KANTON AARGAU

DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT
Abteilung Tiefbau

GEMEINDE **Suhr, Gränichen, Oberentfelden IO / AO**

STRASSE Verkehrsinfrastruktur - Entwicklung Raum Suhr (VERAS)
NK240, NK241, K108, K242

BEREICH
C228 + 160 C234 + 41
D900 D920
E132 + 8 E134 + 78

OBJEKT **Los 3**
Bahnbau

PLAN **Fundamentdaten**

Vorprojekt	Bauprojekt	Auflageprojekt	Ausführungsprojekt	Ausgeführtes Werk



PROJEKTVERFASSER:
Furrer+Frey AG
Thunstrasse 35
CH-3000 Bern 6
Telefon 031 / 357 61 11
www.furrerfrey.ch

Furrer+Frey
baut Fahrleitungen

Pascal Frey
Teilprojektleiter Los 3

BAUHERR:
Abteilung Tiefbau, Realisierung

Andreas Drohomirecki
Projektleiter ATB

PS-Nr.: 640-203830-02-01

PLAN NR. 012.240.001-04-3723

FORMAT : A3
FLÄCHE : 0.125 m^2

		NAME	DATUM
PROJEKT		J.Laubscher	31.05.2024
GEZEICHNET		J.Laubscher	31.05.2024
GEPRÜFT		P. Frey	31.07.2026
ÄNDERUNGEN	INDEX		
	A	P. Frey	31.07.2026
	B		
	C		
FREIGABE		BVU / ATB	31.07.2026

REG. NR. 012.240.001 PLAN NR. 04-3723

Aargau Verkehr

Fundamentliste

Furrer+Frey baut Fahrleitungen

Projekt: 05765 | **Linie:** S14
Bezeichnung: VERAS Los 3 Suhr | **Stand:** 20.07.2026
Phase: Bauprojekt | Version: 2.4 (2019)
Ersteller: J.Laubscher

Übersicht Fundamente:

EB erfüllt	4	EB nicht erfüllt	7	Tot. Fund.	11

Alle verwendeten Standard-Fundamenttypen der SBB (Stand 2019, Index a) sind Typenzugelassen

Mast		Bezugsgleis für Mass a		a (m)	hkgl (cm)	Ausrichtung Kopf	Koordinaten (LV95)			Gelände-neigung	Bodenkennwerte								Einsatz-bedingungen erfüllt	Fundamenttyp Standard	Fundamenttyp Spezial	Fundamentdaten			Fundamentkopf				Fundament-schrauben	Masttyp	Letzte Änderung		Bemerkungen
km	Nr.		ü (mm)	- = links + = rechts			E-Achse	N-Achse	Z-Achse SOK	βp (°)	Typ USCS	ME (Mpa)	φ'k (°)	c'k (kPa)	γk (kN/m3)	GWSP ab OKT (m)	geschüttet / gewachsen				Zeichnungsnr.	β max (°)	Kubatur (m^3)	Höhe (cm)	Kopf bewehrt	Steg (manuell)	exz. (manuell)			Datum	User	
4.777	6	1	-	-4.50	10.00	normal	2648824.514	1246509.358	-	0	SM	15	31	3	20	kein	gewachsen	Nein	DP2a/2.0	Ja, Lasten gemäss DP2a/2.0	0161.1011.0175	0-14	3.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M36x2500	DP24	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.831	7	1	-	-2.80	10.00	normal	2648868.882	1246478.358	-	0	SM	15	31	3	20	kein	gewachsen	Nein	DP1a/2.4	Ja, Lasten gemäss DP1a/2.4	0161.1011.0174	15-33	3.8	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x3200	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.881	8	1	-	-2.80	10.00	normal	2648909.887	1246449.585	-	15	GM	20	30	0	20	kein	geschüttet	Nein	DP1a/2.4	Ja, Lasten gemäss DP1a/2.4	0161.1011.0174	15-33	3.8	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x3200	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.930	9	1	-	-2.77	60.00	normal	2648949.099	1246420.057	-										SPEZ	in Brücke integriert	--	--	0.0	0	0	Q	Nein	--	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.980	10	1	-	-2.75	60.00	normal	2648988.630	1246389.434	-										SPEZ	in Brücke integriert	--	--	0.0	0	0	Q	Nein	--	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
5.029	11	1	-	-2.80	10.00	normal	2649026.604	1246360.076	-	33	GM	25	35	0	20	kein	geschüttet	Ja	DP1a/2.4		0161.1011.0174	15-33	3.8	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x3200	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
5.078	12	1	-	-2.80	10.00	normal	2649065.339	1246330.065	-	0	GM	50	38	3	21	kein	gewachsen	Ja	DP1a/2.4		0161.1011.0174	15-33	3.8	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x3200	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
5.123	13	1	-	-2.80	10.00	normal	2649100.911	1246302.503	-	0	GM	50	38	3	21	kein	gewachsen	Ja	DP1a/2.4		0161.1011.0174	15-33	3.8	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x3200	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
5.167	14	1	-	-2.80	10.00	normal	2649136.484	1246274.943	-	0	GM	50	38	3	21	kein	gewachsen	Ja	DP1a/1.8		0161.1011.0172	0-14	2.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x2500	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.874	P1	Prov.	-	-2.20	10.00	normal	2648900.193	1246449.867	-	0	SM	15	31	3	20	kein	gewachsen	Nein	DP1a/1.8	Ja, Lasten gemäss DP1a/1.8	0161.1011.0172	0-14	2.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x2500	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.926	P2	Prov.	-	2.20	10.00	normal	2648937.485	1246413.344	-	0	GM	20	30	0	20	kein	geschüttet	Nein	DP1a/1.8	Ja, Lasten gemäss DP1a/1.8	0161.1011.0172	0-14	2.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x2500	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
4.980	P3	Prov.	-	2.20	10.00	normal	2648980.167	1246380.242	-	0	GM	20	30	0	20	kein	geschüttet	Nein	DP1a/1.8	Ja, Lasten gemäss DP1a/1.8	0161.1011.0172	0-14	2.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x2500	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt
5.028	P4	Prov.	-	2.30	10.00	normal	2649021.624	1246355.643	-	0	GM	20	30	0	20	kein	geschüttet	Nein	DP1a/1.8	Ja, Lasten gemäss DP1a/1.8	0161.1011.0172	0-14	2.2	100	Nein	Q	Nein	4 x M30x2500	DP22	20.07.26	PFY	Bodenkennwerte ergänzt

Anhang: Statischer Nachweis Fahrleitungsfundamente

Fahrleitungsfundamente

Ausgangslage: Die Fundamente der definitiven Fahrleitungsmasten 6, 7 & 8 sowie der provisorischen Masten P1-P4 erfüllen die Einsatzbedingungen der Typengeprüften SBB - Standardfundamente nicht.
Für diese Fundamente müssen separate Nachweise erbracht werden.

Vorgehen:
- Für die Fundamente 6-8 und P1-P4 wird jeweils die konservativste Kombination aus Lasten, Bodenkennwerten & Geländeneigung angesetzt.
- Die Lasten werden gem. SBB Dokument 0161.1011.0002.1-5 angesetzt.
- Es wird jeweils ein Nachweis mit V=0 & ein Nachweis mit V=150 kN geführt
- Die Nachweise werden nach dem Verfahren nach Stecknes geführt.

Fazit der Nachweise

Die ausführlichen Nachweise sind in den nachfolgenden Seiten dokumentiert.

Fundamente 6-8

- Einwirkungen gemäss DP1a / 2.4
- Geländeneigung -15°
- $\varphi_1 = \varphi_2 = 30°$, $\gamma_e = 20 kN/m^3$
- Geometrie: 1.3m x 1.3m x 2.5m

Tragsicherheit: $M_u = 250 kNm > 240 kNm = M^*$ mit V=0 i.O

Gebrauchstauglichkeit: $M_{ck} = 260 kNm > 200 kNm = M$ mit V=0 i.O.

V > 0 nicht massgebend.

Fundamente P1 - P4

- Einwirkung gemäss DP1a / 1.8
- Geländeneigung 0°
- $\varphi_1 = \varphi_2 = 0°$, $\gamma_e = 20 kN/m^3$
- Geometrie: 1.0m x 1.0m x 1.8m

Tragsicherheit: $M_u = 106 kNm > 96 kNm = M^*$ mit V=0 i.O.

Gebrauchstauglichkeit: $M_k = 85 kNm > 80 kNm = M$ mit V=0 i.O.

V > 0 nicht massgebend.

Blockfundamente: Nachweise nach Steckner

Ausgangswerte

A	B	D	φ_1	φ_2	β_a	β_p	V	H	M	γ_e	γ_b	s
m	m	m	°	°	°	°	kN	kN	kNm	kN/m³	kN/m³	-
1.30	1.30	2.50	30.0	30.0	0.0	-15.0	0.0	25.0	200.0	20.0	25.0	1.2
			rad	rad	rad	rad						
			0.524	0.524	0.000	-0.262						

G	K_a für E_a	K_p für E_p	K'_p für E'_p	K_0	δ_1	δ_p
kN					°	°
105.6	0.279	2.644	1.548	0.500	20.0	20.0
					rad	rad
					0.349	0.349

Tragfähigkeitsnachweis

$p_{u,0}$	p_u
kN/m²	kN/m²
1338	664

b_{krit}	b'	b_{id}	U	W	S	T	η	y
m	m	m						m
0.750	0.866	2.166	0.218	0.672	3.080	2.092	0.269	0.672

E_a	R_a	E_p	R_p	E'_p	R'_p	E_0	R_0	E'_0	R'_0
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
20.21	7.36	191.28	69.62	97.57	35.51	21.71	15.81	18.91	13.77
kN/m		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*	
9.33		*88.31*		*45.04*		*10.02*		*8.73*	

N_u	R_u	u'	v	v'	M_u	M*
kN	kN	m	m	m	kNm	kNm
78.9	45.5	0.604	1.218	2.181	249.8	240.0

Gebrauchstauglichkeit

tan α			M
rad			kNm
0.005	> 3 tan a1	> tan a2	200.0

C_1	C_2	tan α_1	3 tan α_1	tan α_2
kN/m³	kN/m³			
78125	78125	0.0006	0.0018	0.0012

M_1	M_a	M_a
kNm	kNm	kNm
0.0	69.2	69.2

M_1	M_a	M_a
kNm	kNm	kNm
0.0	21.2	10.5

für tan α ≥ 3* tan α_1

M_1
kNm
220

und

M_a
kNm
30.7

für tan α ≥ tan α_2

M_a
kNm
260

M_2
kNm
0.0

für tan α ≥ tan α_2

M_2
kNm
46

Blockfundamente: Nachweise nach Steckner

Ausgangswerte

A	B	D	φ_1	φ_2	β_a	β_p	V	H	M	γ_e	γ_b	s
m	m	m	°	°	°	°	kN	kN	kNm	kN/m³	kN/m³	-
1.30	1.30	2.50	30.0	30.0	0.0	-15.0	150.0	25.0	200.0	20.0	25.0	1.2
			rad	rad	rad	rad						
			0.524	0.524	0.000	-0.262						

G	K_a für E_a	K_p für E_p	K'_p für E'_p	K_0	δ_1	δ_p
kN					°	°
105.6	0.279	2.644	1.548	0.500	20.0	20.0
					rad	rad
					0.349	0.349

Tragfähigkeitsnachweis

$p_{u,0}$	p_u
kN/m²	kN/m²
1338	664

b_{krit}	b'	b_{id}	U	W	S	T	η	y
m	m	m						m
0.750	0.866	2.166	0.218	1.312	3.080	2.092	0.189	0.472

E_a	R_a	E_p	R_p	E'_p	R'_p	E_0	R_0	E'_0	R'_0
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
24.89	9.06	235.55	85.73	71.64	26.08	26.74	19.46	13.89	10.11
kN/m		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*	
11.49		*108.75*		*33.08*		*12.34*		*6.41*	

N_u	R_u	u'	v	v'	M_u	M*
kN	kN	m	m	m	kNm	kNm
205.0	118.4	0.531	1.352	2.272	358.0	240.0

nicht massgebend.

Gebrauchstauglichkeit

tan α
rad
0.005

> 3 tan a1 > tan a2

M
kNm
200.0

C_1	C_2	tan α_1	3 tan α_1	tan α_2
kN/m³	kN/m³			
78125	78125	0.0014	0.0043	0.0030

für tan α ≤ tan α_1

M_1
kNm
[illegible]

und

für tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
692

für tan α ≥ tan α_2

M_α
kNm
679

für tan α_1 ≤ tan α ≤ 3* tan α_1

M_1
kNm
276

und

für tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
272

für tan α ≥ tan α_2

M_α
kNm
260

für tan α ≥ 3* tan α_1

M_1
kNm
220

und

für tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
307

für tan α ≥ tan α_2

M_α
kNm
294

nicht massgebend

für tan α ≤ tan α_2

M_2
kNm
93

für tan α ≥ tan α_2

M_2
kNm
81

Blockfundamente: Nachweise nach Steckner

Ausgangswerte

A	B	D	φ_1	φ_2	β_a	β_p	V	H	M	γ_e	γ_b	s
m	m	m	°	°	°	°	kN	kN	kNm	kN/m³	kN/m³	-
1.00	1.00	1.80	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	10.0	80.0	20.0	25.0	1.2
			rad	rad	rad	rad						
			0.524	0.524	0.000	0.000						

G	K_a für E_a	K_p für E_p	K'_p für E'_p	K_0	δ_1	δ_p
kN					°	°
45.0	0.279	5.737	1.548	0.500	20.0	20.0
					rad	rad
					0.349	0.349

Tragfähigkeitsnachweis

$p_{u,0}$	p_u
kN/m²	kN/m²
964	964

b_{krit}	b'	b_{id}	U	W	S	T	η	y
m	m	m						m
0.540	0.624	1.624	0.224	0.722	6.829	2.098	0.438	0.788

E_a	R_a	E_p	R_p	E'_p	R'_p	E_0	R_0	E'_0	R'_0
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
4.64	1.69	95.33	34.70	55.71	20.28	5.12	3.72	11.08	8.07
kN/m		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*	
2.86		*58.72*		*34.31*		*3.15*		*6.83*	

N_u	R_u	u'	v	v'	M_u	M*
kN	kN	m	m	m	kNm	kNm
32.3	18.6	0.483	0.674	1.443	105.8	96.0

Gebrauchstauglichkeit

tan α
rad
0.005

> 3 tan a1

> tan a2

M
kNm
80.0

C_1	C_2	tan α_1	3 tan α_1	tan α_2
kN/m³	kN/m³			
90000	90000	0.0006	0.0017	0.0010

für tan α ≤ tan α_1

M_1
kNm
210

und

für tan α_1 ≤ tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
238

für tan α ≥ tan α_2

M_2
kNm
216

für tan α_1 ≤ tan α ≤ 3* tan α_1

M_1
kNm
82

und

für tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
75

für tan α ≥ tan α_2

M_α
kNm
54

für tan α ≥ 3* tan α_1

M_1
kNm
73

und

für tan α ≤ tan α_2

M_α
kNm
107

für tan α ≥ tan α_2

M_α
kNm
85

für tan α ≤ tan α_2

M_2
kNm
34

für tan α ≥ tan α_2

M_2
kNm
16

Blockfundamente: Nachweise nach Steckner

Ausgangswerte

A	B	D	φ_1	φ_2	β_a	β_p	V	H	M	γ_e	γ_b	s
m	m	m	°	°	°	°	kN	kN	kNm	kN/m³	kN/m³	-
1.00	1.00	1.80	30.0	30.0	0.0	0.0	150.0	10.0	80.0	20.0	25.0	1.2
			rad	rad	rad	rad						
			0.524	0.524	0.000	0.000						

G	K_a für E_a	K_p für E_p	K'_p für E'_p	K_0	δ_1	δ_p
kN					°	°
45.0	0.279	5.737	1.548	0.500	20.0	20.0
					rad	rad
					0.349	0.349

Tragfähigkeitsnachweis

$p_{u,0}$	p_u
kN/m²	kN/m²
964	964

b_{krit}	b'	b_{id}	U	W	S	T	η	y
m	m	m						m
0.540	0.624	1.624	0.224	2.368	6.829	2.098	0.293	0.527

E_a	R_a	E_p	R_p	E'_p	R'_p	E_0	R_0	E'_0	R'_0
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
7.35	2.68	150.99	54.96	40.69	14.81	8.11	5.90	8.09	5.89
kN/m		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*		*kN/m*	
4.53		*93.00*		*25.06*		*4.99*		*4.99*	

N_u	R_u	u'	v	v'	M_u	M*
kN	kN	m	m	m	kNm	kNm
157.5	91.0	0.418	0.849	1.552	211.2	96.0

nicht massgebend

Gebrauchstauglichkeit

tan α
rad
0.005

tan a1 < tan a < 3 tan a1 > tan a2

M
kNm
80.0

C_1	C_2	tan α_1	3 tan α_1	tan α_2
kN/m³	kN/m³			
90000	90000	0.0024	0.0071	0.0043

für tan $\alpha \leq$ tan α_1

M_1
kNm
219

und

für tan $\alpha \leq$ tan α_2

M_α
kNm
238

für tan $\alpha \geq$ tan α_2

M_α
kNm
258

für tan $\alpha_1 \leq$ tan $\alpha \leq$ 3* tan α_1

M_1
kNm
110

und

für tan $\alpha \leq$ tan α_2

M_α
kNm
133

für tan $\alpha \geq$ tan α_2

M_α
kNm
133

nicht massgebend

für tan $\alpha \leq$ tan α_1

M_1
kNm
55

und

für tan $\alpha \leq$ tan α_2

M_α
kNm
107

für tan $\alpha \geq$ tan α_2

M_α
kNm
106

für tan $\alpha \leq$ tan α_2

M_2
kNm
37

für tan $\alpha \geq$ tan α_2

M_2
kNm
37