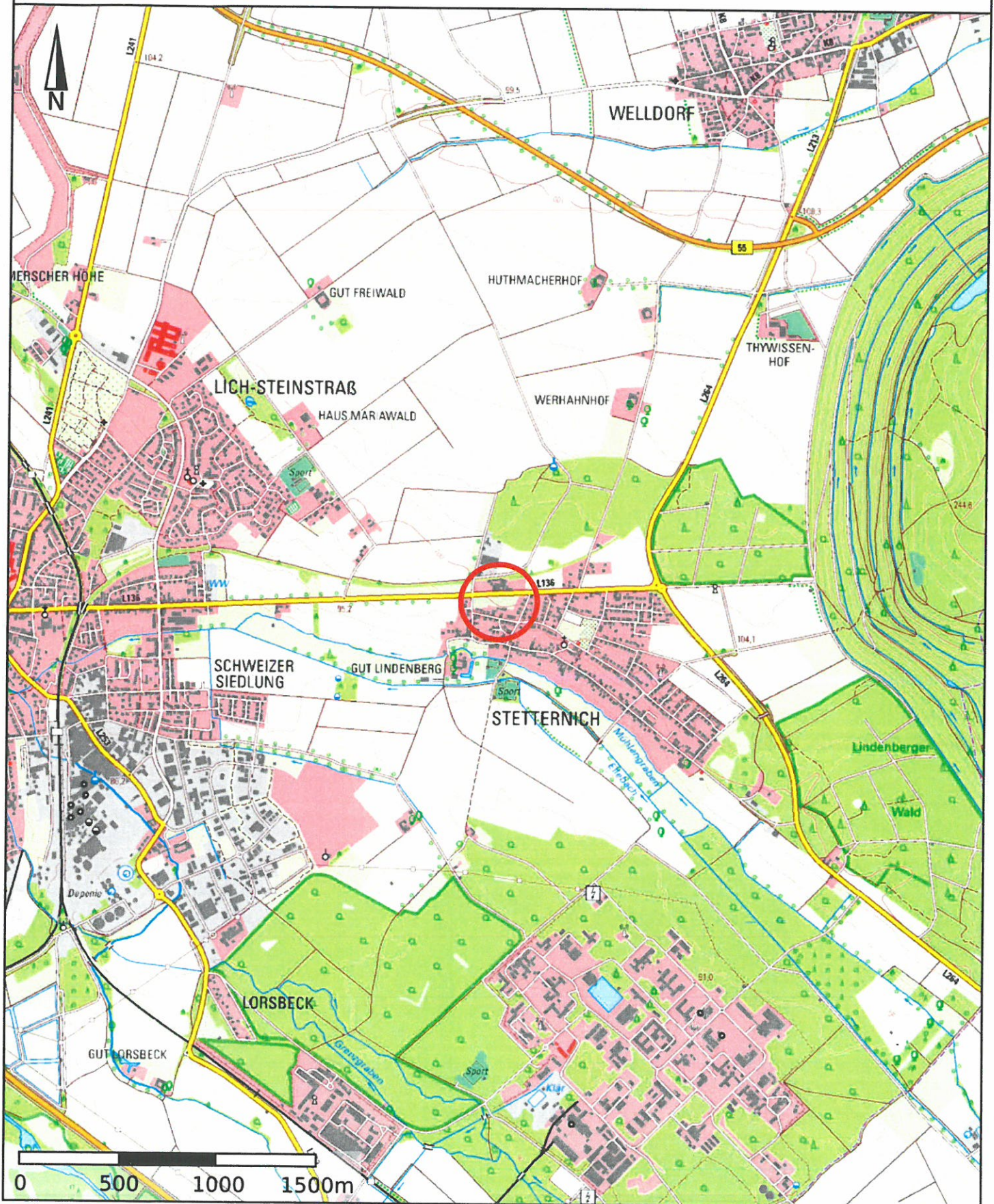


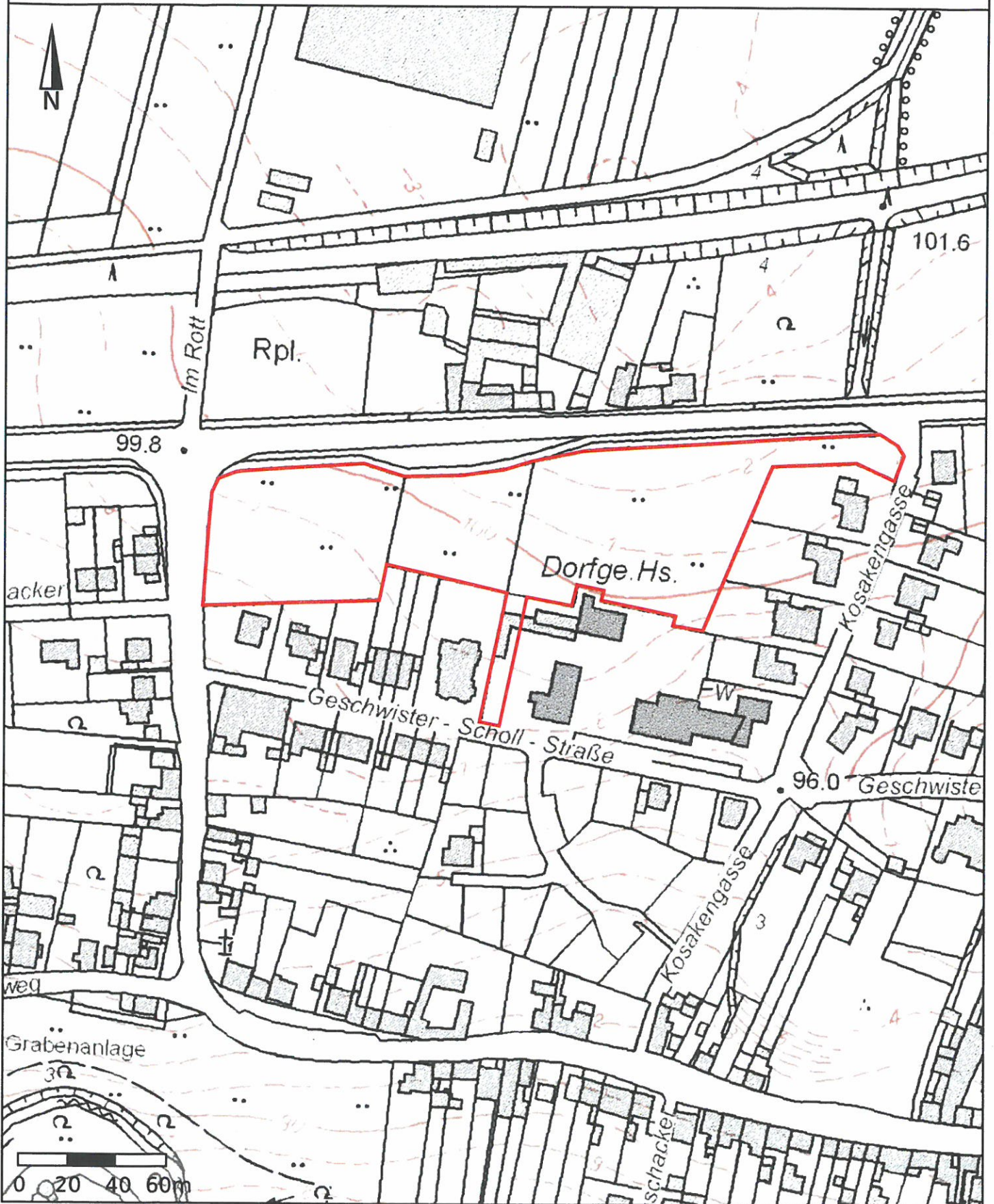
geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



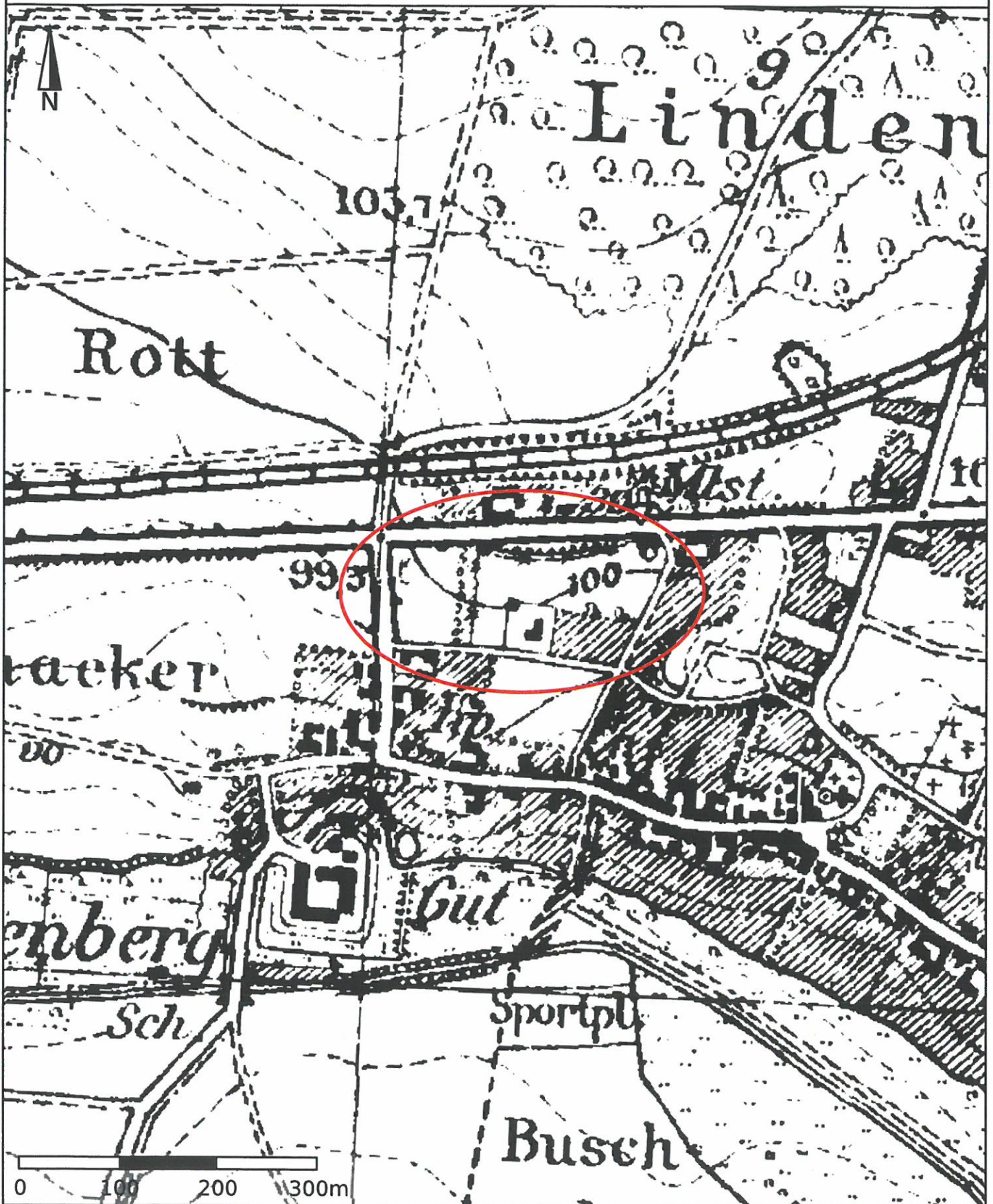
geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth



geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth





geotechnik west

Ingenieurbüro Bernd Harth





Bilder 1 und 2: örtliche Situation im Baufeldbereich am 19.09.2022



Bild 3: Ausführung RKS 1 am 19.09.2022



Bild 4: Ausführung DPL 1.1 am 19.09.2022



Bild 5: Ausführung RKS 2 mit Vorbereitung V1 am 19.09.2022



Bild 6: Ausführung DPH 2 am 19.09.2022



Bild 7: Ausführung RKS 3 mit Vorbereitung V2 am 19.09.2022



Bild 8: Ausführung DPH 3 am 19.09.2022

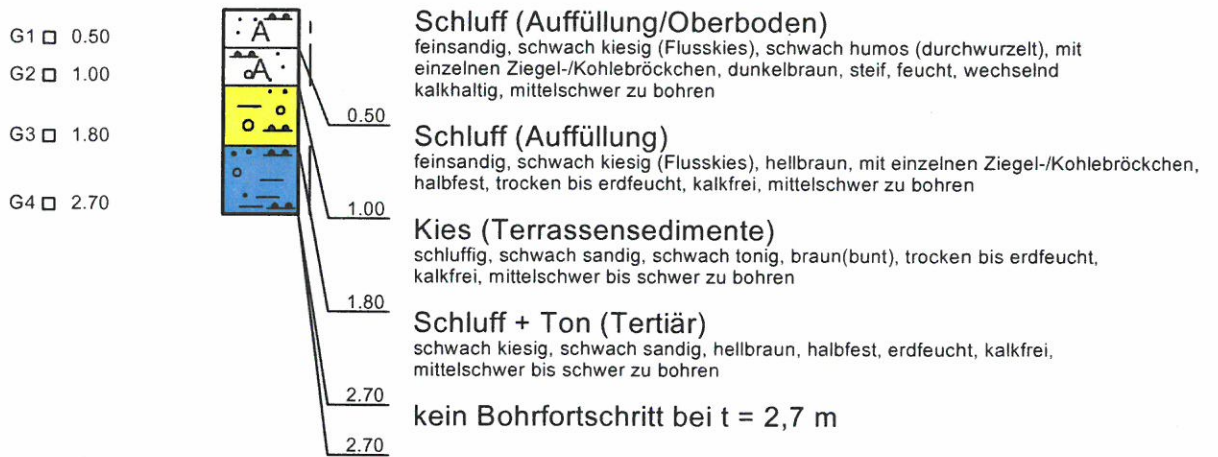


Bild 9: Ausführung V1 im Bohrloch der RKS 2 am 19.09.2022



Bild 10: Ausführung V2 im Bohrloch der RKS 3 am 19.09.2022

RKS 1
97,63 mNN



Bohrloch offen bis t = 2,65 m, kein Wasser im Bohrloch

RKS 2

99,85 mNN



Bohrloch offen bis t = 4,65 m, kein Wasser im Bohrloch

RKS 3

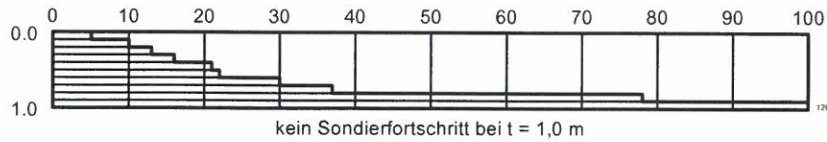
101,67 mNN



DPL 1.1

99,42 mNN

Schlagzahlen je 10 cm

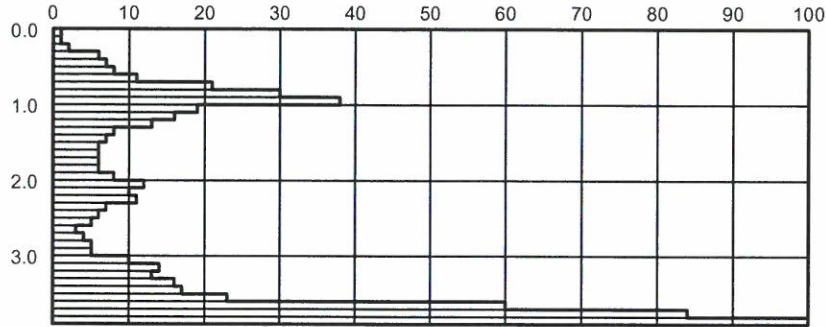


Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	5
0.20	10
0.30	13
0.40	16
0.50	21
0.60	22
0.70	30
0.80	37
0.90	78
1.00	120

DPH 1.2

99,42 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



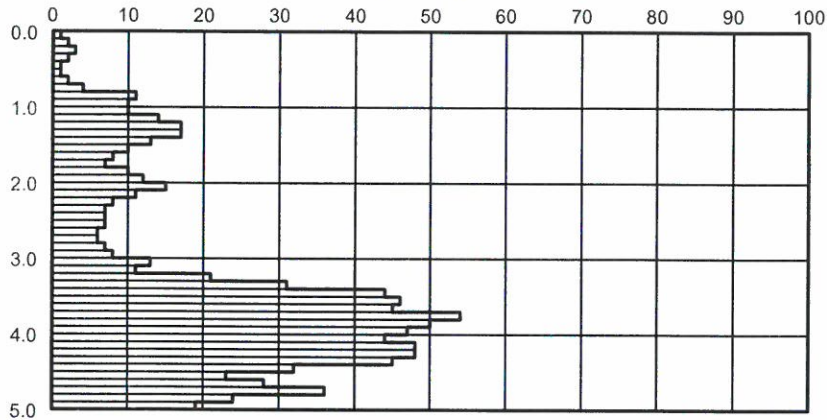
kein Sondierfortschritt bei t = 3,9 m

Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1
0.20	1
0.30	2
0.40	6
0.50	7
0.60	8
0.70	11
0.80	21
0.90	30
1.00	38
1.10	19
1.20	16
1.30	13
1.40	8
1.50	7
1.60	6
1.70	6
1.80	6
1.90	6
2.00	8
2.10	12
2.20	10
2.30	11
2.40	7
2.50	6
2.60	5
2.70	3
2.80	4
2.90	5
3.00	5
3.10	10
3.20	14
3.30	13
3.40	16
3.50	17
3.60	23
3.70	60
3.80	84
3.90	100

DPH 2

98,68 mNN

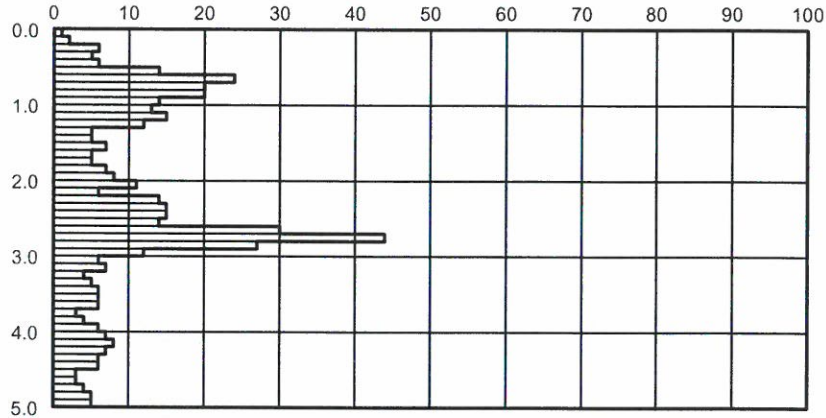
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1
0.20	2
0.30	3
0.40	2
0.50	1
0.60	1
0.70	2
0.80	4
0.90	11
1.00	10
1.10	10
1.20	14
1.30	17
1.40	17
1.50	13
1.60	10
1.70	8
1.80	7
1.90	10
2.00	12
2.10	15
2.20	11
2.30	8
2.40	7
2.50	7
2.60	7
2.70	6
2.80	6
2.90	7
3.00	8
3.10	13
3.20	11
3.30	21
3.40	31
3.50	44
3.60	46
3.70	45
3.80	54
3.90	50
4.00	47
4.10	44
4.20	48
4.30	48
4.40	45
4.50	32
4.60	23
4.70	28
4.80	36
4.90	24
5.00	19

DPH 3
 101,23 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1
0.20	2
0.30	6
0.40	5
0.50	6
0.60	14
0.70	24
0.80	20
0.90	20
1.00	14
1.10	13
1.20	15
1.30	12
1.40	5
1.50	5
1.60	7
1.70	5
1.80	5
1.90	7
2.00	8
2.10	11
2.20	6
2.30	14
2.40	15
2.50	15
2.60	14
2.70	30
2.80	44
2.90	27
3.00	12
3.10	6
3.20	7
3.30	4
3.40	5
3.50	6
3.60	6
3.70	6
3.80	3
3.90	4
4.00	6
4.10	7
4.20	8
4.30	7
4.40	6
4.50	6
4.60	3
4.70	3
4.80	4
4.90	5
5.00	5

Baugrundschnitt RKS 1 - DPH 1.2 - RKS 2 - DPH 3 - RKS 3

Maßstab d.L. = 1:1.000, Maßstab d.H. 1:100



Legende

	halbfest		Ton (T)		Kies (G)
	steif		Schluff (U)		Sand (S)
			Feinsand (fs)		Auffüllung (A)

Versickerungsversuch V1 in der Rammkernsondierung RKS 2 am 19.09.2022

Projekt: Erschließung Baufeld Kölner Landstraße, 52428 Jülich-Stetternich
 Auftraggeber: Fa. Friesen & Diedrich Stetternich GbR
 Bohrlochdurchmesser: 50 mm
 Endteufe der Bohrung: 5,0 m unter GOK
 Bohrlochsohle: 5,0 m unter GOK, Bohrloch offen bis t = 4,6 m u. GOK
 UK Verrohrung: 4,6 m (unverrohrtes/temporär verrohrtes Bohrloch)
 Ruhegrundwasserspiegel: nicht vorhanden
 UK Oberboden: t = 0,3 m unter GOK (= OK Terrassensedimente)
 Filterstrecke: 0,3 m – 4,6 m = 4,3 m
 Annahme: Oberboden nicht versickerungswirksam
 Anmerkung: Füllwasserspiegel bei Versuchsbeginn = 1,6 m unter GOK

Art des Versuchs: Bohrlochversickerung

Messzeitraum [s]	Zeit ges. [s]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m]	Absenkung ges. [m]	k _f [m/s]
	0	1,600			
60	60	2,200	0,600	0,600	1,85 · 10 ⁻⁶
60	120	2,750	0,550	1,150	2,56 · 10 ⁻⁶
60	180	3,130	0,380	1,530	2,77 · 10 ⁻⁶
60	240	3,450	0,320	1,850	3,53 · 10 ⁻⁶
60	300	3,700	0,250	2,100	4,23 · 10 ⁻⁶
60	360	3,900	0,200	2,300	5,18 · 10 ⁻⁶
60	420	4,030	0,130	2,430	5,08 · 10 ⁻⁶
60	480	4,150	0,120	2,550	6,72 · 10 ⁻⁶
60	540	4,230	0,080	2,630	6,53 · 10 ⁻⁶
im Mittel					4,27 · 10⁻⁶

Auswertung des instationären Regimes nach [Taschenbuch für den Tunnelbau 1994, 18. Jahrgang, Verlag Glückauf GmbH Essen]:

$$k_f \text{ [m/s]} = \frac{Q}{2 \times \pi \times L \times H} \times \ln \frac{L}{r_a}$$

mit: Q = r_i² × π × Δh/Δt [m³/s]
 H = h₁ – (Δh/2) [m]

und: L = Länge des Testabschnitts bzw. der freien wasserbenetzten Filter-/Sickerstrecke [m] im jeweiligen Auswertungsintervall, hier L₀ = 3,0 m
 Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit/Auswertungsintervall [m³/s]
 r_a = Bohrlochradius (Radius des Sickerkörpers) [m]
 r_i = Radius der drückenden Wassersäule [m], hier r_i = r_a = 0,025 m
 h₁ = Höhe der drückenden Wassersäule (über dem Ruhegrundwasserspiegel) [m] zum Zeitpunkt t₁ (Beginn des Auswertungsintervalls)
 Δh = Absenkung im Auswertungszeitraum = Betrag der Abnahme der Druckhöhe innerhalb des Auswertungsintervalls [m]
 H = mittlere Druckhöhe im Auswertungsintervall [m]
 k_f = Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

AZ 22 08 008

RKS 2, Versickerungsversuch V1

V1/RKS 2: Versickerungsversuch nach dem Verfahren der Bohrlochversickerung

ri [m]	ra [m]	pi	L ₀ (t = 0) [m]
0,025	0,025	3,141592654	3,000

(= wasserbenetzte Filterstrecke bei Versuchsbeginn: t = 4,60 m - 1,60 m = 3,00 m)

Annahme: L nimmt ab Versuchsbeginn ab!

Zeit [sec]	Zeit gesamt [sec]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m]	Q [m ³ /s * 10 ⁶]	Absenkung ges. [m]	h1 [m]	H [m]	L [m]	kf [m/s]
	0	1,600			0,000	3,000			
60	60	2,200	0,600	19,63	0,600	2,400	2,700	3,000	1,85E-06
60	120	2,750	0,550	18,00	1,150	1,850	2,125	2,400	2,56E-06
60	180	3,130	0,380	12,44	1,530	1,470	1,660	1,850	2,77E-06
60	240	3,450	0,320	10,47	1,850	1,150	1,310	1,470	3,53E-06
60	300	3,700	0,250	8,18	2,100	0,900	1,025	1,150	4,23E-06
60	360	3,900	0,200	6,54	2,300	0,700	0,800	0,900	5,18E-06
60	420	4,030	0,130	4,25	2,430	0,570	0,635	0,700	5,08E-06
60	480	4,150	0,120	3,93	2,550	0,450	0,510	0,570	6,72E-06
60	540	4,230	0,080	2,62	2,630	0,370	0,410	0,450	6,53E-06

kf-Mittelwert 4,27E-06

Versickerungsversuch V2 in der Rammkernsondierung RKS 3 am 19.09.2022

Projekt: Erschließung Baufeld Kölner Landstraße, 52428 Jülich-Stetternich
 Auftraggeber: Fa. Friesen & Diedrich Stetternich GbR
 Bohrlochdurchmesser: 50 mm
 Endteufe der Bohrung: 5,00 m unter GOK
 Bohrlochsohle: 5,00 m unter GOK, Bohrloch offen bis t = 4,77 m u. GOK
 UK Verrohrung: 4,77 m (unverrohrtes/temporär verrohrtes Bohrloch)
 Ruhegrundwasserspiegel: nicht vorhanden
 UK Decklehm: t = 0,8 m unter GOK (= OK Terrassensedimente)
 Filterstrecke: 0,80 m – 4,77 m = 3,97 m
 Annahme: Decklehm nicht versickerungswirksam
 Anmerkung: Füllwasserspiegel bei Versuchsbeginn = 1,05 m unter GOK

Art des Versuchs: **Bohrlochversickerung**

Messzeitraum [s]	Zeit ges. [s]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m]	Absenkung ges. [m]	k_f [m/s]
	0	1,050			
60	60	1,470	0,420	0,420	$8,38 \cdot 10^{-7}$
60	120	1,870	0,400	0,820	$9,94 \cdot 10^{-7}$
60	180	2,180	0,310	1,130	$9,64 \cdot 10^{-7}$
60	240	2,480	0,300	1,430	$1,15 \cdot 10^{-6}$
60	300	2,720	0,240	1,670	$1,14 \cdot 10^{-6}$
60	360	2,930	0,210	1,880	$1,21 \cdot 10^{-6}$
60	420	3,080	0,150	2,030	$1,03 \cdot 10^{-6}$
60	480	3,220	0,140	2,170	$1,12 \cdot 10^{-6}$
60	540	3,370	0,150	2,320	$1,41 \cdot 10^{-6}$
im Mittel					$1,10 \cdot 10^{-6}$

Auswertung des instationären Regimes nach [Taschenbuch für den Tunnelbau 1994, 18. Jahrgang, Verlag Glückauf GmbH Essen]:

$$k_f \text{ [m/s]} = \frac{Q}{2 \times \pi \times L \times H} \times \ln \frac{L}{r_a}$$

mit: $Q = r_i^2 \times \pi \times \Delta h / \Delta t$ [m³/s]
 $H = h_1 - (\Delta h / 2)$ [m]

und: L = Länge des Testabschnitts bzw. der freien wasserbenetzten Filter-/Sickerstrecke [m] im jeweiligen Auswertungsintervall, hier $L_0 = 3,72$ m
 Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit/Auswertungsintervall [m³/s]
 r_a = Bohrlochradius (Radius des Sickerkörpers) [m]
 r_i = Radius der drückenden Wassersäule [m], hier $r_i = r_a = 0,025$ m
 h_1 = Höhe der drückenden Wassersäule (über dem Ruhegrundwasserspiegel) [m] zum Zeitpunkt t_1 (Beginn des Auswertungsintervalls)
 Δh = Absenkung im Auswertungszeitraum = Betrag der Abnahme der Druckhöhe innerhalb des Auswertungsintervalls [m]
 H = mittlere Druckhöhe im Auswertungsintervall [m]
 k_f = Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

V2/RKS 3: Versickerungsversuch nach dem Verfahren der Bohrlochversickerung

ri [m]	ra [m]	pi	$L_0 (t = 0)$ [m]
0,025	0,025	3,141592654	3,720

(= wasserbenetzte Filterstrecke bei Versuchsbeginn: $t = 4,77 \text{ m} - 1,05 \text{ m} = 3,72 \text{ m}$)

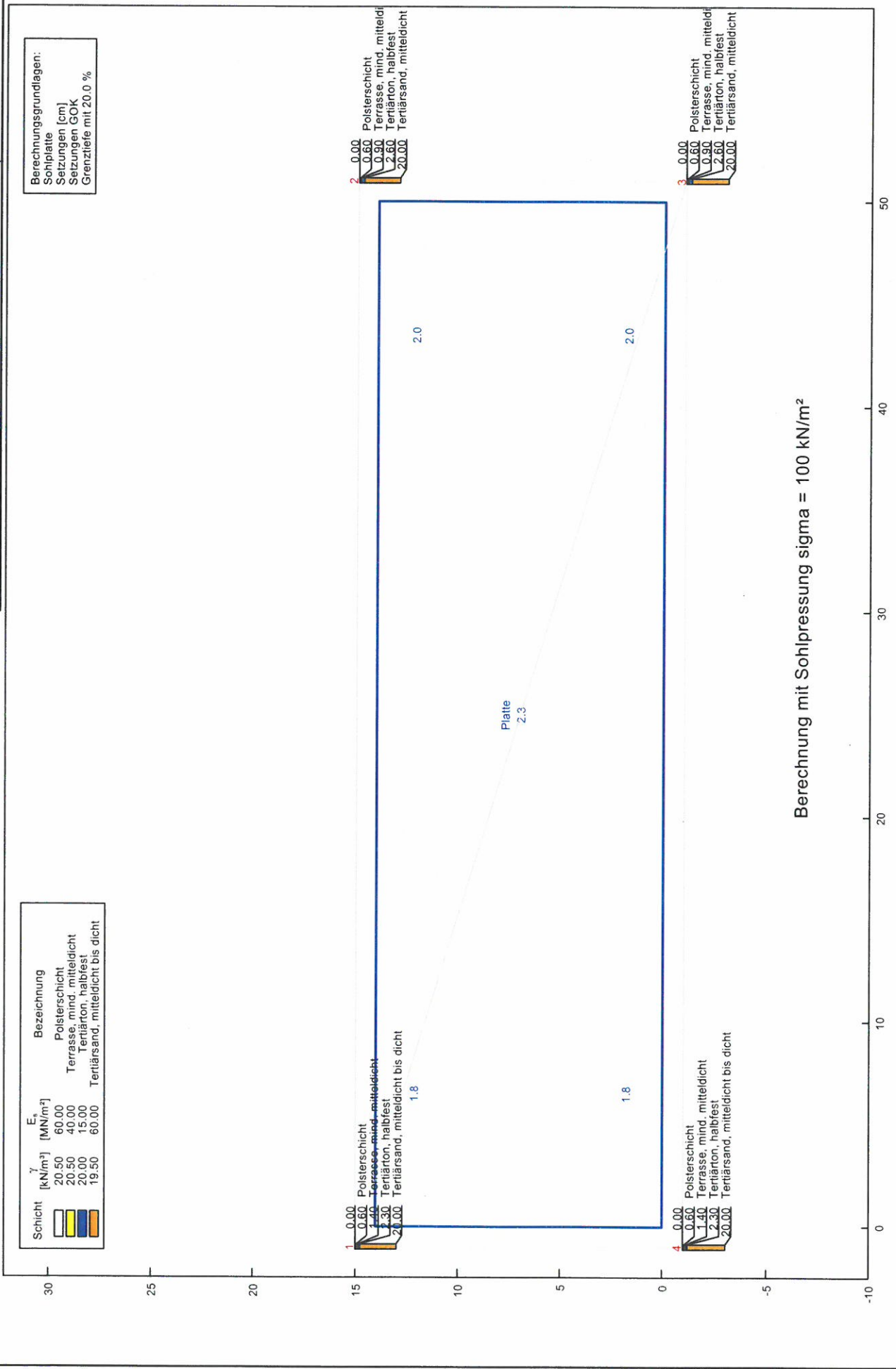
Annahme: L nimmt ab Versuchsbeginn ab!

Zeit [sec]	Zeit gesamt [sec]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m]	Q [m ³ /s * 10 ⁶]	Absenkung ges. [m]	h1 [m]	H [m]	L [m]	kf [m/s]
	0	1,050			0,000	3,720			
60	60	1,470	0,420	13,74	0,420	3,300	3,510	3,720	8,38E-07
60	120	1,870	0,400	13,09	0,820	2,900	3,100	3,300	9,94E-07
60	180	2,180	0,310	10,14	1,130	2,590	2,745	2,900	9,64E-07
60	240	2,480	0,300	9,82	1,430	2,290	2,440	2,590	1,15E-06
60	300	2,720	0,240	7,85	1,670	2,050	2,170	2,290	1,14E-06
60	360	2,930	0,210	6,87	1,880	1,840	1,945	2,050	1,21E-06
60	420	3,080	0,150	4,91	2,030	1,690	1,765	1,840	1,03E-06
60	480	3,220	0,140	4,58	2,170	1,550	1,620	1,690	1,12E-06
60	540	3,370	0,150	4,91	2,320	1,400	1,475	1,550	1,41E-06

kf-Mittelwert 1,10E-06

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1	20.50	60.00	Polsterschicht
2	20.50	40.00	Terrasse, mind. mitteldicht
3	20.00	15.00	Tertiärsand, halbfest
4	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

Berechnungsgrundlagen:
 Sohlsplatte
 Setzungen [cm]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



1
 0.00 Polsterschicht
 0.60 Terrasse, mind. mitteldicht
 1.40 Tertiärsand, halbfest
 2.30 Tertiärsand, mitteldicht bis dicht
 20.00

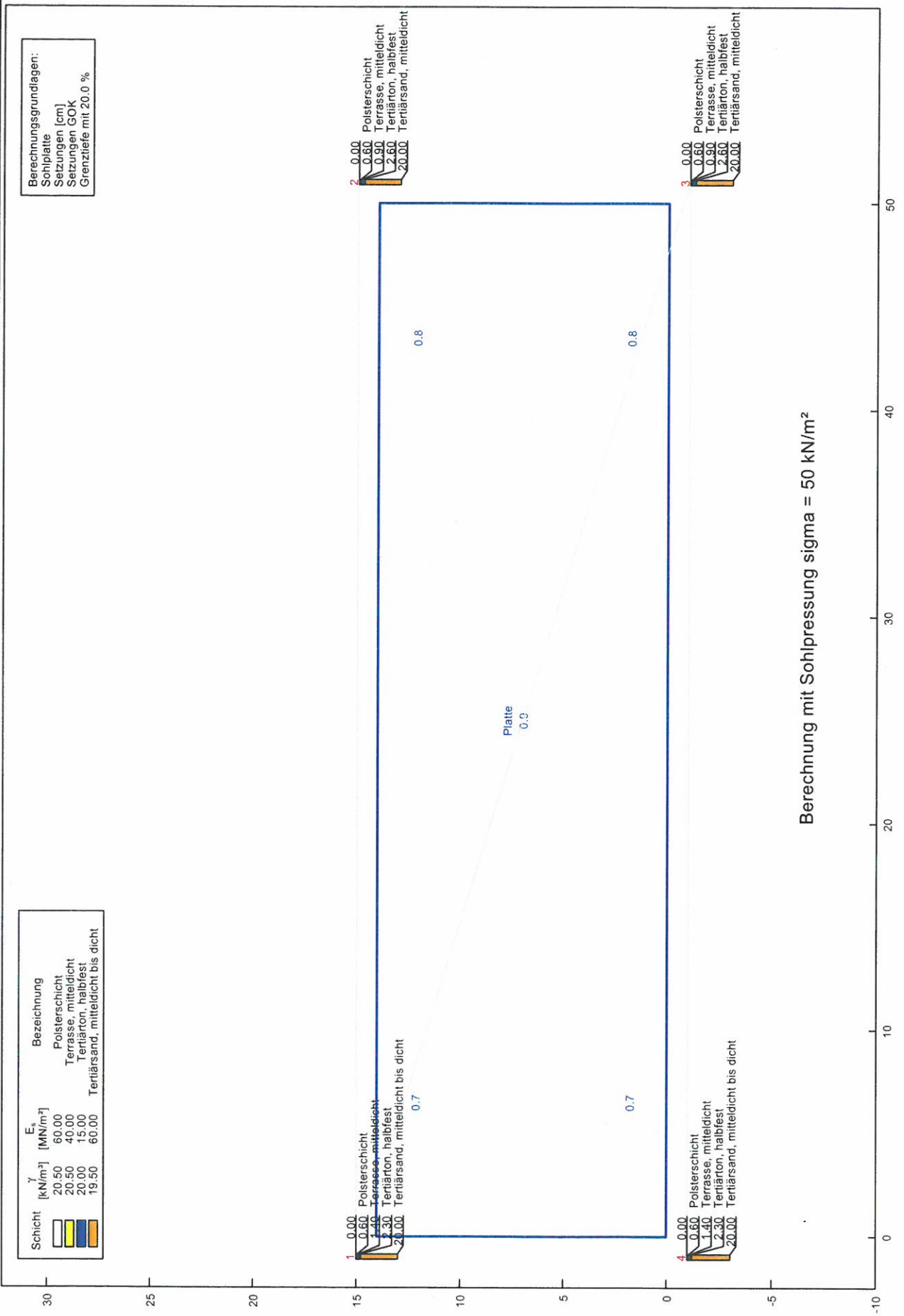
2
 0.00 Polsterschicht
 0.60 Terrasse, mind. mitteldicht
 0.90 Tertiärsand, halbfest
 2.60 Tertiärsand, mitteldicht
 20.00

3
 0.00 Polsterschicht
 0.60 Terrasse, mind. mitteldicht
 0.90 Tertiärsand, halbfest
 2.60 Tertiärsand, mitteldicht
 20.00

4
 0.00 Polsterschicht
 0.60 Terrasse, mind. mitteldicht
 1.40 Tertiärsand, halbfest
 2.30 Tertiärsand, mitteldicht bis dicht
 20.00

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	20.00	15.00	Tertiäron, halbfest
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

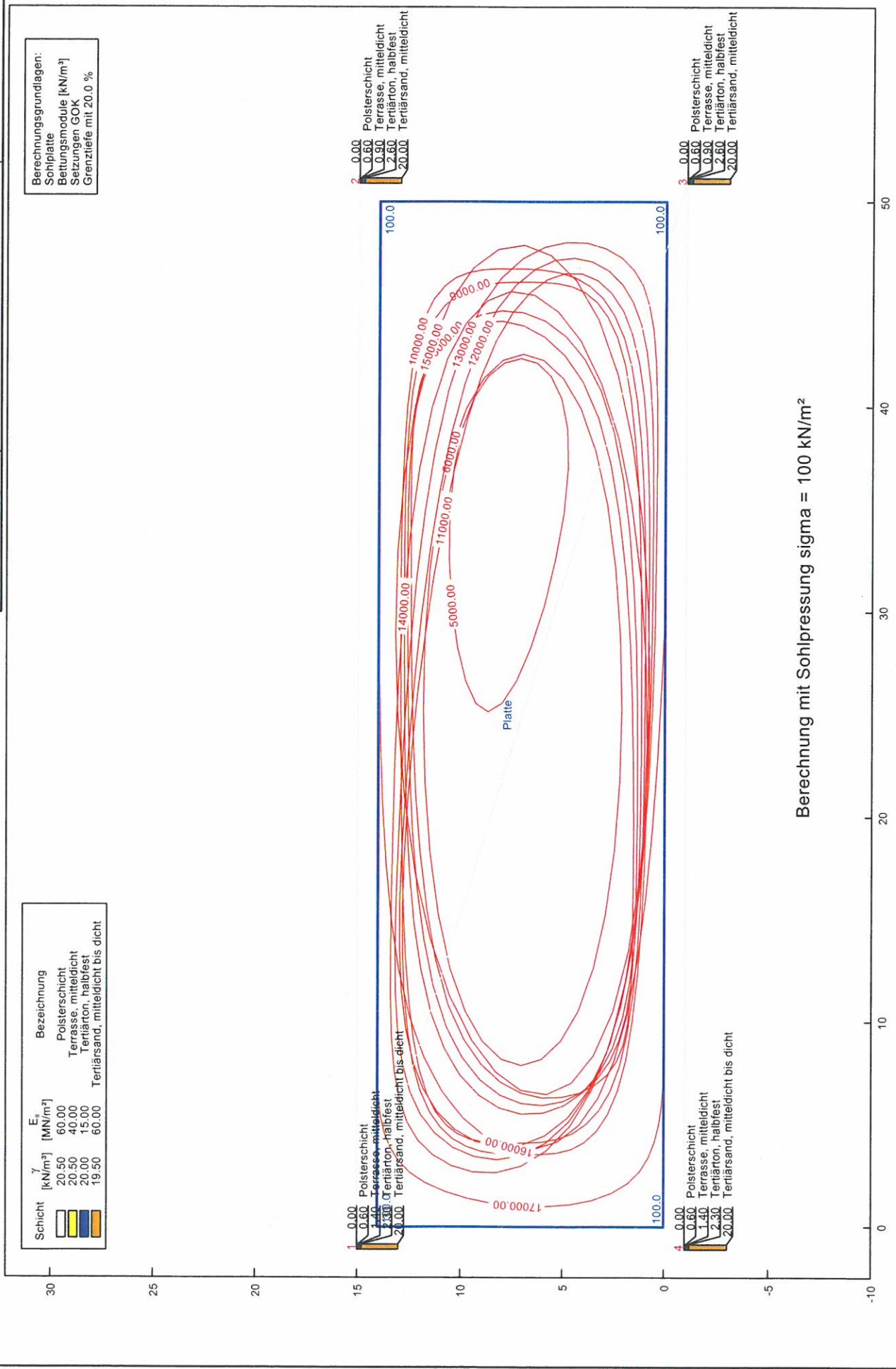
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlpfunde
 Setzungen [cm]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpfunde $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Poisterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	20.00	15.00	Tertiärsand, halbfest
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

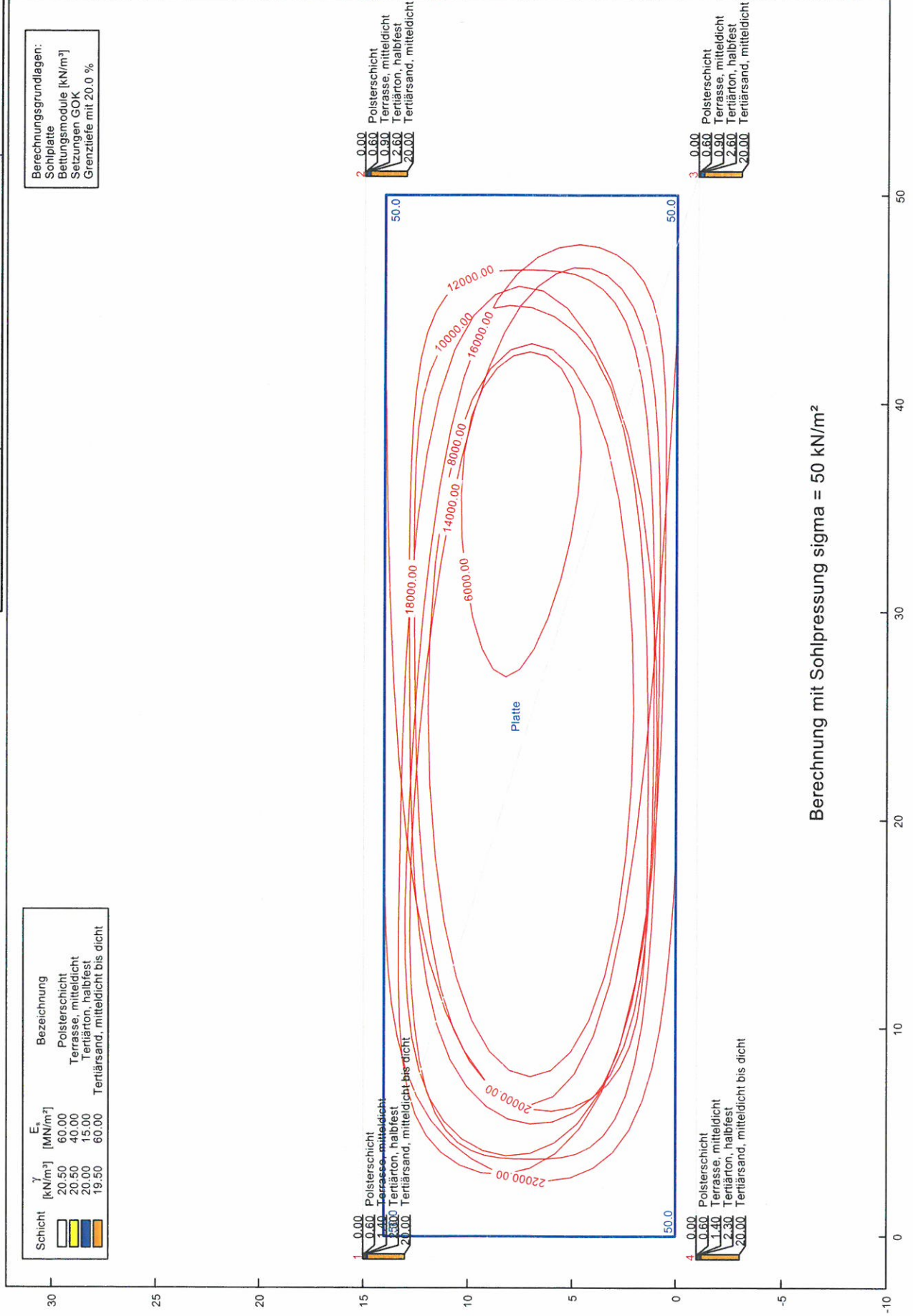
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlpflege
 Beiwertungsmodule [kN/m²]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpflege $\sigma = 100 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	20.00	15.00	Tertiärsand, halbfest
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

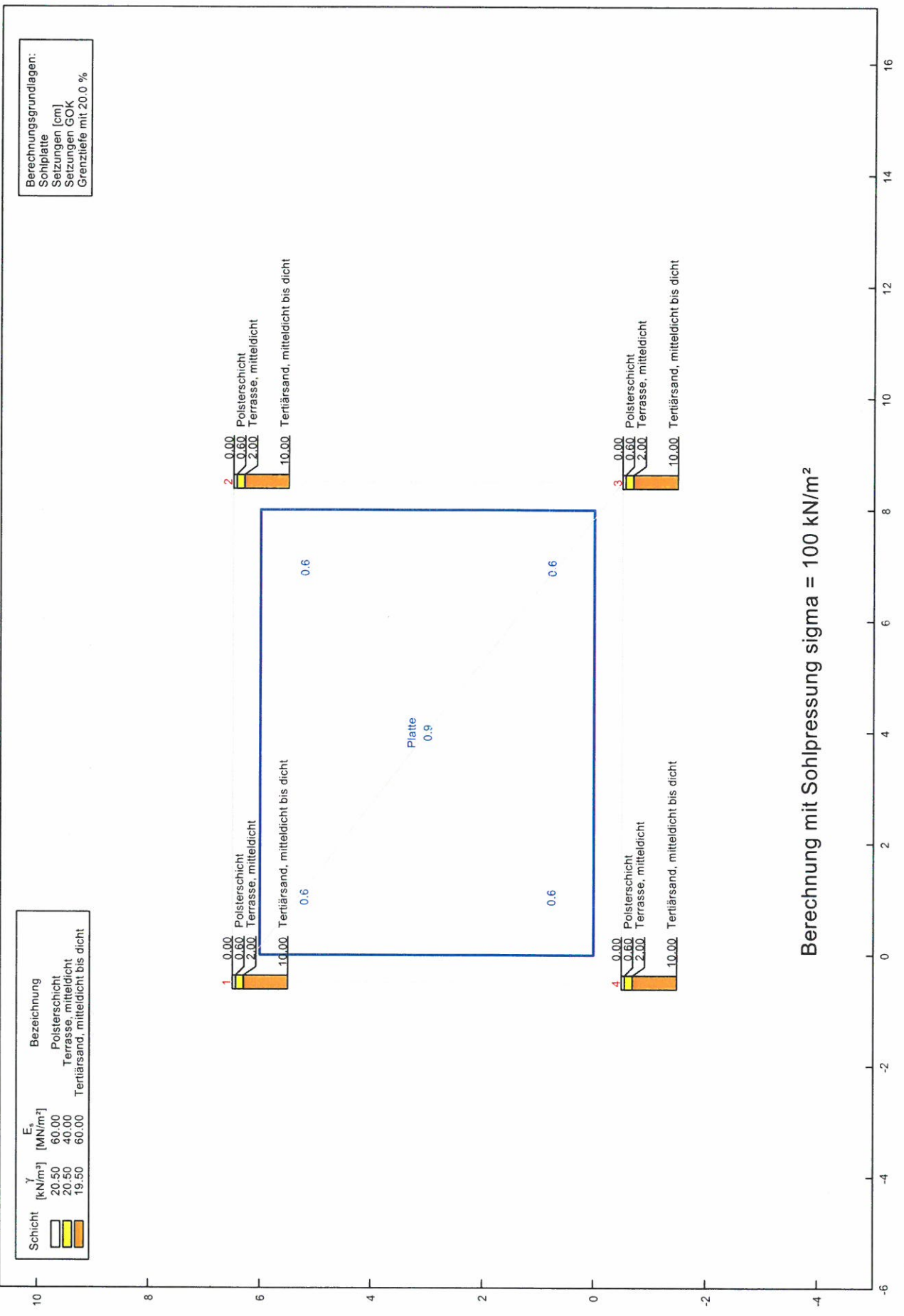
Berechnungsgrundlagen:
 Sohplatte
 Bettungsmodul [kN/m³]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpresung $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

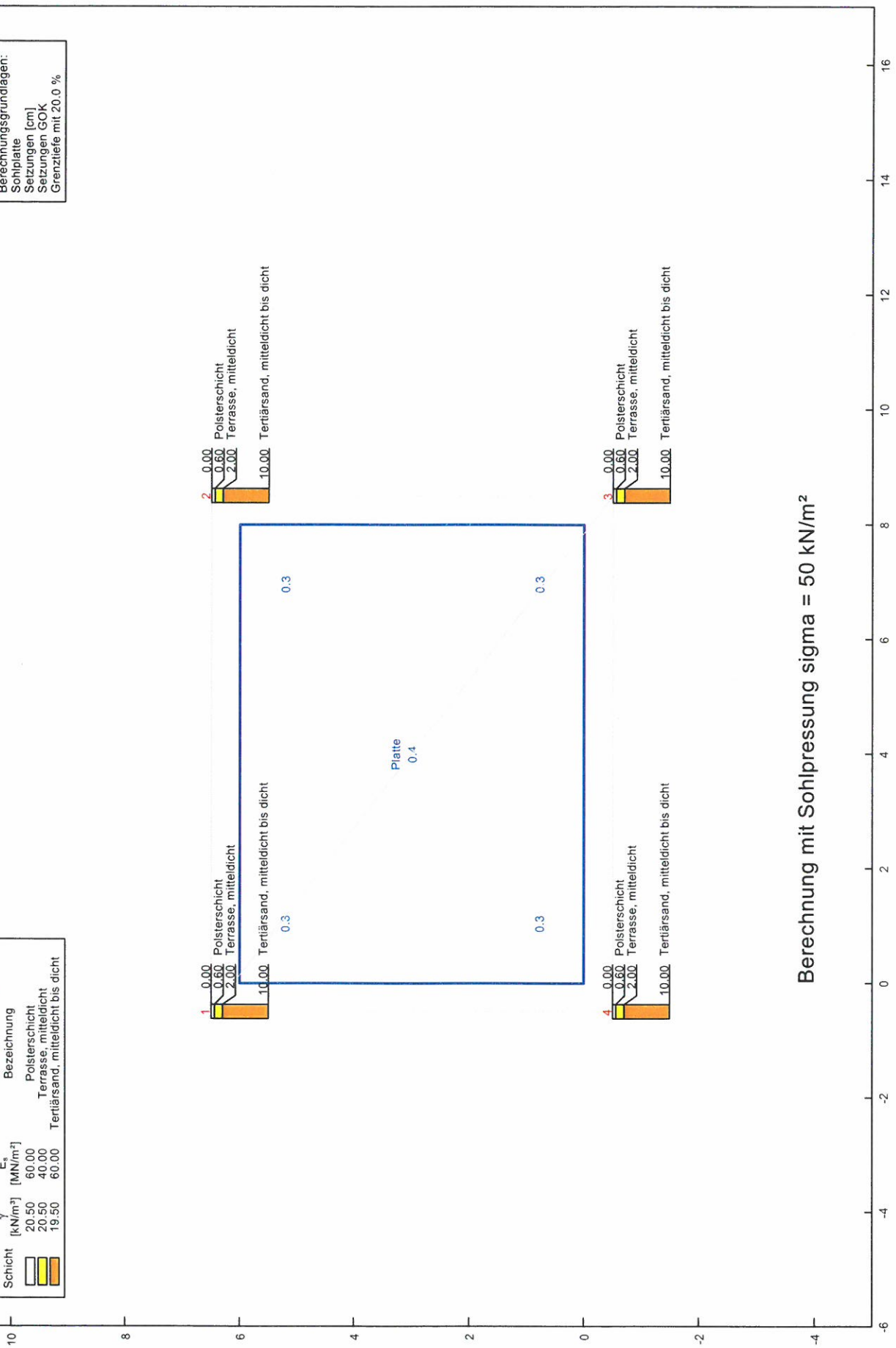
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlplatte
 Setzungen [cm]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %






Berechnung mit Sohlpressung $\sigma = 100 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

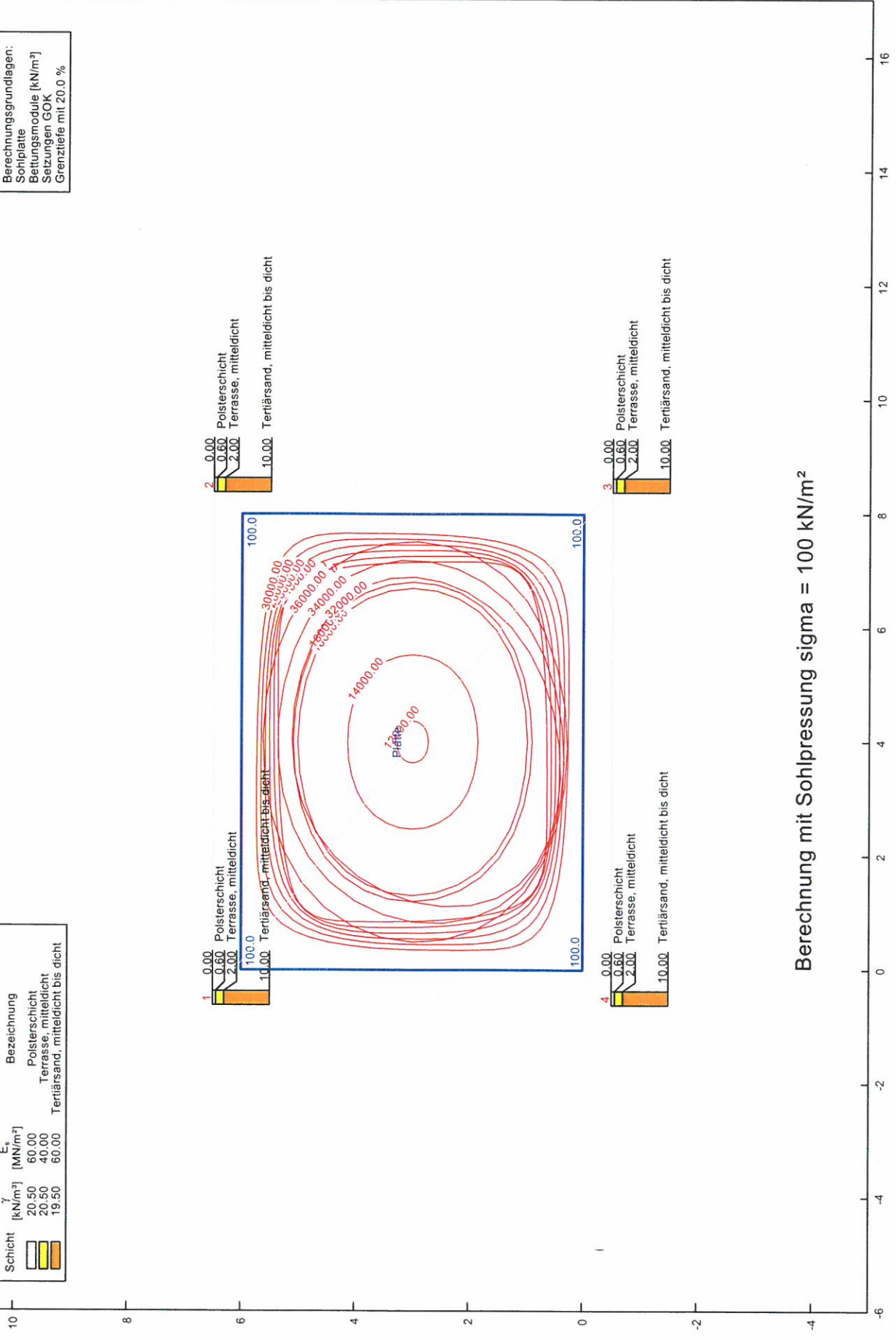
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlsplatte
 Setzungen [cm]
 Setzungen GOK
 Grenzsetzungen mit 20.0 %



Berechnung mit Sohldruckung $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

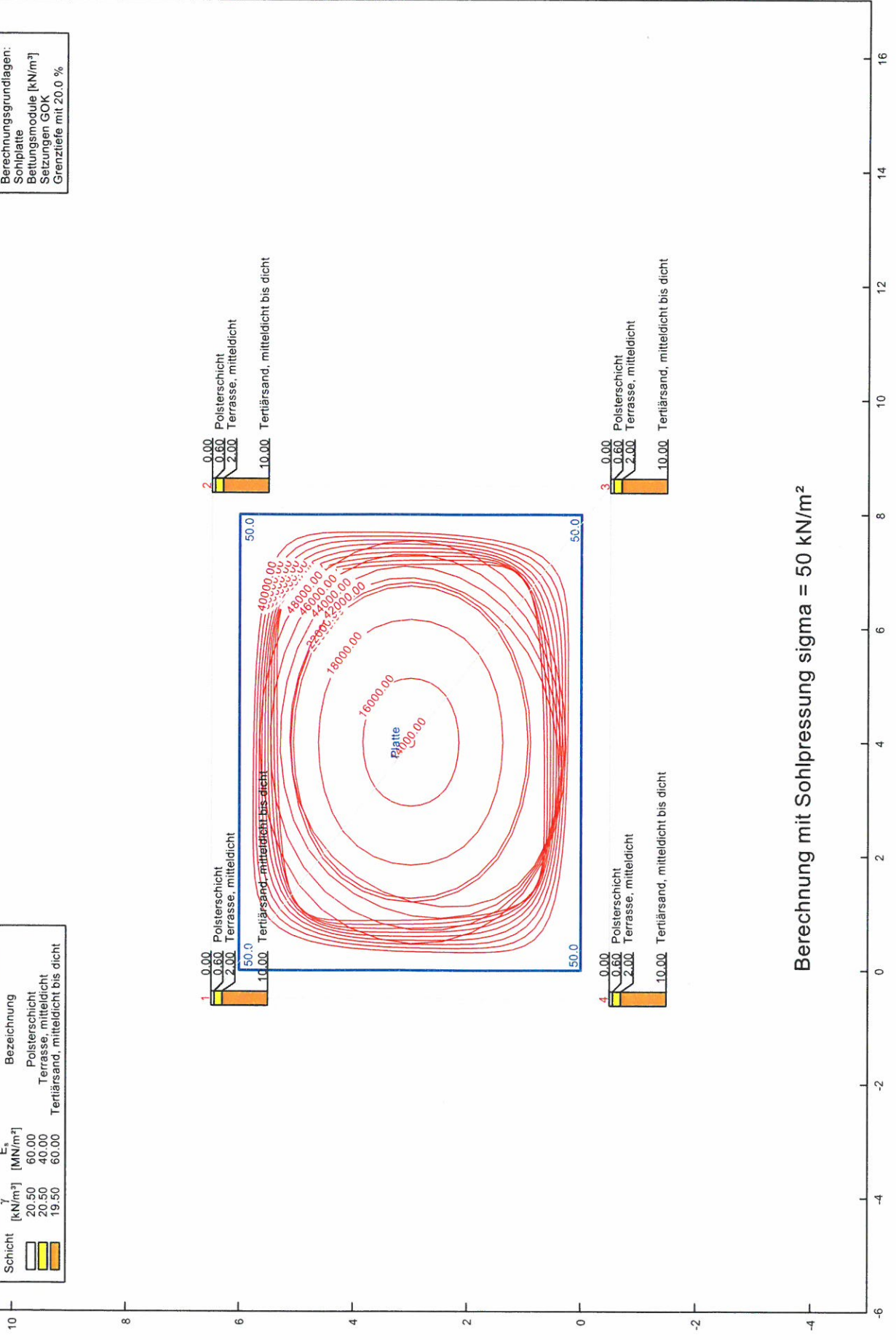
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlplatte
 Beiwertmodule [kN/m²]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpressung $\sigma = 100 \text{ kN/m}^2$

Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.50	60.00	Polsterschicht
	20.50	40.00	Terrasse, mitteldicht
	19.50	60.00	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht

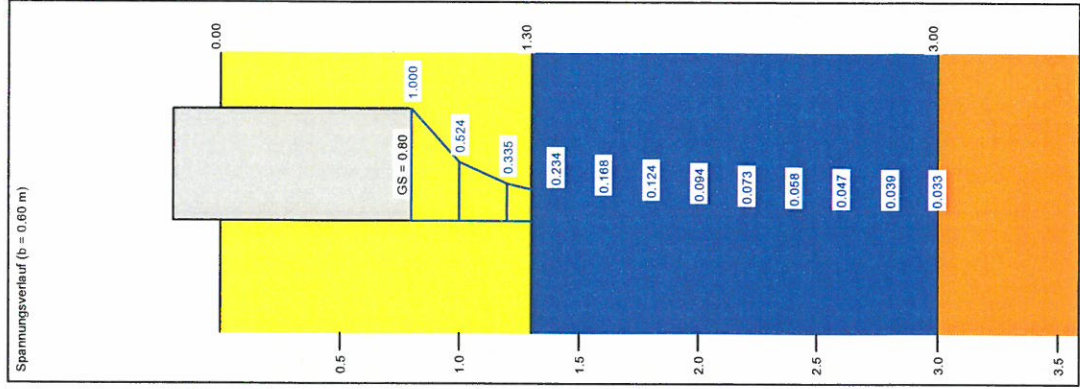
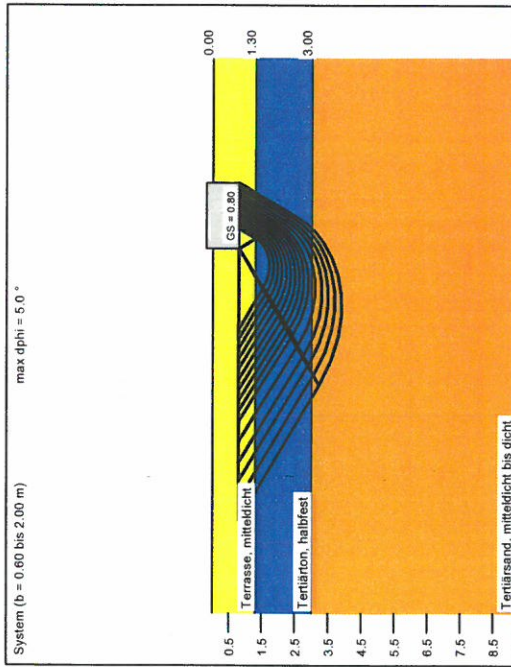
Berechnungsgrundlagen:
 Sohlplatte
 Bettungsmodul [kN/m³]
 Setzungen GOK
 Grenztiefe mit 20.0 %



Berechnung mit Sohlpressung $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$

Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch für ein Einzelfundament in/auf mitteldichten Terrassensedimenten (rechn. t = 0,8 m)

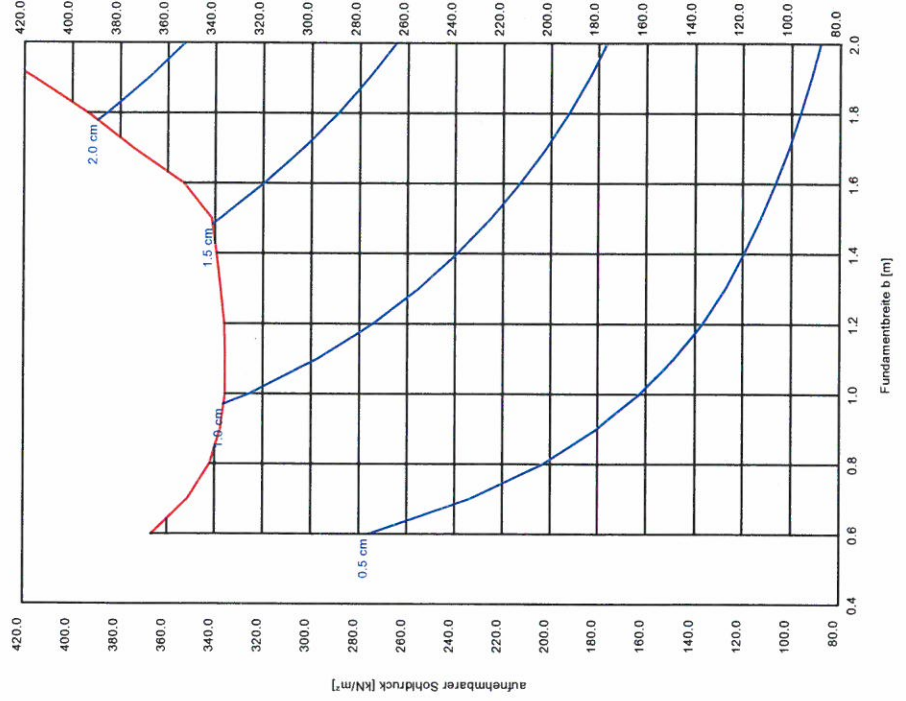
Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1.30	20.5	11.0	35.0	1.0	40.0	Terrasse, mitteldicht
3.00	20.0	10.0	25.0	10.0	15.0	Tertiärlon, halbfest
>3.00	19.5	10.0	32.5	1.0	60.0	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_s [kN/m ³]	σ_u [kN/m ²]	t_g [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
0.60	0.60	366.7	132.0	0.66	29.0*	6.19	20.35	16.40	2.99	1.72	55.2
0.70	0.70	351.5	172.2	0.75	28.2*	6.65	20.32	16.40	3.21	1.84	46.7
0.80	0.80	342.1	218.9	0.84	27.8*	7.01	20.29	16.40	3.42	1.97	40.6
0.90	0.90	337.7	273.5	0.94	27.3*	7.31	20.26	16.40	3.64	2.10	36.1
1.00	1.00	335.8	335.8	1.03	27.0*	7.55	20.24	16.40	3.85	2.23	32.5
1.10	1.10	335.7	408.2	1.13	26.7*	7.76	20.22	16.40	4.06	2.36	29.7
1.20	1.20	336.1	483.9	1.23	26.6*	7.93	20.21	16.40	4.26	2.50	27.4
1.30	1.30	337.7	570.7	1.32	26.4*	8.08	20.20	16.40	4.46	2.63	25.5
1.40	1.40	339.5	665.3	1.42	26.3*	8.21	20.18	16.40	4.66	2.76	23.9
1.50	1.50	341.4	768.1	1.52	26.2*	8.33	20.17	16.40	4.86	2.90	22.5
1.60	1.60	353.3	904.5	1.66	27.0*	6.98	20.15	16.40	5.10	3.09	21.3
1.70	1.70	374.4	1082.1	1.85	27.8*	6.06	20.13	16.40	5.38	3.30	20.2
1.80	1.80	383.7	1275.4	2.04	28.3*	5.58	20.10	16.40	5.65	3.49	19.3
1.90	1.90	416.1	1502.1	2.26	28.8*	5.19	20.07	16.40	5.94	3.69	18.4
2.00	2.00	441.4	1765.6	2.50	29.3*	4.88	20.04	16.40	6.25	3.90	17.6

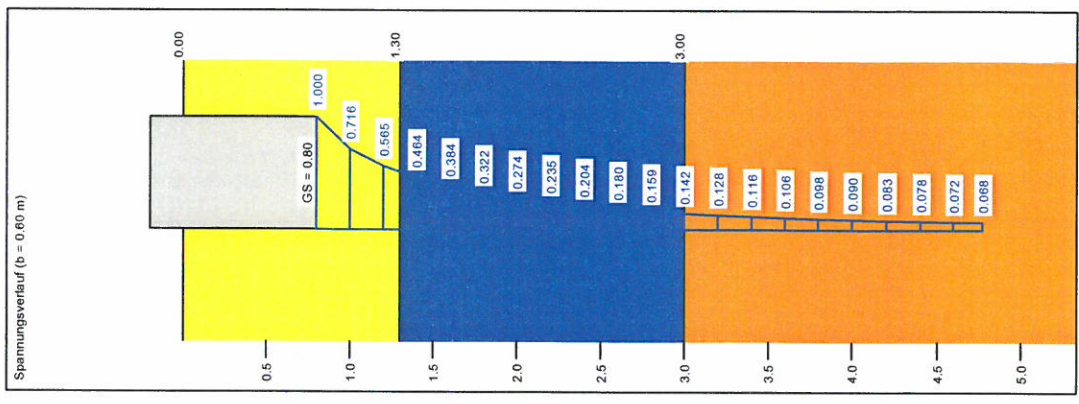
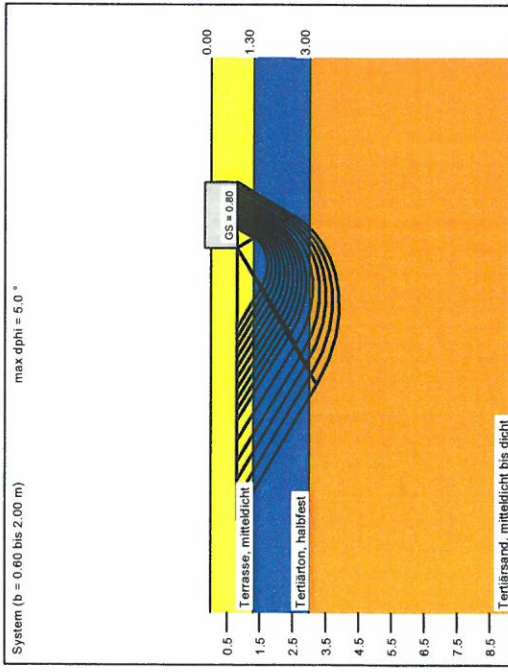
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul e = $\sigma_{sk} / (\gamma_{sk} \cdot \gamma_{(G+Q)}) = \sigma_{sk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{sk} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [t] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge gem. DPH 1.2
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (ab = 1.00)
 $\gamma_{(G+Q)} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G+Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G+Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 10.00 m
Grenzlast mit p = 20.0 %
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen



Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch für ein Streifenfundament in/auf mitteldichten Terrassensedimenten (rechn. t = 0,8 m)

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
1	1.30	20.5	11.0	35.0	1.0	40.0	Terrasse, mitteldicht
2	3.00	20.0	10.0	25.0	10.0	15.0	Tertiäron, halbfest
3	>3.00	19.5	10.0	32.5	1.0	60.0	Tertiärsand, mitteldicht bis dicht



a	b	zul σ	zul R	s	cal φ	cal c	γ_0	σ_0	t_g	UKLS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ²]
10.00	0.60	278.4	167.0	1.18	29.0*	6.19	20.35	16.40	4.77	1.72	23.0
10.00	0.70	270.9	189.7	1.28	28.2*	6.65	20.32	16.40	5.02	1.84	21.2
10.00	0.80	267.3	213.8	1.38	27.6*	7.01	20.29	16.40	5.26	1.97	19.4
10.00	0.90	267.1	240.4	1.49	27.3*	7.31	20.26	16.40	5.50	2.10	17.9
10.00	1.00	268.7	268.7	1.60	27.0*	7.55	20.24	16.40	5.75	2.23	16.8
10.00	1.10	271.5	298.6	1.71	26.7*	7.76	20.22	16.40	5.99	2.36	15.8
10.00	1.20	274.5	329.4	1.83	26.6*	7.93	20.21	16.40	6.23	2.50	15.0
10.00	1.30	278.5	362.0	1.94	26.4*	8.08	20.20	16.40	6.47	2.63	14.4
10.00	1.40	282.5	395.5	2.05	26.3*	8.21	20.18	16.40	6.70	2.76	13.8
10.00	1.50	286.6	429.9	2.16	26.2*	8.33	20.17	16.40	6.92	2.90	13.2
10.00	1.60	302.7	484.3	2.37	27.0*	6.96	20.15	16.40	7.26	3.09	12.8
10.00	1.70	326.6	555.3	2.65	27.8*	6.06	20.13	16.40	7.66	3.30	12.3
10.00	1.80	348.4	627.1	2.93	28.3*	5.58	20.10	16.40	8.04	3.49	11.9
10.00	1.90	373.2	709.1	3.23	28.8*	5.19	20.07	16.40	8.45	3.69	11.5
10.00	2.00	400.9	801.8	3.58	29.3*	4.88	20.04	16.40	8.87	3.90	11.2

* phi wegen 5* Bedingung abgemindert.
zul $\sigma = \sigma_{sk} / (\gamma_{sk} \cdot \gamma_{G0}) = \sigma_{sk} / (1.40 \cdot 1.42) = \sigma_{sk} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(O)/Gesamtlasten(G+O) [] = 0.50

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth
Arnoldsstraße 73
52180 Monschau
www.geotechnikwest.de

Erschließung Baufeld Kölner Landstraße
Grundbruch-/Setzungsberechnung

AZ: 22 08 008
Anlage: 8.2

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge gem. DPH 1.2
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{sk} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G+O)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G+O)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 10.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen

