
				10-20	0.008	0.07	■	
				20-30	0.010	0.08	■	
				30-40	0.009	0.07	■	
2	52	0	0-1	00-10	0.010	0.08	■	
				10-20	0.009	0.07	■	
3	54	0	0-1	00-10	0.009	0.08	■	
				10-20	0.009	0.07	■	
4				00-10	0.005	0.04	■	
				10-20	0.007	0.06	■	
				20-30	0.007	0.05	■	
5				00-10	0.008	0.07	■	
				10-20	0.006	0.05	■	
6	17	0	0-1	00-10	0.008	0.07	■	
				10-20	0.006	0.05	■	

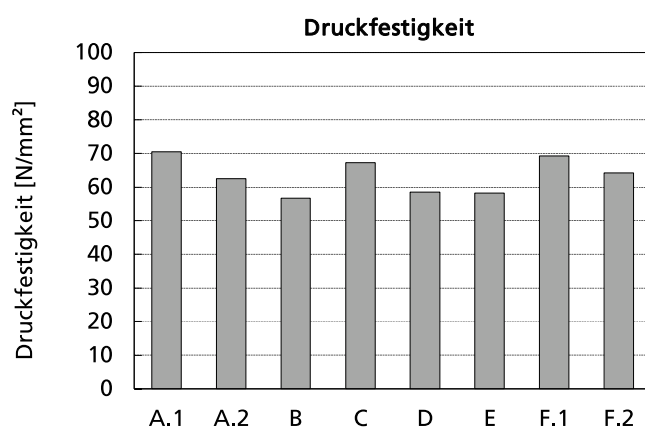
Druckfestigkeit, Bohrkern

Grundlage: SN EN 12504-1:2019, SN EN 12390-7:2019
Tecnotest Prüfanweisung PC002

Ergebnisblatt
Auftrag: D4367
Wareneingang: 31232

Bauteil: Decke über Personenunterführung, Oberseite
Material: Konstruktionsbeton
Prüfkörper: Bohrkern aus Bauwerk, Oberfläche trocken
 D_{\max} : 32 mm (visuell bestimmt)
Herstelldatum: Keine Angabe
Prüfdatum: 14.12.21
Alter: Keine Angabe
Prüfkörpervorb.: Schneiden und Schleifen
Belastung: Geschwindigkeit: 0,6 N/mm²s
Bemerkungen: Belagsfenster BI1: A-C; Belagsfenster BI2: D-F.

Bezeichnung	Tiefe [mm]	Ø [mm]	Länge [mm]	Fläche [mm ²]	Höchst- kraft [kN]	Druck- festigkeit [N/mm ²]	Rohdichte [kg/m ³]	Bemerkungen
A.1	00-80	79	81	4928	347.2	70.5	2550	
A.2	85-165	79	81	4936	308.5	62.5	2470	
B	70-150	79	82	4935	279.9	56.7	2460	
C	80-160	79	81	4936	331.8	67.2	2480	
D	50-130	79	81	4936	288.6	58.5	2420	
E	60-140	79	81	4938	287.2	58.2	2470	
F.1	00-80	79	81	4931	341.9	69.3	2500	
F.2	85-165	79	81	4933	316.6	64.2	2460	



	Druckfestigkeit	Rohdichte
Anzahl Werte n	8	8
Mittelwert x	63.4 N/mm ²	2480 kg/m ³
Standardabw. s	5.3 N/mm ²	37 kg/m ³
Variationskoeffizient	8.4 %	1.5 %

Bewertung der Druckfestigkeit

Grundlage: SN EN 13791:2019; SN EN 12504-1:2019

Ergebnisblatt
Auftrag: D4367
Wareneingang: 31232

Bauteil: Decke über Personenunterführung, Oberseite
Material: Konstruktionsbeton
Prüfkörper: Bohrkern aus Bauwerk, Oberfläche trocken
 D_{max} : 32 mm (visuell bestimmt)
Prüfdatum: 14.12.21
Bemerkungen: Belagsfenster BI1: A-C; Belagsfenster BI2: D-F.

Bezeichnung	\varnothing [mm]	h [mm]	\varnothing/h [-]	CLF [-]	$f_{c,Bohrkern}$ [N/mm ²]	$f_{c,is}$ [N/mm ²]	Bemerkungen
A.1	79	81	0.98	0.82	70.5	57.9	
A.2	79	81	0.98	0.82	62.5	51.4	
B	79	82	0.97	0.82	56.7	46.8	
C	79	81	0.98	0.82	67.2	55.3	
D	79	81	0.98	0.82	58.5	48.1	
E	79	81	0.98	0.82	58.2	47.8	
F.1	79	81	0.98	0.82	69.3	57.1	
F.2	79	81	0.98	0.82	64.2	52.8	

n 8
 $f_{c,m(n),is}$ 52.1 N/mm²
 k_n 2.00 [-]
s 4.4 N/mm²
 $f_{ck,is}$ 43.4 N/mm²
 $f_{c,is,Tiefstwert}$ 46.8 N/mm²
M 4.0 N/mm²
 $f_{ck,is}$ 50.8 N/mm²

$$f_{ck,is} = f_{c,m(n),is} - k_n \cdot s$$

$$f_{ck,is} = f_{c,is,Tiefstwert} + M$$

$f_{ck,is}$ massgebend 43.4 N/mm²
 f_{ck} nach SIA 262 51.1 N/mm²

$$f_{ck} = f_{ck,is} / 0,85$$

Druckfestigkeitsklasse

C50/60

Legende:

CLF	Beiwert $= (h/2\varnothing)^{0,29}$	$f_{c,is,Tiefstwert}$	Minimalwert der Bohrkern-Zylinderdruckfestigkeit
$f_{c,Bohrkern}$	Bohrkern-Druckfestigkeit	M	Wert aus Tab. 7 der SN EN 13791
$f_{c,is}$	Bohrkern-Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	charakteristische Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}
n	Anzahl		
$f_{c,m(n),is}$	Mittelwert der Bohrkern-Zylinderdruckfestigkeit		
k_n	Die Spanne k hängt von der Anzahl der Prüfergebnisse n ab		
s	Standardabweichung der gültigen Bohrkern-Zylinderdruckfestigkeiten		
$f_{ck,is}$	charakteristische Bohrkern-Zylinderdruckfestigkeit des Bauwerksbetons		