



Baugeol. Büro Bauer GmbH, Domagkstraße 1 a, 80807 München

Baugeologisches Büro Bauer GmbH
Domagkstraße 1 a
D-80807 München

An die
Gemeinde Pullach im Isartal
Herrn Popov
Johann-Bader-Straße 21

www.baugeologie.de

Bearbeiter: Anna-Maria Meyer

82049 Pullach im Isartal

Telefon: +49-89-36040-490

Fax: +49-89-36040-100

e-mail: Anna.Meyer@baugeologie.de

Unser Zeichen
04353

Ihr Schreiben
-

Ihr Zeichen
-

Datum
03.08.2020

**BV: Sanierung Kalkofenweg in Pullach
Geologisch-geotechnische Stellungnahme zu der geplanten Instandsetzung des
Kalkofenweges in Bezug auf Setzung und Böschungsstabilität.**

**Sehr geehrte Damen und Herren,
Sehr geehrter Herr Popov,**

im Rahmen der vereinbarten Baugeologischen Begleitung der Sanierung und Instandsetzung des Kalkofenweg für die SSF Ingenieure AG wurden Setzungsberechnungen an drei ausgewählten Schnitten quer zur Straße durchgeführt und um Berechnungen der Böschungsstabilität ergänzt.

Diese sollen den Nachweis führen, dass die Baumaßnahme zu einer Stabilisierung der Straße beiträgt und sich nicht negativ auf die bestehende Situation des Isarhanges auswirkt.

Den Berechnungen zu Grunde gelegt ist der Geotechnischen Bericht, Instandsetzung Kalkofenweg – Pullach im Isartal, Zusatzerkundung für die erweiterte Variantenstudie von der Baugeologischen Büro Bauer GmbH, Juni 2019.

Die vorliegende Stellungnahme fasst die Ergebnisse der einzelnen Berechnungen zusammen und wertet sie aus. In der Interpretation wird die Interaktion des Bauwerks mit dem Gesamtsystem des Hanges betrachtet. Von Aussagen zur Gesamtstabilität des Hanges hingegen wird abgesehen.

Die erste Setzungsberechnung wurde nach den aktuellen europäischen Codes und deutschen Normen (EC7, DIN 4019) durchgeführt. Dafür wurde die Computer Software GGU-Settle® (Version 6.05, 30.03.2020) verwendet. Die geotechnische Berechnung liefert den jeweiligen Setzungsbetrag und die Setzungsmulde (Linien gleicher Setzung) im Schnitt sowie in der Aufsicht.

Zertifiziertes QMS nach
DIN EN ISO 9001:2015
Zertifikats-Register-Nr.:
01 100 1401873/05

Raiffeisenbank München Nord eG
Konto: 25 803 22, **BLZ:** 701 694 65
IBAN: DE52 7016 9465 0002 5803 22
BIC: GENODEF1M08

Geschäftsführer: M. Bauer, A. Braun, Dr. F. Rauh
Amtsgericht München: HRB 157644
St.-Nr.: 143/118/30024
UID/VAT: DE814419103

Anstatt eines Fundamentes oder einer Dammschüttung wurde hier die Verkehrslast (LKW 16 t mit 3 m*5 m und 10,7 kN/m²) angesetzt, im Schnitt QS 2-2 km 0+120 mit Bestandsverhältnissen (IST). Die Verkehrslast wurde über die Eingabe von Dreiecksfundamenten und die daraus resultierenden Spannungen realisiert, über ein FE-Netz aufgespannt und mit den zugehörigen Spannungen beaufschlagt.

Der Untergrund wird über Baugrundprofile, ähnlich wie Bohrungen, in das Programm eingegeben. Diese Profile werden ebenfalls über ein FE-Netz miteinander verbunden, sodass ein 3-dimensionales geologisch-geotechnisches Modell entsteht. Die Hangsituation wurde über eine „Luftschicht“ simuliert. Die Baugrundprofile wurden aus den geologischen Profilen abschätzend entnommen. Die Schichten mit den Kennwerten aus der Zusammenstellung der charakteristischen geotechnischen Parameter dem Geo-Atlas Isarhochufer von März 2017 belegt (Tab. 1).

Tab. 1: Zusammenstellung der charakteristischen geotechnischen Parameter (nach Geo-Atlas 2017).

Bezeichnung	Hangschutt	Hangschutt / Auffüllung aufgelockert	Pleistozäne Schotter	Pleistozäne Schotter, aufgelockert	Nagelfluh	Straßen- aufbau	Erd- beton
Kurzbeschreibung	grob- bis gemischt-körnige Böden, locker	grob- bis gemischt-körnige Böden, sehr locker	grobkörnige Böden, mitteldicht bis sehr dicht	grobkörnige Böden, locker bis mitteldicht	mürber bis mäßig harter Fels (Konglomerat)	undifferenziert	HS auf. vergütet Verfahren Sidla/Schönberger
Wichte γ , γ_k [kN/m ³]	18-21 19	18-21 19	20-23 22	18-21 19	23-27 25	20	22
Reibungsw. ϕ' , ϕ'_k [°]	25-32,5 30	22,5-27,5 25	32,5-37,5 35	27,5-35 32,5	37,5-45 40	30	35
Kohäsion c' , c'_k [kN/m ²]	0-5 2	0-5 2	0-4 2	0-5 2	50-70 60	2	300
Steifemodul E_s , $E_{s,k}$ [MN/m ²]	10-30 15	5-10 8	40-120 60	15-45 30	120-250 200	80	120
Einaxiale Druckfest. q_u , $q_{u,k}$ [MPa]	-	-	-	-	5-50 15		1

Die Setzungen fallen mit 0,11 mm gering aus, augenscheinlich jedoch außermittig Richtung Hangseite verlagert (Anlage 1).

Um diesen Effekt auszuarbeiten und nach Instandsetzung des Kalkofenweges zu beurteilen wurden weitere Setzungsberechnungen mit der Computer Software GGU-Footing® (Version 9.03, 15.01.2020) durchgeführt.

Es wurde eine orientierende Setzungsberechnung für ein Einzelfundament, hier den LKW 16 t durchgeführt. Die Bodenschichten wurden den drei Querschnitten (QS 3-3 km 0+080, QS 2-2 km 0+120 und QS 1-1 km 0+180) entnommen, jeweils für die IST und SOLL Situation berg- und hangseitig. Berechnungsgrundlagen hierfür sind die DIN 1054:2010-12 und die DIN 4017:2006-03. Es liegt eine ständige Bemessungssituation (BS-P) zugrunde.

In der Tabelle (Tab. 2) sind die berechneten Setzungen infolge der Gesamtlast zusammengefasst.

Tab. 2: Zusammenstellung der berechneten Setzungen

Querschnitt	IST		SOLL	
	bergseitig [cm]	hangseitig [cm]	bergseitig [cm]	hangseitig [cm]
QS 1-1 km 0+080	0,02	0,07	0,01	0,01
QS 2-2 km 0+120	0,02	0,07	0,01	0,01
QS 3-3 km 0+180	0,04	0,07	0,01	0,01

In allen drei Querschnitten sind die berechneten Setzungen nach erfolgter Instandsetzung reduziert und homogenisiert.

Mit max. 0,7 mm fallen die Setzungen sehr gering aus. Unter dem Ansatz der relativ geringen Verkehrslast und den zumindest kiesigen Bodenschichten ist dies nachvollziehbar.

Zur Beurteilung der Baumaßnahme Instandsetzung Kalkofenweg wurden hier demnach jedoch noch zusätzlich Berechnungen im Programm GGU-Stability® (Version 13.06, 07.03.2020), Böschungsbruch nach DIN 4084:2009-01 / EC 7 durchgeführt. Es wurde nach EC7 die persistente Bemessungssituation (BS-P) gewählt.

Die Berechnungen wurden an den drei vorangegangenen Querschnitten für die IST und SOLL Situation durchgeführt. Der maximale Ausnutzungsgrad von $\mu = 1,98$ im Profil QS 2-2 spiegelt die instabilen Verhältnisse an dem Isarhang wider, dies wird hier jedoch nicht näher betrachtet.

Für die Beurteilung der Baumaßnahme Instandsetzung werden nur die Gleitkreise betrachtet, die den Straßenunterbau durchqueren. Ihre Mittelpunkte wurden in den Graphiken Anlage 3 teils gesondert dargestellt bzw. liegen im linken unteren Feld.

Die Tabelle (Tab. 3) fasst die Auslastungsgrade überschlägig für die drei Querschnitte IST und SOLL zusammen. Der Wert max. μ QS gibt den Auslastungsgrad des im Profil ermittelten ungünstigsten Gleitkreis wider, der Wert max. μ Straße überschlägig denjenigen im Bereich unterhalb des Straßenaufbaus.

Tab. 3: Zusammenstellung der berechneten Auslastungsgrade im Bereich des Kalkofenweges

Querschnitt	IST		SOLL	
	max μ QS	max. μ (Straße)	max μ QS	max. μ (Straße)
QS 1-1 km 0+080	1,12	1,1	1,17	0,5
QS 2-2 km 0+120	1,87	1,2	1,98	0,6
QS 3-3 km 0+180	1,43	0,7	1,43	0,2

Der Hang im Bereich der Straße wird über die Herstellung des Erdbetonbalkens stabilisiert. Die Kennwerte sind an den Hangschutt angelehnt und über die Herstellerangabe der Druckfestigkeit von 1 MN/m² für der Erdbeton interpoliert (Tab. 1).

Nach Instandsetzung des Kalkofenweges sind die Anforderungen an die Standsicherheit von $\mu \leq 1$ für den untersuchten Fall eingehalten und die Böschung im Straßenbereich unter den gewählten Teilsicherheiten rechnerisch standsicher. Für die Böschung oberhalb der Straße hat die Baumaßnahme sichtbar jedoch keinen Einfluss. Hier muss weiterhin mit kleiner Rutschungen und Steinschlag gerechnet werden.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Setzungsunterschiede hang- bzw. talseitig über den Einbau des Bodenersatzkörper ausgeglichen werden. Zudem wird die Böschungsstabilität im Straßenbereich verbessert und stabilisiert. Mit negative Einflüsse auf die Gesamtstabilität des Hanges ist nicht zu rechnen.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


 (Anna-Maria Meyer)
 Dipl.-Geol. TUM

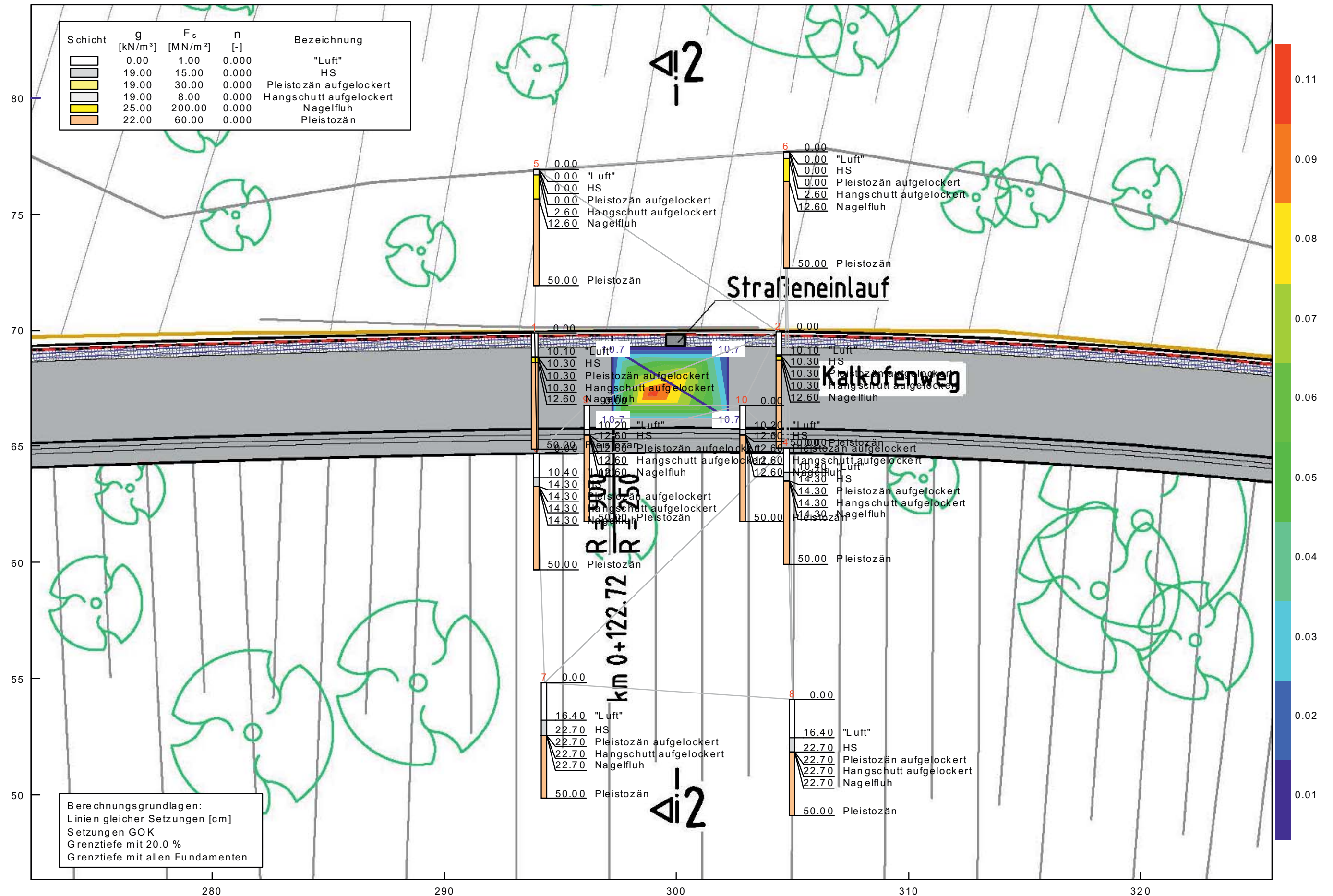
Sachverständige Geotechnik (Baylka Bau)

Anlagen – Geotechnische Berechnungen

- 1) Setzungsberechnung GGU-Settle (2 Seiten)
- 2) Setzungsberechnung GGU-Footing (12 Seiten)
- 3) Böschungsstabilität GGU-Stability (6 Seiten)



Projektnummer	04353
Anlage N r.	1.1

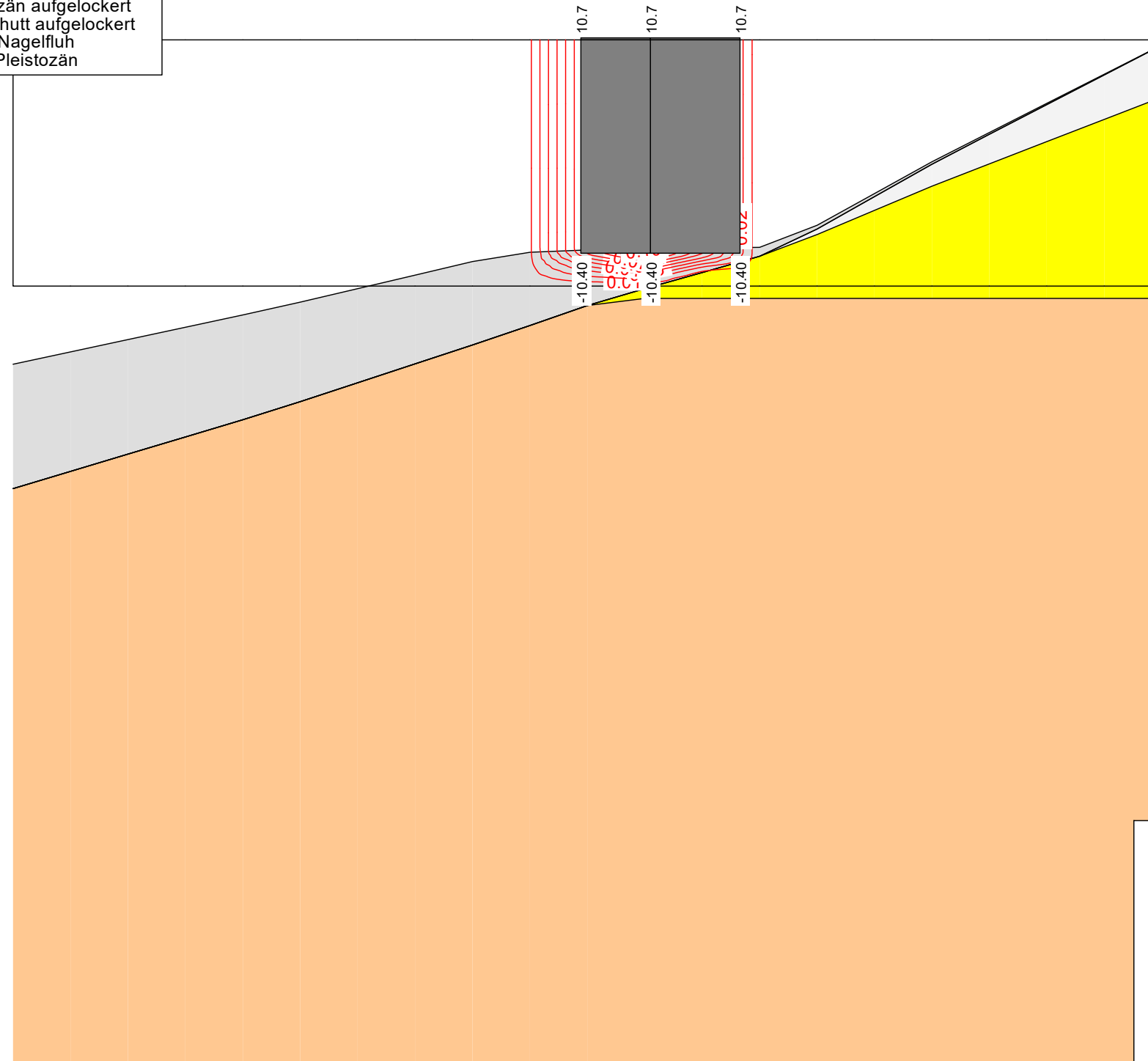




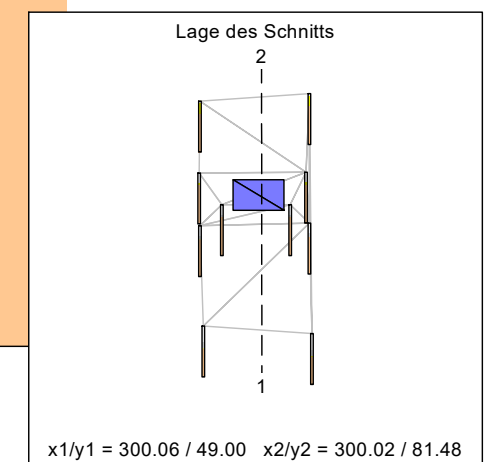
Projektnummer	04353
---------------	-------

Anlage Nr.	1.2
------------	-----

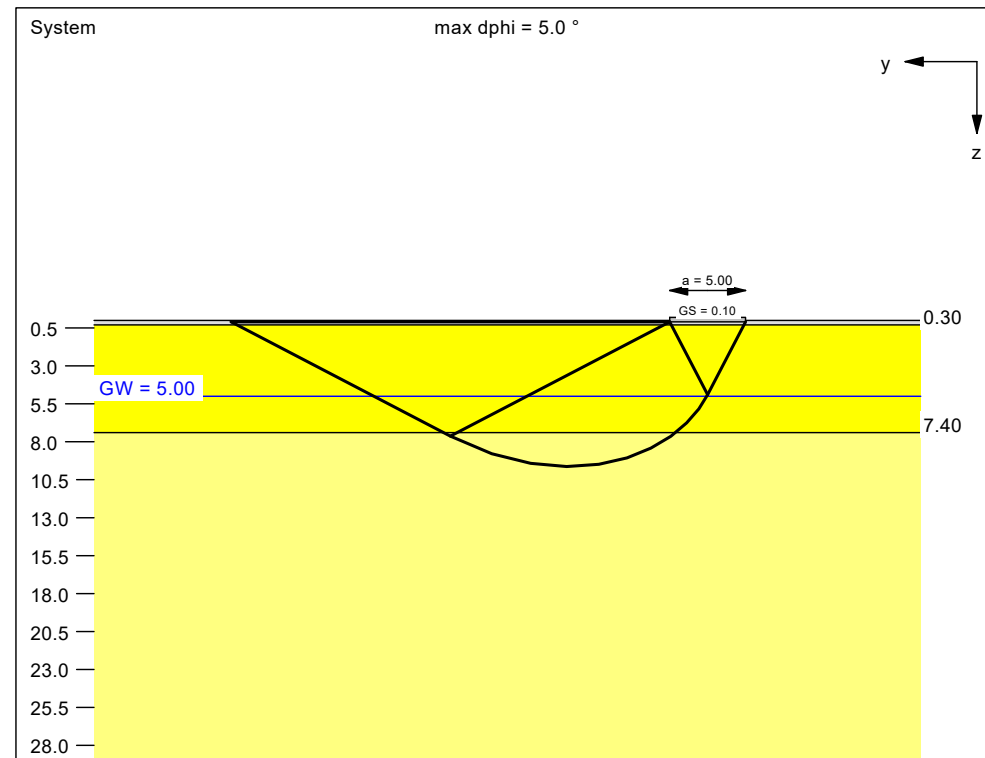
Schicht	γ [kN/m ³]	E _s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	0.00	1.00	0.000	"Luft"
	19.00	15.00	0.000	HS
	19.00	30.00	0.000	Pleistozän aufgelockert
	19.00	8.00	0.000	Hangschutt aufgelockert
	25.00	200.00	0.000	Nagelfluh
	22.00	60.00	0.000	Pleistozän



Berechnungsgrundlagen:
Linien gleicher Setzungen [cm]
Lage des Schnitts im Grundriss:
 $x_1/y_1 = 300.06 / 49.00$
 $x_2/y_2 = 300.02 / 81.48$
Grenztiefe mit 20.0 %
Grenztiefe mit allen Fundamenten



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	2.0	15.0	0.00	Hangschutt
	25.0	15.0	40.0	60.0	200.0	0.00	Nagelfluh
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

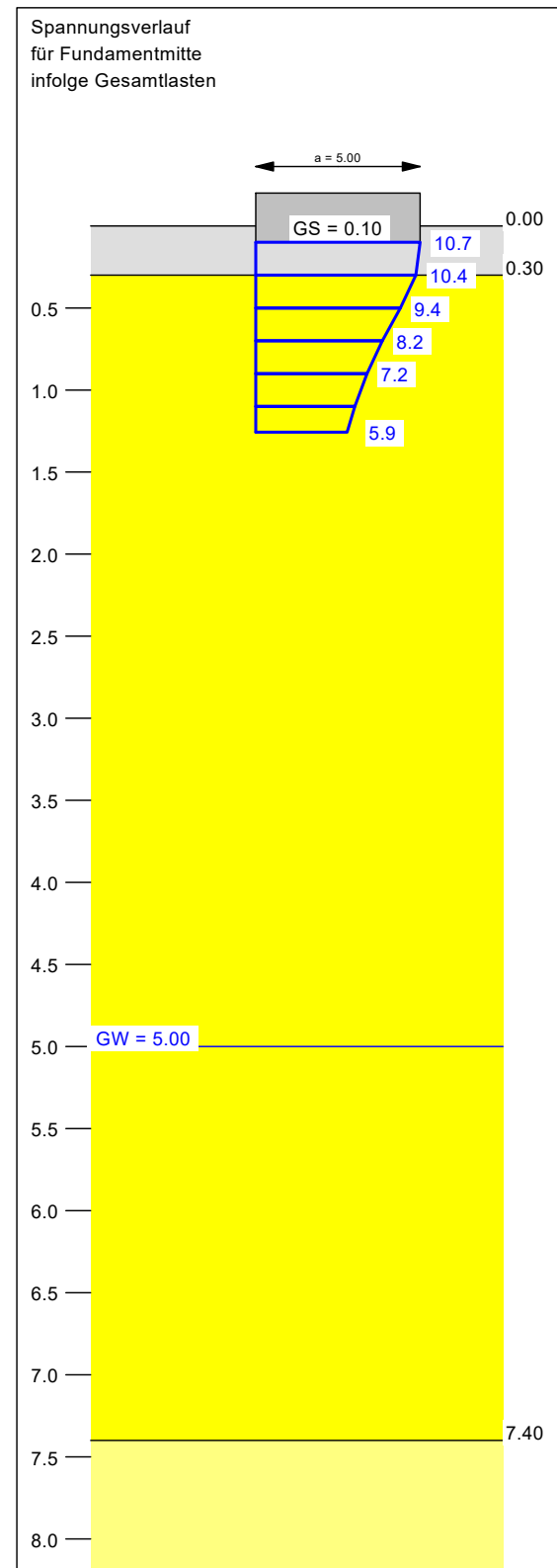


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 5.000$ m
Breite $b = 3.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m

cal $\gamma_2 = 21.16$ kN/m³
cal $\sigma_{\bar{u}} = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 9.63 m u. GOK
Länge log. Spirale = 40.63 m
Fläche log. Spirale = 204.43 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 46.05$; $N_{d0} = 33.22$; $N_{b0} = 22.55$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.355$; $\nu_d = 1.344$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.26$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.02 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.02 cm
rechts oben = 0.02 cm
links unten = 0.02 cm
rechts unten = 0.02 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

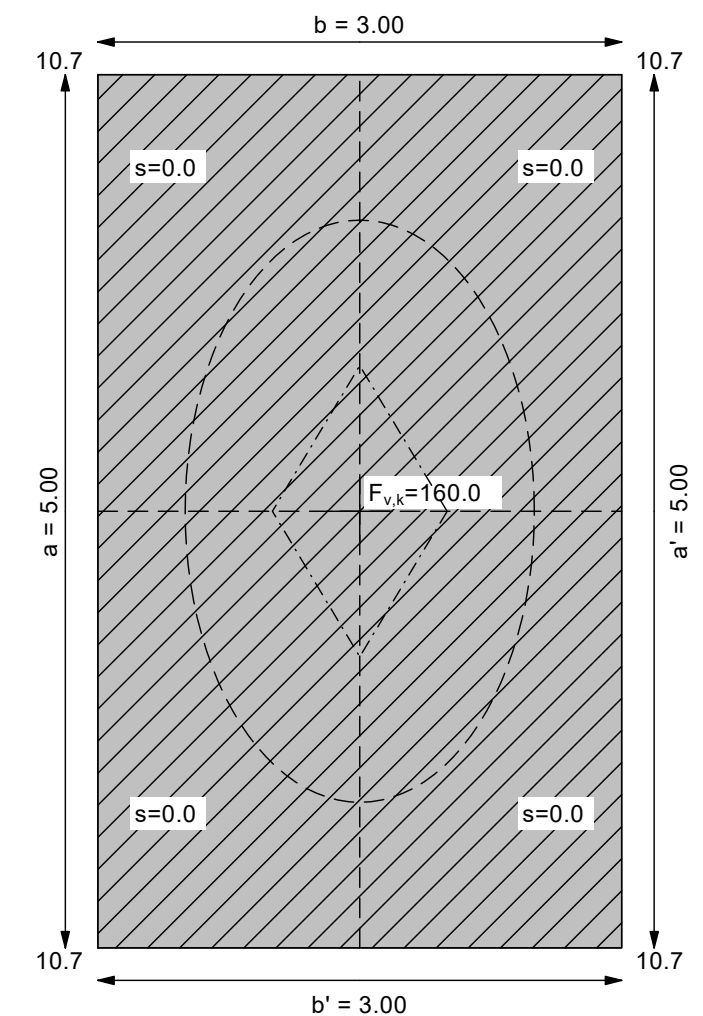
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 4292.8 / 3066.29$ kN/m²
 $R_{n,k} = 64392.01$ kN
 $R_{n,d} = 45994.30$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.005
cal $\varphi = 35.0$ °
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal $c = 36.09$ kN/m²



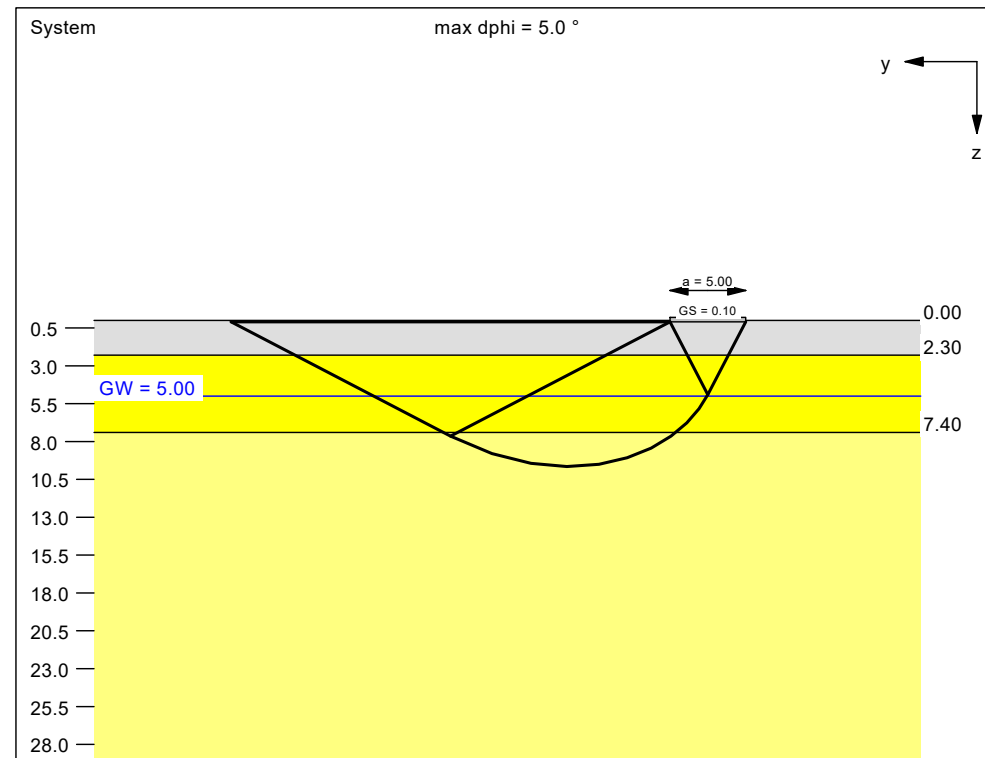
Berechnungsgrundlagen:
QS 1-1 IST bergseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	2.0	15.0	0.00	Hangschutt
	25.0	15.0	40.0	60.0	200.0	0.00	Nagelfluh
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

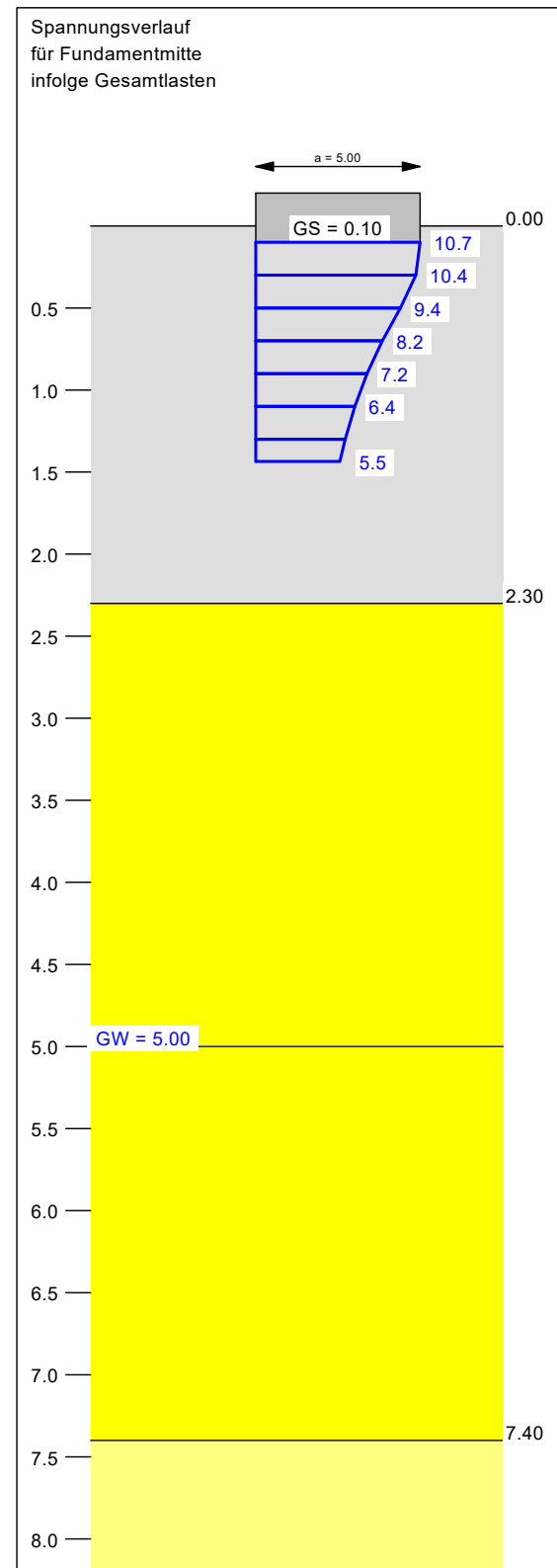


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 5.000$ m
Breite $b = 3.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m

cal $\gamma_2 = 19.34$ kN/m³
cal $\sigma_{\bar{u}} = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 9.65 m u. GOK
Länge log. Spirale = 40.73 m
Fläche log. Spirale = 205.34 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 46.07$; $N_{d0} = 33.24$; $N_{b0} = 22.56$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.355$; $\nu_d = 1.344$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.44$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.07 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.07 cm
rechts oben = 0.07 cm
links unten = 0.07 cm
rechts unten = 0.07 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

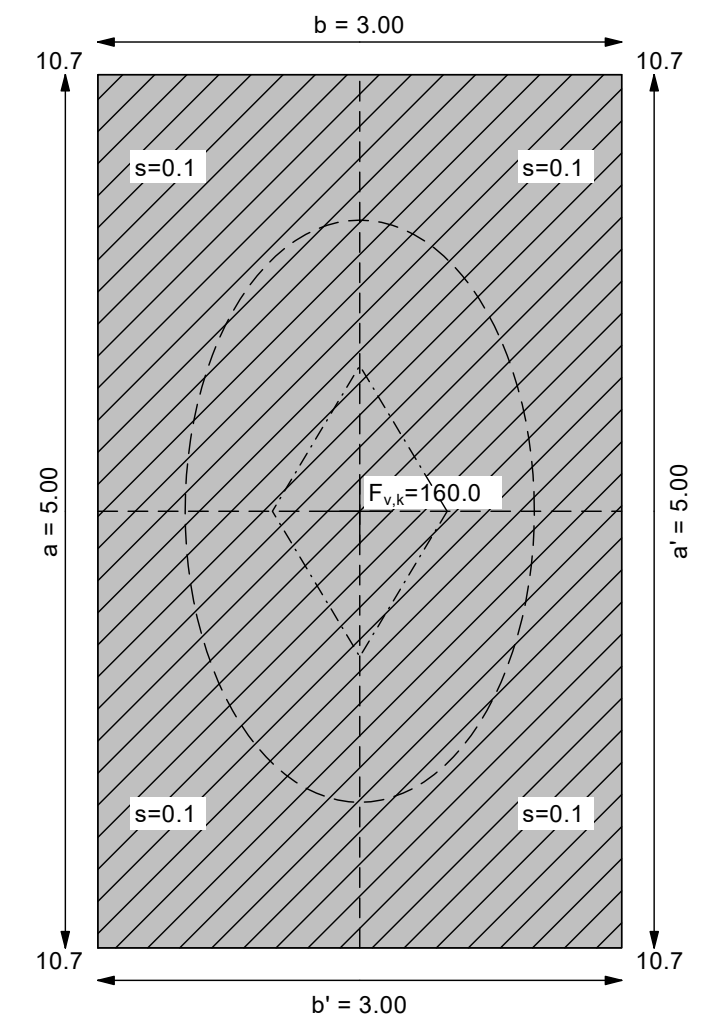
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 3536.0 / 2525.69$ kN/m²
 $R_{n,k} = 53039.55$ kN
 $R_{n,d} = 37885.39$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.006
cal $\varphi = 35.0$ °
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal $c = 26.64$ kN/m²



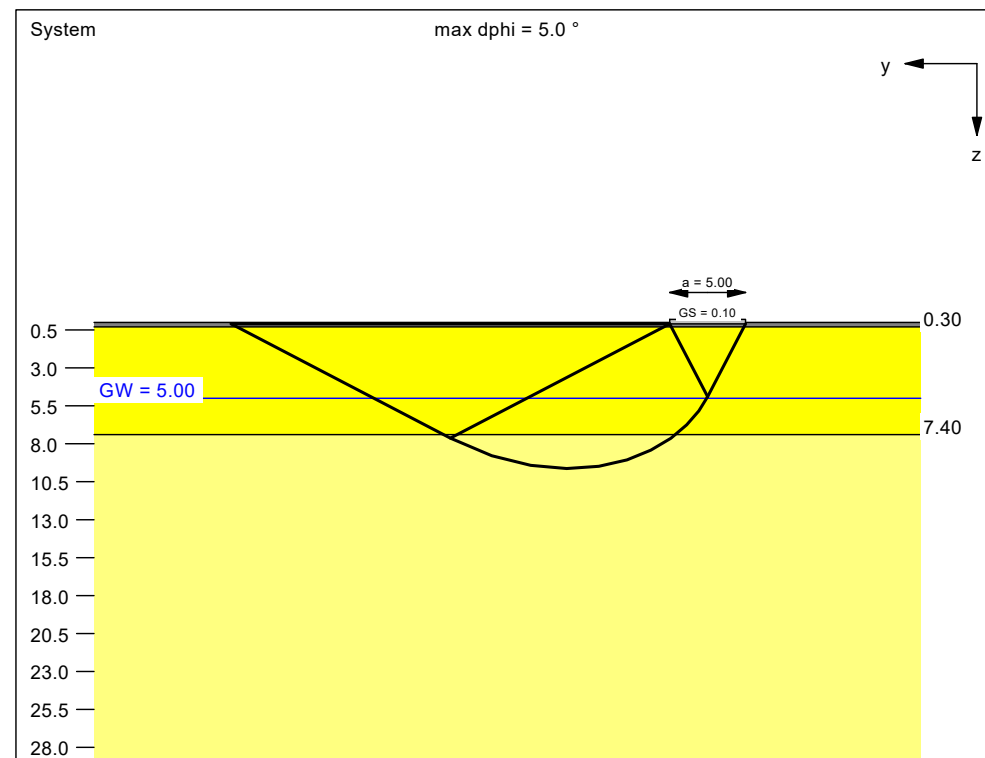
Berechnungsgrundlagen:
QS 1-1 IST hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	2.0	80.0	0.00	Straßenaufbau
	25.0	15.0	40.0	60.0	200.0	0.00	Nagelfluh
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

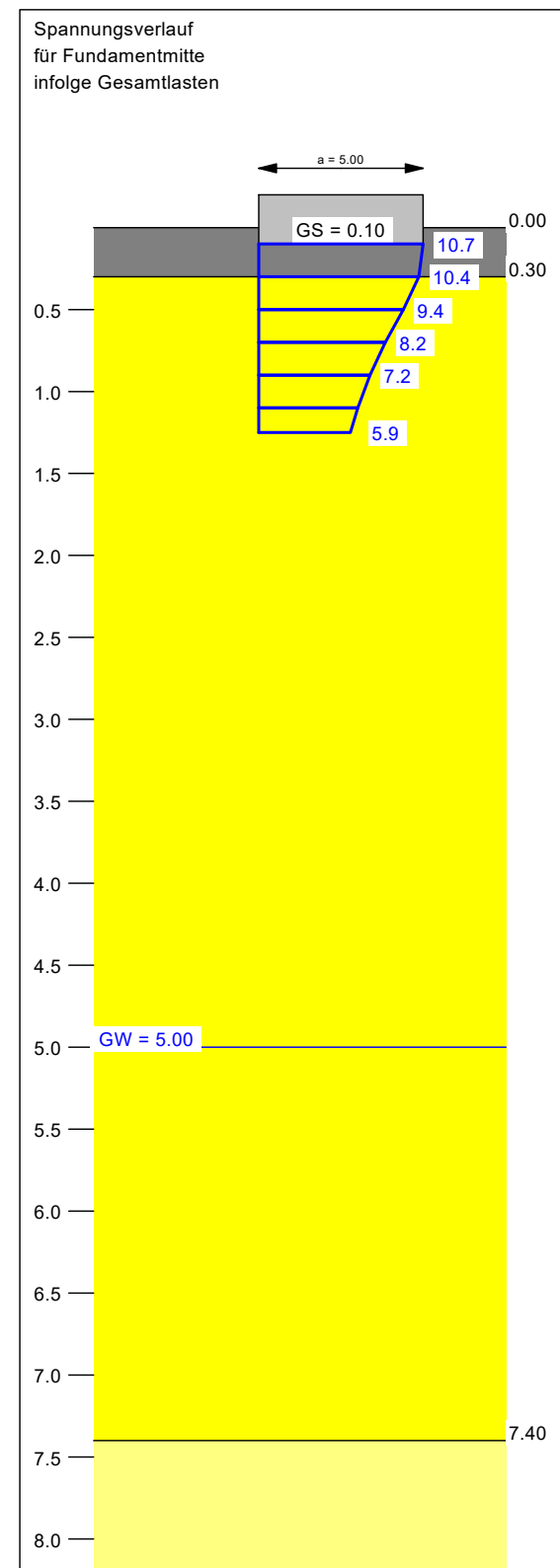


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

cal $\gamma_2 = 21.20$ kN/m³
cal $\sigma_{\bar{u}} = 2.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 9.63 m u. GOK
Länge log. Spirale = 40.63 m
Fläche log. Spirale = 204.43 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 46.05$; $N_{d0} = 33.22$; $N_{b0} = 22.55$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.355$; $\nu_d = 1.344$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.25$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.01 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.01 cm
rechts oben = 0.01 cm
links unten = 0.01 cm
rechts unten = 0.01 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

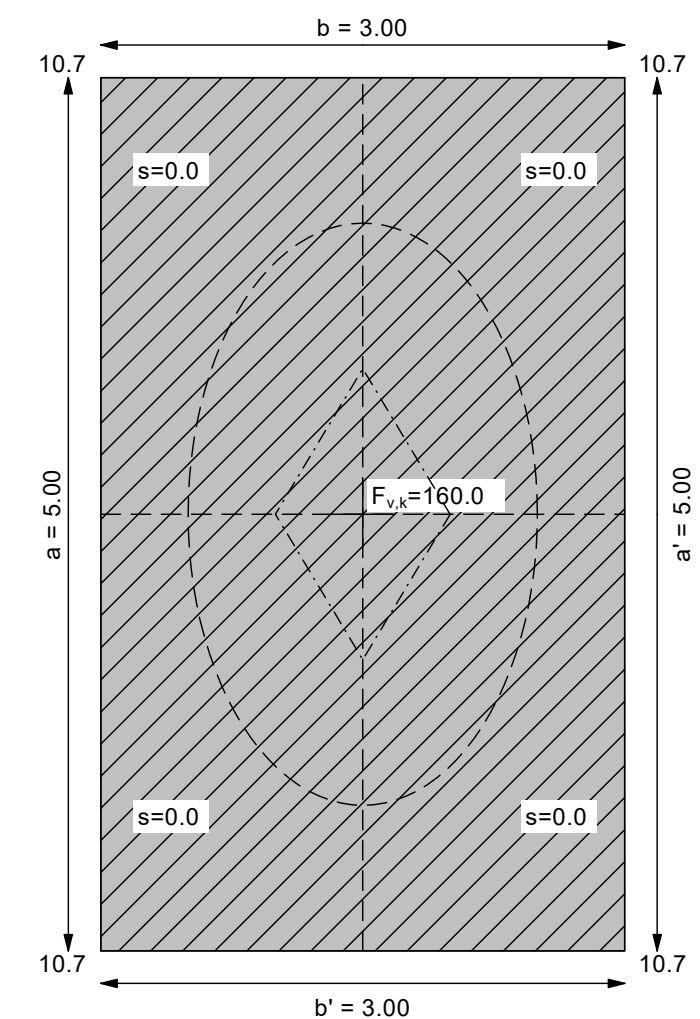
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 4300.3 / 3071.65$ kN/m²
 $R_{n,k} = 64504.66$ kN
 $R_{n,d} = 46074.76$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.005
cal $\varphi = 35.0$ °
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 36.09 kN/m²



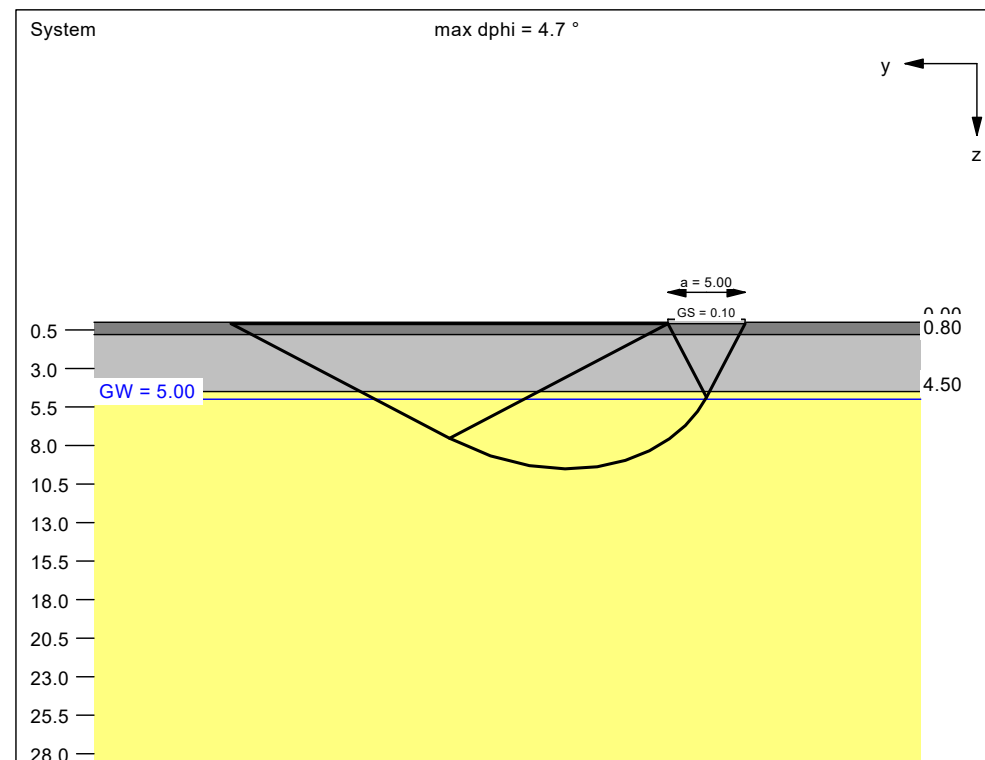
Berechnungsgrundlagen:
QS 1-1 SOLL bergseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	2.0	80.0	0.00	Straßenaufbau
	22.0	12.0	35.0	300.0	120.0	0.00	Erdbeton
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

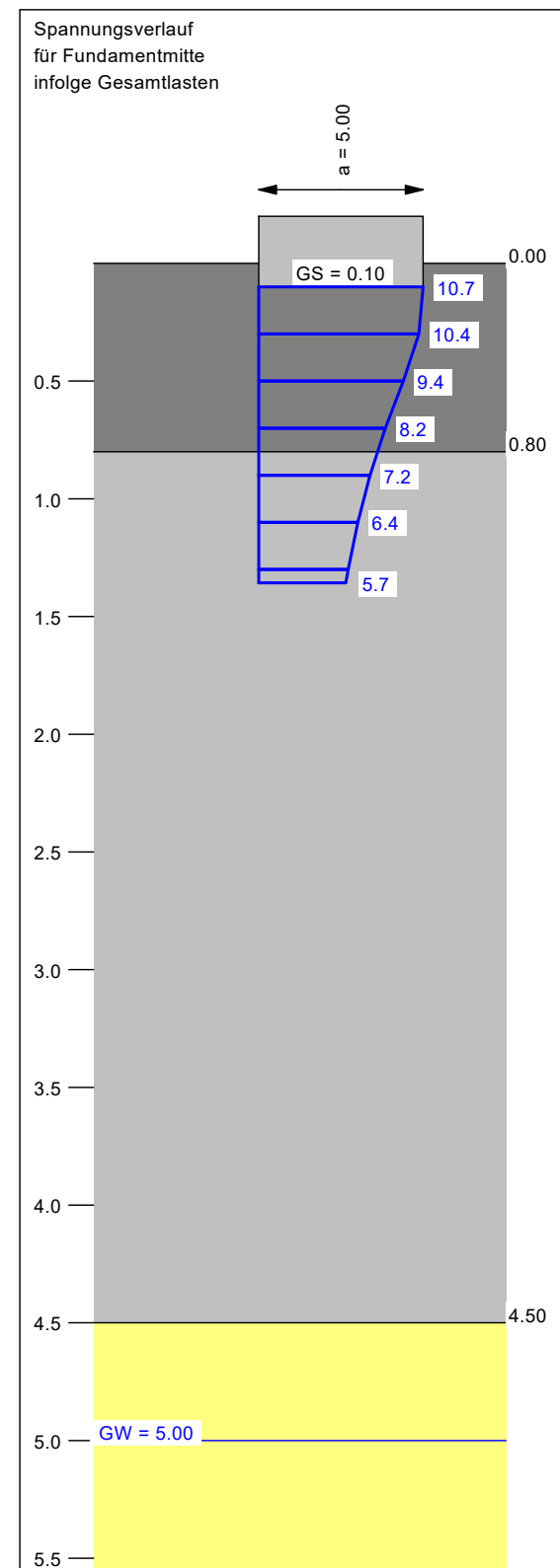


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 5.000$ m
Breite $b = 3.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m

cal $\sigma_{\bar{u}} = 2.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 9.52 m u. GOK
Länge log. Spirale = 40.02 m
Fläche log. Spirale = 198.73 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 45.00$; $N_{d0} = 32.19$; $N_{b0} = 21.62$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.353$; $\nu_d = 1.342$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.36$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.01 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.01 cm
rechts oben = 0.01 cm
links unten = 0.01 cm
rechts unten = 0.01 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

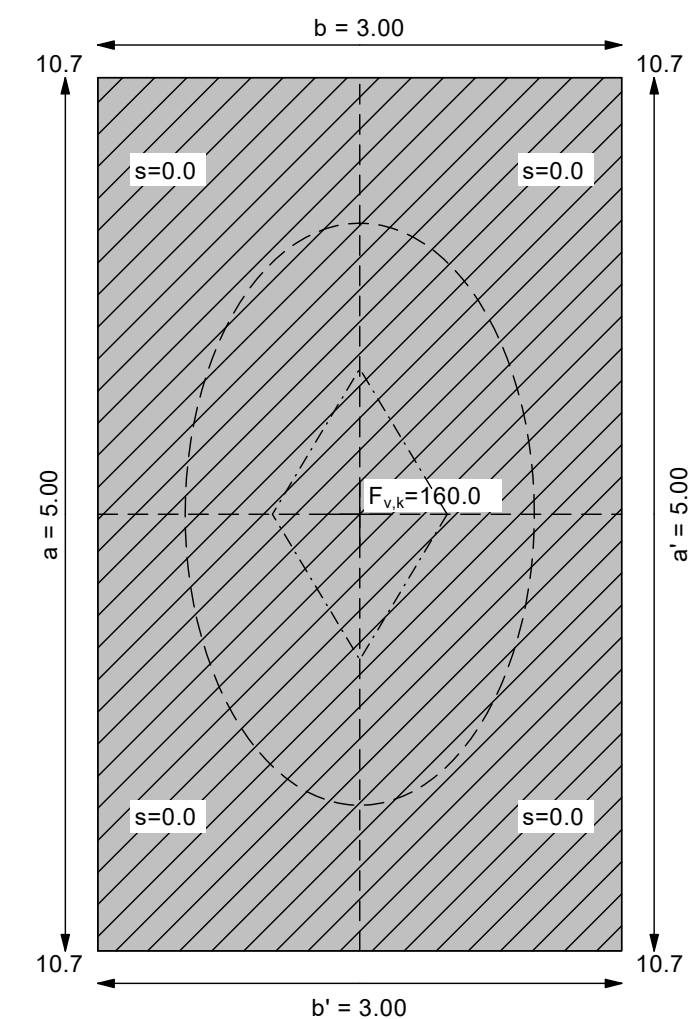
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 7357.1 / 5255.08$ kN/m²
 $R_{n,k} = 110356.77$ kN
 $R_{n,d} = 78826.26$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.003
cal $\phi = 34.7$ °
cal $c = 92.46$ kN/m²
cal $\gamma_2 = 18.53$ kN/m³



Berechnungsgrundlagen:
QS 1-1 SOLL hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss





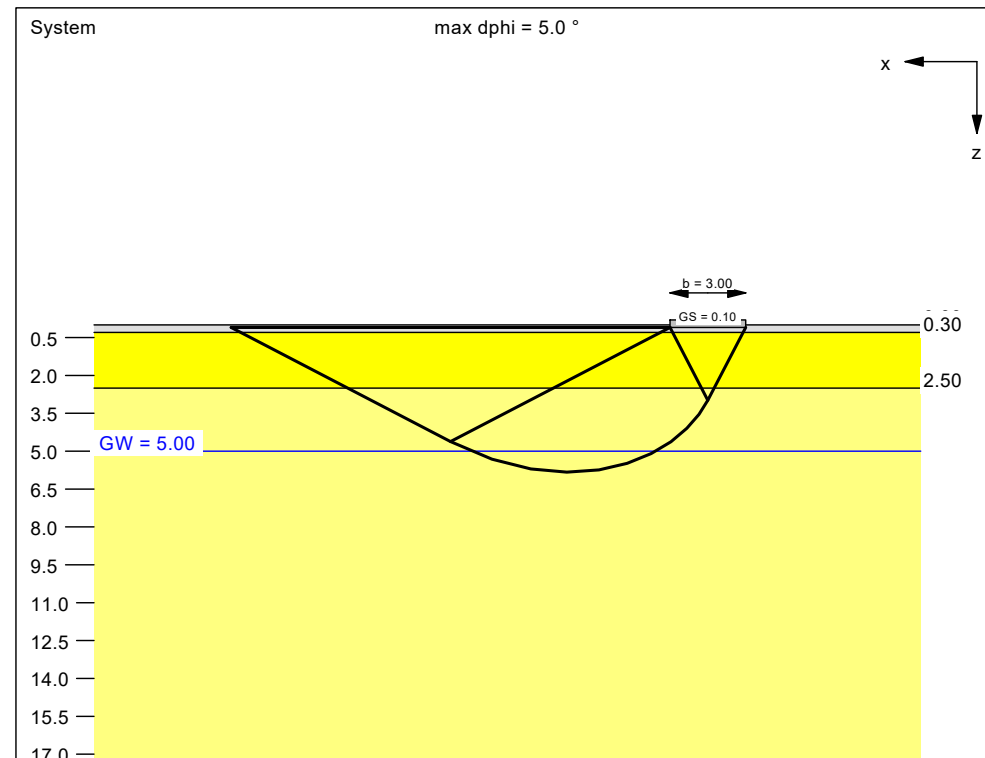
Baugelogisches
Büro Bauer GmbH
Domagkstraße 1a
80807 München

Kalkofenweg
Pullach im Isartal

Projektnummer 04353

Anlage Nr. 2.2.1a

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	2.0	15.0	0.00	Hangschutt
	25.0	15.0	40.0	60.0	200.0	0.00	Nagelfluh
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

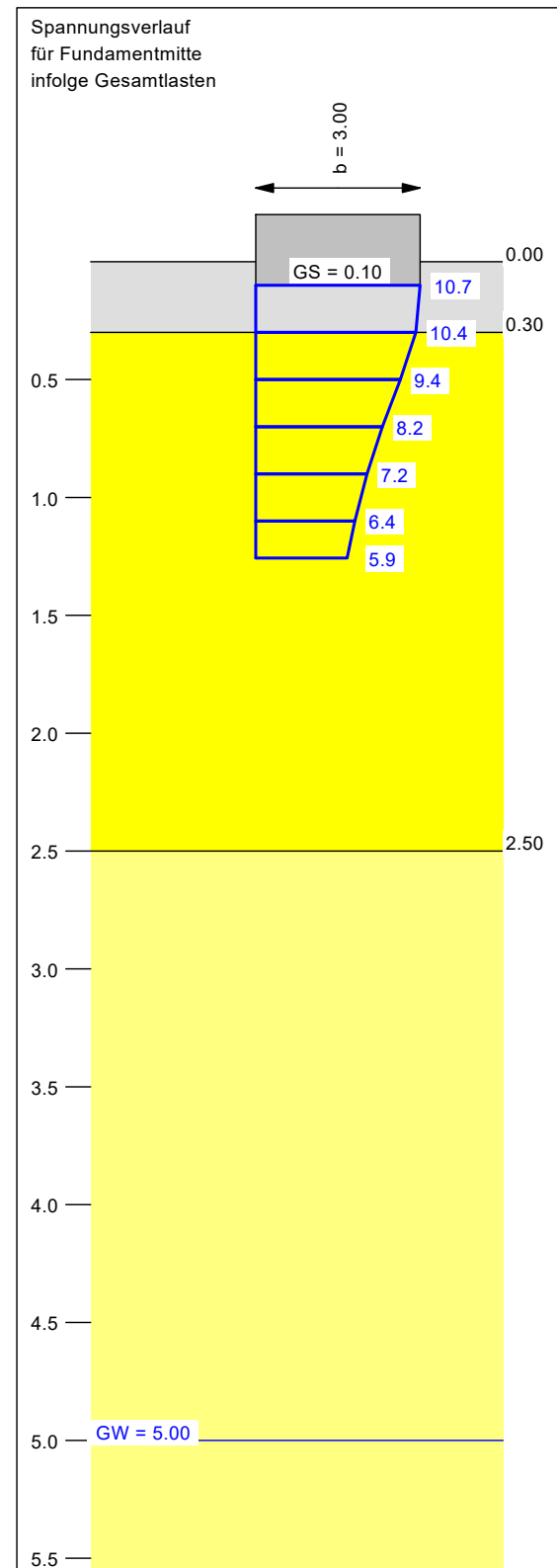


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 2552.8 / 1823.45$ kN/m²
 $R_{n,k} = 38292.43$ kN
 $R_{n,d} = 27351.73$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.008
cal $\varphi = 35.0$ °
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 19.20 kN/m²

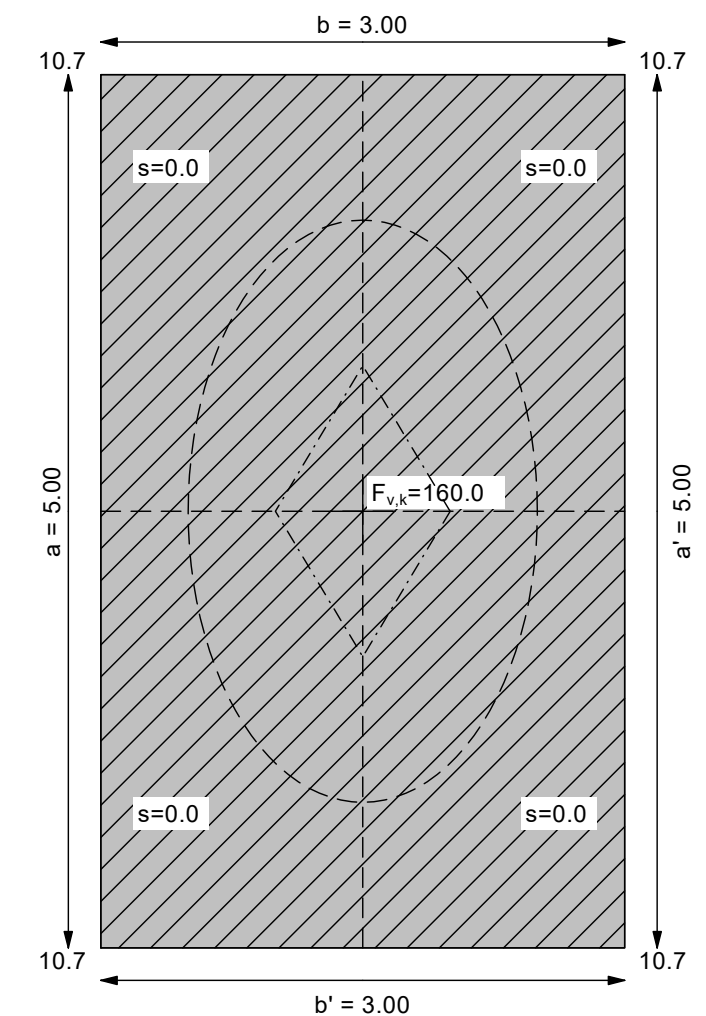
cal $\gamma_2 = 22.84$ kN/m³
cal $\sigma_u = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 5.83 m u. GOK
Länge log. Spirale = 24.43 m
Fläche log. Spirale = 73.86 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 46.09$; $N_{d0} = 33.26$; $N_{b0} = 22.58$
Formbeiwerte (x):
 $\nu_c = 1.355$; $\nu_d = 1.344$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.26$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.02 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.02 cm
rechts oben = 0.02 cm
links unten = 0.02 cm
rechts unten = 0.02 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

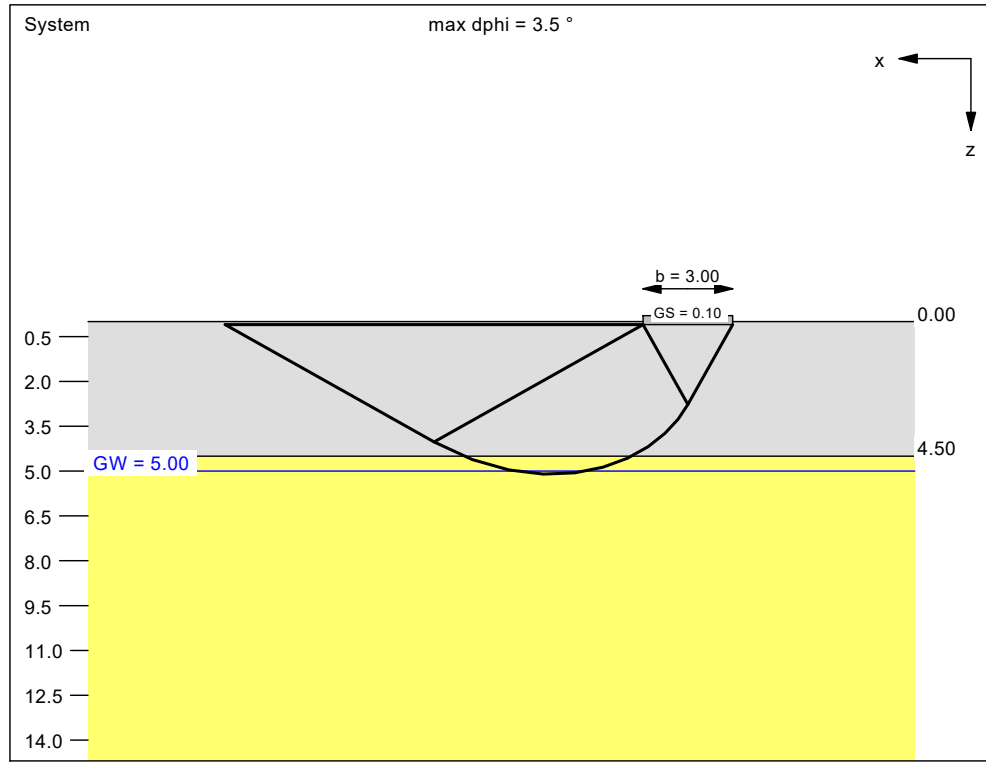


Berechnungsgrundlagen:
QS 2-2 IST bergseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	30.0	2.0	15.0	0.00	Hangschutt
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

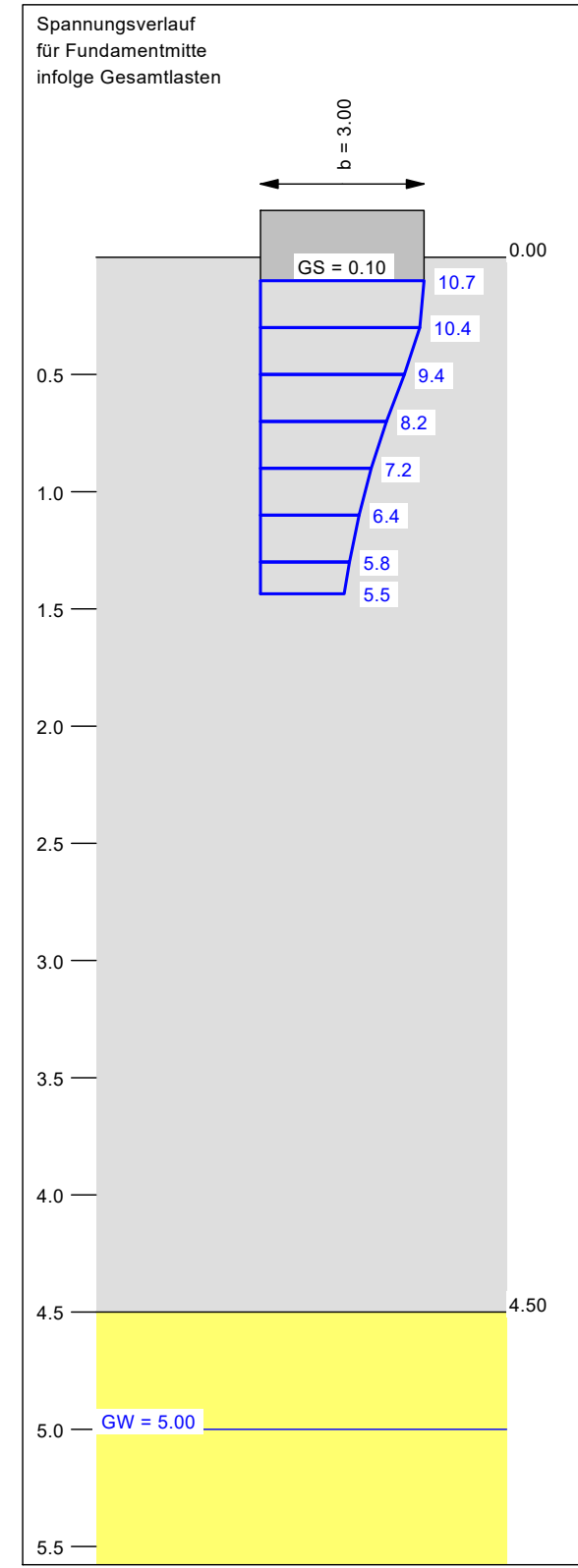


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

cal $\sigma_{\bar{u}} = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 5.10 m u. GOK
Länge log. Spirale = 20.56 m
Fläche log. Spirale = 53.74 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 33.91$; $N_{d0} = 21.74$; $N_{b0} = 12.68$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.328$; $v_d = 1.313$; $v_b = 0.820$

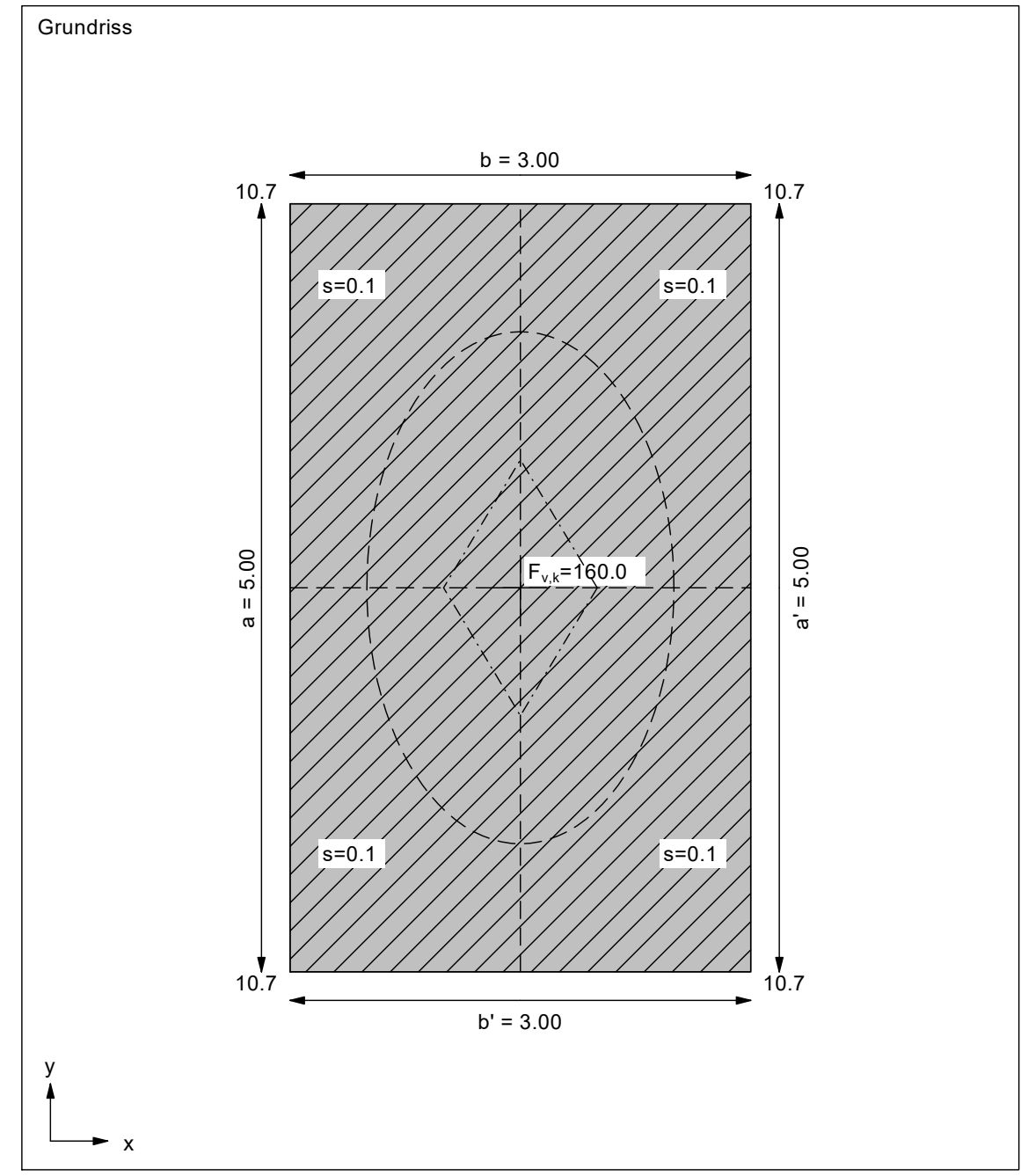
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.44$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.07 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.07 cm
rechts oben = 0.07 cm
links unten = 0.07 cm
rechts unten = 0.07 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 740.3 / 528.75$ kN/m²
 $R_{n,k} = 11103.81$ kN
 $R_{n,d} = 7931.29$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.027
cal $\phi = 31.5$ °
cal c = 2.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 19.10$ kN/m³

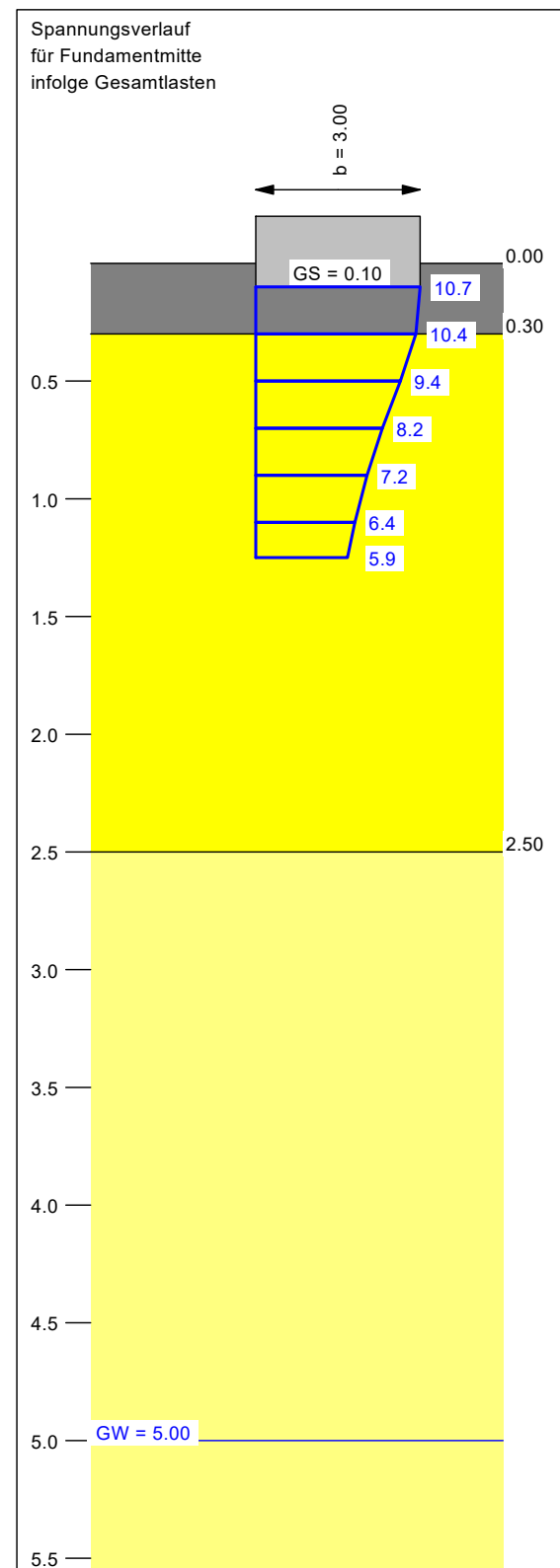


Berechnungsgrundlagen:
QS 2-2 IST hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

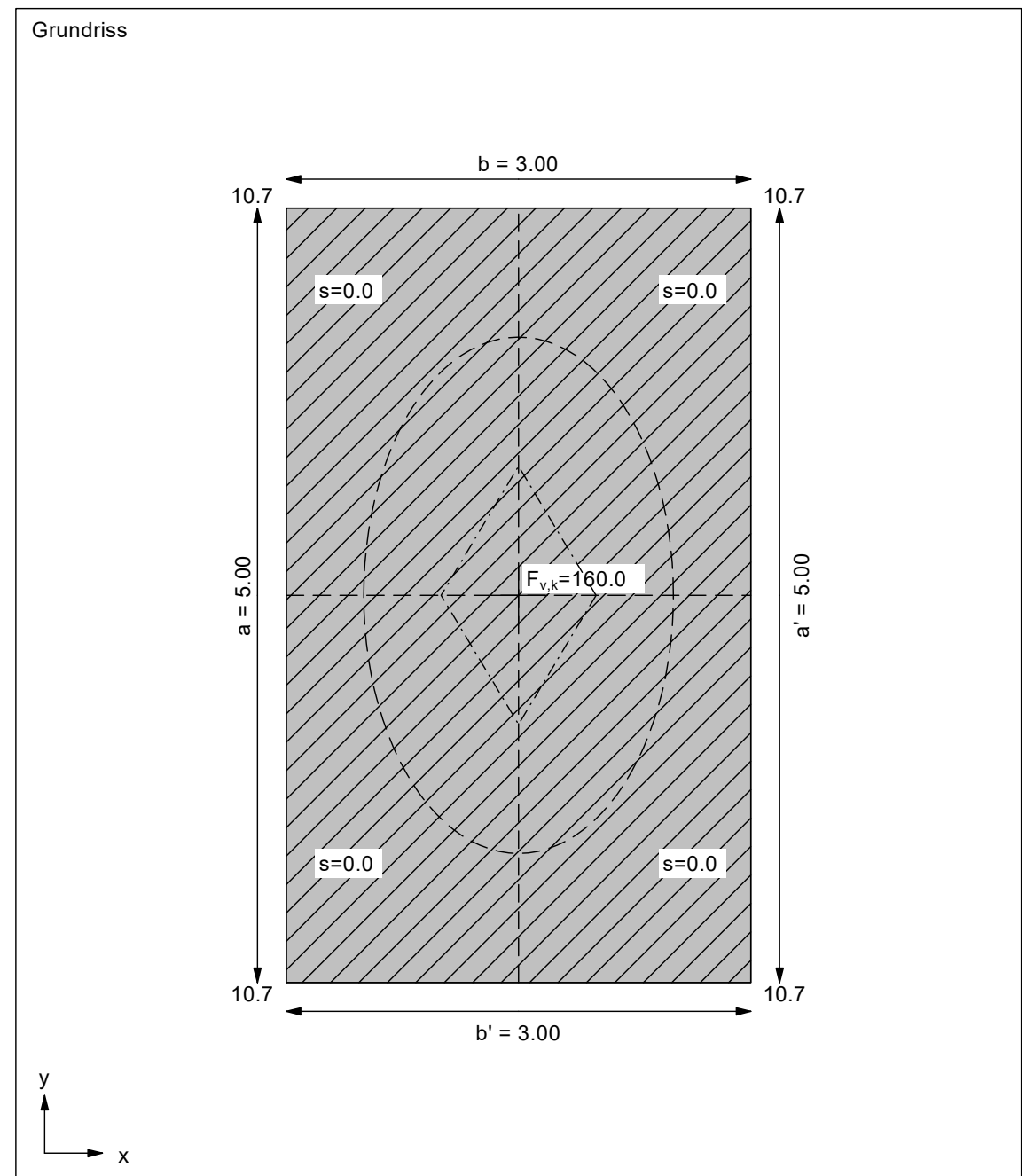
$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite



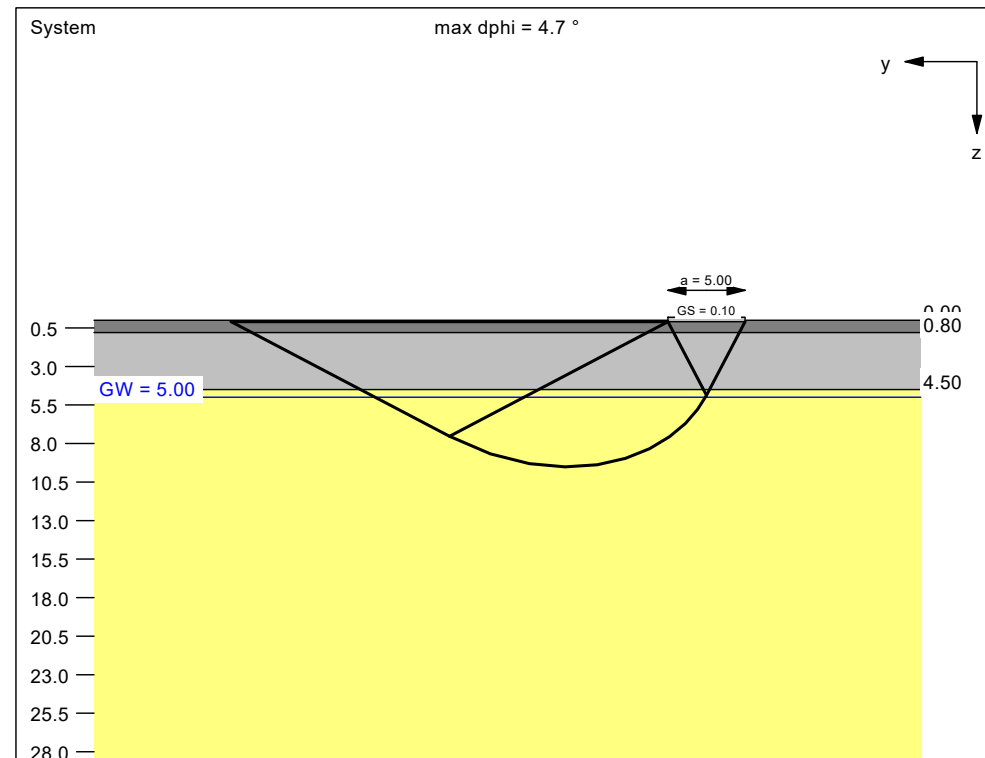
 Baugeologisches Büro Bauer GmbH Domagkstraße 1a 80807 München	Instandsetzung Kalkofenweg Pullach im Isartal	Projektnummer 04353
		Anlage Nr. 2.2.2a



Berechnungsgrundlagen:	$\gamma_{G,dst} = 1.10$
QS 2-2 SOLL bergseitig	$\gamma_{G,stab} = 0.90$
Norm: EC 7	$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
BS: DIN 1054: BS-P	Gründungssohle = 0.10 m
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006	Grundwasser = 5.00 m
Teilsicherheitskonzept (EC 7)	Grenztiefe mit p = 20.0 %
$\gamma_{R,v} = 1.40$	— · — · — · — 1. Kernweite
$\gamma_G = 1.35$	— — — — 2. Kernweite
$\gamma_Q = 1.50$	
Grenzzustand EQU:	



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	2.0	80.0	0.00	Straßenaufbau
	22.0	10.0	35.0	300.0	120.0	0.00	Erdbeton
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

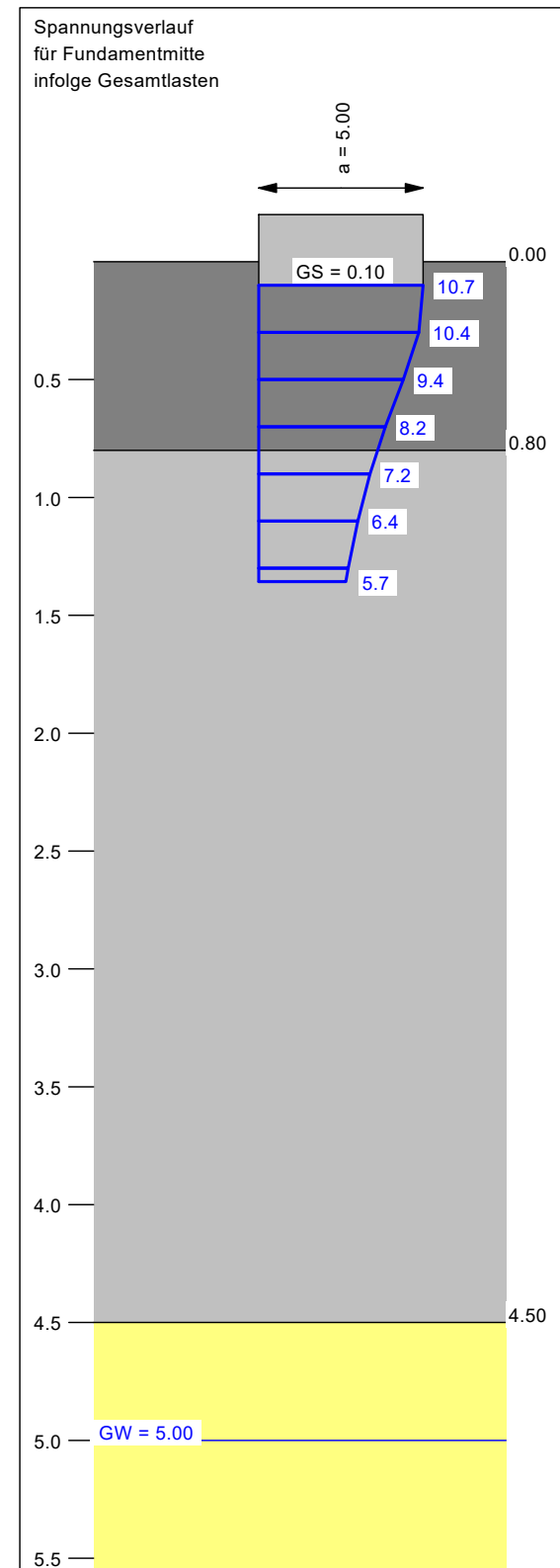


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 5.000$ m
Breite $b = 3.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m

cal $\sigma_{\bar{u}} = 2.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 9.52 m u. GOK
Länge log. Spirale = 40.02 m
Fläche log. Spirale = 198.73 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 45.00$; $N_{d0} = 32.19$; $N_{b0} = 21.62$
Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.353$; $v_d = 1.342$; $v_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.36$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.01 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.01 cm
rechts oben = 0.01 cm
links unten = 0.01 cm
rechts unten = 0.01 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

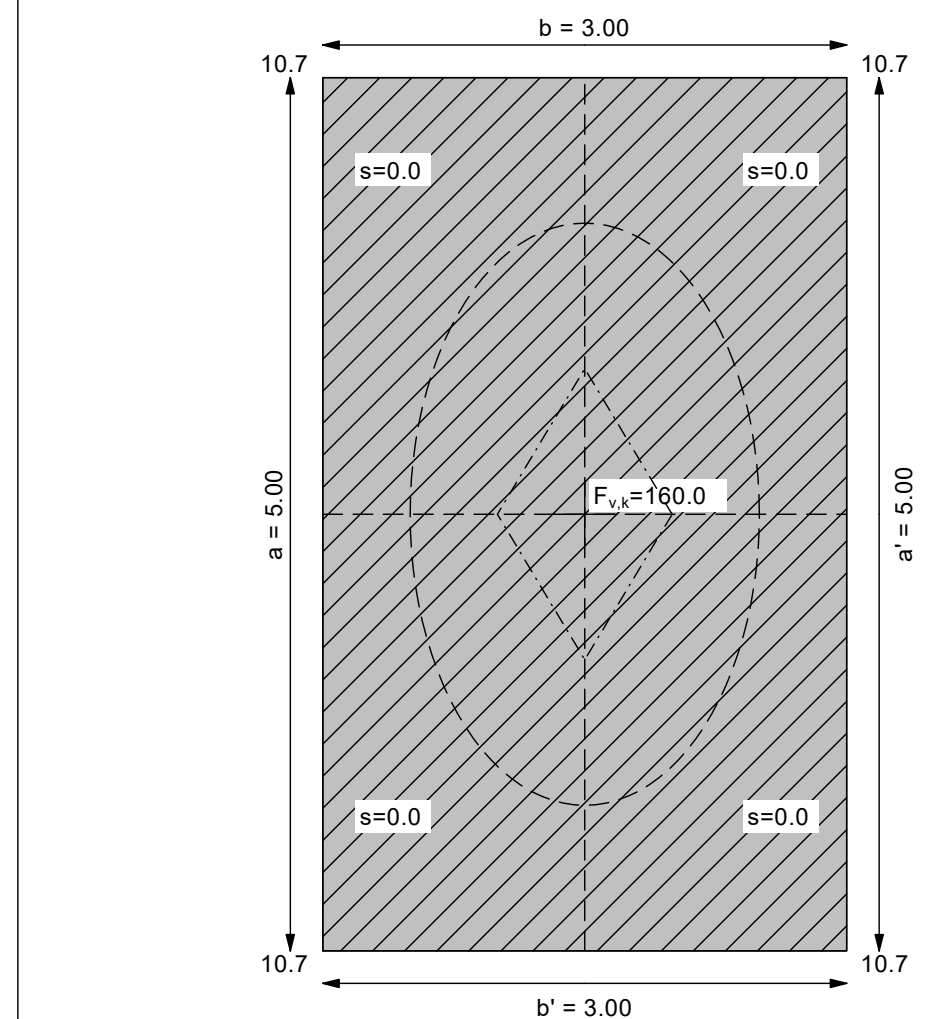
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 7357.1 / 5255.08$ kN/m²
 $R_{n,k} = 110356.77$ kN
 $R_{n,d} = 78826.26$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.003
cal $\varphi = 34.7$ °
cal $c = 92.46$ kN/m²
cal $\gamma_2 = 18.53$ kN/m³



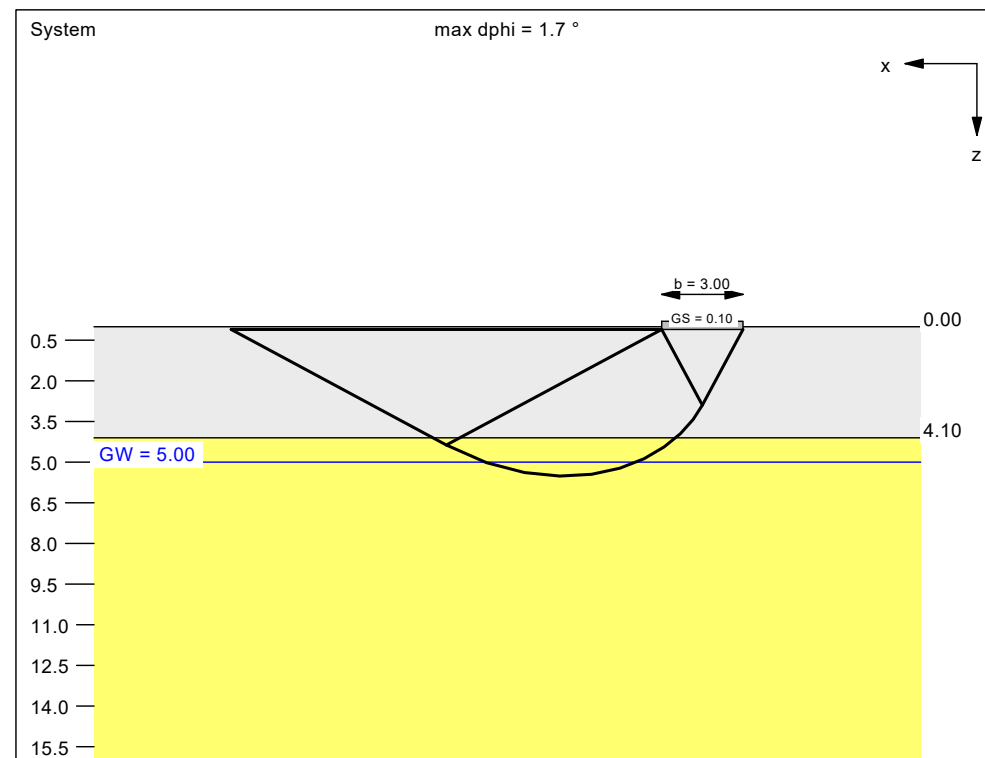
Berechnungsgrundlagen:
QS 2-2 SOLL hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	32.5	2.0	30.0	0.00	Pleistozän aufgelockert
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

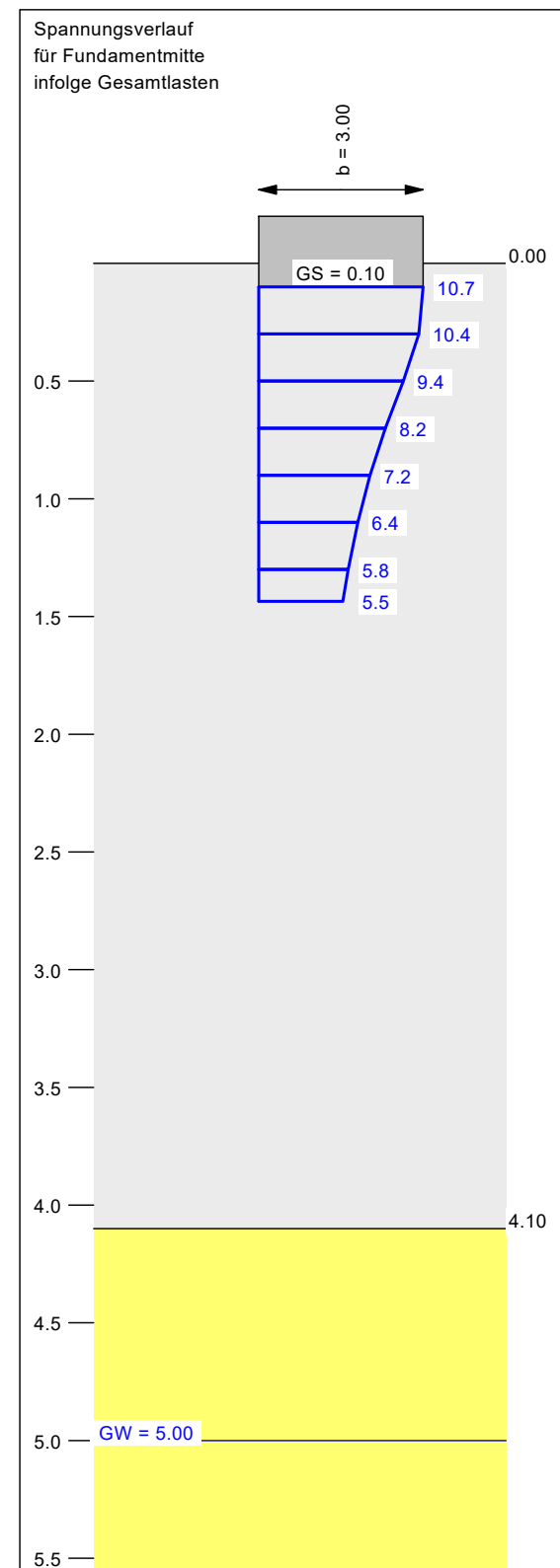


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

cal $\sigma_u = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 5.51 m u. GOK
Länge log. Spirale = 22.74 m
Fläche log. Spirale = 64.72 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 40.58$; $N_{d0} = 27.93$; $N_{b0} = 17.87$
Formbeiwerte (x):
 $\nu_c = 1.344$; $\nu_d = 1.332$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.44$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.04 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.04 cm
rechts oben = 0.04 cm
links unten = 0.04 cm
rechts unten = 0.04 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

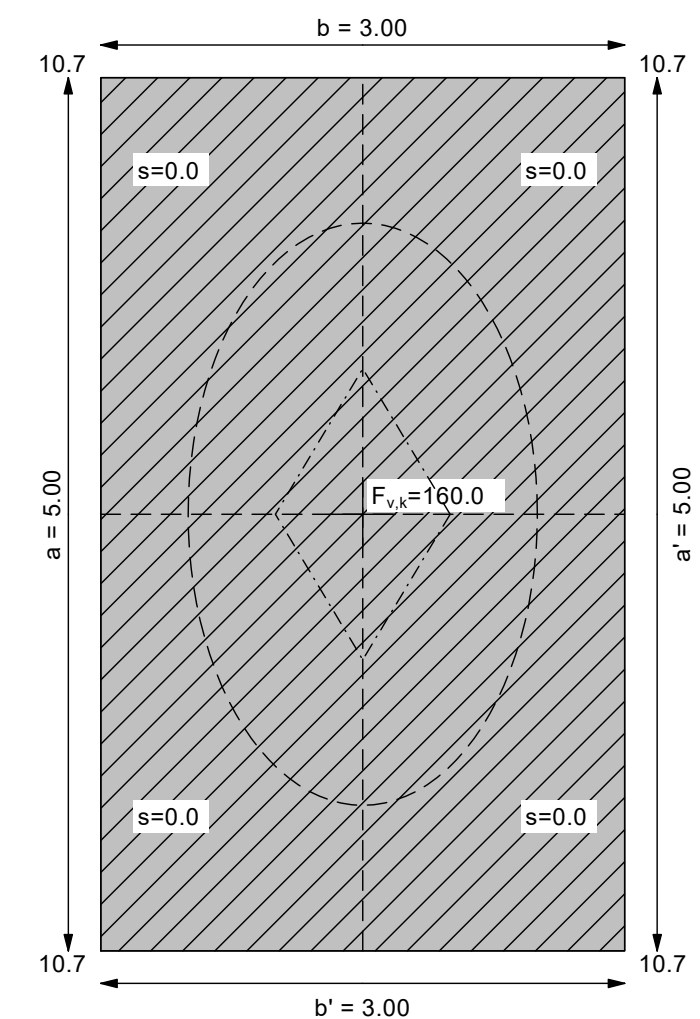
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1019.7 / 728.39$ kN/m²
 $R_{n,k} = 15296.11$ kN
 $R_{n,d} = 10925.79$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.020
cal $\phi = 33.6$ °
cal c = 2.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 19.11$ kN/m³



Berechnungsgrundlagen:
QS 3-3 IST bergseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - 1. Kernweite
- - - - 2. Kernweite

Grundriss





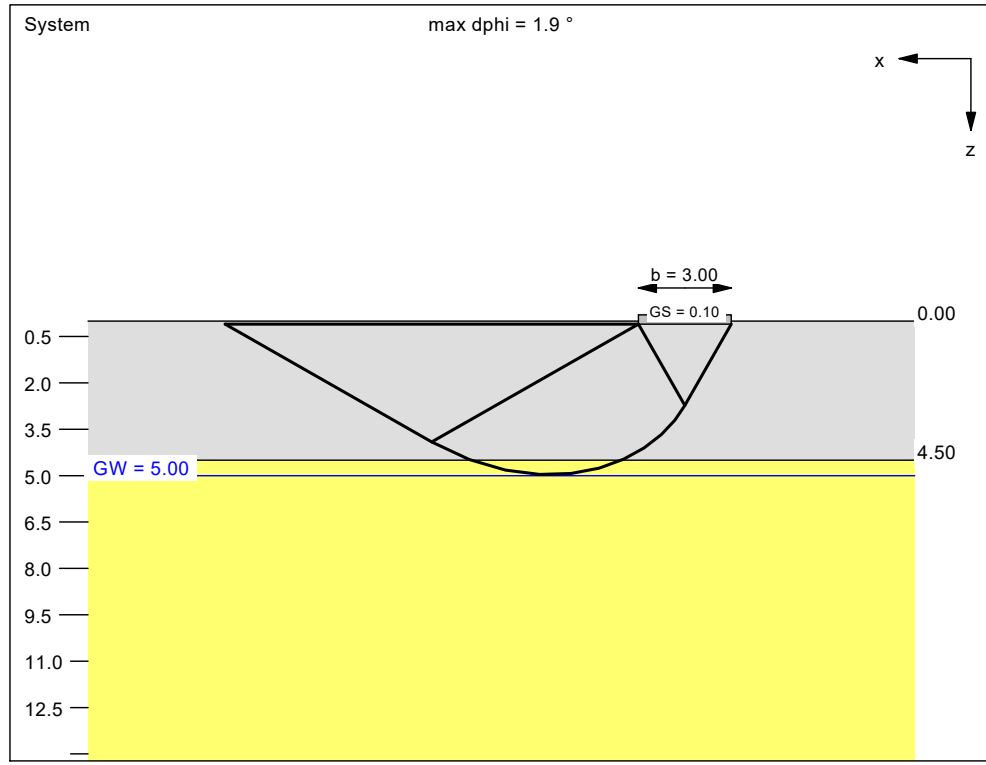
Baugeologisches
Büro Bauer GmbH
Domagkstraße 1a
80807 München

Kalkofenweg
IST Zustand

Projektnummer 04353

Anlage Nr. 2.3.1b

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	2.0	15.0	0.00	Hangschutt
	19.0	9.0	32.5	2.0	30.0	0.00	Pleistozän aufgelockert

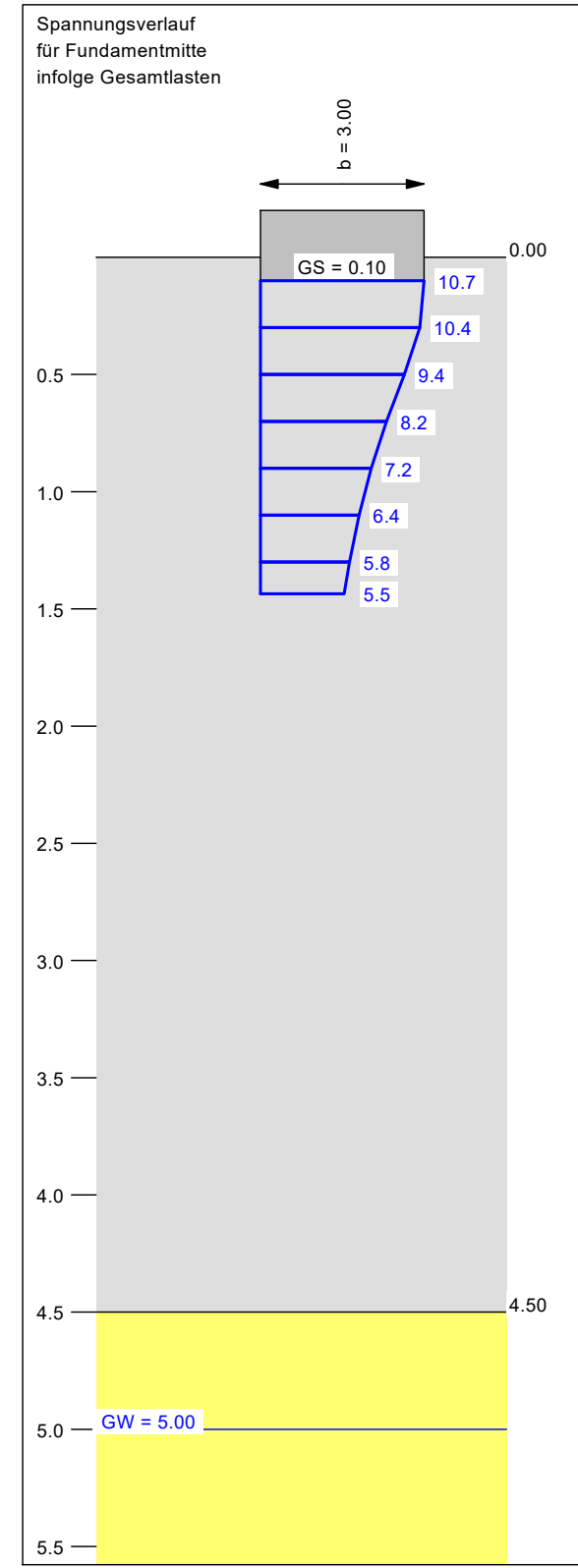


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

cal $\sigma_u = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 4.96 m u. GOK
Länge log. Spirale = 19.86 m
Fläche log. Spirale = 50.39 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 31.72$; $N_{d0} = 19.79$; $N_{b0} = 11.13$
Formbeiwerte (x):
 $\nu_c = 1.322$; $\nu_d = 1.306$; $\nu_b = 0.820$

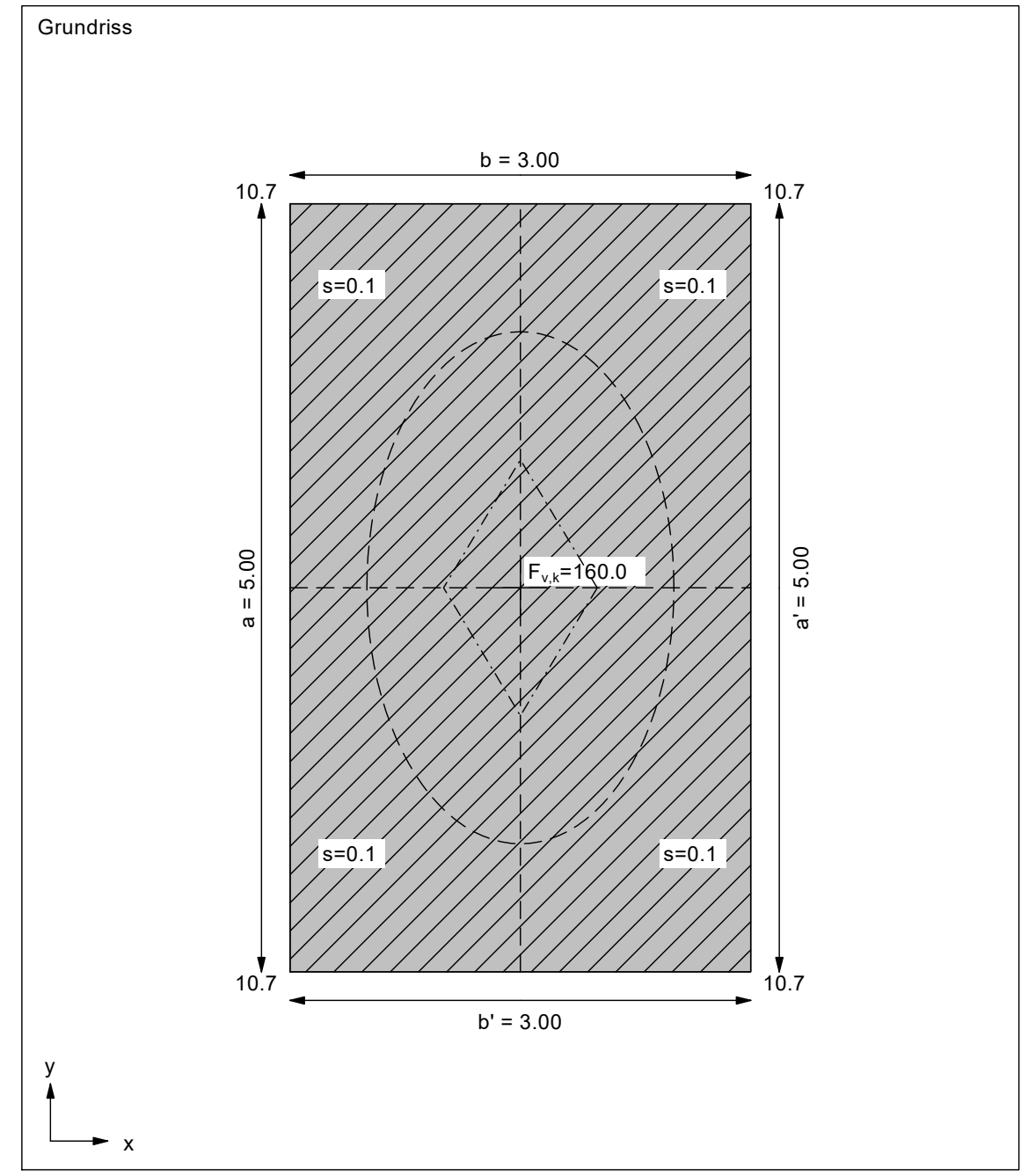
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.44$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.07 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.07 cm
rechts oben = 0.07 cm
links unten = 0.07 cm
rechts unten = 0.07 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 653.1 / 466.48$ kN/m²
 $R_{n,k} = 9796.11$ kN
 $R_{n,d} = 6997.22$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.031
cal $\phi = 30.6$ °
cal c = 2.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 19.00$ kN/m³

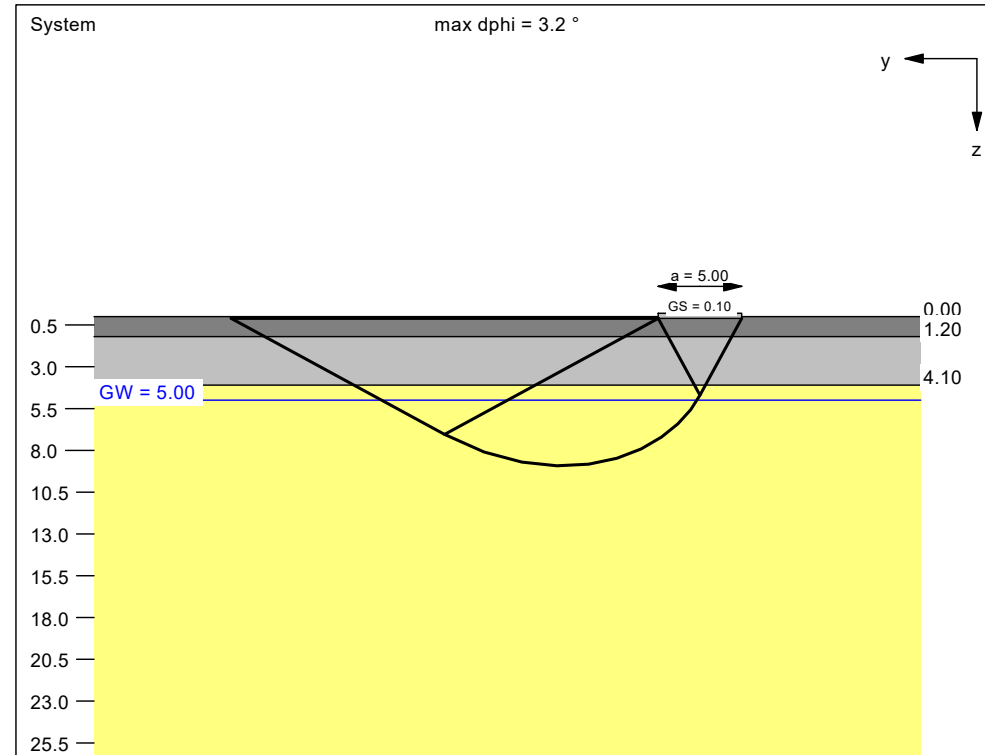


Berechnungsgrundlagen:
QS 3-3 IST hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - 1. Kernweite
- - - - 2. Kernweite



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	2.0	80.0	0.00	Straßenaufbau
	22.0	12.0	35.0	300.0	120.0	0.00	Erdbeton
	19.0	9.0	32.5	2.0	30.0	0.00	Pleistozän aufgelockert

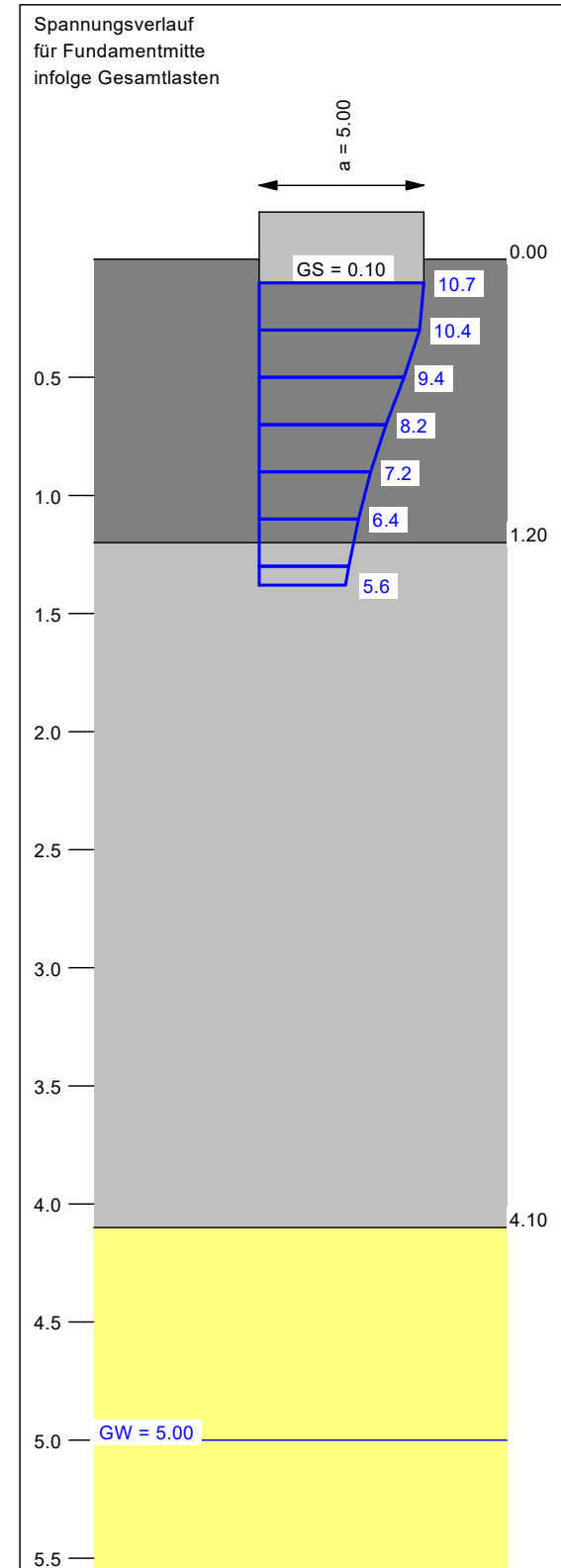


Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 5.000 m
Breite b = 3.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 5.000 m
Breite b' = 3.000 m

cal $\sigma_{\bar{u}} = 2.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 8.92 m u. GOK
Länge log. Spirale = 36.83 m
Fläche log. Spirale = 170.60 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 38.37$; $N_{d0} = 25.84$; $N_{b0} = 16.08$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.339$; $\nu_d = 1.326$; $\nu_b = 0.820$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.38$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.01 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.01 cm
rechts oben = 0.01 cm
links unten = 0.01 cm
rechts unten = 0.01 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

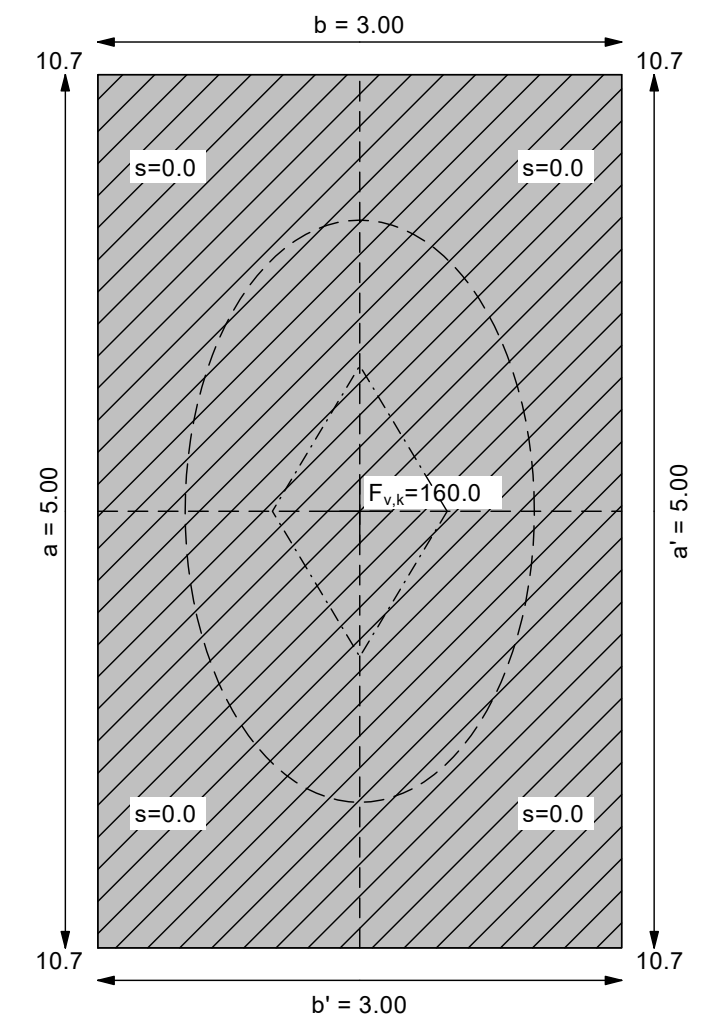
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 5224.2 / 3731.58$ kN/m²
 $R_{n,k} = 78363.26$ kN
 $R_{n,d} = 55973.76$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.004
cal $\phi = 32.9$ °
cal c = 77.84 kN/m²
cal $\gamma_2 = 17.54$ kN/m³



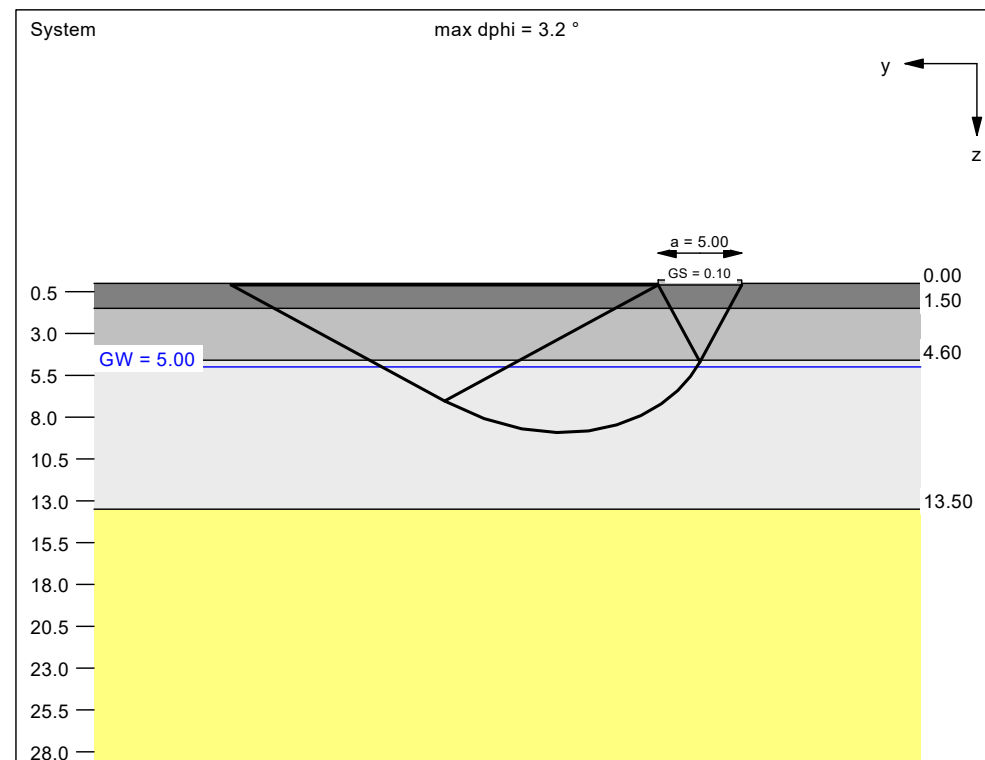
Berechnungsgrundlagen:
QS 3-3 SOLL bergseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - 1. Kernweite
- - - - 2. Kernweite

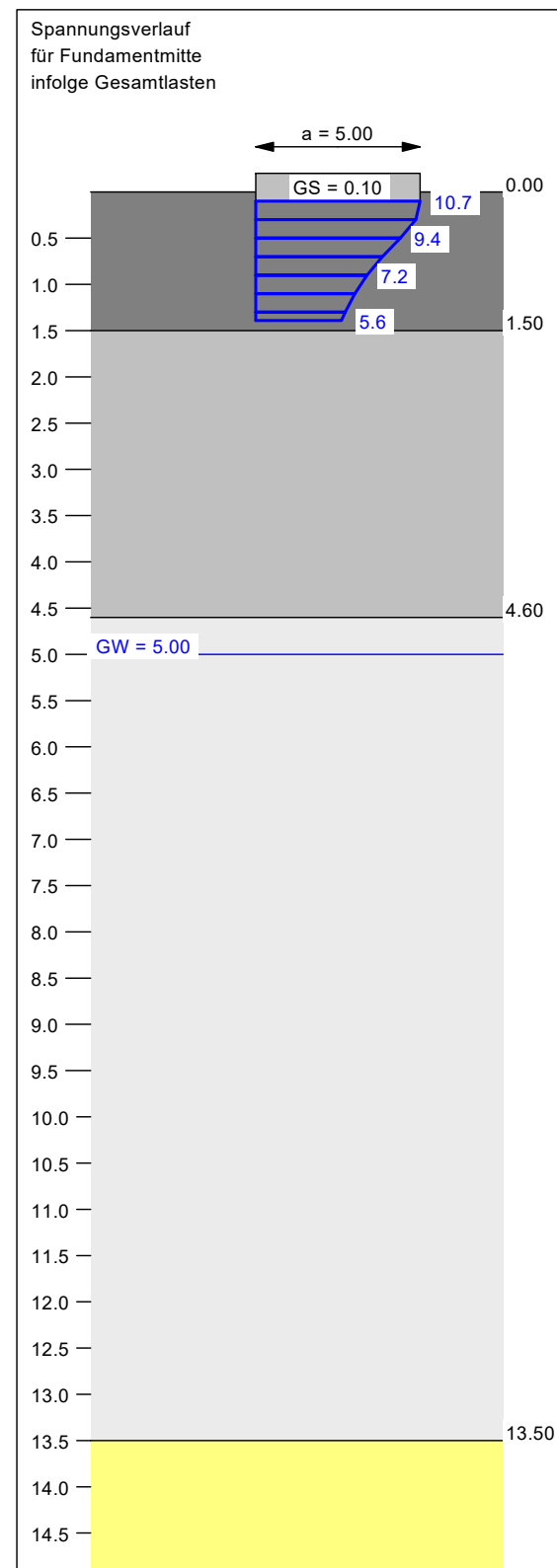
Grundriss



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	2.0	80.0	0.00	Straßenaufbau
	22.0	12.0	35.0	300.0	120.0	0.00	Erdbeton
	19.0	9.0	32.5	2.0	30.0	0.00	Pleistozän aufgelockert
	22.0	12.0	35.0	2.0	60.0	0.00	Pleistozän

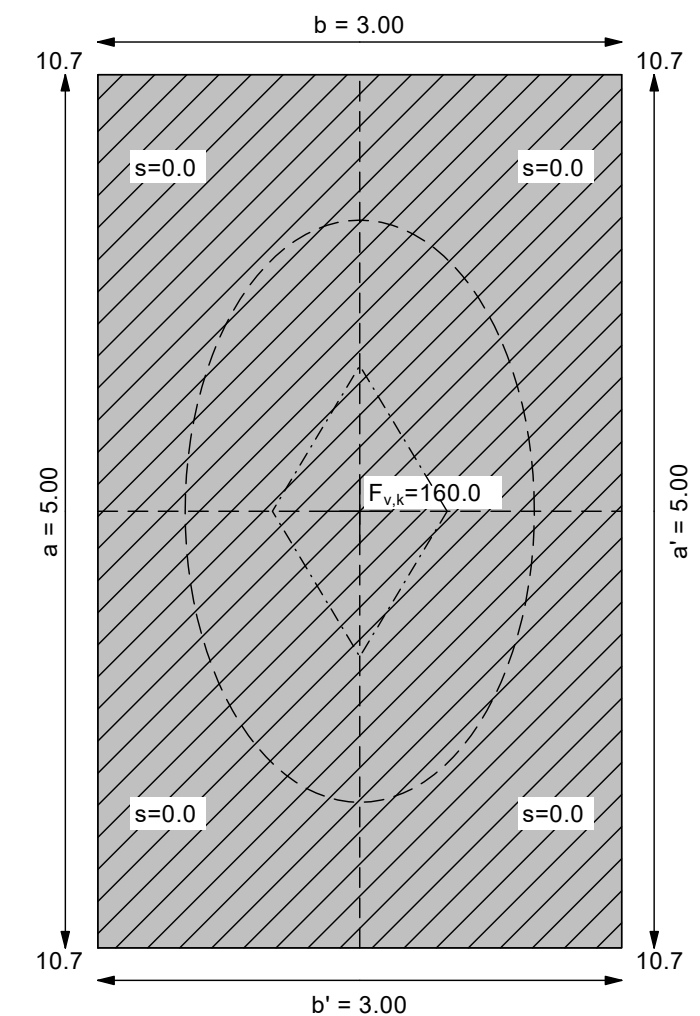


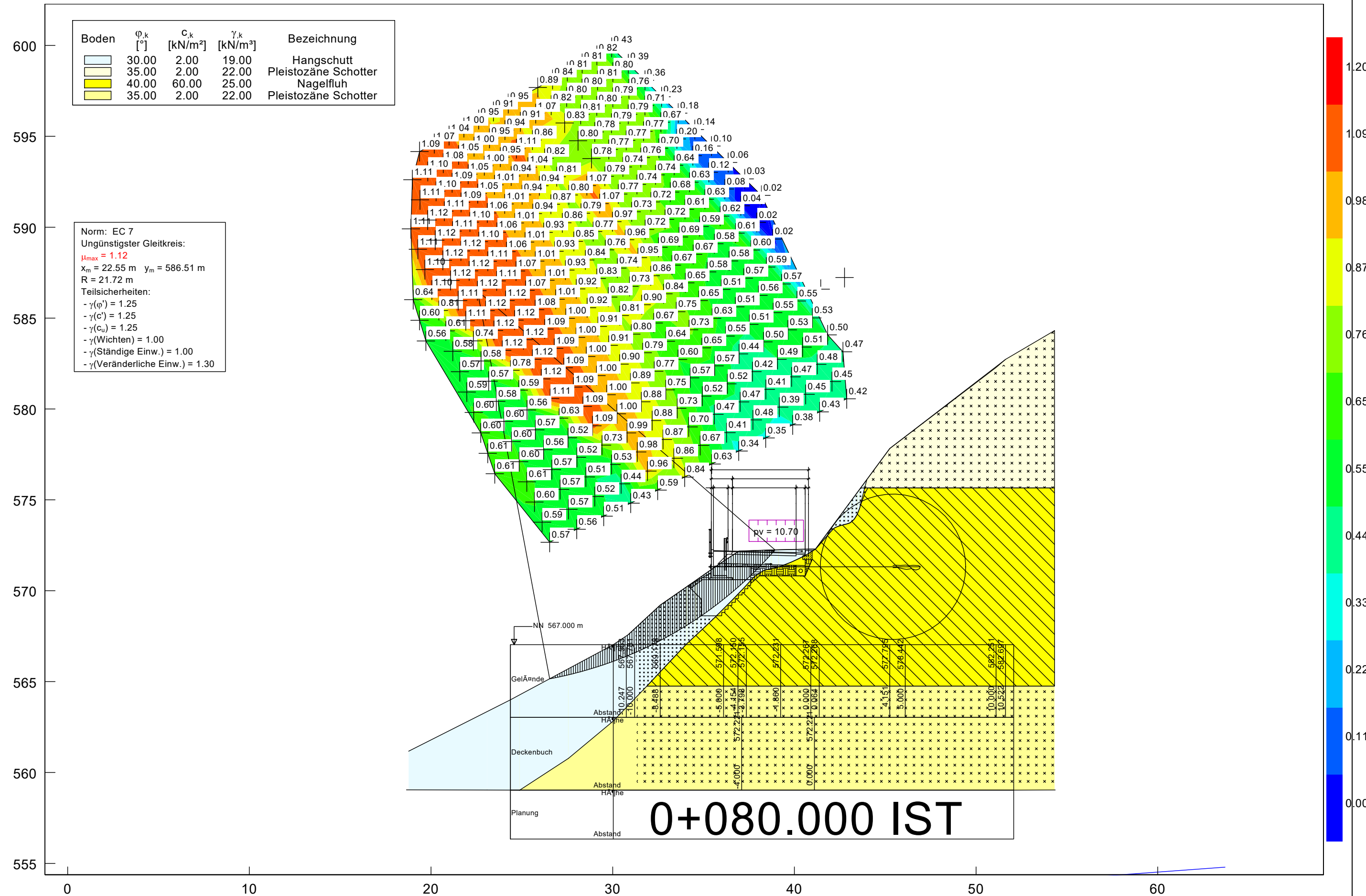
Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 160.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 5.000$ m
Breite $b = 3.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 5.000$ m
Breite $b' = 3.000$ m
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 5491.1 / 3922.23$ kN/m²
 $R_{n,k} = 82366.90$ kN
 $R_{n,d} = 58833.50$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 160.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 216.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.004
cal $\phi = 32.9^\circ$
cal $c = 83.14$ kN/m²
cal $\gamma_2 = 17.62$ kN/m³
cal $\sigma_u = 2.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 8.92 m u. GOK
Länge log. Spirale = 36.80 m
Fläche log. Spirale = 170.30 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 38.31$; $N_{d0} = 25.78$; $N_{b0} = 16.03$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.339$; $\nu_d = 1.326$; $\nu_b = 0.820$
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 1.39$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.01 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.01 cm
rechts oben = 0.01 cm
links unten = 0.01 cm
rechts unten = 0.01 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 160.0 \cdot 3.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 216.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 216.0 = 0.000$

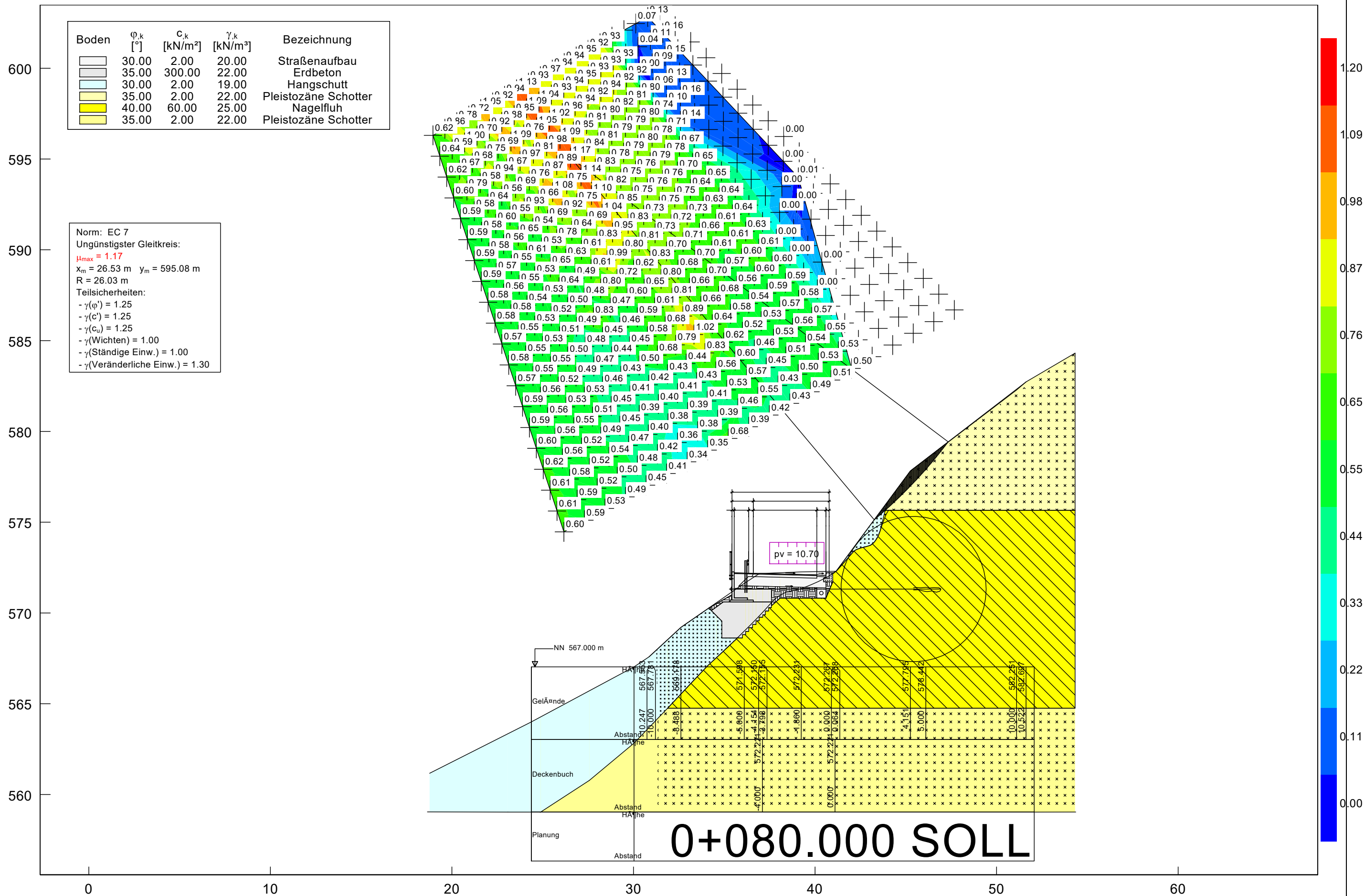


Berechnungsgrundlagen:
QS 3-3 SOLL hangseitig
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.10 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
- - - - 1. Kernweite
- - - - 2. Kernweite

Grundriss





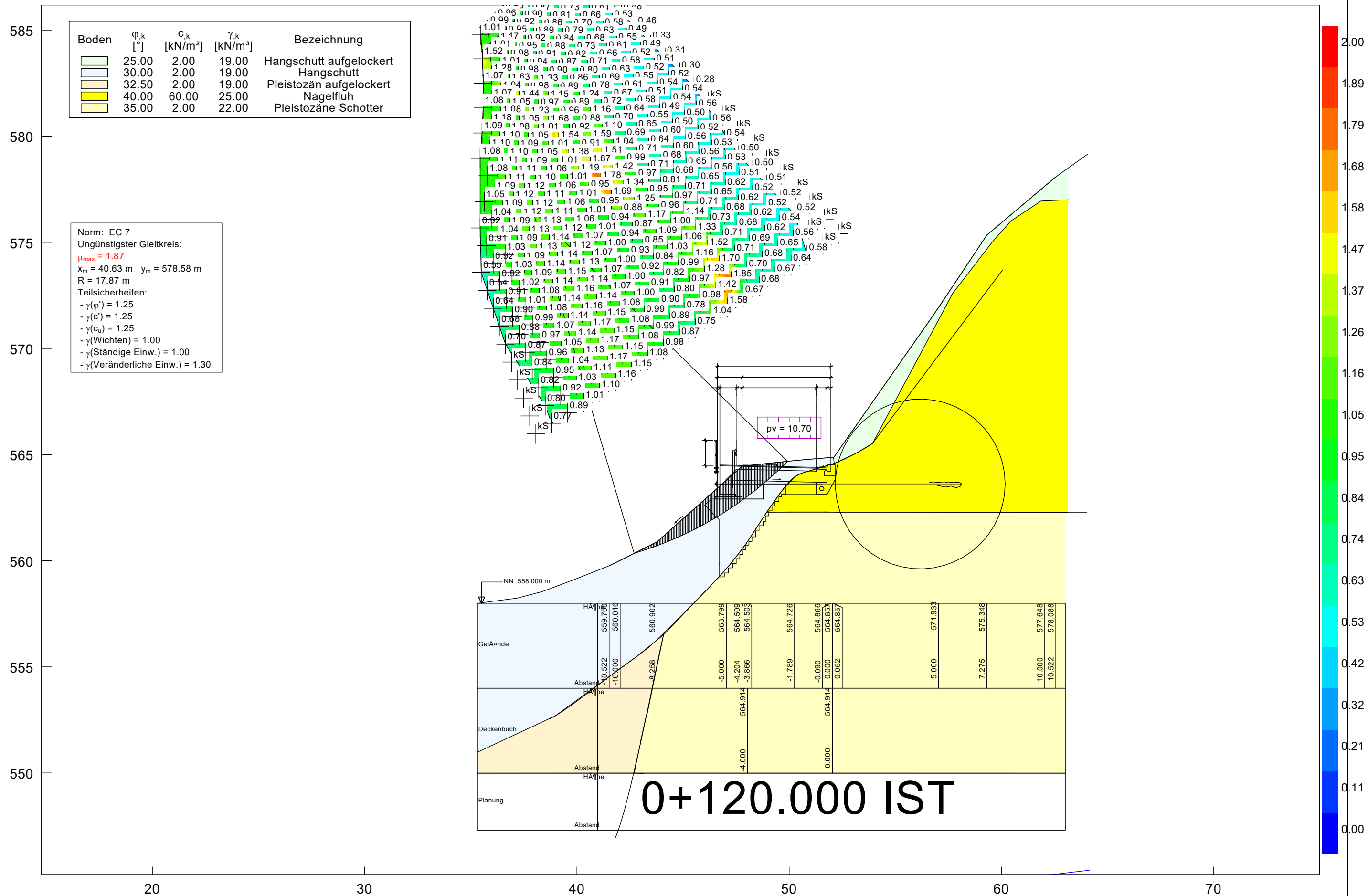


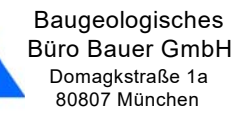


Instandsetzung Kalkofenweg Pullach im Isartal

Projektnummer	04353
---------------	-------

Anlage Nr.	3.2a
------------	------

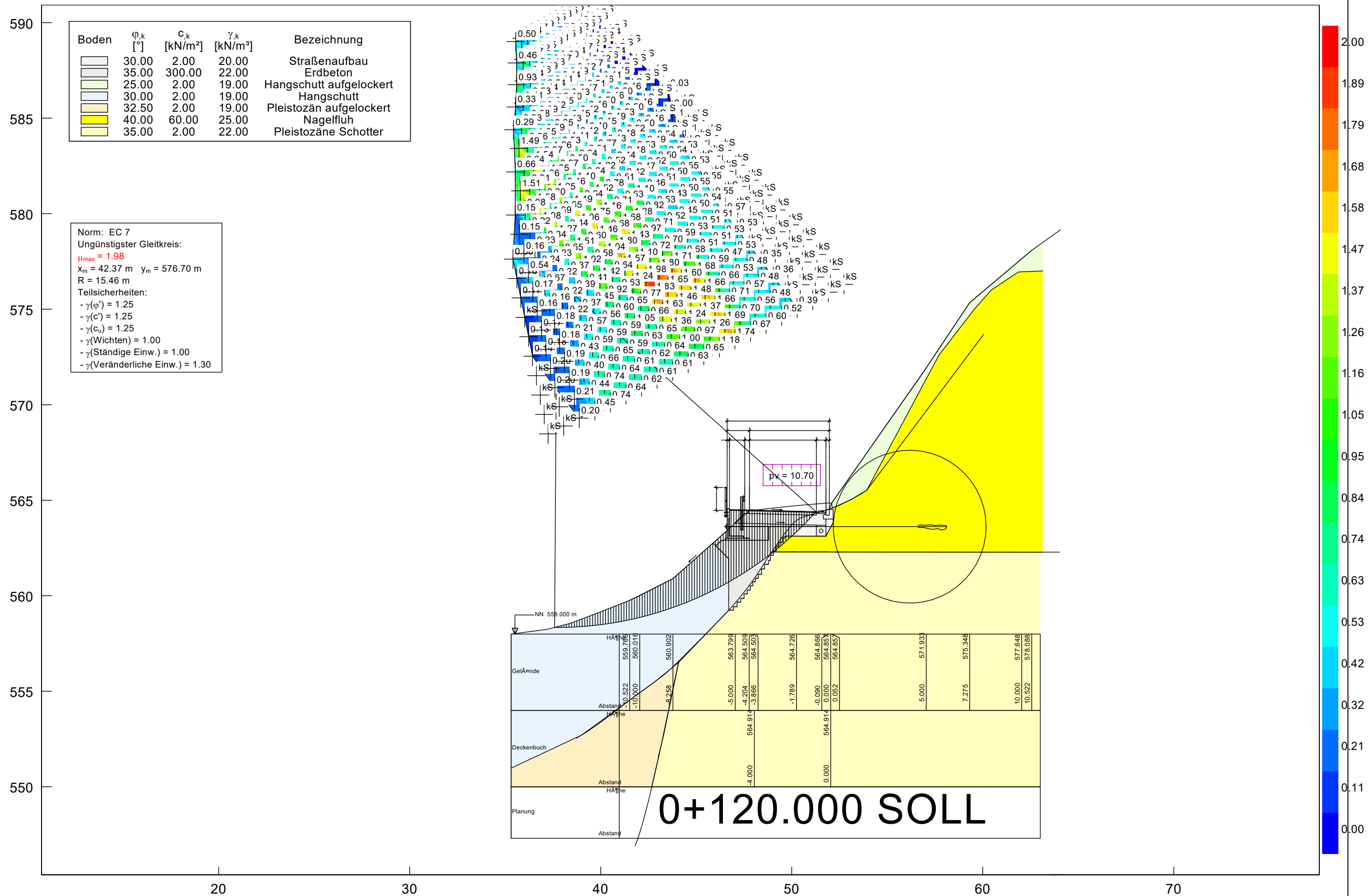


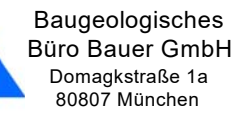


Instandsetzung Kalkofenweg Pullach im Isartal

Projektnummer	04353
---------------	-------

Anlage Nr.	3.2b
------------	------





Instandsetzung Kalkofenweg Pullach im Isartal

Projektnummer	04353
---------------	-------

Anlage Nr.	3.1a
------------	------

