OBERMEYER
PLANEN + BERATEN GmbH

STATISCHE VORBEMESSUNG

Projekt:	Königsbrücker Straße (Süd)
Bauwerk:	**Gleichrichterunterwerk - GUW**
Bauherr:	DVB - Dresdner Verkehrsbetriebe AG Center Infrastruktur – Engineering
Projektnummer:	16768
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Lange Ch. Lange
INHALT / TEIL:	Bemessung Bauwerk Teil I – IV, V.A GUW
Der Nachweis umfasst:	Seiten 1-8, 100-215

Dresden, den 14.12.2017

Prüfvermerke:

I. Gesamtinhaltsverzeichnis des Standsicherheitsnachweises

.	.	Inhalt	Seite
I		**Gesamtinhaltsverzeichnis**	**1**
II		**Beschreibung des Gesamtbauwerkes und der Herstellung**	**2**
III		**Technische Vorschriften und Quellen**	**7**
IV		**Abweichungen sowie ergänzende und/oder zusätzliche Regelungen zu den Vorschriften einschl. Erläuterungen**	**8**
V.A		**GUW**	**100**
1		**Konstruktion, Baugrund**	**100**
2		**Nachweis gegen Aufschwimmen**	**110**
3		**Nachweis des Verbaus**	**112**
	3.1	Systemangaben	112
	3.2	Lastansätze	116
	3.3	Bemessung des Verbaus seitens des Gebäudes	120
	3.4	Bemessung des Verbaus seitens der Straße	146
	3.5	Bemessung des Aussteifungssystems	162
4		**Bemessung der Station**	**180**
	4.1	Systemangaben	180
	4.2	Lastansätze	184
	4.3	Nachweise der Gründung	196
	4.4	Nachweise im GZT	198
	4.5	Nachweise im GZG	205

II Beschreibung des Gesamtbauwerkes und der Herstellung

1 Allgemeines

Bemessung der Station

Lastbild	Nach DIN EN 1991-2 und DIN EN 1991-2/NA, DIN EN 1991-1-1 und DIN EN 1991-1-1/NA, EAB
Stützweite	4,85 m
Lichte Weite Rahmen rechtw.	4,45 m
Bauweise	Stahlbeton, w_{max} = 0,2 mm
Konstruktionshöhe Station	Riegel 40 cm Stiele 40 cm,
Material Rahmenriegel	C 35/45
Material Rahmenstiele	C 35/45
Material Gründung	C 35/45
System Rahmen	Geschlossener Rahmen, Flachgründung
Gründung Bauwerk	Flachgründung mit Fundamentplatte, Dicke 50 cm
Setzungsdifferenzen	Angesetzte Setzungsdifferenzen nach: dS möglich: 2,0cm dS wahrscheinlich: 1,0cm
Annahmen Grundwasser	Bemessungswasserstand: Hochwasserstand 2013 bei ca. 108,7 m NN
Grundwasseraggressivität	Schwach betonangreifend, Expositionsklasse XA1
Hinweise Bauausführung	**Die Baugrubensohlen sind protokollarisch abnehmen zu lassen und auf die Annahmen im Baugrundgutachten und LV hin zu überprüfen!** **Weitere Hinweise siehe /3/**

Die Bemessung von Baubehelfen und Bauzuständen ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Bemessung des Verbaus

Ausführung Verbau bauzeitlich	Ausgesteifte Bohrpfahlwand
Wandhöhe Verbau	max. 7,80 m freistehend
System Bohrpfahlwand	Überschnittene Bohrpfahlwand Φ 88, Überscheindung 15 cm Beton C 30/37, Betonstahl B 500 S
Aussteifung Oben Gewählte Stahlprofile	Längssteife: HEB 200, S 235 Ecksteife: HEB 200, S 235 Gurtung : HEB 220, S 355 Steckträger: HEM 240, S 355
Aussteifung Unten Gewählte Stahlprofile	Längssteife: HEB 260, S 235 Ecksteife: HEB 260, S 235 Gurtung : HEB 320, S 355
Lastannahmen	Baustellenverkehr nach EAB
Annahmen Grundwasser	Bemessungswasserstand in der Baugrubensohle: 8,30 m unter Gelände OK Bemessungswasserstand neben der Baugrube: entspannte mittlere Wasserspiegelniveau bei ca. 106,6 m NN
Annahmen Erddruck / stat. System	Ansatz erhöhter aktiver Erddruck mit 50% Anteil Erdruhedruck, aufgrund nahe liegenden Gebäuden
Verformungsbegrenzung	≤ 20 mm in allen Bauzuständen
Grundwasseraggressivität	Schwach betonangreifend, Expositionsklasse XA1
Verwendetes Bohrprofil	Angaben gemäß Baugrundgutachter
Hinweise Bauausführung	**Falls keine Freigabe, ist noch Kampfmittelsondierung erforderlich!**

2 Berechnungsannahmen

Bemessung und Schnittkraftermittlung erfolgten mit dem Programmsystem SOFISTIK. Es wurden hauptsächlich die grafischen Darstellungen der Bemessung beigelegt, bei Bedarf liegen beim Aufsteller die ausführlichen Ergebnisdateien vor.

Die Überlagerung nach Teilsicherheitskonzept erfolgt im Programm Sofistik nach den Formeln der DIN EN 1991-2 und DIN EN 1991-2/NA.

- Ansatz Erdruhedruck für Stahlbetonbemessung
- Aufteilung LF Hinterfüllung horizontal analog ZTV – Ing, Teil5

Die Bemessung erfolgt am räumlich generierten Rahmen.

Für die Bemessung des Verbaus wurden folgende Annahmen getroffen:

- max. Verformungsgrenze 20 mm
- Ansatz aktiv erhöhter Erddruck
- Kein Ansatz stützender Erddruck
- Berücksichtigung Baustellenverkehr gemäß EAB
- Baustellen-Lasten: Ansatz 30t-Gerät. Lastfreier Streifen 60cm

Da es zur bauzeitlichen Verkehrsführung noch keine Angaben gibt, wird die jetzige Lage der Königsbrücker Straße mit den Lasten nach EAB belastet (LM1 war nicht maßgebend). Für die überschlägliche Vorbemessung wurden Lasten infolge des nahstehenden Gebäudes aus Erfahrungswerten ermittelt.

Es wird von einem Planum der Baustelle von 60 cm unter GOK ausgegangen (Erfordernis Höhe Bohrebene Pfahlwand).

3 Bemessungsvarianten

Da die Station innerstädtisch gebaut wird und ein Gebäude sich in unmittelbarer Nähe befindet, müssen die Verformungen so gering wie möglich gehalten werden. Die Verformungsbegrenzung wird mit 20 mm festgelegt. Die Bemessung erfolgt außerdem mit erhöht aktivem Erddruck.

Für die Bohrpfähle wurde ein Pfahldurchmesser Φ 88 gewählt, da bei einem Pfahldurchmesser Φ 75 Verformungen größer 20 mm auftreten können.

Um die Verformungen so gering wie möglich zu halten, wurde der Verbau oberhalb der Station ausgesteift, sodass die Station trotz der Steifen hergestellt werden kann. Die Verformungen der Baugruben sind ohne Steifen kleiner als 20 mm, da die Injektionssohle (Betonsohle) die Bohrpfahlwand ausreichend aussteift. Allerdings können die Verformungen und der Bewehrungsgrad durch den Einsatz der oberen Aussteifung erheblich verringert werden. Die Bemessung der Bauzustände 3 und 4 (nach Herstellung der Unterwasserbeton-Sohle) erfolgt mit Einsatz der oberen Steife.

4 Baugrund / Gründung

Nach /2/ stehen im Wesentlichen Talsande, Flusskiese und –sande in unterschiedlichen Lagerungsdichten und Kornzusammensetzungen an. Die Gründung des Bauwerkes erfolgt mit einer Fundamentplatte mit einer Dicke 50 cm.

Im Mittel ergeben sich unter maximaler Verkehrslast Bodenspannungen in der Gründungssohle von 180 kN/m². Im den Randbereichen, sind im Maximum Spannungen bis zu 240 kN/m² zu erwarten. Diese Spannungen sind kleiner als die im Baugrundgutachten angegeben Werte.

5 Ausführung

Die Baugrube wird mit einem verformungsarmen, (nahezu) wasserdichten Verbau gesichert. Der Verbau wird als überschnittene Bohrpfahlwand (gegenseitig ausgesteift) ausgeführt.

Da nach gegenwärtigem Stand der Aufschlüsse im relevanten Bereich kein Stauer ansteht, kommt Unterwasserbeton (UWB) als Abdichtungssohle der Baugrube zum Einsatz. Da sowohl die Wand als auch die Sohle der Baugrube nicht völlig wasserdicht ausführbar sind, müssen Leckagen abgepumpt werden, evtl. kann eine Verpressung der Fuge zwischen Sohle und Wand erforderlich werden.

Die Ausführung des GUW erfolgt in WU-Beton. Zusätzlich ist eine Schwarzabdichtung als „Negativabdichtung“ erforderlich. Auf die Pfahlwand wird eine Spritzbetonschale als Träger für die Abdichtung aufgebracht. Die Wände werden dann gegen diese Abdichtung betoniert.

Da bei dieser Variante Setzungsdifferenzen zwischen Verbau und Bauwerk >5 mm zu Schäden an der Abdichtung führen können, wird rein konstruktiv eine Anbindung der Unterwasserbeton-Sohle an die Pfahlwand vorgesehen. Diese Anbindung kann über wahlweise über

Schlitze/Aussparungen/Steckträger in Höhe der UWB-Sohle erfolgen. Diese Arbeiten werden im Zuge des für die UWB-Sohle erforderlichen Tauchereinsatzes durchgeführt

Mit Schreiben vom 19.10.2017 wurden vom Büro rabal die Bemessungswasserstände für den Bauzustand und den Endzustand als Planungsgrundlage festgelegt.

Die Pfahlgründung kann bis zu 12,4 m unter GOK erforderlich werden. Die ursprüngliche Aufschlusstiefe (10 m) reicht für die Bemessung der Pfahlgründung nicht aus. Bei einer zusätzlichen Bohrung wurde in einer Tiefe von 8,0 m bis zu einer Endtiefe von 17,0 m Flusskiese aufgeschlossen. Die Bohrpfahlwand ist ausreichend in der homogenen Bodenschicht Flusskiese eingebunden.

Ebenso bedarf die o.g. Lösung eine Erkundung der angrenzenden Bestandsgebäude (Gründungstiefe, Gründungsart, Zustand der Keller). Hier sind eine Archivrecherche bei der Baubehörde und eine Begehung der betroffenen Keller in der Planungsphase erforderlich.

Vor Baubeginn empfehlen wir die Durchführung einer Beweissicherung durch einen Sachverständigen.

III Technische Vorschriften, Gutachten und Quellen

Gutachten/Aktenvermerke

/1/	Obermeyer Planen+Beraten GmbH	Entwurfsplanung
/2/	Rabal – Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH	Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen Untersuchungsbefund-Nr.: 10-046/17 vom 13.04.2017
/3/	Rabal – Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH	Schreiben vom 19.10.2017
/4/	Rabal – Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH	Schreiben vom 13.12.2017

Technische Vorschriften
(einschl. Nationaler Anhänge)

/10/	DIN EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung, Ausgabe 12-2010
/11/	DIN EN 1991-1-x	Einwirkungen, Ausgabe – lfd.
/12/	DIN EN 1991-2	Einwirkungen auf Tragwerke - Verkehrslasten auf Brücken, Ausgabe 12-2010
/14/	DIN EN 1992-2	Bemessung u. Konstruktion von Stahlbeton- u. Spannbetontragwerken – Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln, Ausgabe 12-2010
/15/	DIN EN 1997-1	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Allgemeine Regeln, Ausgabe 12-2010
/16/	DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ausgabe 12-2010
/17/	DIN 4085	Berechnung des Erddrucks, Ausgabe 05-2011

Literatur

Schneider	Bautabellen, 12.+15.Auflage, Werner-Verlag 1996/2002
DBV	Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, 2003

Programmbeschreibungen

Sofistik-GmbH	Software für Statik und Konstruktion (FEM) ARS-Programmkette Sofistik-GmbH, Oberschleißheim
Fides GmbH	Prog. WALLS-Verbau, Version 2017.149-U
[illegible] GmbH	Prog. Winkelstützmauer, Ver. 2013.023
[illegible] GmbH	[illegible]

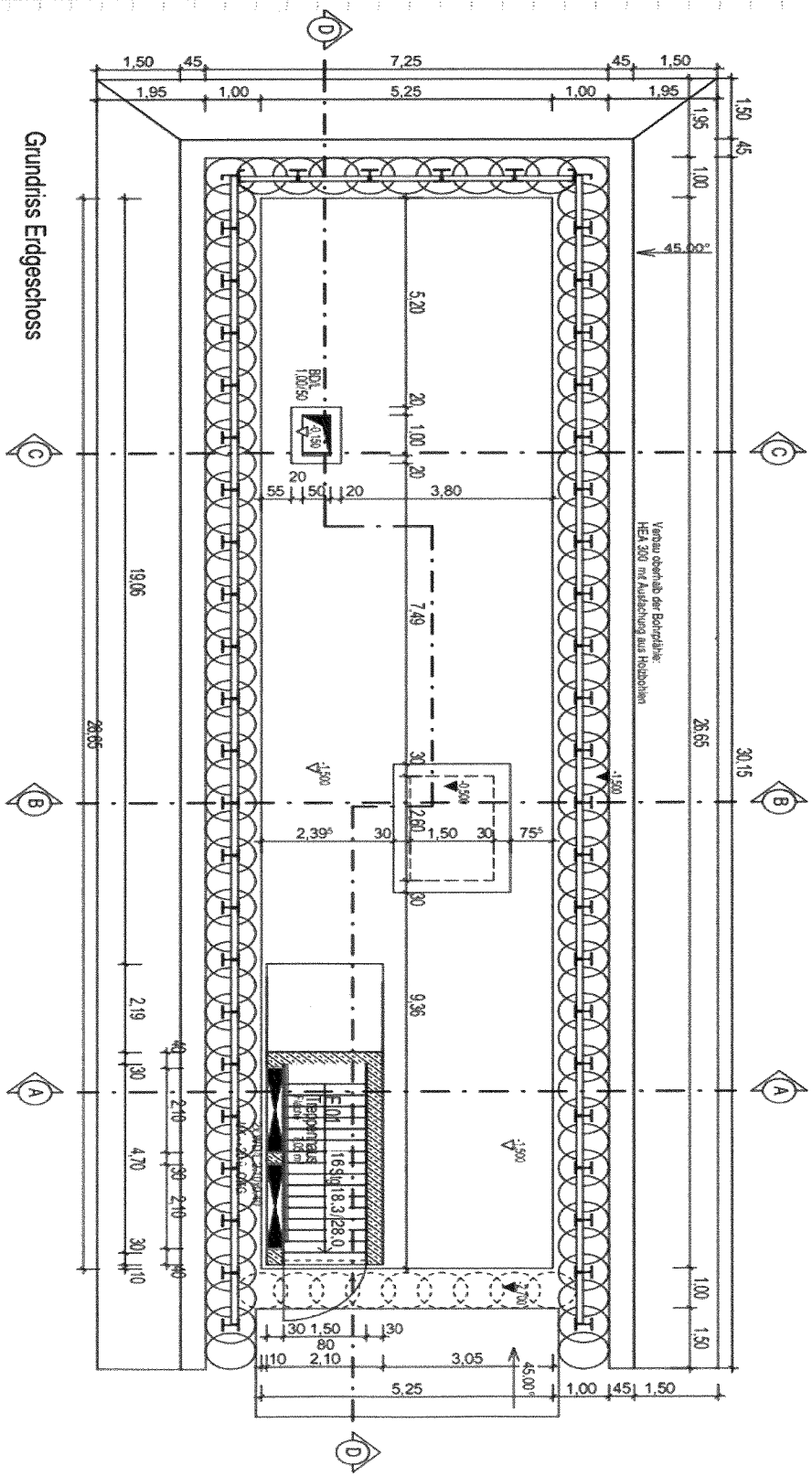
IV. Abweichungen sowie ergänzende und / oder zusätzliche Regelungen zu den Vorschriften und Erläuterungen

keine

VA. GUW

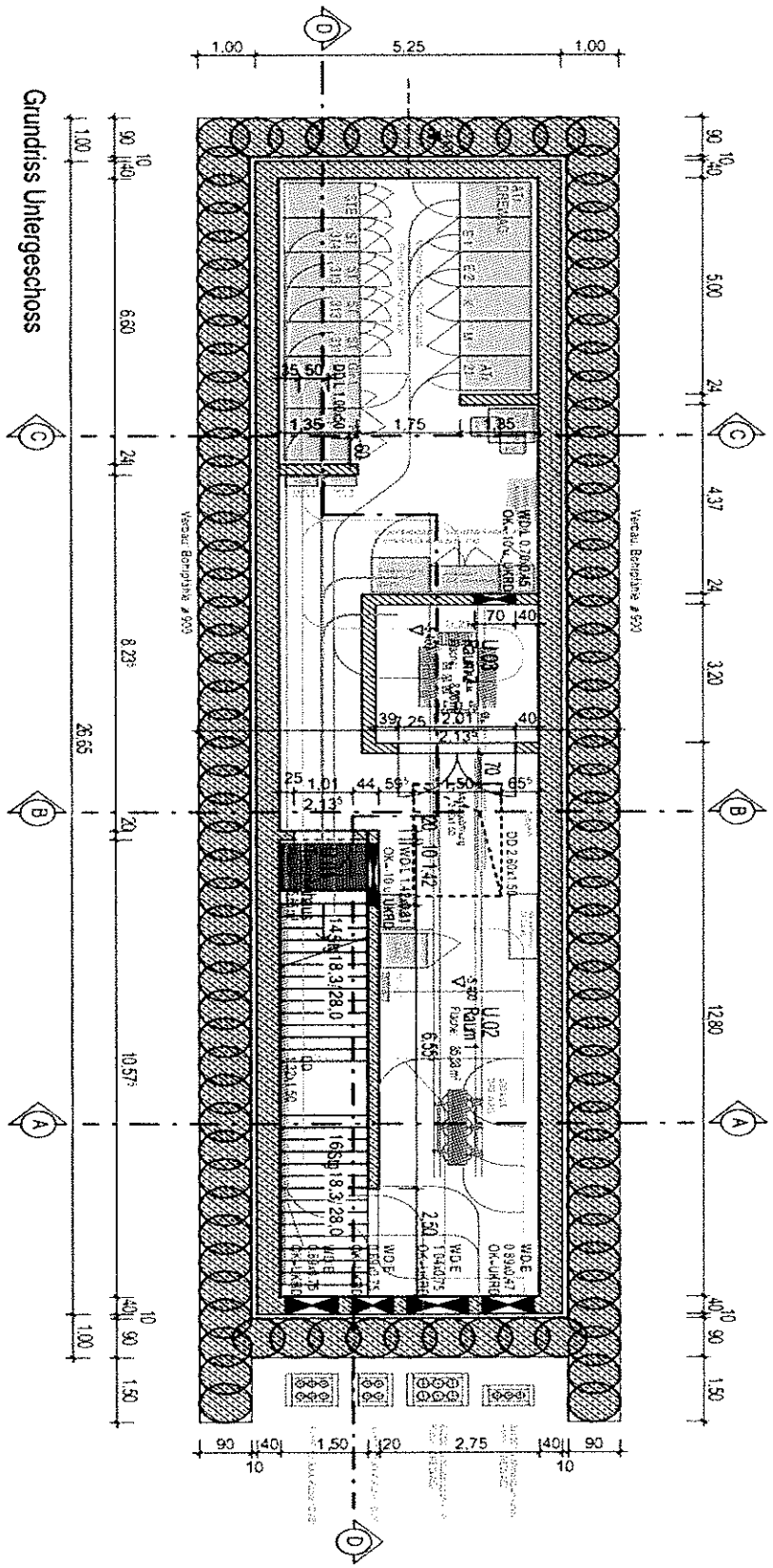
1. Konstruktion, Baugrund

Grundriss Erdgeschoss



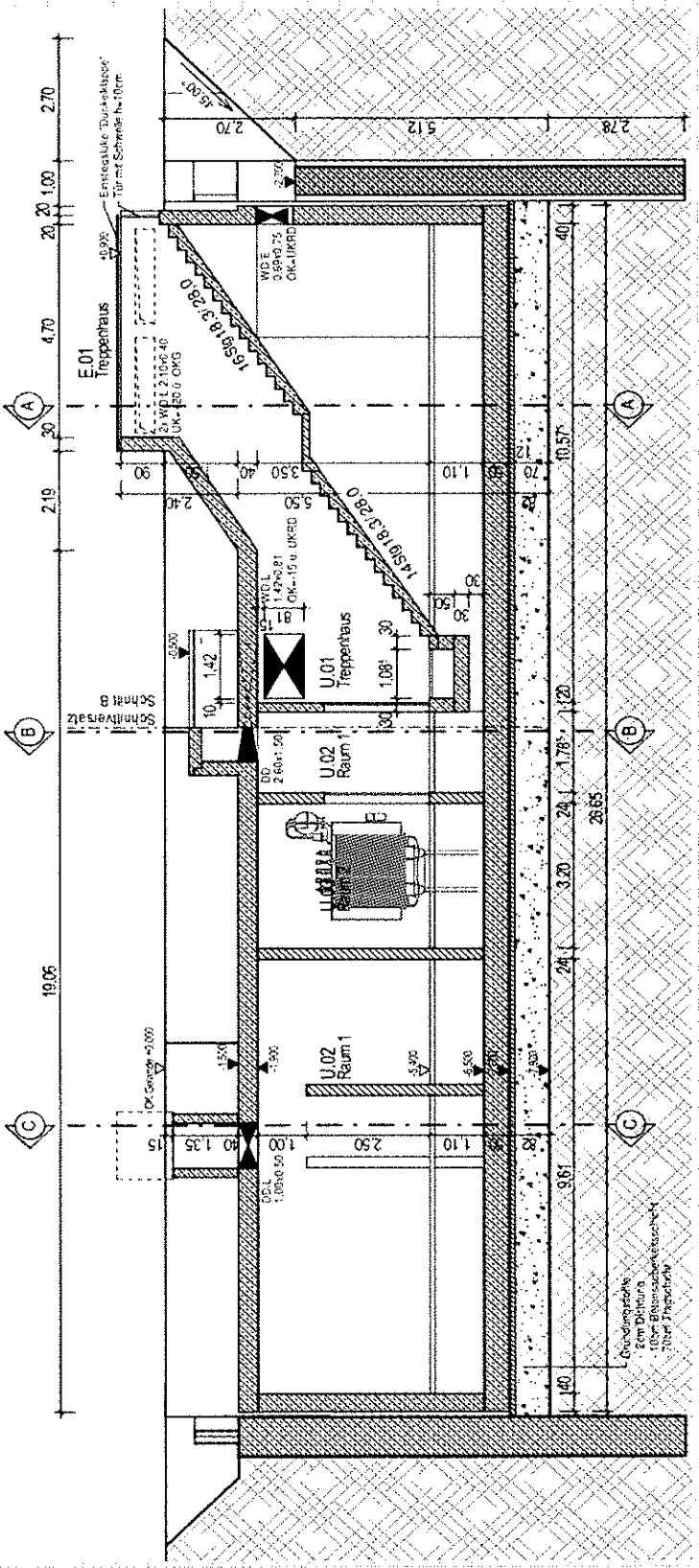
VERFASSER:	OBERMEYER Planen + Beraten GmbH; NL Dresden; Eberswalder Str 1; 01097 Dresden	
PROGRAMM:		
BAUWERK:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk	ASB NR:
DATUM:	07.11.17	

Grundriss Untergeschoss

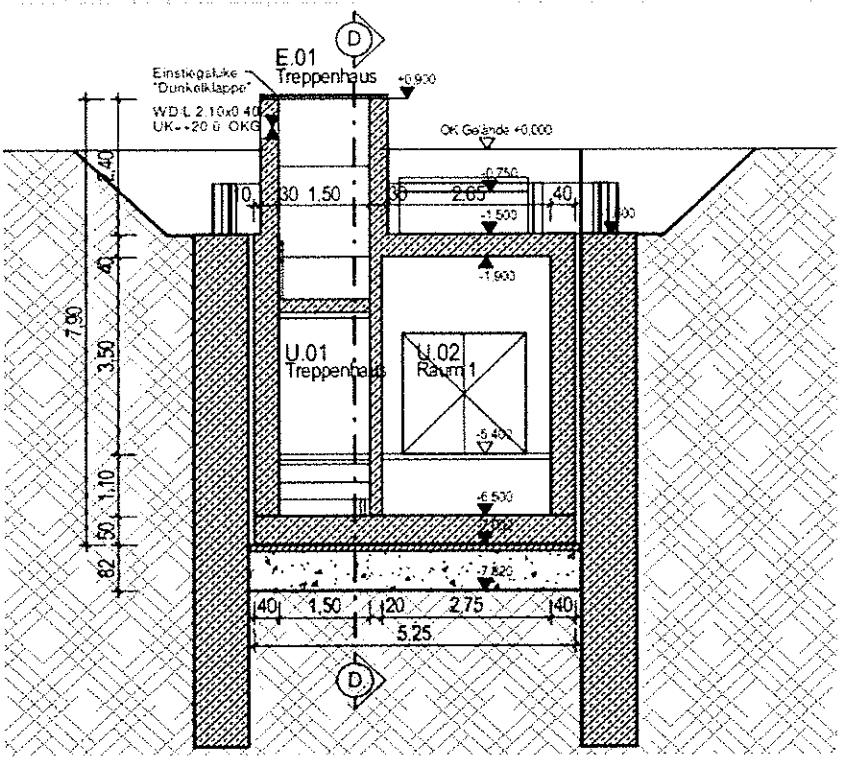


BAUTEIL:	V.A GUW	ARCHIV-NR::
BLOCK:	SEITE: 101	
VORGANG:		

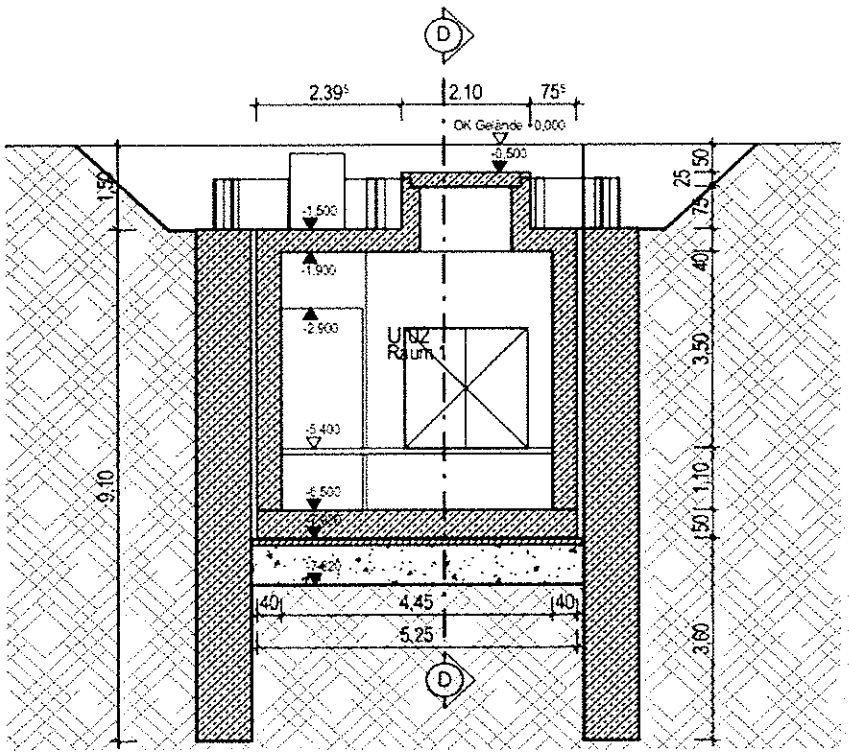
Längsschnitt D-D



Querschnitt A-A und B-B



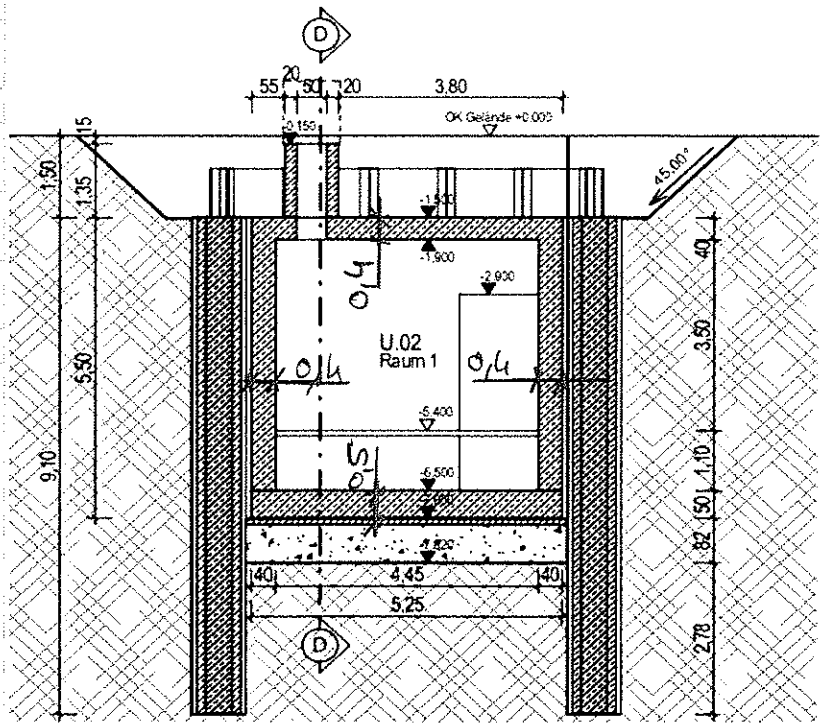
Querschnitt A-A



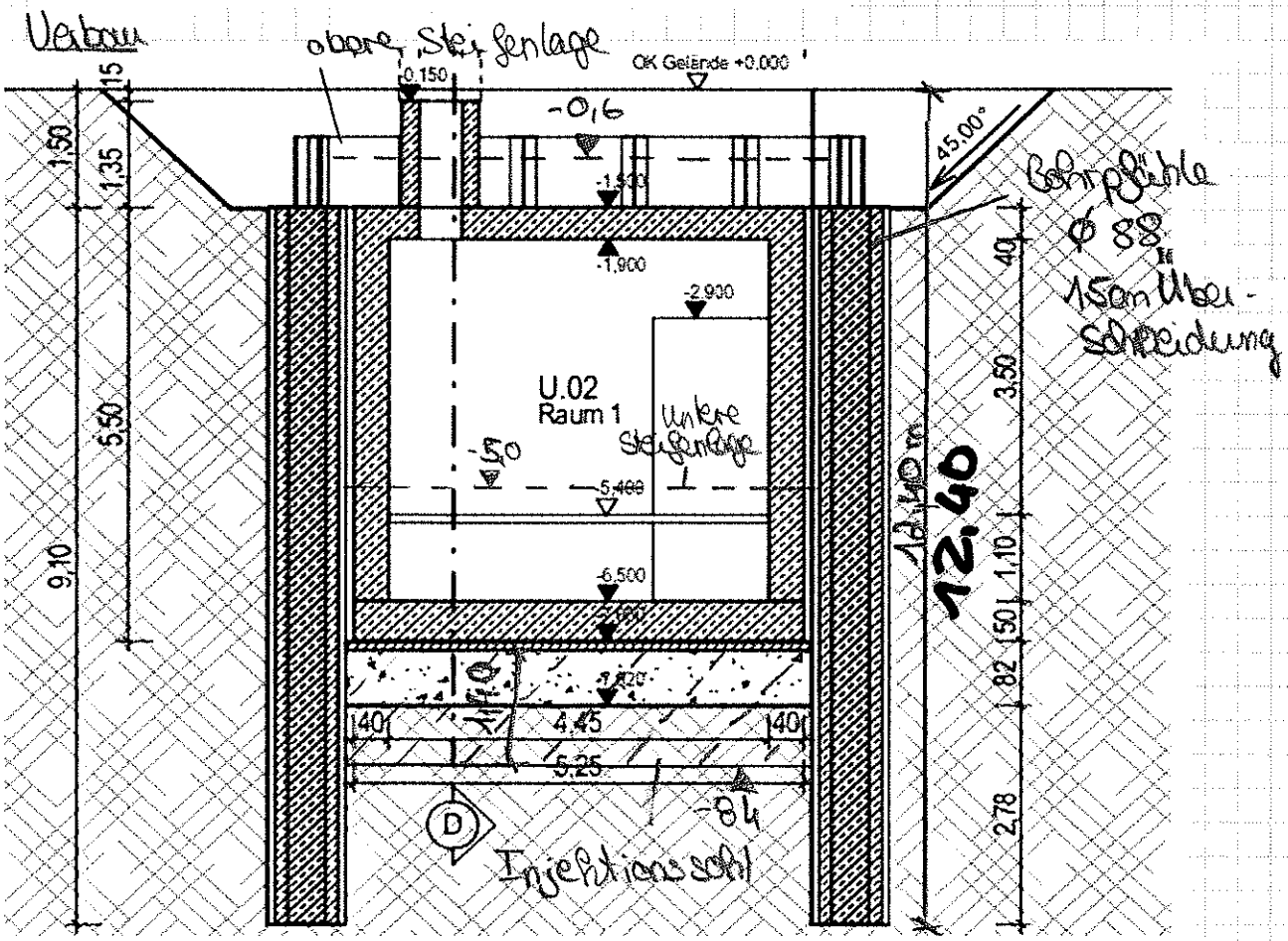
Querschnitt B-B

VERFASSER:	OBERMEYER Planen + Beraten GmbH; NL Dresden; Eberswalder Str 1; 01097 Dresden		
PROGRAMM:			
BAUWERK:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk	ASB NR:	DATUM: 07.11.17

Querschnitt C-C und Querschnitt Verbau



Querschnitt C-C

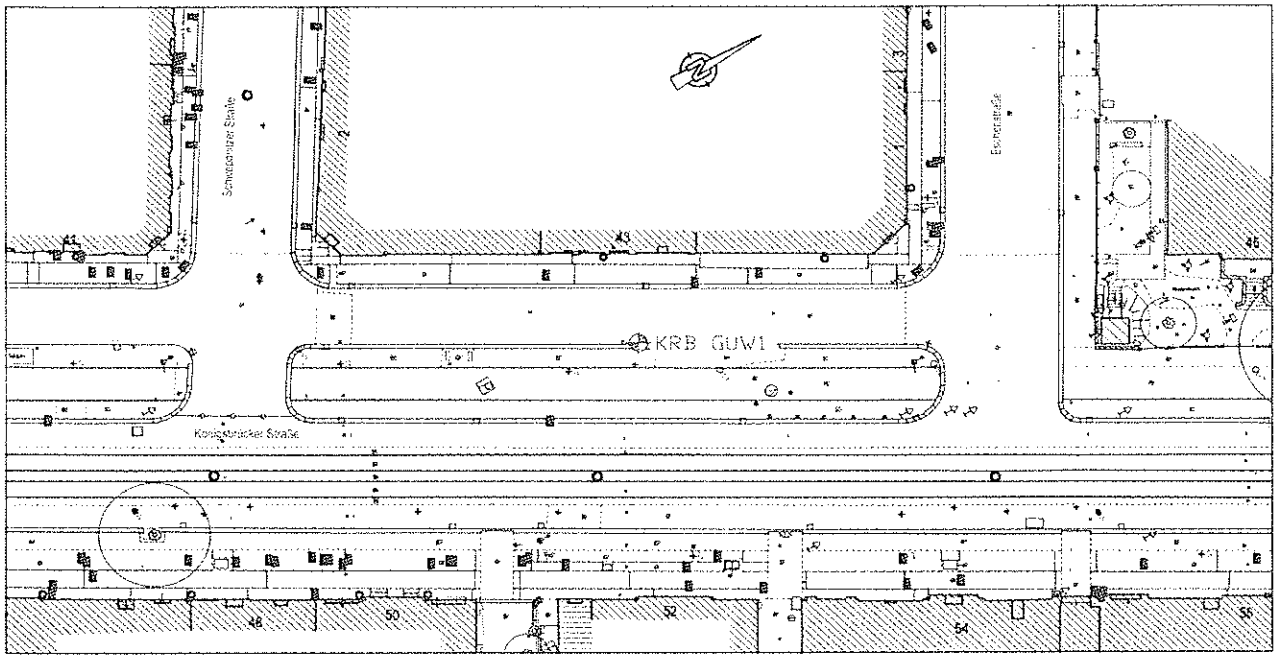


BAUTEIL:	V.A GUW		ARCHIV-NR.:
BLOCK:		SEITE: 104	
VORGANG:			

Baugrund

Ansätze Baugrund aus /2/

Lageplan



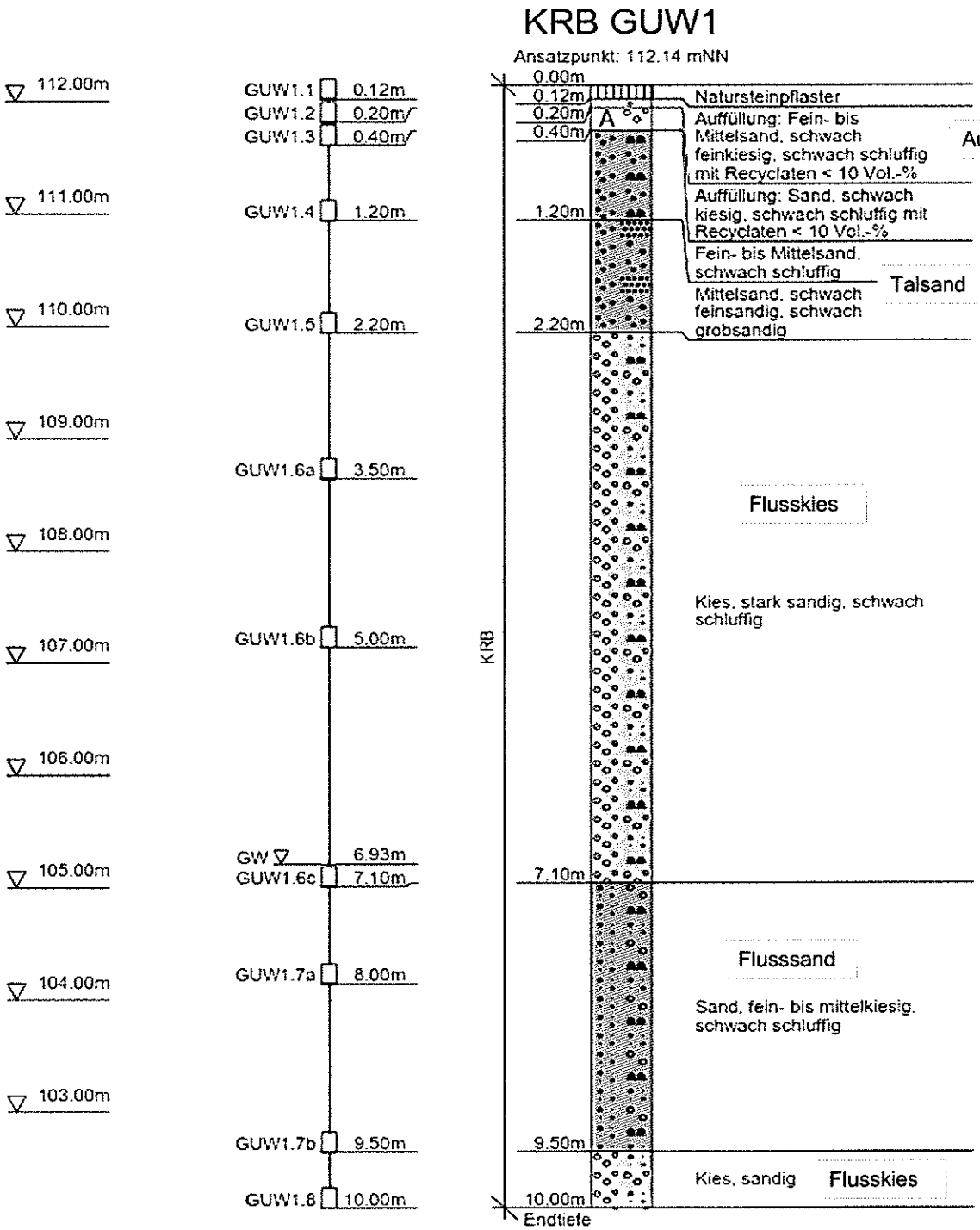
Grundwasser

Das **Grundwasser** ist nach der DIN 4030, Teil 1 formell als **schwach betonangreifend (Expositionsklasse XA1)** einzustufen. Für Betonelemente sind demzufolge besondere Schutzmaßnahmen nach der DIN 1045, Teil 2 erforderlich.

Grundwasserstände nach /3/

Es sollten folgende Grundwasserstände aufgrund der Ergebnisse der Messstelle 5518 angesetzt werden:
Bemessungswasserstand Endzustand: 108,07 m NN (HW 2013)
Bemessungswasserstand Bauzeit: 106,6 m NN (MW).

Bohrprofile



Bodenmechanische Kennwerte

Kennwert	Dimension	Auffüllungen: GI, GU, X (Tragschichten)	Auffüllungen: SE, SU, GU (z. T. mit RC)	Talsande: SE, SU, (SU*)
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	-	3-5 (Packlage: 6)	3	3-4
Wichte γ	[kN/m³]	20-22	18-20	18-19
wirksamer Reibungswinkel φ'	[°]	30-35	28-33	25-30
wirksame Kohäsion c'	[kN/m²]	0	0	0-3
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	$1*10^{-3} - 5*10^{-5}$	$5*10^{-4} - 1*10^{-5}$	$5*10^{-5} - 1*10^{-6}$
Steifemodul E_S	[MN/m²]	30-60	5-20	10-20

Kennwert	Dimension	Heidesande: SE	Flusssande: SE, SW, SU	Flusskiese: GI, GW, GU
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	-	3	3	3-5
Wichte γ	[kN/m³]	18-19	19-21	20-22
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	8,5-9,5	9-10	10-11
wirksamer Reibungswinkel φ'	[°]	27-30	32-35	35-38
wirksame Kohäsion c'	[kN/m²]	0	0	0
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	$1*10^{-4} - 1*10^{-5}$	$1*10^{-4} - 1*10^{-5}$	$5*10^{-4} - 5*10^{-5}$
Steifemodul E_S	[MN/m²]	15-30	20-40	30-60

Tab. 3a: Berechnungswerte der Auffüllungs- und Baugrundschichten

Bemessungswerte Sohlwiderstand

Für die Bemessung der Gründungen auf **Streifen- oder Einzelfundamenten** bei Anwendung der **Bemessungswerte für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$** nach Normenhandbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1, 1. Auflage 2011, Abschnitt 6.10 sind die Bemessungswerte für die geeigneten **Gründungsschichten (Flusssande, Flusskiese, kein Grundwasser!)** der Tabelle 4c zu entnehmen.

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	**Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$** [kN/m²] bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	460	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390

Tab. 4c: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

ACHTUNG: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Zwischenwerte in der Tabelle 4c dürfen hinsichtlich der Einbindetiefe linear interpoliert werden. Fundamentbreite b' ist die reduzierte Fundamentbreite bei außermittig belasteten Fundamenten (kleinere Grundrissabmessung der Ersatzfläche des Fundamentes). Bei Bauwerken, deren Gründungen im Grundwasserschwankungsbereich liegen, sind die Bemessungswerte für den Sohlwiderstand der Tab. 4c um 40 % zu minimieren. Bei waagerechten Beanspruchungen sind die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes entsprechend der Angaben in Abschnitt A.6.10.2.4 im Normenhandbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1, 1. Auflage 2011 ggf. abzumindern. Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis b_B / b_L < 2 bzw. b_B' / b_L' < 2 dürfen die vorgenannten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden.

Für den Ansatz des **Bettungsmoduls** zur Bemessung eines Plattenfundamentes kann für die in der Gründung vorhandenen Schichten (Sande, Kiese) aufgrund von Erfahrungswerten der folgende Bettungsmodul mit der angegebenen Streubreite verwendet werden:

- **Gründung in den Sanden (mitteldicht gelagert): Bettungsmodul k_s = 10 - 15 MN/m³**
- **Gründung in den Kiesen (dicht gelagert): Bettungsmodul k_s = 20 - 25 MN/m³**

Bohrpfähle

BERECHNUNGSPROFIL BOHRPFÄHLE - GUW

Aufschlüsse: Kleinrammbohrung KRB GUW 1, Tiefe 10,0 m und Schwere Rammsondierung D GUW 1, Tiefe 10,0 m; Ansatzhöhen der beiden Aufschlüsse: 112,14 m NN

Tiefe unter Ansatz-punkt	*Ordinaten in m NN*	*Bezeichnung der Schicht*	*Erfahrungswerte für Bohrpfähle* *Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung in kN/m²*	*Erfahrungswerte für Bohrpfähle* *Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ in kN/m²*
bis 2,0 m	bis 110,14	Auffüllungen und Talsande, lockere Lagerung	kein Ansatz von Pfahlmantelreibung möglich	keine Angabe
von 2,0 m bis 2,4 m	von 110,14 bis 109,74	Talsande (Basis) mit Übergang zu Flusskiesen, mitteldichte bis dichte Lagerung	100	keine Angabe
von 2,4 m bis 4,2 m	von 109,74 bis 107,94	Flusskiese, dichte Lagerung	150	keine Angabe
von 4,2 m bis 5,6 m	von 107,94 bis 106,54	Flusskiese, dichte Lagerung	120	keine Angabe
von 5,6 m bis 7,0 m	von 106,54 bis 105,14	Flusskiese, dichte Lagerung	130	keine Angabe
von 7,0 m bis 7,8 m	von 105,14 bis 104,34	Flusskiese (Basis) und Flusssande, mitteldichte Lagerung	80	keine Angabe
von 7,8 m bis 9,0 m	von 104,34 bis 103,14	Flusssande, mitteldichte Lagerung	55	keine Angabe
von 9,0 m bis 9,5 m	von 103,14 bis 102,64	Flusssande, mitteldichte Lagerung	90	keine Angabe
von 9,5 m bis 10,0 m (Endtiefe Auf-schlüsse)	von 102,64 bis 102,14	Flusskiese, dichte Lagerung	125	1.600 bei bezogener Pfahlkopfsetzung: 0,02; 2.000 bei bezogener Pfahlkopfsetzung: 0,03; 3.800 bei bezogener Pfahlkopfsetzung: 0,10

2. Nachweis gegen Aufschwimmen

Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054

Tabelle A 2.1 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_F 1) bzw. γ_E 2) für Einwirkungen und Beanspruchungen

Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	Bemessungssituation BS-P	BS-T	BS-A
HYD und UPL: Grenzzustand des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen				
Destabilisierende ständige Einwirkungen[a]	$\gamma_{G,dst}$	1,05	1,05	1,00
Stabilisierende ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,95	0,95	0,95
Destabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,dst}$	1,50	1,30	1,00
Stabilisierende veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,stb}$	0	0	0
Strömungskraft bei günstigem Untergrund	γ_H	1,35	1,30	1,20
Strömungskraft bei ungünstigem Untergrund	γ_H	1,80	1,60	1,35
EQU: Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit				
Ungünstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,dst}$	1,10	1,05	1,00
Günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,90	0,90	0,95
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,25	1,00
STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen allgemein[a]	γ_G	1,35	1,20	1,10
Beanspruchungen aus günstigen ständigen Einwirkungen[b]	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00	1,00
Beanspruchungen aus ständigen Einwirkungen aus Erdruhedruck	$\gamma_{G\cdot E0}$	1,20	1,10	1,00
Beanspruchungen aus ungünstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	1,50	1,30	1,10
Beanspruchungen aus günstigen veränderlichen Einwirkungen	γ_Q	0	0	0
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlusts der Gesamtstandsicherheit				
Ständige Einwirkungen[a]	γ_G	1,00	1,00	1,00
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,30	1,20	1,00
SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit				
γ_G = 1,00 für ständige Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				
γ_Q = 1,00 für veränderliche Einwirkungen bzw. Beanspruchungen				

[a] einschließlich ständigem und veränderlichem Wasserdruck.
[b] nur im Sonderfall nach 7.6.3.1 A (2).

Bemessungszustand BS-T

$\gamma_{G,dst}$ = 1,05

$\gamma_{G,stb}$ = 0,95

$\gamma_{Q,dst}$ = 1,30

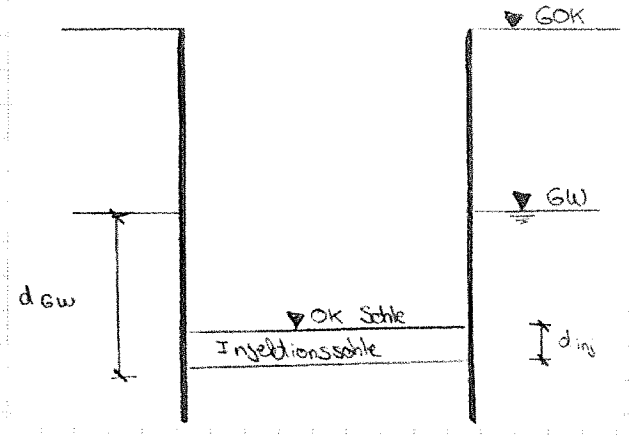
$\gamma_{Q,stb}$ = 0,00

Tabelle A 2.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M 3) für geotechnische Kenngrößen

Bodenkenngröße	Formelzeichen	Bemessungssituation BS-P	BS-T	BS-A
HYD und UPL: Grenzzustand des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen				
Reibungsbeiwert tan φ' des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert tan φ_u des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}$, $\gamma_{\varphi u}$	1,00	1,00	1,00
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}$, γ_{cu}	1,00	1,00	1,00
GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund				
Reibungsbeiwert tan φ' des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert tan φ_u des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}$, $\gamma_{\varphi u}$	1,00	1,00	1,00
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}$, γ_{cu}	1,00	1,00	1,00
GEO-3: Grenzzustand des Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit				
Reibungsbeiwert tan φ' des dränierten Bodens und Reibungsbeiwert tan φ_u des undränierten Bodens	$\gamma_{\varphi'}$, $\gamma_{\varphi u}$	1,25	1,15	1,10
Kohäsion c' des dränierten Bodens und Scherfestigkeit c_u des undränierten Bodens	$\gamma_{c'}$, γ_{cu}	1,25	1,15	1,10

System

Angaben der Schichtdicken



Injektionssohle

d_{Inj} = 1,40 m

Grundwasser

H_{GW} = 106,6 m

$H_{Ok, Sohle}$ = 105,0 m

d_{GW} = 3,00 m

Ermittlung der charakeristischen Einwirkungen

- ständige günstige Einwirkungen

G_{stb} = ∑ Auflast

Bauteil	Dicke	Breite	Wichte	Auflast
	[m]	[m]	[kN/m³]	[kN/m]
Injektionssohle	1,40	5,45	24,0	183,1

G_{stb} = ∑ Auflast = **183,1** kN/m

- destabilisierende ständige Einwirkungen

$G_{dst} = b * (d_{GW} * \gamma_W)$ = 5,45 * 3,00 * 10,0

G_{dst} = **163,5** kN/m

Nachweis gegen Aufschwimmen

$G_{dst} * \gamma_{G,dst} \leq G_{stb} * \gamma_{G, Stb}$

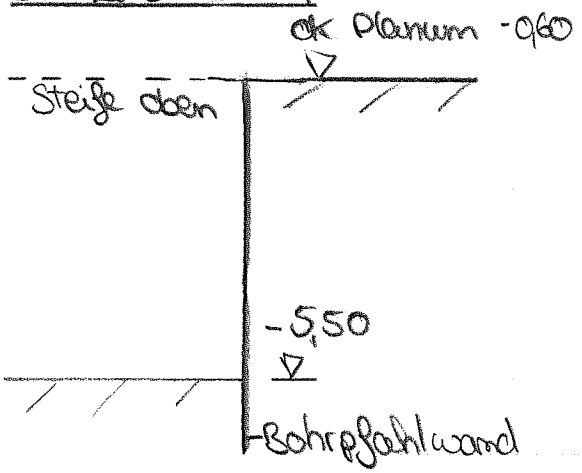
163,5 kN/m * 1,05 = **171,7** kN/m ≤ **174,0** kN/m = 183,1 kN/m * 0,95

Nachweis erfüllt.

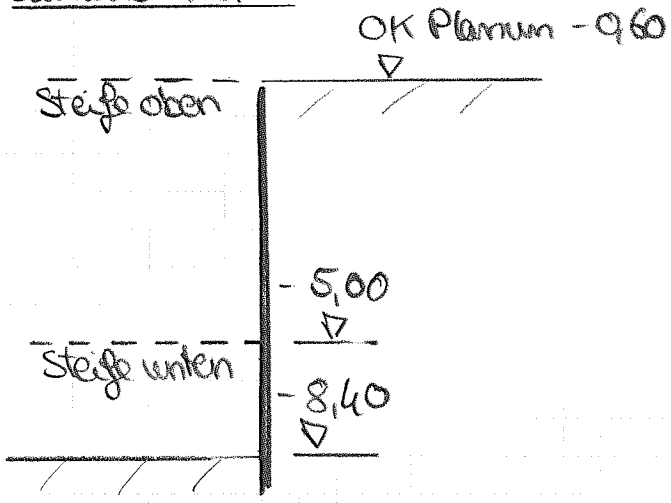
3. Nachweis des Verbaus

3.1 Systemangaben

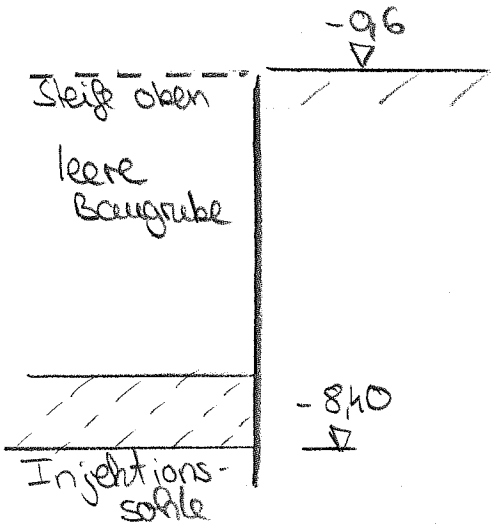
Bauzustand 1



Bauzustand 2

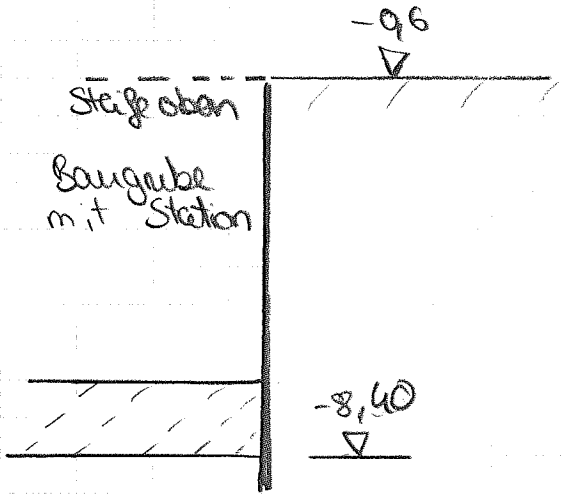


Bauzustand 3



↓ wird als Steife modelliert

Bauzustand 4



Station wird als Auflast auf den Bohrpfählen modelliert

Material

Beton

Mat 1 C 30/37 (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	32840	[MPa]	Materialsicherheit		1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit	fc	25.50	[MPa]
Schubmodul	G	13680	[MPa]	Nennfestigkeit	fck	30.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	18240	[MPa]	Zugfestigkeit	fctm	2.90	[MPa]
Wichte	γ	25.0	[kN/m3]	Zugfestigkeit	fctk,05	2.03	[MPa]
Rohdichte	ρ	2400.00	[kg/m3]	Zugfestigkeit	fctk,95	3.77	[MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	fbd	3.04	[MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	fcm	38.00	[MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	fcd,fat	14.96	[MPa]
				Zugfestigkeit	fctd	1.15	[MPa]
				Zugbruchenergie	Gf	0.14	[N/mm]

Betonstahl

Mat 2 B 500 B (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[MPa]	Materialsicherheit		1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	500.00	[MPa]
Schubmodul	G	76923	[MPa]	Druckfließgrenze	fyc	500.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[MPa]	Zugfestigkeit	ft	540.00	[MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	540.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m3]	Bruchdehnung		50.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	32.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.80	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	500.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	152.17	[MPa]

Stahlprofile

Mat 1 S 235 (EN 1993)

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	235.00	[MPa]
Schubmodul	G	80770	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	235.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	360.00	[MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	360.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m3]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.00	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	235.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Mat 1 S 355 (EN 1993)

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	355.00	[MPa]
Schubmodul	G	80770	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	355.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	490.00	[MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	490.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m3]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.00	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	355.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Querschnitte Stahlprofile

Steife Oben

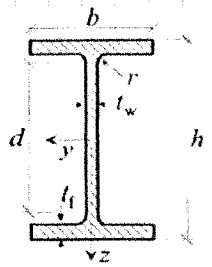
Stahlprofil: **HEB 200** S 235

v 200 mm | t_w = 9,0 mm | d = 134 mm
b = 200 mm | t_f = 15 mm
r = 18 mm | gewalzen

A = 78,1 cm²
A_{vz} = 24,9 cm²
A_{vy} = 60 cm²

I_y = 5700 cm⁴ | I_z = 2000 cm⁴ | I_T = 59,3 cm⁴
$W_{pl,y}$ = 642,5 cm³ | $W_{pl,z}$ = 305,8 cm³ | I_W = 171100 cm⁶

S_y= 321 cm³



Gurtung Oben

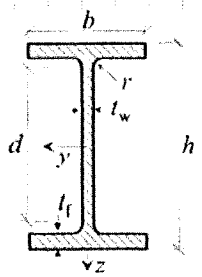
Stahlprofil: **HEB 220** S 355

h = 220 mm | t_w = 9,5 mm | d = 152 mm
b = 220 mm | t_f = 16 mm
r = 18 mm | gewalzen

A = 91 cm²
A_{vz} = 27,9 cm²
A_{vy} = 70,4 cm²

I_y = 8090 cm⁴ | I_z = 2840 cm⁴ | I_T = 76,6 cm⁴
$W_{pl,y}$ = 827 cm³ | $W_{pl,z}$ = 393,9 cm³ | I_W = 295400 cm⁶

S_y= 414 cm³



Steife Unten

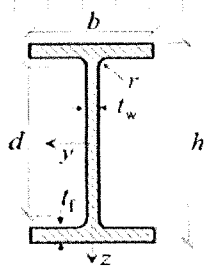
Stahlprofil: **HEB 260** S 235

h = 260 mm | t_w = 10,0 mm | d = 177 mm
b = 260 mm | t_f = 18 mm
r = 24 mm | gewalzen

A = 118 cm²
A_{vz} = 37,2 cm²
A_{vy} = 91 cm²

I_y = 14920 cm⁴ | I_z = 5130 cm⁴ | I_T = 124 cm⁴
$W_{pl,y}$ = 1283 cm³ | $W_{pl,z}$ = 602,2 cm³ | I_W = 753700 cm⁶

S_y= 641 cm³

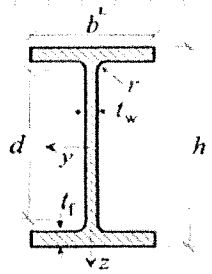


Querschnitte Stahlprofile

Gurtung Unten

Stahlprofil: **HEB 320** S355

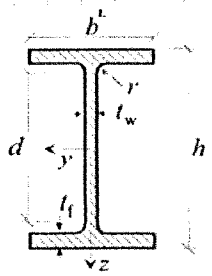
h =	320	mm	t_w =	11,5	mm	d =	225	mm
b =	300	mm	t_f =	21	mm			
			r =	27	mm	gewalzen		
A =	161	cm²						
A_{vz} =	51,4	cm²						
A_{vy} =	123	cm²						
I_y =	30820	cm^4	I_z =	9240	cm^4	I_T =	225	cm^4
$W_{pl,y}$ =	2149	cm^3	$W_{pl,z}$ =	939,1	cm^3	I_W =	2069000	cm^6
S_y=	1070	cm³						



Eingespannter Träger in Bohrpfahl

Stahlprofil: **HEM 240** S355

h =	270	mm	t_w =	18,0	mm	d =	164	mm
b =	248	mm	t_f =	32	mm			
			r =	21	mm	gewalzen		
A =	200	cm²						
A_{vz} =	60,5	cm²						
A_{vy} =	158,7	cm²						
I_y =	24290	cm^4	I_z =	8150	cm^4	I_T =	628	cm^4
$W_{pl,y}$ =	2117	cm^3	$W_{pl,z}$ =	1006	cm^3	I_W =	1152000	cm^6
S_y=	1058	cm³						



3.2 Lastansätze

Lastansatz Baustellenverkehr

Verkehrslasten gemäß EAB

großfläche Gleichlast (Verkehr, ständig) p_k = **10** kN/m²

Gemäß EB 57 (Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen) nach EAB, ist die großflächige Gleichlast p_k bei der Einhaltung der folgenden Abstände zur Baugrubenwand ausreichend:

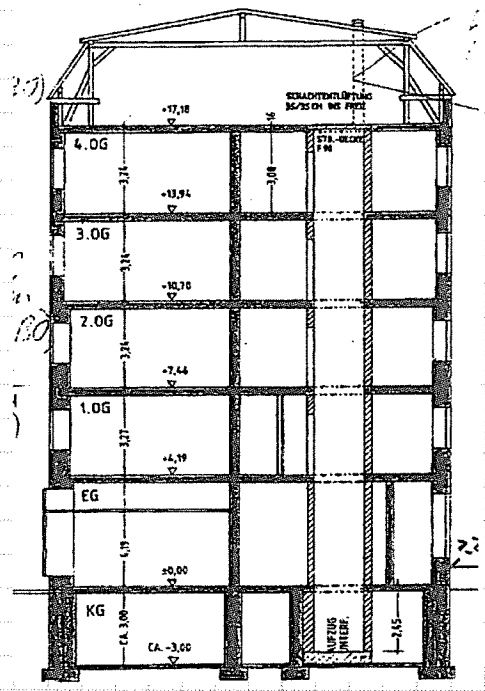
Gesamtgewicht der Fahrzeuge	Breite des erf. lastfreien Fahrstreifen (in Abhängigkeit der Fahrzeuge)
10 t	1,50 m
30 t	2,50 m
50 t	3,50 m
70 t	4,50 m

Ansonsten müssen folgende Ersatzlasten für Bagger und Hebezeuge angesetzt werden:

Gesamtgewicht der Fahrzeuge		Zusätzliche Streifenlast q'k [kN/m²]		Breite der Streifenlast q'k [m]
[kN]	[t]	Kein Abstand	Abstand 0,60 m	
100	10	50	20	1,50
300	30	110	40	2,00
500	50	140	50	2,50
700	70	150	60	3,00

Annahme: - Einsatz von 30t Fahrzeugen
- Abstand von 0,60m

Lastansatz Gebäude



Kellergeschoss:	Stein bzw. Betonkonstruktion
Erdgeschoss:	Holzbalkendecke
Obergeschoss:	Holzbalkendecke
Anzahl:	4
Dachgeschoss:	

Holzbalkendecke	**Last**			**Kategorie**	**Genauere Beschreibung des Bauteils**
Eigengewicht:	gk =	2,0	kN/m²		Decke über EG, 1 bis 4 OG
Vekehrslasten	qk =	5,0	kN/m²	D2	Decke über EG
	qk =	2,0	kN/m²	B1	1 bis 4 OG

Dachkonstruktion

Eigengewicht:	gk =	1,5	kN/m²
Vekehrslasten	qk =	1,15	kN/m²

Bodenplatte/Betonkonstruktion

Eigengewicht:	gk =	0,2	m*	25	kN/m³	Bodenplatte/ Decke über UG
	gk =	5,0	kN/m²			
Vekehrslasten	qk =	5,0	kN/m²	D2		Bodenplatte/ Decke über UG

Lastüberschlag

Einflussbereich 3 m

Eigenlasten

Bauteil	Anzahl	Last Einzeln [kN/m²]	Last Gesamt [kN/m²]
Dach	1	1,5	1,5
Decke EG	1	2,0	2,0
Decke 1-4 OG	4	2,0	8,0
Keller	2	5,0	10,0
			0,0
			0,0
Σ			**21,5**

Nutzlasten

Bauteil	Anzahl	Last Einzeln [kN/m²]	Last Gesamt [kN/m²]
Dach	1	1,15	1,15
Decke EG	1	5,0	5,0
Decke 1-4 OG	4	2,0	8,0
Keller	2	5,0	10,0
			0,0
			0,0
Σ			**24,2**

Fundamenten Lasten

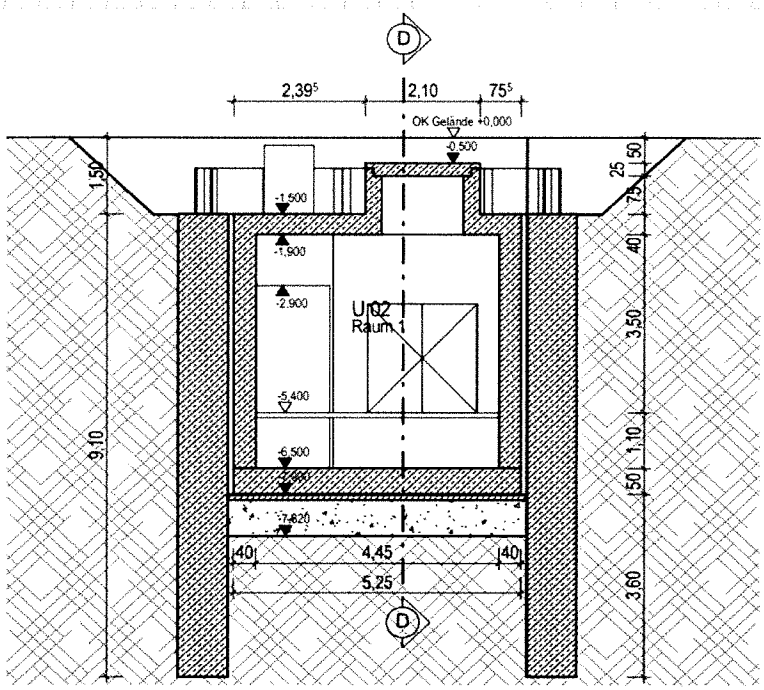
Bauteil	Einfluss-bereich [m]	Eigenlast [kN/m²]	Eigenlast [kN/m]	Nutzlast [kN/m²]	Nutzlast [kN/m]
Etagen	3,0	21,50	64,50	24,15	72,45
Fassaden			130,0		
Σ			**194,5**		**72,5**

Angenommene Breite des Streifenfundamentes : 1,25 m

<u>Eingabe in Fides : Streifenlast</u>

Eigenlast **gk = 155,6 kN/m²**
Nutzlast **qk = 58,0 kN/m²**

Vertikallasten infolge der Station



Querschnitt B-B

Eigenlast der Station

Bauteil	b [m]	d [m]	Anzahl	γ [kN/m³]	Last [kN/m]
Bodenplatte	5,25	0,50	1	25,0	65,6
Wände	4,60	0,40	2	25,0	92,0
Decke	5,25	0,40	1	25,0	52,5
					0,0
					0,0
Σ					210,1

Verteilung auf jeweils eine Bohrpfahlwand: gk = **105,1** kN/m

Veränderliche Lasten der Station

	b [m]	Last [kN/m²]	Last [kN/m]
Verkehrslast	5,25	10,0	105,0

Die Verkehrslast wird zweimal angestezt (auf der Fundamentplatte und auf der Decke).

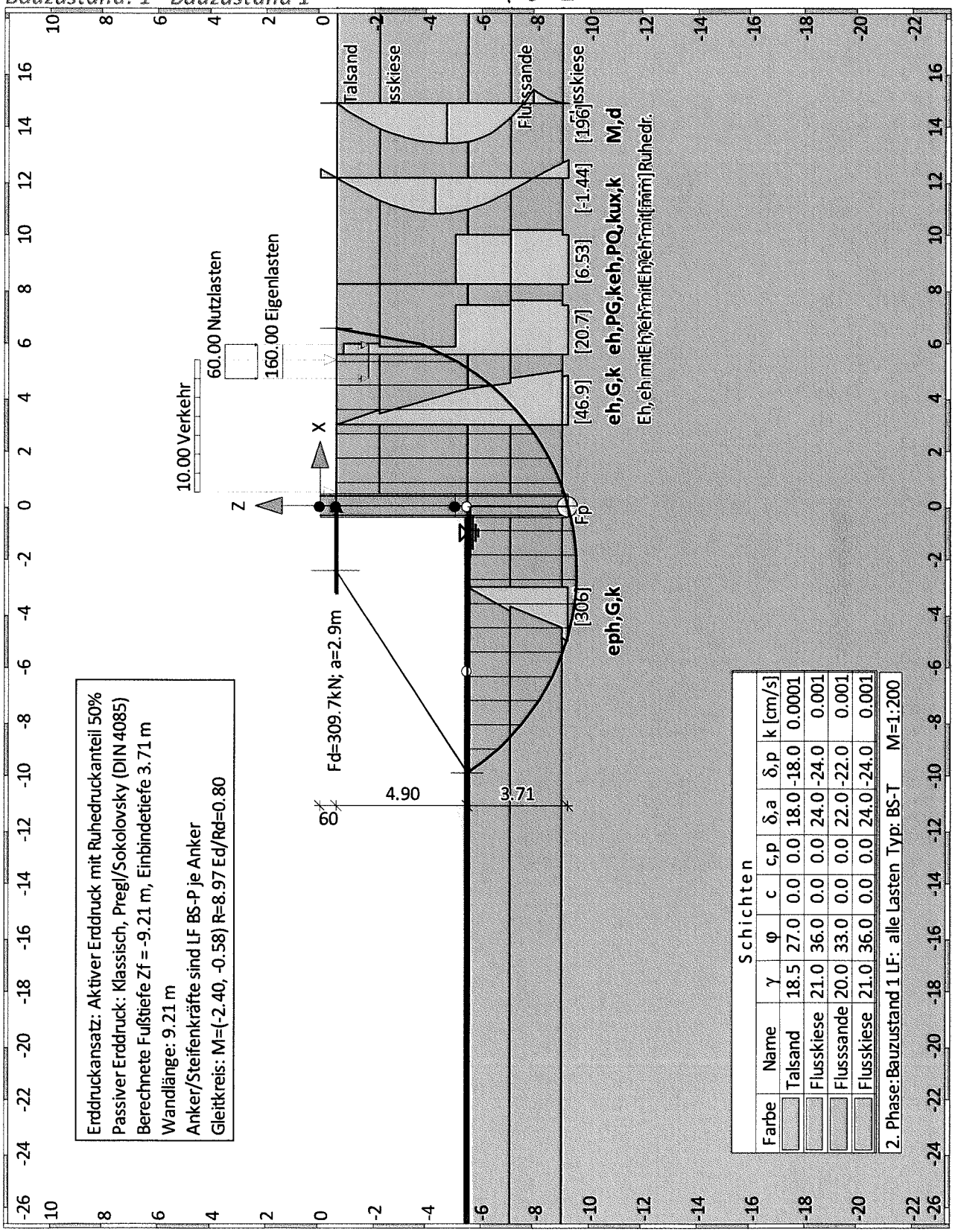
Verteilung auf jeweils eine Bohrpfahlwand: qk = **52,5** kN/m

Übersicht der Bauphasen

3.3 Bem. des Verbaus seitens des Gebäudes

Äußere Standsicherheit

Bauzustand: 1 "Bauzustand 1"



Normen

Stahlbetonbemessung : DIN EN 1992-1-1
Geotechnische Nachweise : DIN 1054:2010 (rev9)
Nationales Anwendungsdokument: DIN EN 1997-1

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A1 M1 R2

γ-	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1.350	1.200	1	1.500	0	1	1	1	1
BS-T	1.200	1.100	1	1.300	0	1	1	1	1
BS-A	1.100	1	1	1.100	0	1	1	1	1
BS-T/A	1.150	1.050	1	1.200	0	1	1	1	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2 M2 R3

γ-	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.250
	1	1.100	1.100	1.400	1.400			
BS-T	1	1	1	1.200	0	1.150	1.150	1.150
	1	1.100	1.100	1.300	1.300			
BS-A	1	1	1	1	0	1.100	1.100	1.100
	1	1.100	1.100	1.200	1.200			
BS-T/A	1	1	1	1.100	0	1.125	1.125	1.125
	1	1.100	1.100	1.250	1.250			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A1 M1 R2

γ-	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1.350	1.200	1.350	1	1.500	0	1	1
	1	1	1.400	1				
BS-T	1.200	1.100	1.200	1	1.300	0	1	1
	1	1	1.300	1				
BS-A	1.100	1	1.100	1	1.100	0	1	1
	1	1	1.200	1				
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1	1.200	0	1	1
	1	1	1.250	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A1 M1 R2

γ-	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1.350	1.200	1.350	1	1.500	0	1	1
	1	1	1.100					
BS-T	1.200	1.100	1.200	1	1.300	0	1	1
	1	1	1.100					
BS-A	1.100	1	1.100	1	1.100	0	1	1
	1	1	1.100					
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1	1.200	0	1	1
	1	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A1 M1 R2

γ-	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1.350	1.200	1.350	1	1.500	0	1	1
	1	1	1.400					
BS-T	1.200	1.100	1.200	1	1.300	0	1	1
	1	1	1.300					
BS-A	1.100	1	1.100	1	1.100	0	1	1
	1	1	1.200					
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1	1.200	0	1	1
	1	1	1.250					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2 M2 R3

γ-	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.250
	1	1	1.100	1.100	1.400	1.400		
BS-T	1	1	1.200	0	1	1.150	1.150	1.150
	1	1	1.100	1.100	1.300	1.300		
BS-A	1	1	1	0	1	1.100	1.100	1.100
	1	1	1.100	1.100	1.200	1.200		
BS-T/A	1	1	1.100	0	1	1.125	1.125	1.125
	1	1	1.100	1.100	1.250	1.250		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1 M1 R1

γ-	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.050	0.950	1.500	1.900
BS-T	1.050	0.950	1.300	1.900
BS-A	1.050	0.950	1	1.450
BS-T/A	1.050	0.950	1.150	1.675
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A1 M1 R1

γ-	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1	1.150
BS-T	1.150	1.100	1	1.150
BS-A	1.150	1.100	1	1.150
BS-T/A	1.150	1.100	1	1.150
BS-E	1	1	1	1

Stabilität: [EQU] A1 M1 R1

γ-	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-T	1.050	0.900	1.250	0	1	1	1	1
BS-A	1	0.950	1	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-T/A	1.025	0.925	1.125	0	1	1	1	1
BS-E	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

γ,Re,red (EAB EB14-3): Ja, η=0.80
γ,Re,red (EAB EB22-6): Ja, E0h > 0%: η = 0.60 / 0.80

Systemwerte

Wand

Art der Baugrubenwand: Ortbeton-Bohrpfahlwand
Querschnitt: Iy=1973960 cm^4
Material: C30/37
Eigengewicht: 25.000 [kN/m3]

Wandverlauf

z [m]	d [m]	E [MN/m2]	Iy [cm4/m]	E*Iy [MNm2]	A [cm2/m]
0.00	88.0	32850.0	1973960	648.4	7646
-11.94	88.0	32850.0	1973960	648.4	7646

Bauzustand: 1 "[1] Bauzustand 1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 4 Schichten

Name		Talsand	Flusskiese	Flusssande	Flusskiese
γ	[kN/m3]	18.5	21	20	21
γ,R	[kN/m3]	18.5	20	20	21
γ'	[kN/m3]	8.5	10	10	11
γ,p	[kN/m3]	18.5	21	20	21
γ,R,passiv	[kN/m3]	18.5	21	20	21
γ,pw	[kN/m3]	8.5	11	10	11
φ	[°]	27	36	33	36
c	[kN/m2]	0	0	0	0
c,u	[kN/m2]	10	10	10	10
c passiv	[kN/m2]	0	0	0	0
δ,a	[°]	18	24	22	24
δ,p	[°]	-18	-24	-22	-24
δ,c	[°]	9	12	11	12
k,agh	[-]	0	0	0	0
K,ach	[-]	0	0	0	0
K,0h	[-]	0	0	0	0
K,pgh	[-]	0	0	0	0
K,pch	[-]	0	0	0	0
τ,gr	[kN/m2]	110	110	110	110
Ψ,A,max	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	100e-06	0.001	0.001	0.001

Geländeverlauf:
x [m] 0.00 0.00
z [m] -5.50 -0.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Flusskiese:
x [m] 0.00 0.00
z [m] -5.50 -2.20

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Flusssande:
Kote z= -7.10

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Flusskiese:
Kote z= -9.00

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [	PzA kN/m²	PxE	PzE]	Art	LF	Bezeichnung Name
4.70	-1.80	5.95	-1.80	0.00	160.00	0.00	160.00	g	1	Eigenlaste
4.70	-1.80	5.95	-1.80	0.00	60.00	0.00	60.00	q	1	Nutzlasten
0.50	-0.60	5.40	-0.60	0.00	10.00	0.00	10.00	g	1	Verkehr

Erddruckverteilung

Erddruckverteilung	Name
Schichtweise Rechteckig	Eigenlasten
Schichtweise Rechteckig	Nutzlasten
Schichtweise Rechteckig	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] 0.00
z [m] -5.50

Abstützungen

z[m]	Alpha[°]	C-H[kN/m]	C-M[kN/m]
-0.60	-180.00	0.00	0.00

Berechnungsparameter

Erddruck Optionen

Erddruckansatz: Aktiver Erddruck mit Ruhedruckanteil 50% nach DIN 4085:2011.
Gleitflächenwinkel: DIN 4085.
Abschnitte zur Unterteilung von Blocklasten: 1.
Erdruhedruck für Blocklasten mit k0h-Werten.
Erdruhedruck für Linienlasten: klassisch, dreiecksförmig.
Berücksichtigung des Mindesterddrucks: φ,min = 40.000.
Negative Erddruckanteile werden zu Null gesetzt.

Erddruckumlagerung

Umlagerungsfigur: Rechteckig.
Der Erddruck wird umgelagert bis: Aushubsohle
Der Erddruck unter der Aushubkote wirkt ohne Umlagerung.
Der Erddruck aus veränderlichen Lasten wird mit umgelagert.

Passiver Erddruck

Berechnungsmethode: Klassisch, Pregl/Sokolovsky (DIN 4085).

Wasserdruckoptionen

Fußauflagerung

Fuß horizontal verschieblich

Erddruckbeiwerte kh

φ	α	β	δ	k0gh	kagh	kach	kpgh	kpch	
36.0	0.0	0.0	-24.0	--	--	--	7.854	--	Talsand
27.0	0.0	0.0	18.0	0.546	0.318	--	--	--	"
36.0	0.0	0.0	-24.0	--	--	--	7.854	--	Flusskiese
36.0	0.0	0.0	24.0	0.412	0.215	--	--	--	"
33.0	0.0	0.0	-22.0	--	--	--	6.233	--	Flusssande
33.0	0.0	0.0	22.0	0.455	0.245	--	--	--	"
36.0	0.0	0.0	-24.0	--	--	--	7.854	--	Flusskiese
36.0	0.0	0.0	24.0	0.412	0.215	--	--	--	"

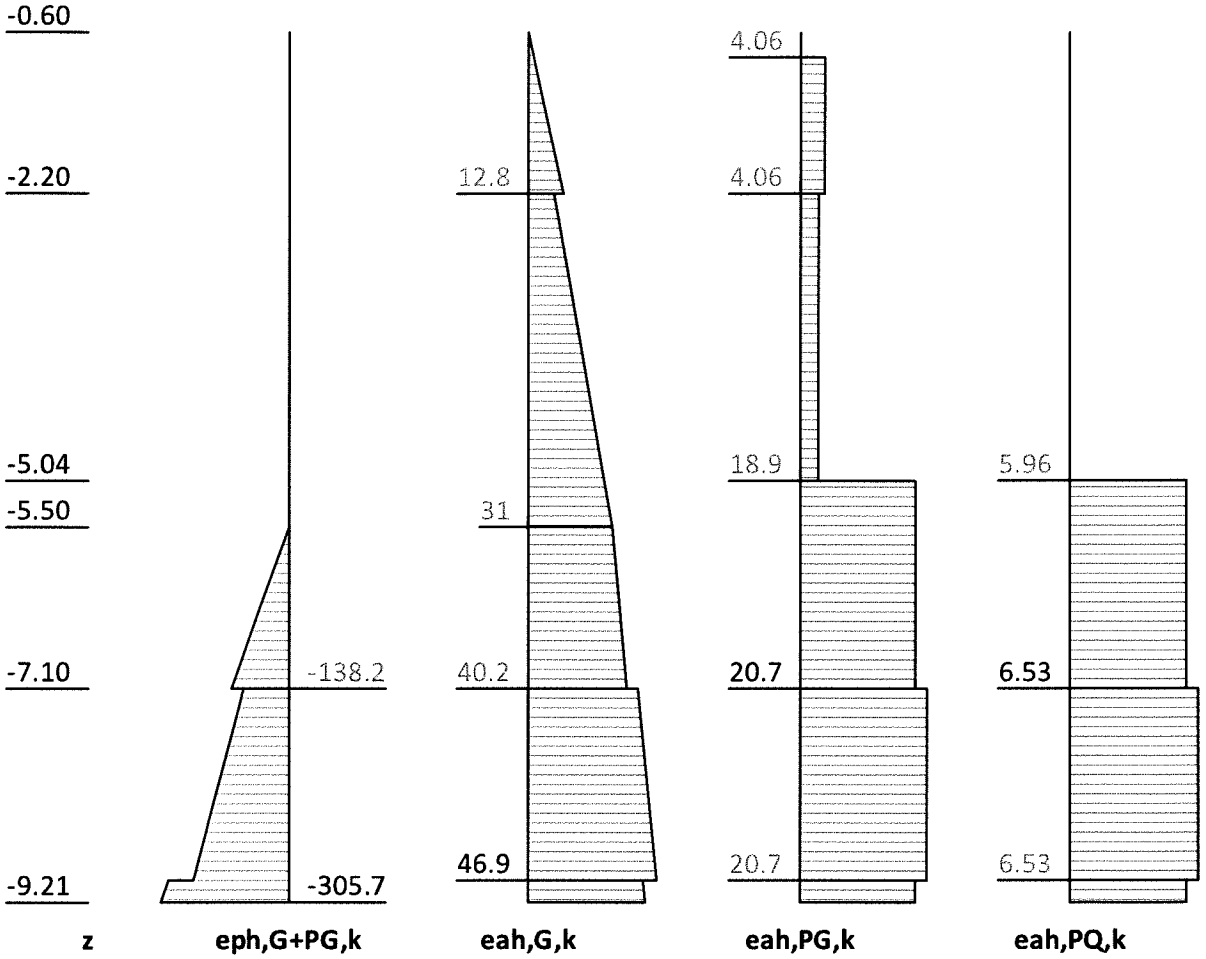
Wandlänge

```
N:  1 Z:  -7.15 Uh,d: 157.4<=Eph,d:   71.5. Wand zu kurz? Ja
N:  2 Z: -10.15 Uh,d: 359.4<=Eph,d:  504.2. Wand zu kurz? Nein
N:  3 Z:  -8.14 Uh,d: 228.6<=Eph,d:  159.0. Wand zu kurz? Ja
N:  4 Z:  -9.49 Uh,d: 319.8<=Eph,d:  358.0. Wand zu kurz? Nein
N:  5 Z:  -8.58 Uh,d: 261.0<=Eph,d:  210.5. Wand zu kurz? Ja
N:  6 Z:  -9.19 Uh,d: 302.7<=Eph,d:  299.9. Wand zu kurz? Ja
N:  7 Z:  -9.39 Uh,d: 314.2<=Eph,d:  338.3. Wand zu kurz? Nein
N:  8 Z:  -9.25 Uh,d: 306.6<=Eph,d:  312.4. Wand zu kurz? Nein
N:  9 Z:  -9.21 Uh,d: 304.0<=Eph,d:  304.0. Wand zu kurz? Nein
Fußtiefe für Statik: zf = -9.211
```

Statik

Erddruck, horizontal

Drücke charakteristisch, ohne Umlagerung, durchgehende Wand

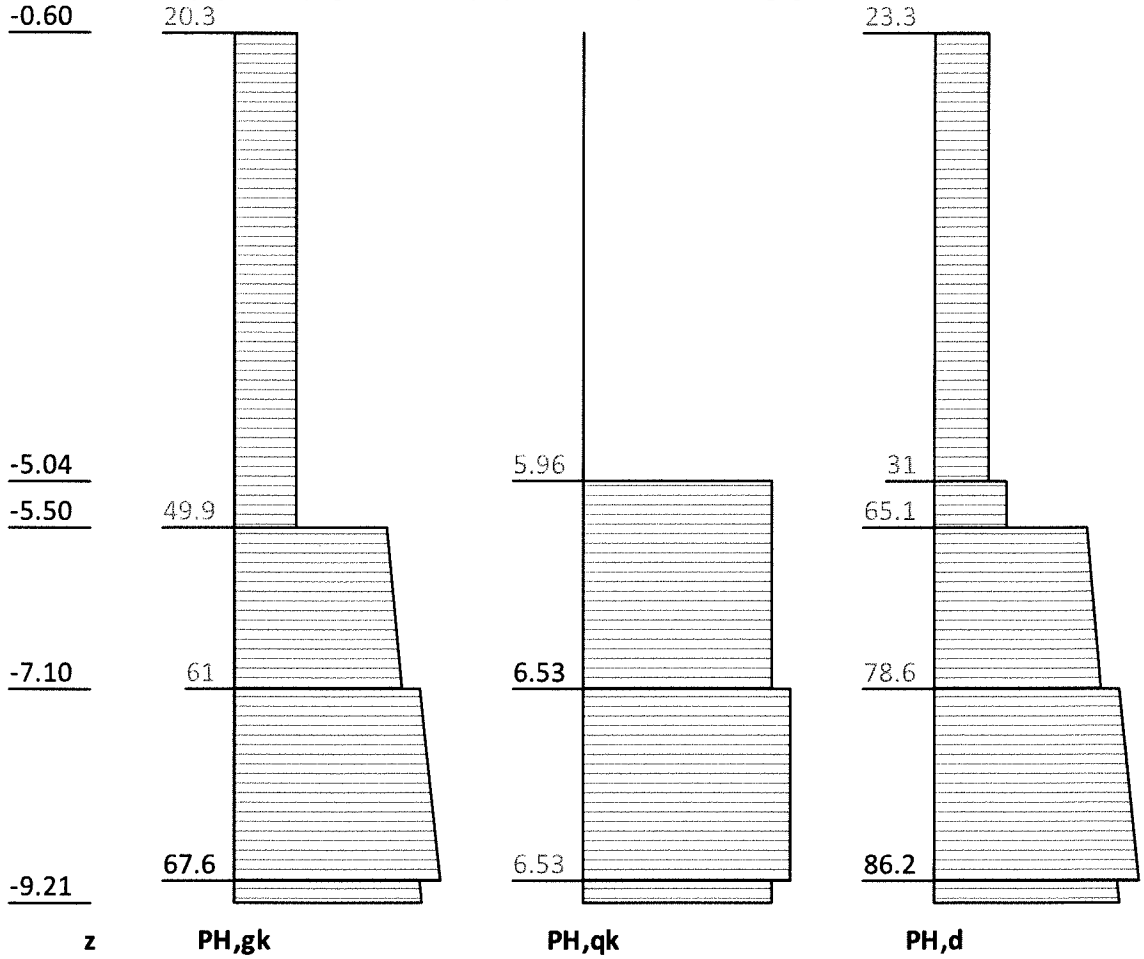


z [m]	eph,G,k [kN/m2]	eah,G,k [kN/m2]	eah,PG,k [kN/m2]	eah,PQ,k [kN/m2]	eah,d [kN/m2]
-0.60		0.00			0.00
-0.85		2.00	0.00		2.30
-0.85		2.00	4.06		6.96
-2.20		12.78	4.06		19.36
-2.20		9.28	2.96		14.07
-5.04		27.97	2.96	0.00	35.57
-5.04		27.97	18.86	5.96	61.61
-5.50	-0.00	31.00	18.86	5.96	65.09
-7.10	-138.24	36.01	18.86	5.96	70.86
-7.10	-109.70	40.25	20.71	6.53	78.58
-9.00	-228.13	46.90	20.71	6.53	86.24
-9.00	-287.47	41.96	18.86	5.96	77.71
-9.21	-305.67	42.69	18.86	5.96	78.54

Eph,G,k: -494.01, Eph,PG,k: 0.00 [kN/m]
Eah,G,k: 221.99, Eah,PG,k: 96.07, Eah,PQ,k: 25.94, Eah,d: 399.49

H-Druck auf statisches System

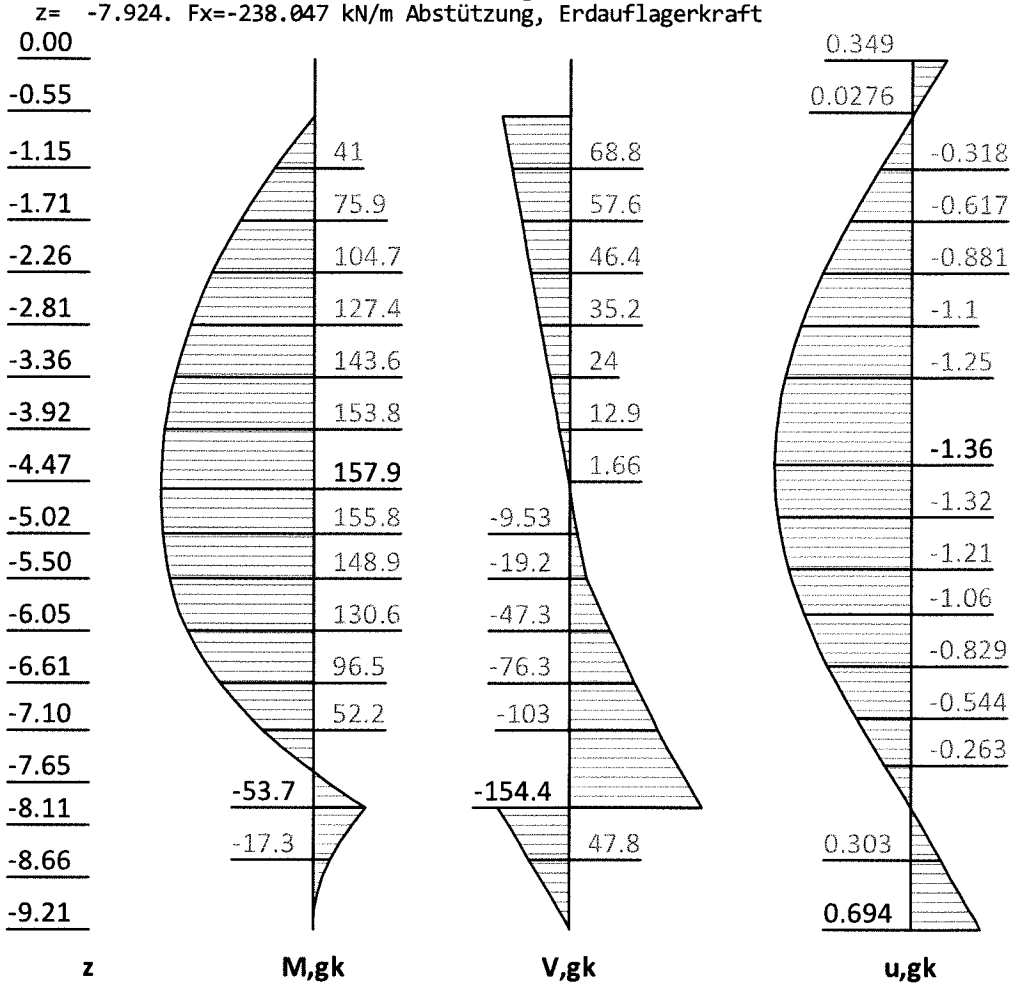
Mobilisierungsgrad: Ep,gk 100.0, Ep,qk 100.0, Ep,d 100.0 [%]



z [m]	PH,gk [kN/m2]	PH,qk [kN/m2]	PH,d [kN/m2]
-0.60	20.25		23.29
-5.04	20.25	0.00	23.29
-5.04	20.25	5.96	31.04
-5.50	20.25	5.96	31.04
-5.50	49.86	5.96	65.09
-7.10	54.87	5.96	70.86
-7.10	60.96	6.53	78.58
-9.00	67.61	6.53	86.24
-9.00	60.83	5.96	77.71
-9.21	61.56	5.96	78.54

Schnittgrößen: Ständig, charakteristisch

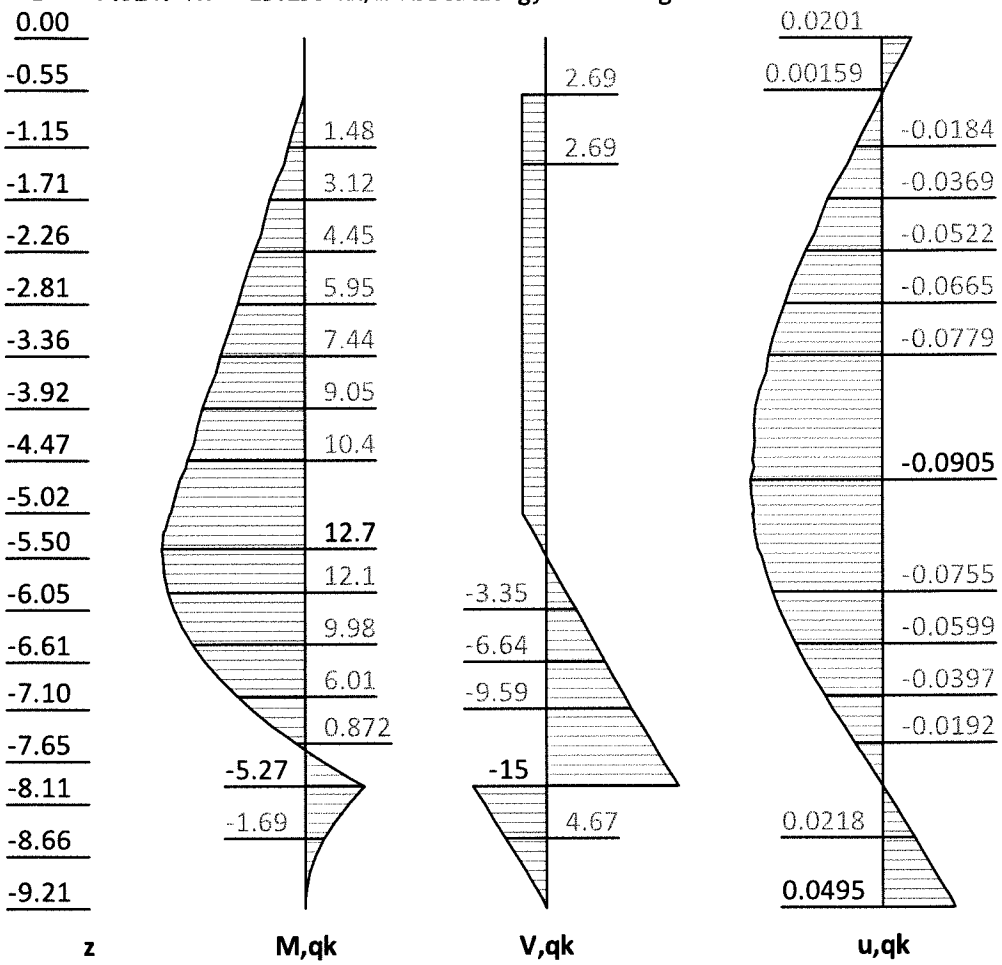
z= -0.600. Fx= -80.008 kN/m Abstützung
z= -7.924. Fx=-238.047 kN/m Abstützung
z= -7.924. Fx=-238.047 kN/m Abstützung, Erdauflagerkraft



z [m]	H,g,k [kN/m2]	M,g,k [kN/m2]	V,g,k [kN/m2]	N,g,k [kN/m2]	u,g,k [mm]
0.00			-0.00	0.00	0.35
-0.60			-0.00	-11.47	0.00
-0.60	0.00	0.00	-0.00	-11.47	-0.00
-0.60	20.25	0.00	80.01	-11.47	-0.00
-4.28	20.25	157.30	5.39	-113.79	-1.36
-4.55	20.25	157.94	0.00	-121.19	-1.35
-5.50	20.25	148.91	-19.23	-147.55	-1.18
-5.50	49.86	148.91	-19.23	-147.55	-1.18
-7.10	54.87	52.18	-103.02	-202.77	-0.47
-7.10	60.96	52.18	-103.02	-202.77	-0.47
-7.54	62.51	0.00	-130.50	-219.22	-0.22
-7.92	63.83	-53.67	-154.41	-233.43	0.00
-7.92	63.83	-53.67	83.63	-233.43	0.00
-9.00	67.61	-1.36	12.89	-274.95	0.58
-9.00	60.83	-1.36	12.89	-274.95	0.58
-9.21	61.56	-0.00	-0.00	-283.05	0.69

Schnittgrößen: Veränderlich, charakteristisch

Verfahren EB 82-4 (Q = [G+Q] - G).
z= -0.600. Fx= -2.693 kN/m Abstützung
z= -7.924. Fx= -23.250 kN/m Abstützung, Erdauflagerkraft



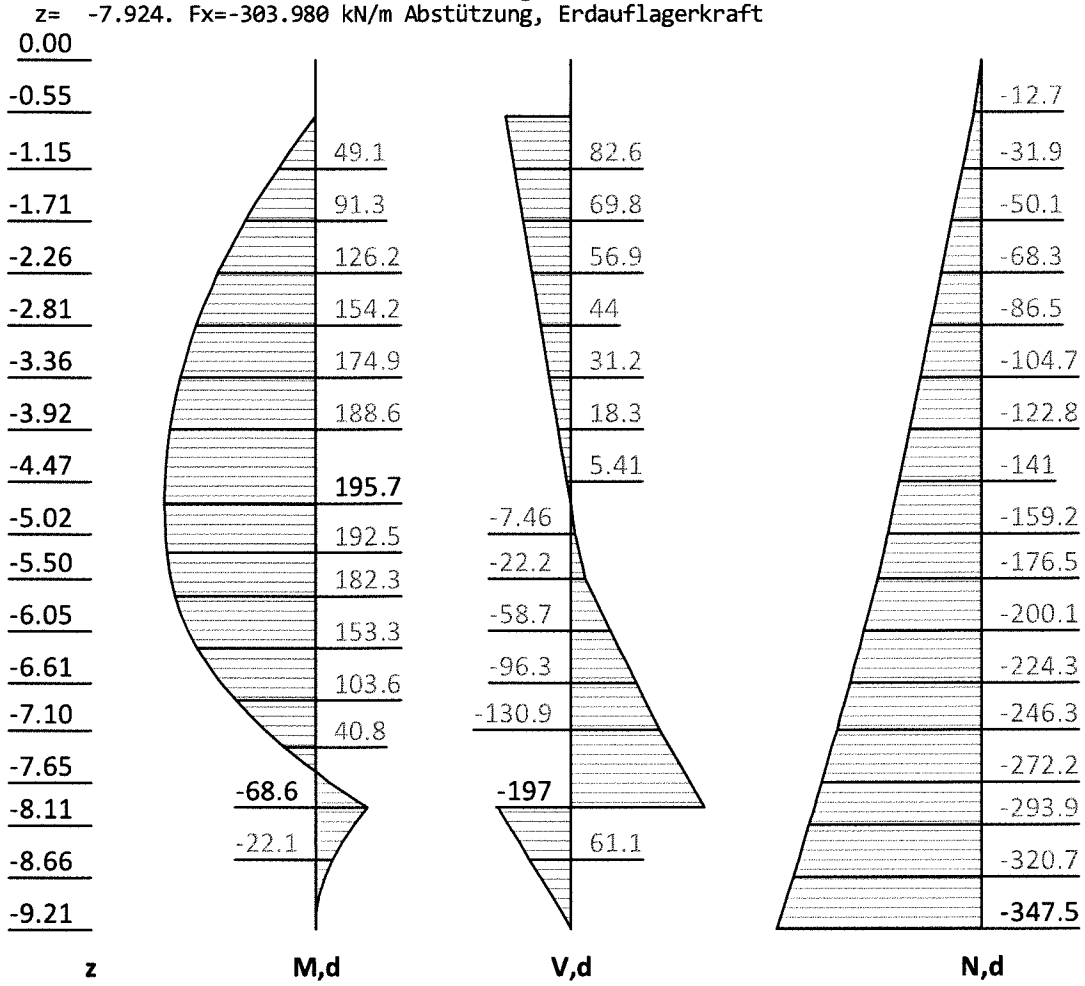
z [m]	H,q,k [kN/m2]	M,q,k [kN/m2]	V,q,k [kN/m2]	N,q,k [kN/m2]	u,q,k [mm]
0.00		0.00	0.00		0.02
-0.55		0.00	0.00		0.00
-0.60		0.00	0.00		0.00
-0.60		0.00	0.00	0.00	-0.00
-0.60		0.00	2.69	-0.00	-0.00
-1.89		3.51	2.69	-0.00	-0.04
-2.81		5.95	2.69	-0.00	-0.07
-3.55		7.86	2.69	-0.00	-0.08
-3.73		8.49	2.69	-0.00	-0.08
-4.10		9.46	2.69	-0.00	-0.09
-4.47		10.40	2.69	-0.00	-0.09
-4.55		10.54	2.69	-0.00	-0.09
-4.68		11.10	2.69	-0.00	-0.09
-5.04	0.00	12.02	2.69	-0.00	-0.09
-5.04	5.96	12.02	2.69	-0.00	-0.09
-5.22	5.96	12.49	1.59	-0.48	-0.09
-5.41	5.96	12.69	0.50	-0.95	-0.09
-5.49	5.96	12.58	0.00	-1.17	-0.08
-7.10	5.96	4.85	-9.59	-5.32	-0.03
-7.10	6.53	4.85	-9.59	-5.32	-0.03
-7.54	6.53	0.00	-12.45	-6.56	-0.02
-7.92	6.53	-5.27	-14.97	-7.65	0.00

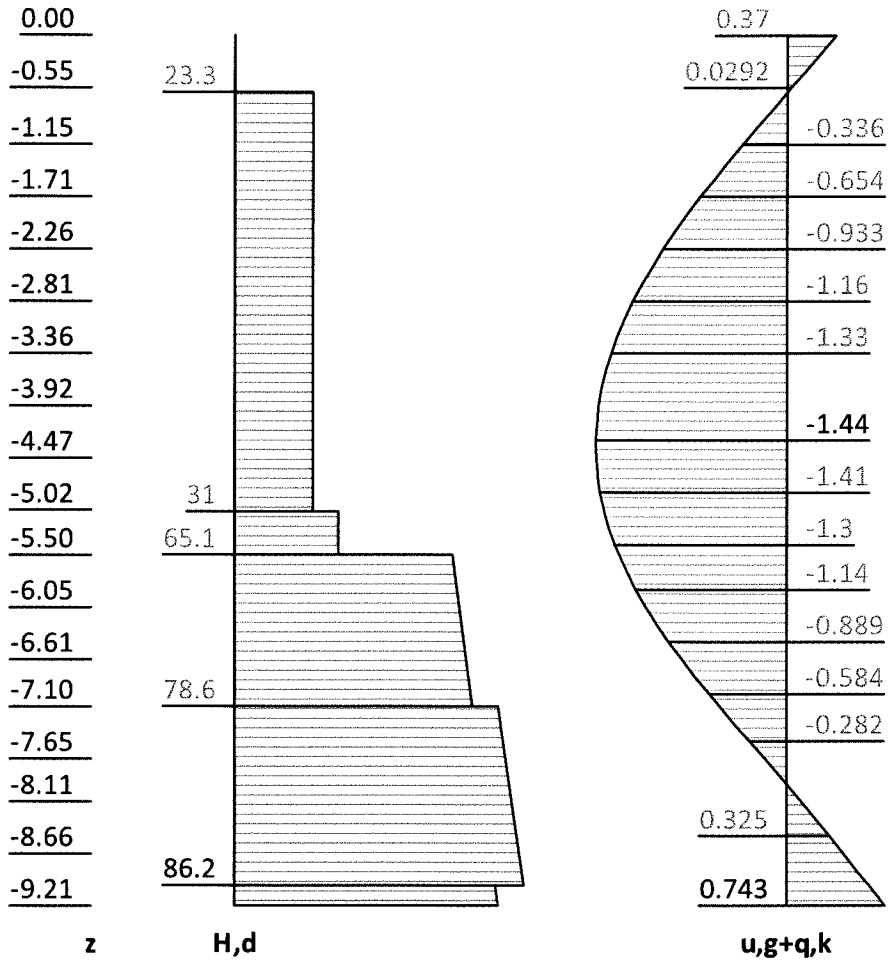
z [m]	H,q,k [kN/m2]	M,q,k [kN/m2]	V,q,k [kN/m2]	N,q,k [kN/m2]	u,q,k [mm]
-7.92	6.53	-5.27	8.28	-7.65	0.00
-9.00	6.53	-0.13	1.26	-10.70	0.04
-9.00	5.96	-0.13	1.26	-10.70	0.04
-9.21	5.96	-0.00	0.00	-11.24	0.05

Schnittgrößen: Design

z= -0.600. Fx= -95.510 kN/m Abstützung

z= -7.924. Fx=-303.980 kN/m Abstützung, Erdauflagerkraft





z [m]	H,d [kN/m2]	M,d [kN/m2]	V,d [kN/m2]	N,d [kN/m2]	u,g+q,k [mm]
0.00		0.00	-0.00	0.00	0.37
-0.60		0.00	-0.00	-13.76	-0.00
-0.60	0.00	0.00	-0.00	-13.76	-0.00
-0.60	23.29	0.00	95.51	-13.76	-0.00
-4.28	23.29	193.68	9.70	-134.95	-1.44
-4.70	23.29	195.73	0.00	-148.66	-1.43
-5.04	23.29	194.50	-7.90	-159.81	-1.38
-5.04	31.04	194.50	-7.90	-159.81	-1.38
-5.50	31.04	187.58	-22.18	-176.49	-1.27
-5.50	65.09	187.58	-22.18	-176.49	-1.27
-7.10	70.86	66.32	-130.94	-246.28	-0.51
-7.10	78.58	66.32	-130.94	-246.28	-0.51
-7.54	80.37	-0.00	-166.26	-267.05	-0.23
-7.92	81.89	-68.57	-197.03	-285.04	0.00
-7.92	81.89	-68.57	106.95	-285.04	0.00
-9.00	86.24	-1.74	16.46	-337.36	0.62
-9.00	77.71	-1.74	16.46	-337.36	0.62
-9.21	78.54	-0.00	-0.00	-347.51	0.74

Ankerkräfte mit Sicherheiten des BS-P

z[m]	A,d[kN]	Fx,d[kN/m]
-0.60	309.7	-106.0

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -7.92 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 494.01 / 1.625 = 304.01 [kN/m]

Ed(Uh,d)/Rd = 303.98 / 304.01 = 1.000 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-9.21

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	318.06	135.36
Wandgewicht		147.69
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-80.01	0.00
Bh,g,k z=-7.92	-238.05	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-96.18
Σ	-0.00	186.87 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 283.05 >= 96.18 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-9.21

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	344.00	146.60
Wandgewicht		147.69
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-82.70	0.00
Bh,g,k z=-7.92	-238.05	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-96.18
Bh,q,k z=-7.92	-23.25	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-9.39
Σ	-0.00	188.72 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 294.29 >= 105.57 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-2.40, -0.58), Radius = 8.97
Startpunkt = (-9.90, -5.50), Endpunkt = (6.57, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-9.45	0.90	-7.05	11.2	0.0	0.0	-5.2	30.17	0.00	-29.92*
2	-8.55	0.90	-6.15	28.8	0.0	0.0	-14.1	27.45	0.00	-31.27*
3	-7.66	0.90	-5.26	42.1	0.0	0.0	-20.9	27.45	0.00	-31.27*
4	-6.76	0.90	-4.36	52.3	0.0	0.0	-26.0	27.45	0.00	-29.08
5	-5.86	0.90	-3.46	60.1	0.0	0.0	-29.9	27.45	0.00	-22.71
6	-4.97	0.90	-2.57	66.1	0.0	0.0	-32.8	30.17	0.00	-16.62
7	-4.07	0.90	-1.67	70.2	0.0	0.0	-34.8	30.17	0.00	-10.72
8	-3.17	0.90	-0.77	72.5	0.0	0.0	-35.9	30.17	0.00	-4.93
9	-2.28	0.90	0.13	73.1	0.0	0.0	-36.2	30.17	0.00	0.80
10	-1.38	0.90	1.02	72.0	0.0	0.0	-35.7	30.17	0.00	6.55
11	-0.48	0.90	1.92	69.2	0.0	0.0	-34.3	30.17	0.00	12.36
12	0.42	0.90	2.82	150.0	3.6	0.0	-32.1	30.17	0.00	18.30
13	1.31	0.90	3.71	146.9	9.0	0.0	-29.0	27.45	0.00	24.46
14	2.21	0.90	4.61	138.4	9.0	0.0	-24.7	27.45	0.00	30.93
15	3.11	0.90	5.51	127.4	9.0	0.0	-19.2	27.45	0.00	37.88
16	4.00	0.90	6.40	113.1	9.0	0.0	-11.9	30.17	0.00	45.56
17	4.90	0.90	7.30	93.9	163.4	0.0	-3.9	30.17	0.00	54.49
18	5.96	1.22	8.36	77.9	143.5	0.0	-0.0	30.17	0.00	68.75

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	11.18	-8.79	3.50	0.635172	5.51
2	28.78	-19.75	7.61	0.639246	11.91
3	42.09	-24.67	11.03	0.639246	17.26
4	52.33	-25.44	13.67	0.672244	20.34
5	60.15	-23.22	15.69	0.762289	20.58
6	66.05	-18.89	19.31	0.825425	23.39
7	70.16	-13.05	20.55	0.896179	22.93
8	72.48	-6.23	21.26	0.956358	22.23
9	73.09	1.02	21.44	1.006398	21.31
10	72.01	8.21	21.11	1.046411	20.18
11	69.19	14.81	20.26	1.076198	18.83
12	153.68	48.25	70.65	1.095221	64.51
13	155.86	64.52	65.93	1.082101	60.93
14	147.42	75.77	63.75	1.071118	59.52
15	136.40	83.75	60.91	1.044139	58.34
16	122.05	87.14	64.03	1.031681	62.06
17	257.34	209.47	147.32	0.958837	153.64
18	221.38	206.33	128.68	0.795225	161.81
		---			---
		659.24			825.27

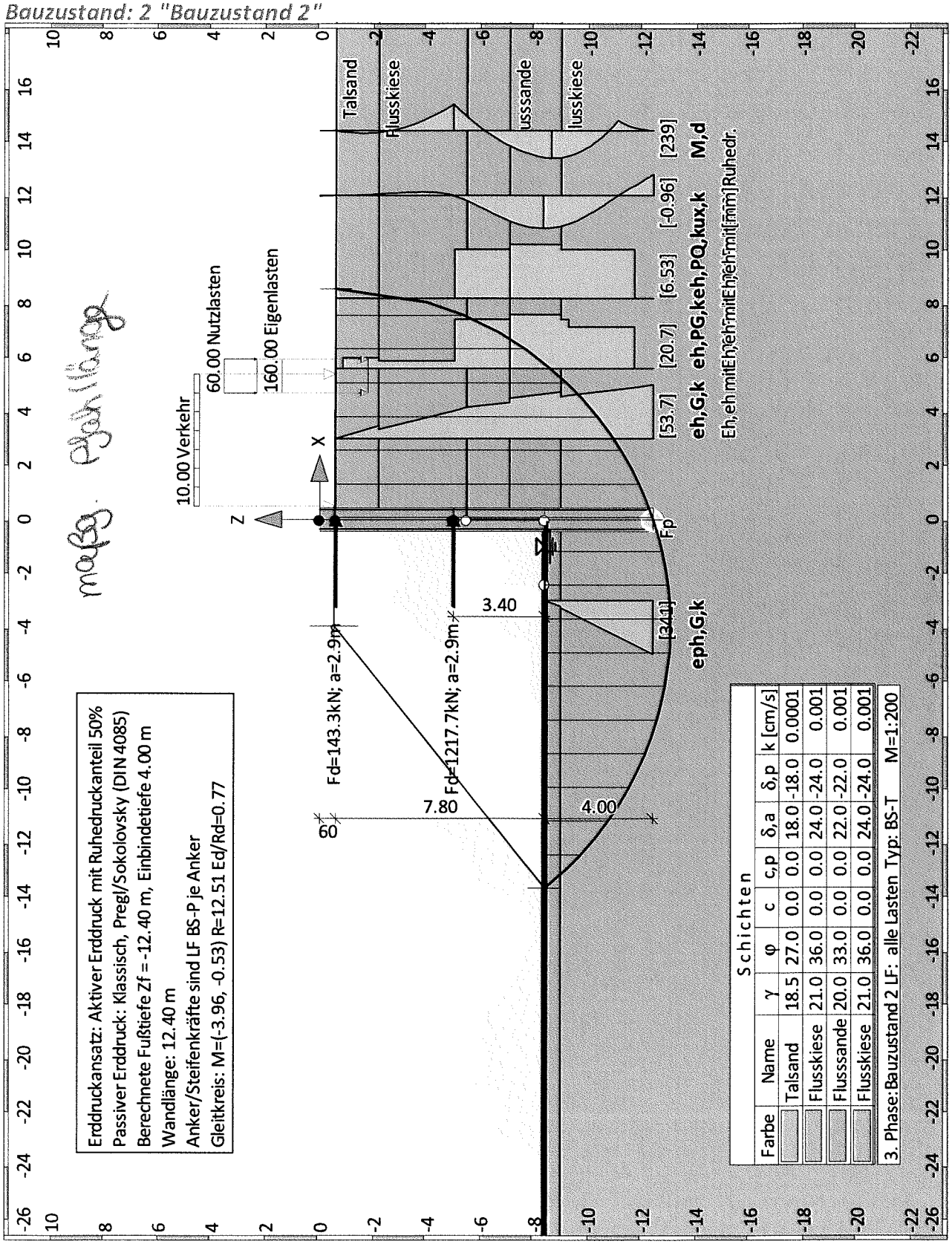
Beiträge aus Steifen:
Lage bei z= -0.60 m: M,d = 1.81 / 1.100 = 1.64 kNm/m (rückh.)
Summe abtreibende Beiträge aus Steifen M,d = 0.0 kNm/m
Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d = 1.6 kNm/m

Einwirkung Ed = (659.2*8.97)
Widerstand Rd = (825.3*8.97 +1.6)

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.80 < 1.0: Nachweis erbracht.

Verfasser:	**Obermeyer Planen + Beraten GmbH, NL DD, Eberswalder Str. 1, 01097 Dresden**	Auftragsnummer:
Programm:	***WALLS-Verbau.*** ***Version 2017.149***	
Bauwerk:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB Nr.:	Datum: 13.12.2017

Bauzustand: 2 "Bauzustand 2"



Bauteil:	V.A GUW	Archiv Nr.:
Block:		
Vorgang:		

Bauzustand: 2 "[2] Bauzustand 2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -11.08 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 669.54 / 1.625 = 412.02 [kN/m]
Ed(Uh,d)/Rd = 411.36 / 412.02 = 0.998 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-12.40

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	669.12	220.87
Wandgewicht		195.31
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-43.48	0.00
Abstützung z: -5.00	-294.82	0.00
Bh,g,k z=-11.08	-330.49	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-147.14
Σ	0.33	269.04 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 416.18 >= 147.14 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-12.40

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	709.85	238.51
Wandgewicht		195.31
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-39.75	0.00
Abstützung z: -5.00	-319.50	0.00
Bh,g,k z=-11.08	-330.49	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-147.14
Bh,q,k z=-11.08	-19.78	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-8.80
Σ	0.33	277.88 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 433.83 >= 155.95 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.96, -0.53), Radius = 12.51
Startpunkt = (-13.69, -8.40), Endpunkt = (8.56, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-13.06	1.25	-9.11	18.1	0.0	0.0	-8.4	30.17	0.00	-29.92*
2	-11.81	1.25	-7.86	48.5	0.0	0.0	-23.0	30.17	0.00	-29.92*
3	-10.56	1.25	-6.60	71.9	0.0	0.0	-34.3	30.17	0.00	-29.92*
4	-9.31	1.25	-5.35	89.8	0.0	0.0	-42.9	30.17	0.00	-25.33
5	-8.06	1.25	-4.10	103.2	0.0	0.0	-49.3	30.17	0.00	-19.13
6	-6.81	1.25	-2.85	112.8	0.0	0.0	-53.8	30.17	0.00	-13.17
7	-5.56	1.25	-1.60	118.7	0.0	0.0	-56.7	30.17	0.00	-7.34
8	-4.30	1.25	-0.35	121.3	0.0	0.0	-57.9	30.17	0.00	-1.59
9	-3.05	1.25	0.90	120.5	0.0	0.0	-57.6	30.17	0.00	4.14
10	-1.80	1.25	2.15	116.5	0.0	0.0	-55.6	30.17	0.00	9.92
11	-0.55	1.25	3.41	120.9	0.0	0.0	-70.2	30.17	0.00	15.80
12	0.70	1.25	4.66	294.1	8.3	0.0	-83.0	30.17	0.00	21.85
13	1.95	1.25	5.91	278.8	12.5	0.0	-75.6	30.17	0.00	28.18
14	3.20	1.25	7.16	258.6	12.5	0.0	-65.9	30.17	0.00	34.90
15	4.45	1.25	8.41	232.4	103.0	0.0	-53.3	30.17	0.00	42.24
16	5.71	1.25	9.66	198.5	210.2	0.0	-36.6	27.45	0.00	50.55
17	6.96	1.25	10.91	152.7	0.0	0.0	-13.5	30.17	0.00	60.72
18	8.07	0.97	12.03	65.4	0.0	0.0	-0.0	30.17	0.00	73.97

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	18.08	-13.16	5.65	0.643855	8.78
2	48.53	-30.46	14.81	0.643855	23.00
3	71.87	-37.93	21.86	0.643855	33.95
4	89.79	-38.41	27.28	0.712693	38.28
5	103.23	-33.84	31.36	0.798257	39.28
6	112.75	-25.68	34.24	0.871909	39.28
7	118.70	-15.17	36.05	0.934691	38.57
8	121.27	-3.37	36.83	0.987195	37.31
9	120.54	8.70	36.61	1.029663	35.55
10	116.49	20.06	35.38	1.062025	33.31
11	120.85	32.90	29.45	1.083894	27.17
12	302.37	112.55	127.53	1.094497	116.52
13	291.28	137.54	125.35	1.092526	114.74
14	271.09	155.12	119.25	1.075838	110.84
15	335.37	225.44	163.94	1.040783	157.52
16	408.67	315.58	193.31	0.943841	204.81
17	152.68	133.17	80.90	0.878935	92.04
18	65.41	62.87	38.02	0.705736	53.87
		---			---
		1005.91			1204.82

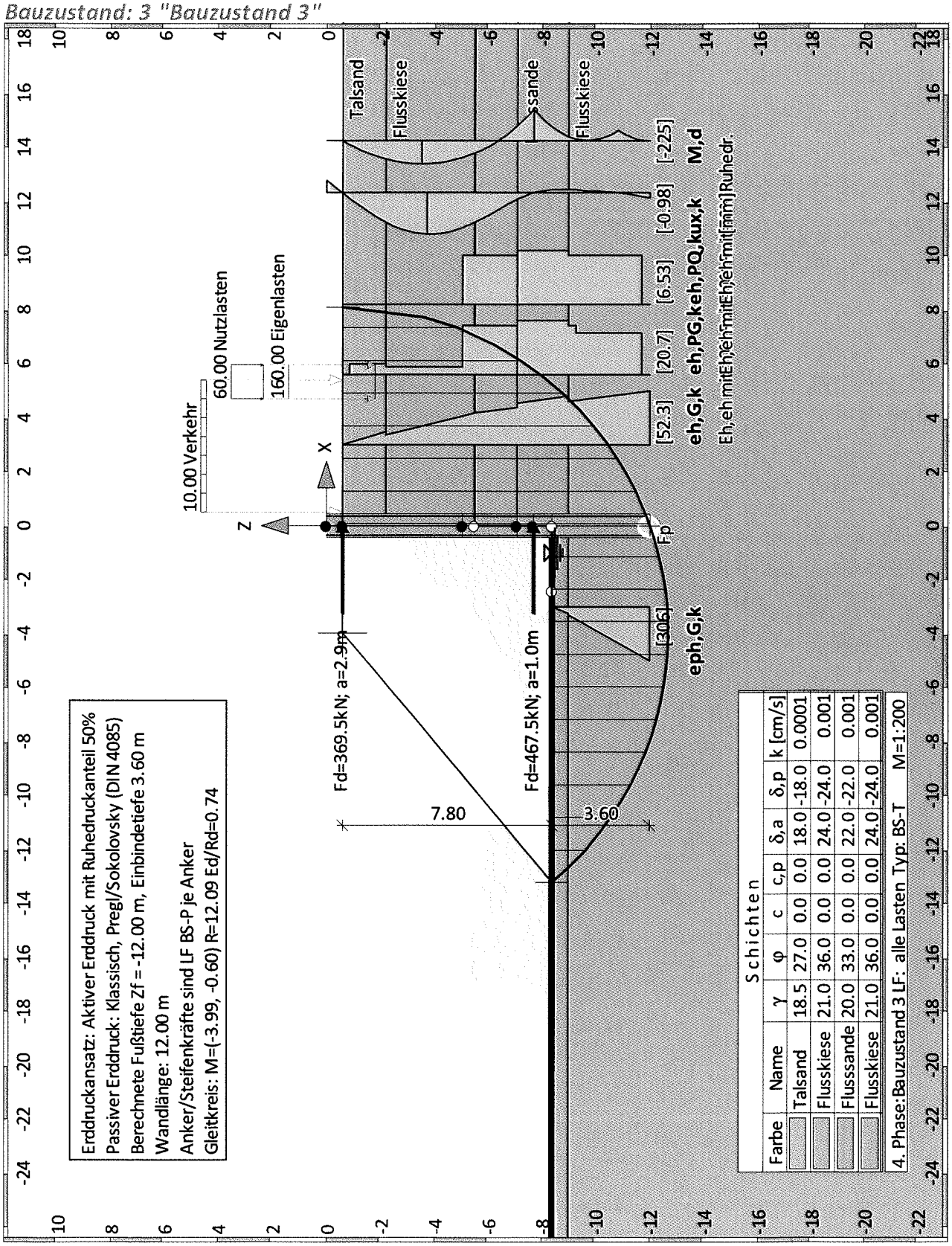
Beiträge aus Steifen:
Lage bei z= -0.60 m: M,d = 2.59 / 1.100 = 2.35 kNm/m (rückh.)
Lage bei z= -5.00 m: M,d = 1426.02 / 1.100 = 1296.39 kNm/m (rückh.)
Summe abtreibende Beiträge aus Steifen M,d = 0.0 kNm/m
Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d = 1298.7 kNm/m

Einwirkung Ed = (1005.9*12.51)
Widerstand Rd = (1204.8*12.51+1298.7)

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.77 < 1.0: Nachweis erbracht.

Verfasser:	**Obermeyer Planen + Beraten GmbH, NL DD, Eberswalder Str. 1, 01097 Dresden**	Auftragsnummer:
Programm:	***WALLS-Verbau.*** ***Version 2017.149***	
Bauwerk:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB Nr.:	Datum: 13.12.2017

Bauzustand: 3 "Bauzustand 3"



Bauteil: V.A GUW		Archiv Nr.:
Block:		
Vorgang:	Seite: 4 137	

Bauzustand: 3 "[3] Bauzustand 3"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -10.82 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 541.39 / 1.625 = 333.16 [kN/m]
Ed(Uh,d)/Rd = 259.29 / 333.16 = 0.778 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-12.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	636.63	211.52
Wandgewicht		190.77
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-97.66	0.00
Abstützung z: -7.70	-330.10	0.00
Bh,g,k z=-10.82	-208.87	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-93.00
Σ	-0.00	309.29 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 402.29 >= 93.00 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-12.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	677.36	229.17
Wandgewicht		190.77
H/V-Druck passiv		-0.00
Abstützung z: -0.60	-99.00	0.00
Abstützung z: -7.70	-357.89	0.00
Bh,g,k z=-10.82	-208.87	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-93.00
Bh,q,k z=-10.82	-11.60	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-5.16
Σ	-0.00	321.78 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 419.94 >= 98.16 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.99, -0.60), Radius = 12.09
Startpunkt = (-13.22, -8.40), Endpunkt = (8.10, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-12.62	1.21	-8.63	16.1	0.0	0.0	-7.5	30.17	0.00	-29.92*
2	-11.41	1.21	-7.42	43.5	0.0	0.0	-20.7	30.17	0.00	-29.92*
3	-10.20	1.21	-6.21	64.5	0.0	0.0	-30.8	30.17	0.00	-29.92*
4	-8.99	1.21	-5.00	80.6	0.0	0.0	-38.5	30.17	0.00	-24.44
5	-7.78	1.21	-3.79	92.6	0.0	0.0	-44.2	30.17	0.00	-18.29
6	-6.57	1.21	-2.58	101.0	0.0	0.0	-48.2	30.17	0.00	-12.34
7	-5.36	1.21	-1.38	106.1	0.0	0.0	-50.7	30.17	0.00	-6.53
8	-4.15	1.21	-0.17	108.1	0.0	0.0	-51.6	30.17	0.00	-0.79
9	-2.94	1.21	1.04	107.0	0.0	0.0	-51.1	30.17	0.00	4.95
10	-1.74	1.21	2.25	102.7	0.0	0.0	-49.1	30.17	0.00	10.73
11	-0.53	1.21	3.46	107.6	0.0	0.0	-63.0	30.17	0.00	16.63
12	0.68	1.21	4.67	274.0	7.9	0.0	-75.3	30.17	0.00	22.72
13	1.89	1.21	5.88	259.1	12.1	0.0	-68.2	30.17	0.00	29.09
14	3.10	1.21	7.09	239.5	12.1	0.0	-58.8	30.17	0.00	35.89
15	4.31	1.21	8.30	214.1	63.0	0.0	-46.6	30.17	0.00	43.33
16	5.52	1.21	9.51	181.7	251.4	0.0	-30.3	27.45	0.00	51.83
17	6.73	1.21	10.71	136.4	0.0	0.0	-10.4	30.17	0.00	62.40
18	7.72	0.77	11.70	45.9	0.0	0.0	-0.0	30.17	0.00	75.49

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

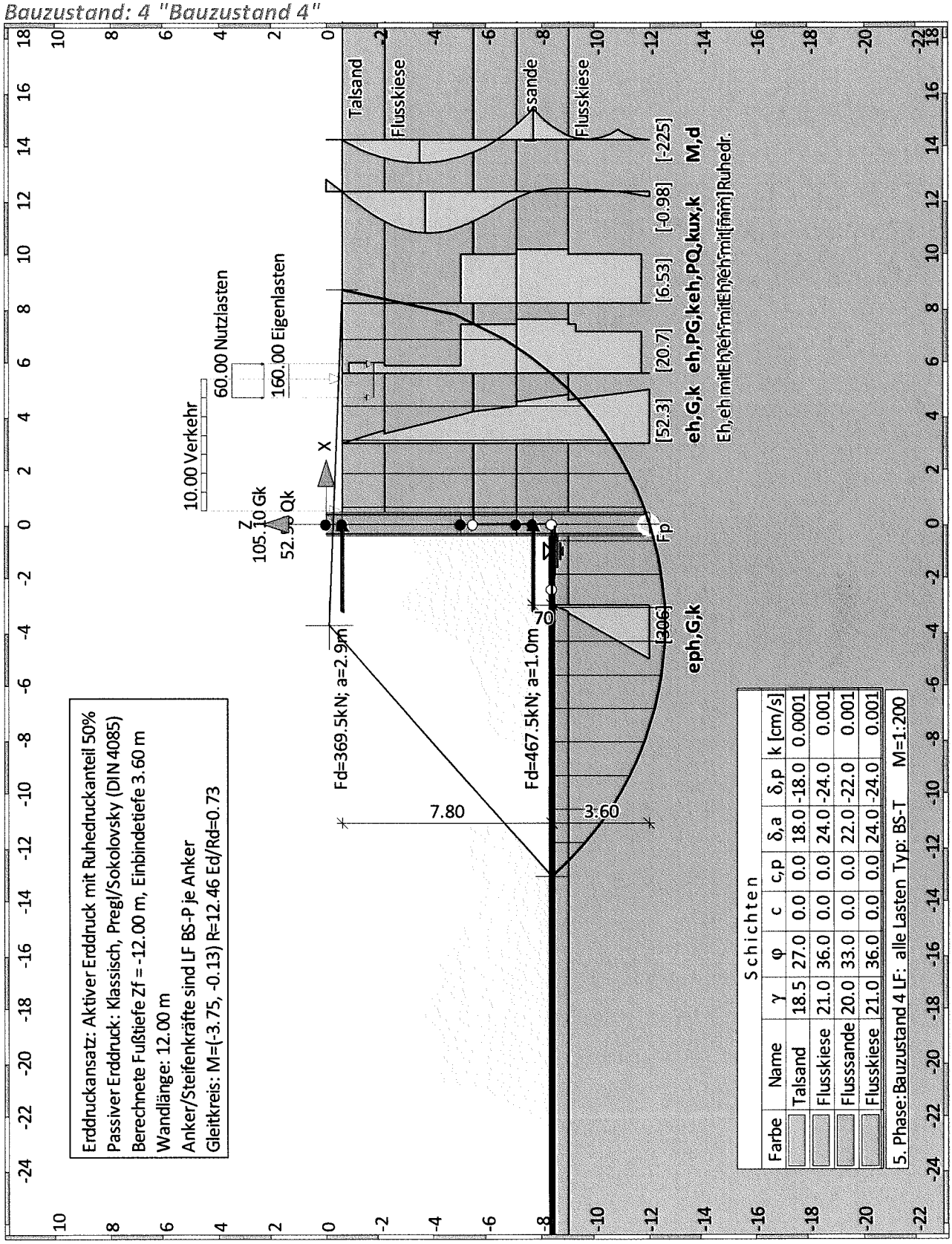
Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	16.13	-11.51	5.02	0.651533	7.71
2	43.48	-26.69	13.25	0.651533	20.34
3	64.49	-33.13	19.60	0.651533	30.09
4	80.59	-33.35	24.48	0.731816	33.45
5	92.60	-29.06	28.12	0.814088	34.54
6	101.01	-21.59	30.66	0.884627	34.66
7	106.11	-12.07	32.21	0.944404	34.11
8	108.07	-1.49	32.81	0.993956	33.01
9	106.96	9.22	32.47	1.033480	31.42
10	102.73	19.13	31.19	1.062865	29.34
11	107.60	30.80	25.91	1.081674	23.95
12	281.85	108.85	120.05	1.089070	110.23
13	271.16	131.84	117.99	1.083653	108.88
14	251.61	147.50	112.08	1.063122	105.42
15	277.13	190.17	134.01	1.023518	130.93
16	433.09	340.50	209.29	0.921205	227.19
17	136.43	120.91	73.23	0.845699	86.59
18	45.91	44.44	26.68	0.668298	39.93
		---			---
		974.48			1121.78

Beiträge aus Steifen:
Lage bei z= -0.60 m: M,d = 0.38 / 1.100 = 0.35 kNm/m (rückh.)
Lage bei z= -7.70 m: M,d = 2542.41 / 1.100 = 2311.29 kNm/m (rückh.)
Summe abtreibende Beiträge aus Steifen M,d = 0.0 kNm/m
Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d = 2311.6 kNm/m

Einwirkung Ed = (974.5*12.09)
Widerstand Rd = (1121.8*12.09+2311.6)

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.74 < 1.0: Nachweis erbracht.

Bauzustand: 4 "Bauzustand 4"



Bauzustand: 4 "[4] Bauzustand 4"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -10.82 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 541.39 / 1.625 = 333.16 [kN/m]
Ed(Uh,d)/Rd = 259.29 / 333.16 = 0.778 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-12.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	636.63	211.52
Wandgewicht		190.77
H/V-Druck passiv		0.00
Σ Wandlasten		105.10
Abstützung z: -0.60	-97.66	0.00
Abstützung z: -7.70	-330.10	0.00
Bh,g,k z=-10.82	-208.87	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-93.00
Σ	-0.00	414.39 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 507.39 >= 93.00 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-12.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	677.36	229.17
Wandgewicht		190.77
H/V-Druck passiv		-0.00
Σ Wandlasten		157.60
Abstützung z: -0.60	-99.00	0.00
Abstützung z: -7.70	-357.89	0.00
Bh,g,k z=-10.82	-208.87	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-93.00
Bh,q,k z=-10.82	-11.60	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-5.16
Σ	-0.00	479.38 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 577.54 >= 98.16 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände
eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen
(keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.75, -0.13), Radius = 12.46
Startpunkt = (-13.07, -8.40), Endpunkt = (8.70, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-12.45	1.25	-8.70	16.3	0.0	0.0	-7.6	30.17	0.00	-29.92*
2	-11.20	1.25	-7.45	44.2	0.0	0.0	-21.0	30.17	0.00	-29.92*
3	-9.96	1.25	-6.20	65.6	0.0	0.0	-31.3	30.17	0.00	-29.86
4	-8.71	1.25	-4.96	81.9	0.0	0.0	-39.1	30.17	0.00	-23.44
5	-7.46	1.25	-3.71	94.1	0.0	0.0	-44.9	30.17	0.00	-17.33
6	-6.22	1.25	-2.47	102.4	0.0	0.0	-48.9	30.17	0.00	-11.41
7	-4.97	1.25	-1.22	107.3	0.0	0.0	-51.3	30.17	0.00	-5.61
8	-3.73	1.25	0.03	108.9	0.0	0.0	-52.0	30.17	0.00	0.12
9	-2.48	1.25	1.27	107.2	0.0	0.0	-51.2	30.17	0.00	5.86
10	-1.23	1.25	2.52	102.1	0.0	0.0	-48.8	30.17	0.00	11.66
11	0.01	1.25	3.77	192.4	106.5	0.0	-62.8	30.17	0.00	17.59
12	1.26	1.25	5.01	276.8	12.5	0.0	-75.0	30.17	0.00	23.71
13	2.51	1.25	6.26	260.3	12.5	0.0	-67.0	30.17	0.00	30.14
14	3.75	1.25	7.50	238.6	12.5	0.0	-56.6	30.17	0.00	37.03
15	5.00	1.25	8.75	210.5	229.3	0.0	-43.1	27.45	0.00	44.60
16	6.24	1.25	10.00	174.8	78.4	0.0	-24.8	27.45	0.00	53.34
17	7.78	1.83	11.54	157.1	0.0	0.0	-10.5	30.17	0.00	67.78

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	16.33	-11.40	5.07	0.655442	7.74
2	44.17	-26.40	13.46	0.655442	20.54
3	65.58	-32.65	19.93	0.656348	30.37
4	81.94	-32.60	24.89	0.748901	33.23
5	94.06	-28.01	28.56	0.828430	34.47
6	102.41	-20.26	31.09	0.896417	34.69
7	107.29	-10.50	32.57	0.953752	34.15
8	108.86	0.24	33.05	1.000916	33.02
9	107.15	10.95	32.53	1.038054	31.34
10	102.12	20.65	31.01	1.065006	29.11
11	298.88	90.31	137.23	1.081279	126.92
12	289.30	116.35	124.58	1.085959	114.72
13	272.74	136.96	119.56	1.077532	110.96
14	251.09	151.20	113.02	1.053500	107.28
15	439.80	308.81	206.11	0.977926	210.77
16	253.20	203.11	118.64	0.900884	131.69
17	157.11	145.44	85.20	0.770418	110.59
		---			---
		1022.19			1201.58

```
Beiträge aus Steifen:
 Lage bei z= -0.60 m: M,d =  46.82 / 1.100 =   42.56 kNm/m (rückh.)
 Lage bei z= -7.70 m: M,d = 2710.29 / 1.100 = 2463.90 kNm/m (rückh.)
 Summe abtreibende Beiträge aus Steifen  M,d =     0.0 kNm/m
 Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d =  2506.5 kNm/m
```

```
Einwirkung  Ed = (1022.2*12.46)
Widerstand  Rd = (1201.6*12.46+2506.5)
```

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.73 < 1.0: Nachweis erbracht.

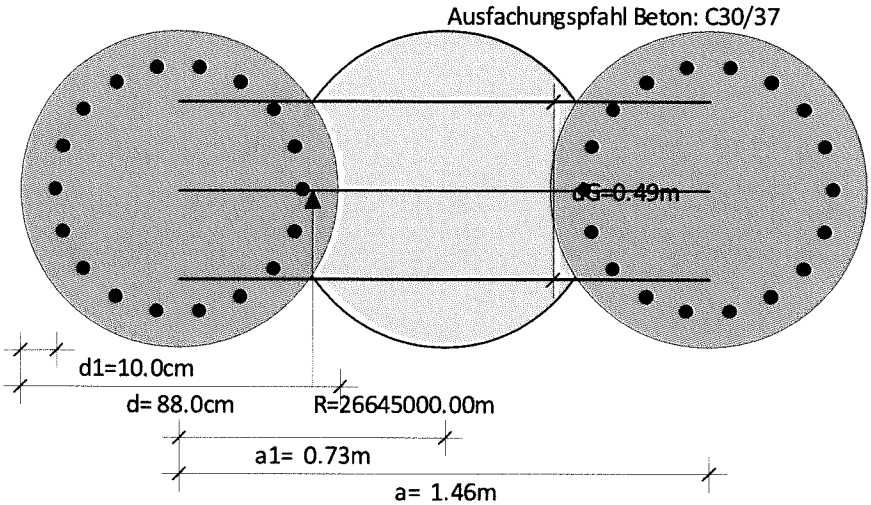
Bemessungsergebnisse

NW Innere Standsicherheit

M=1: 20.0

Bewehrter Pfahl Beton: C30/37 B500S, Anordnung 1-1-1

Ausfachungspfahl Beton: C30/37



Bemessung der Bohrpfahlwand

System: Überschnittene Pfahlanordnung

Betonbemessung nach DIN EN 1992-1-1. Material C30/37, B500S
EI = 1296.36 MNm² (je lfm Wand)

Anforderungsklasse:	Klasse D
Bauwerk:	Brückenbau, Straßenbrücke
Bauteil:	Kreisquerschnitt

Expositionsklassen:
XC=keine
XD=keine
XS=keine

GzT-Nachweis:

Mindestlängsbewehrung	Ja
Mindestquerkraftbewehrung	Ja
Bemessung der Wand als Druckglied	Ja

GzG-Nachweis:
Rissweitenbeschränkung wird nicht nachgewiesen.

Schnittgrößen im GzT/GzG, Einflussbereich a=1.46 [m]:

z [m]		design [kN,m]	rare [kN,m]	freq [kN,m]	perm [kN,m]	gk [kN,m]	qk [kN,m]	Stage
-11.1	M	-125.95	-107.73	-107.41	-106.46	-106.14	-1.59	2
	N	-651.10	-551.98	-547.28	-533.19	-528.50	-23.48	
	V	-398.47	-338.73	-334.01	-319.85	-315.12	-23.60	
-8.6	M	348.47	294.72	288.72	270.70	264.70	30.02	2
	N	-477.98	-404.43	-401.60	-393.10	-390.27	-14.16	
	V	9.45	8.69	9.11	10.37	10.79	-2.10	
-5.0	M	-333.35	-283.77	-278.99	-264.63	-259.85	-23.92	2
	N	-287.79	-244.18	-244.18	-244.18	-244.18	0.00	
	V	329.05	279.22	273.10	254.75	248.63	30.59	

Erforderliche Längsbewehrung im GzT:

z [m]	as1 [cm2/m]	as2 [cm2/m]	epsS [o/oo]	epsC [o/oo]	zi [m]	Stage
-11.1	3.45	0.00	-0.66	21.46	0.45	2
-8.6	11.26	0.00	15.28	-3.50	0.46	2
-5.0	14.39	0.00	-0.94	19.00	0.46	2

Erforderliche Schubbewehrung im GzT:

z [m]	asw [cm2/m]	Vsd [kN]	VRdct [kN]	VRdmax [kN]	VRd,s [kN]	rho [%]	theta [°]	Stage
-11.1	12.10	-398.47	170.68	1162.30	398.47	0.199	30.9	2
-8.6	9.89	9.45	155.80	1184.33	198.60	0.163	45.0	2
-5.0	9.89	329.05	139.45	1176.63	329.67	0.163	30.9	2

Maximum der ermittelten Bewehrungsmengen:

	z [m]	as [cm2/Pfahl]
as1 (Ring):	-5.0	14.39
asw:	-11.1	12.10

nafg. Bewehrung

Bemessung der Pfahlausfachung(Biegung, GzT)

Belastung aus Bodeneigengew. + grossfl. Auflasten g = 112.55 [kN/m²]
aus blockförmigen Auflasten p = 8.49 [kN/m²]
Abminderungsfaktor für g entspr. Bild EB 47-1: 1.000
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.000
Pfahlausfachung: Stich f = 0.00 [m]
Stützweite l = a = 1.46 [m]
Gewölberadius R = 26645000.00 [m]
Randgleitwinkel Phi = 0.00 [°]
Gewölbedicke dG = 0.49 [m]
Schnittgrössen: MaxM = q*l²/8 = 121.04*1.46²/8 = 32.25 [kNm/m]
Gewölbelängskraft = MaxM/f = 32.25/ 0.00 = 0.00 [kN/m]
Nachweis: zul. Druckspannung = 30*0.85/1.80 = 14.17 [MN/m²] (C30/37)
vorh. Druckspannung = 0.00 < 14.17 [MN/m²]
Sicherheit gegen Herausgleiten = tan(45°)/tan(0.00°) = 57295.8

Wahl Bew.

Längsbewehrung ϕ 16 x 8 Stück

$A_{s,1} = 16{,}1\ cm^2/Pfahl \geq 14{,}4\ cm^2/Pfahl = A_{s1,erf}$

Querbewehrung

$A_{sw} = 15{,}1\ cm^2/Pfahl \geq 12{,}1\ cm^2/Pfahl = A_{sw,erf}$

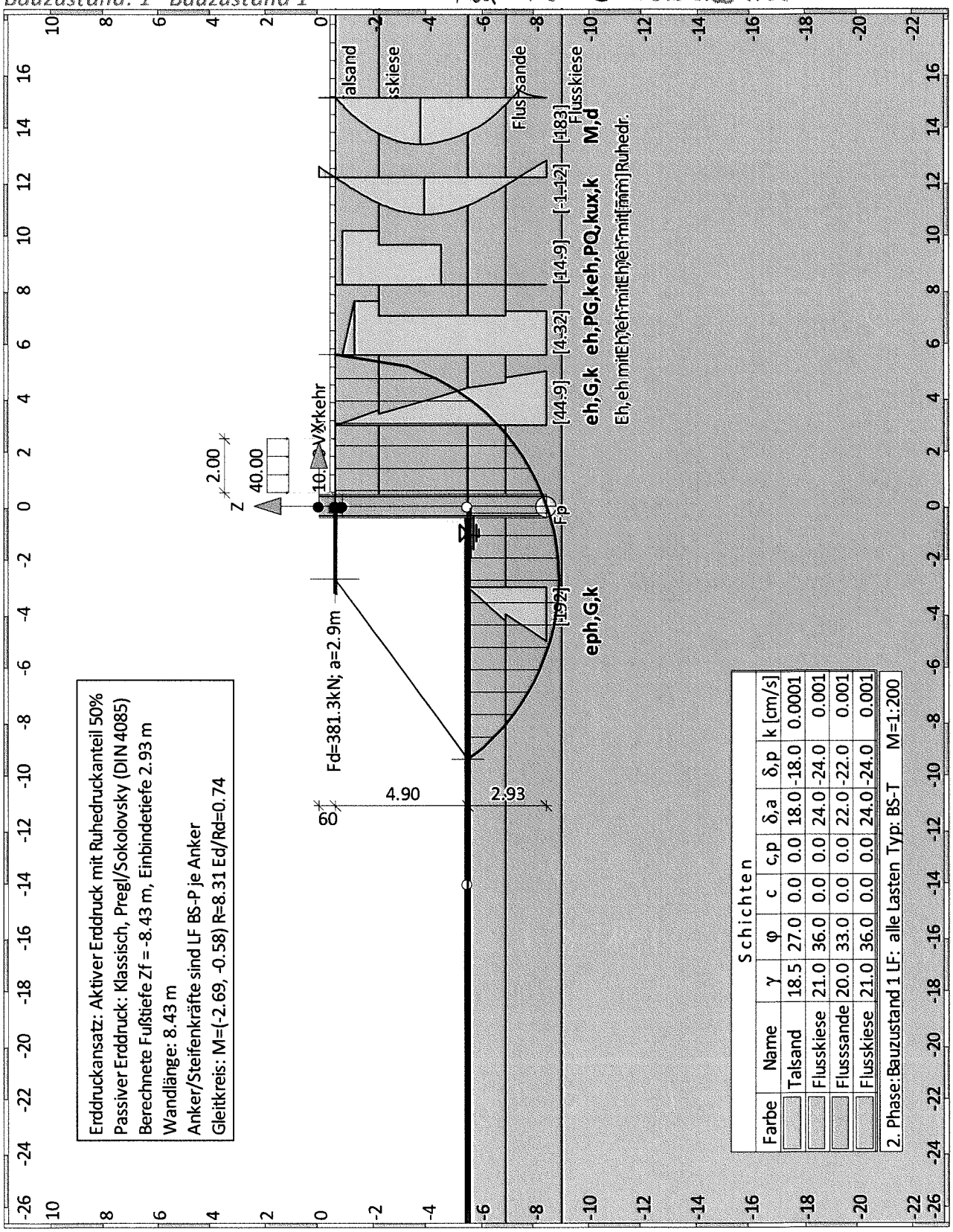
Verfasser:	**Obermeyer Planen + Beraten GmbH, NL DD, Eberswalder Str. 1, 01097 Dresden**	Auftragsnummer:
Programm:	***WALLS-Verbau.*** ***Version 2017.149***	
Bauwerk:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB Nr.:	Datum: 14.12.2017

Übersicht der Bauphasen

34 Bem. des Verbaus seitens der Straße

Äußere Standsicherheit

Bauzustand: 1 "Bauzustand 1"



Bauteil:	V.A GUW	Archiv Nr.:
Block:		
Vorgang:		

Normen

Stahlbetonbemessung : DIN EN 1992-1-1
Geotechnische Nachweise : DIN 1054:2010 (rev9)
Nationales Anwendungsdokument: DIN EN 1997-1

Bauzustand: 1 "[1] Bauzustand 1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -7.38 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 304.98 / 1.625 = 187.68 [kN/m]
Ed(Uh,d)/Rd = 187.26 / 187.68 = 0.998 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-8.43

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	212.84	90.86
Wandgewicht		138.77
H/V-Druck passiv		-0.00
Abstützung z: -0.60	-64.41	0.00
Bh,g,k z=-7.38	-148.24	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-59.89
Σ	0.19	169.74 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 229.63 >= 59.89 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-8.43

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	258.08	108.94
Wandgewicht		138.77
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-96.74	0.00
Bh,g,k z=-7.38	-148.24	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-59.89
Bh,q,k z=-7.38	-12.91	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-22.00°)		-5.22
Σ	0.19	182.60 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 247.71 >= 65.11 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände
eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen
(keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-2.69, -0.58), Radius = 8.31
Startpunkt = (-9.39, -5.50), Endpunkt = (5.61, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-8.97	0.83	-6.28	8.6	0.0	0.0	-4.0	30.17	0.00	-29.92*
2	-8.14	0.83	-5.45	22.5	0.0	0.0	-11.0	30.17	0.00	-29.92*
3	-7.31	0.83	-4.62	33.0	0.0	0.0	-16.4	27.45	0.00	-31.27*
4	-6.48	0.83	-3.79	41.1	0.0	0.0	-20.5	27.45	0.00	-27.14
5	-5.65	0.83	-2.96	47.3	0.0	0.0	-23.5	27.45	0.00	-20.86
6	-4.82	0.83	-2.13	51.7	0.0	0.0	-25.8	27.45	0.00	-14.84
7	-3.99	0.83	-1.30	54.6	0.0	0.0	-27.2	27.45	0.00	-8.98
8	-3.16	0.83	-0.47	56.1	0.0	0.0	-28.0	27.45	0.00	-3.22
9	-2.33	0.83	0.36	56.2	0.0	0.0	-28.0	27.45	0.00	2.52
10	-1.50	0.83	1.20	54.9	0.0	0.0	-27.4	27.45	0.00	8.27
11	-0.67	0.83	2.03	52.2	0.0	0.0	-26.0	27.45	0.00	14.12
12	0.16	0.83	2.86	105.2	0.8	0.0	-23.9	27.45	0.00	20.11
13	0.99	0.83	3.69	124.1	8.3	0.0	-20.9	27.45	0.00	26.35
14	1.83	0.83	4.52	116.3	51.5	0.0	-16.9	27.45	0.00	32.95
15	2.66	0.83	5.35	106.1	21.8	0.0	-11.8	27.45	0.00	40.08
16	3.49	0.83	6.18	92.7	8.3	0.0	-5.0	30.17	0.00	48.06
17	4.32	0.83	7.01	74.5	8.3	0.0	-0.6	30.17	0.00	57.55
18	5.17	0.88	7.87	45.6	8.8	0.0	-0.0	30.17	0.00	71.25

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

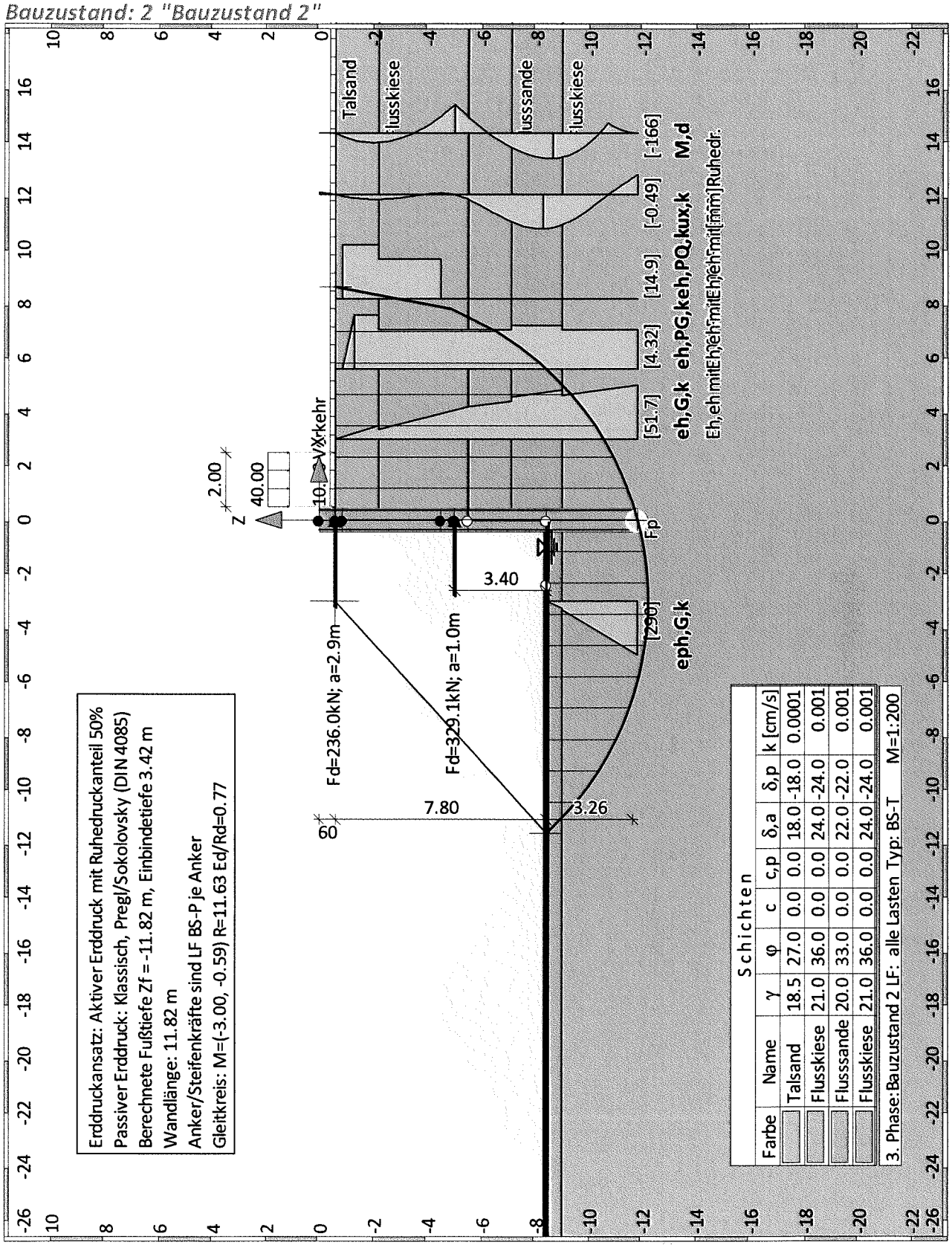
Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	8.65	-6.54	2.69	0.653059	4.13
2	22.48	-14.75	6.65	0.653059	10.18
3	33.03	-18.37	8.66	0.655888	13.20
4	41.15	-18.77	10.75	0.715240	15.03
5	47.29	-16.84	12.34	0.798059	15.46
6	51.73	-13.25	13.49	0.868561	15.53
7	54.65	-8.53	14.24	0.927951	15.35
8	56.12	-3.15	14.62	0.976934	14.97
9	56.20	2.47	14.64	1.015843	14.42
10	54.90	7.90	14.31	1.044699	13.70
11	52.17	12.72	13.60	1.063206	12.79
12	106.00	36.45	42.67	1.070711	39.86
13	132.46	58.80	57.97	1.066081	54.37
14	167.79	91.26	78.38	1.047454	74.83
15	127.87	82.34	60.32	1.011715	59.62
16	101.02	75.15	55.82	0.987036	56.55
17	82.84	69.90	47.82	0.898099	53.25
18	54.42	51.53	31.63	0.727136	43.50
		---			---
		388.32			526.73

```
Beiträge aus Steifen:
 Lage bei z= -0.60 m: M,d =   1.50 / 1.100 =    1.36 kNm/m (rückh.)
 Summe abtreibende Beiträge aus Steifen  M,d =     0.0 kNm/m
 Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d =     1.4 kNm/m
```

```
Einwirkung  Ed = (388.3*8.31 )
Widerstand  Rd = (526.7*8.31  +1.4)
```

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.74 < 1.0: Nachweis erbracht.

Bauzustand: 2 "Bauzustand 2"



Bauzustand: 2 "[2] Bauzustand 2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -10.70 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 486.41 / 1.625 = 299.33 [kN/m]

Ed(Uh,d)/Rd = 299.32 / 299.33 = 1.000 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-11.82

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	521.72	164.82
Wandgewicht		188.66
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-37.29	0.00
Abstützung z: -5.00	-226.13	0.00
Bh,g,k z=-10.70	-258.31	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-115.01
Σ	0.00	238.47 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 353.47 >= 115.01 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-11.82

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	566.96	182.89
Wandgewicht		188.66
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-59.92	0.00
Abstützung z: -5.00	-250.83	0.00
Bh,g,k z=-10.70	-258.31	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-115.01
Bh,q,k z=-10.70	2.09	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		0.93
Σ	-0.00	257.48 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 371.55 >= 114.07 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.00, -0.59), Radius = 11.63
Startpunkt = (-11.62, -8.40), Endpunkt = (8.63, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-11.04	1.16	-8.04	13.9	0.0	0.0	-6.5	27.45	0.00	-31.27*
2	-9.88	1.16	-6.87	37.7	0.0	0.0	-18.0	30.17	0.00	-29.92*
3	-8.71	1.16	-5.71	56.0	0.0	0.0	-26.8	30.17	0.00	-29.40
4	-7.55	1.16	-4.55	70.0	0.0	0.0	-33.5	30.17	0.00	-23.01
5	-6.39	1.16	-3.38	80.3	0.0	0.0	-38.4	30.17	0.00	-16.91
6	-5.22	1.16	-2.22	87.4	0.0	0.0	-41.8	30.17	0.00	-11.00
7	-4.06	1.16	-1.06	91.4	0.0	0.0	-43.7	30.17	0.00	-5.21
8	-2.90	1.16	0.11	92.6	0.0	0.0	-44.3	30.17	0.00	0.52
9	-1.73	1.16	1.27	90.9	0.0	0.0	-43.5	30.17	0.00	6.26
10	-0.57	1.16	2.43	88.3	0.0	0.0	-58.1	30.17	0.00	12.07
11	0.59	1.16	3.60	261.2	6.8	0.0	-71.3	30.17	0.00	18.01
12	1.76	1.16	4.76	250.3	11.6	0.0	-66.1	30.17	0.00	24.15
13	2.92	1.16	5.92	235.5	11.6	0.0	-59.1	30.17	0.00	30.61
14	4.08	1.16	7.09	216.3	11.6	0.0	-49.8	30.17	0.00	37.53
15	5.25	1.16	8.25	191.6	11.6	0.0	-37.8	27.45	0.00	45.16
16	6.41	1.16	9.41	159.8	11.6	0.0	-21.5	27.45	0.00	54.01
17	7.81	1.64	10.81	141.6	16.4	0.0	-8.5	30.17	0.00	68.37

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	13.89	-9.60	3.84	0.647526	5.93
2	37.70	-22.28	11.47	0.644072	17.81
3	56.02	-27.50	17.01	0.652055	26.09
4	70.01	-27.36	21.25	0.745918	28.48
5	80.33	-23.37	24.38	0.826885	29.48
6	87.39	-16.68	26.52	0.896387	29.58
7	91.44	-8.31	27.75	0.955284	29.04
8	92.60	0.84	28.10	1.004029	27.99
9	90.92	9.92	27.59	1.042748	26.46
10	88.26	18.46	17.51	1.071258	16.35
11	267.97	82.83	114.28	1.089040	104.94
12	261.90	107.15	113.80	1.095146	103.91
13	247.18	125.84	109.35	1.088010	100.50
14	227.96	138.86	103.54	1.065041	97.22
15	203.20	144.10	85.94	0.988086	86.98
16	171.42	138.70	77.88	0.910551	85.53
17	158.01	146.88	86.88	0.783708	110.86
		---			---
		778.48			927.16

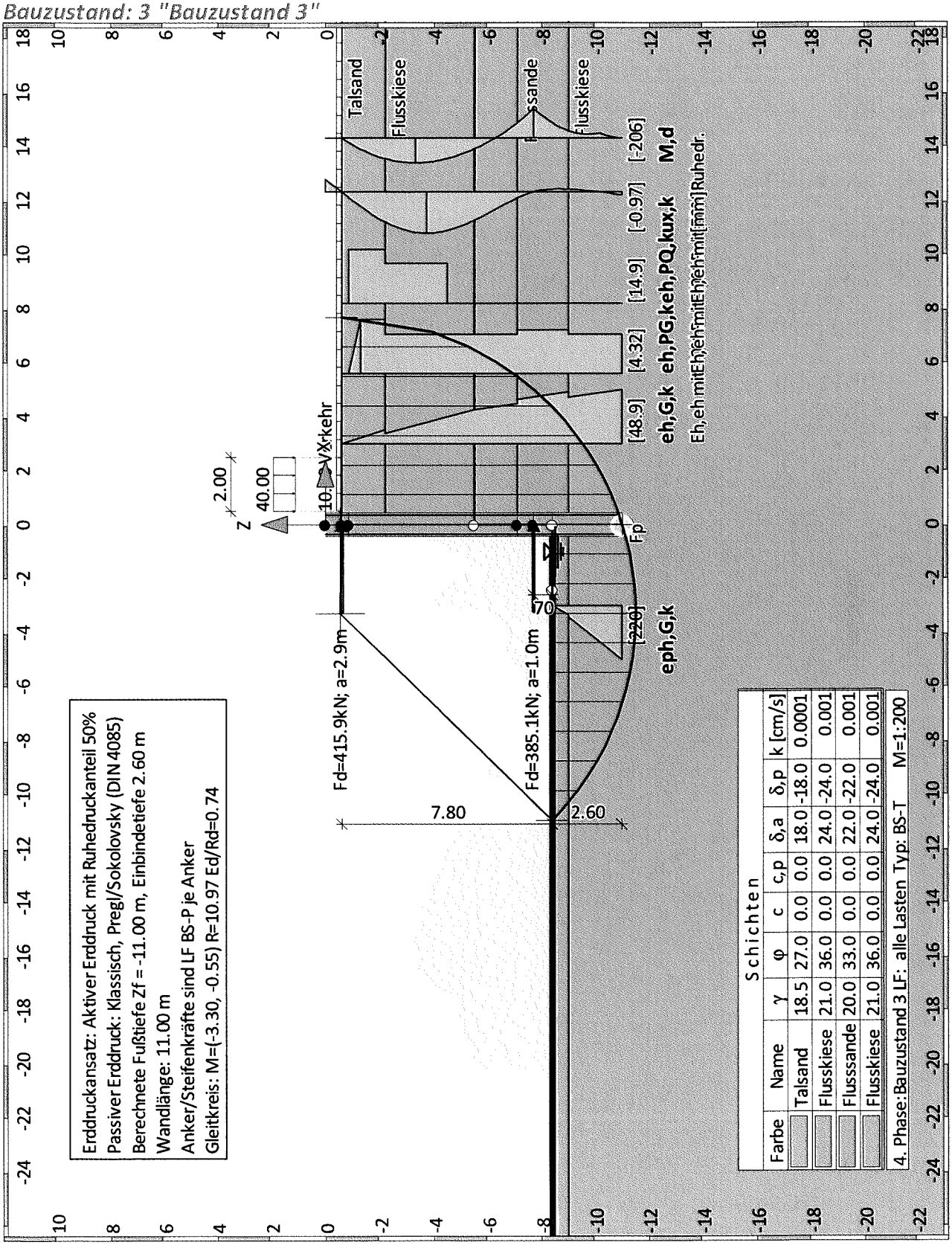
Beiträge aus Steifen:
Lage bei z= -0.60 m: M,d = 0.78 / 1.100 = 0.71 kNm/m (rückh.)
Lage bei z= -5.00 m: M,d = 1106.91 / 1.100 = 1006.28 kNm/m (rückh.)
Summe abtreibende Beiträge aus Steifen M,d = 0.0 kNm/m
Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d = 1007.0 kNm/m

Einwirkung Ed = (778.5*11.63)
Widerstand Rd = (927.2*11.63+1007.0)

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.77 < 1.0: Nachweis erbracht.

Verfasser:	**Obermeyer Planen + Beraten GmbH, NL DD, Eberswalder Str. 1, 01097 Dresden**	Auftragsnummer:
Programm:	***WALLS-Verbau.*** ***Version 2017.149***	
Bauwerk:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB Nr.:	Datum: 13.12.2017

Bauzustand: 3 "Bauzustand 3"



Bauteil:	V.A GUW	Archiv Nr.:
Block:		
Vorgang:	Seite: 4	153

Bauzustand: 3 "[3] Bauzustand 3"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -10.16 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 278.27 / 1.625 = 171.24 [kN/m]
Ed(Uh,d)/Rd = 115.63 / 171.24 = 0.675 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-11.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	454.50	145.42
Wandgewicht		179.30
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-77.57	0.00
Abstützung z: -7.70	-266.11	0.00
Bh,g,k z=-10.16	-110.83	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-49.34
Σ	-0.00	275.38 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 324.72 >= 49.34 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-11.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	499.75	163.50
Wandgewicht		179.30
H/V-Druck passiv		0.00
Abstützung z: -0.60	-106.56	0.00
Abstützung z: -7.70	-293.69	0.00
Bh,g,k z=-10.16	-110.83	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-49.34
Bh,q,k z=-10.16	11.33	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		5.04
Σ	0.00	298.50 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.
Vk >= Bvk: 342.80 >= 44.30 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.30, -0.55), Radius = 10.97
Startpunkt = (-10.96, -8.40), Endpunkt = (7.67, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-10.41	1.10	-7.11	11.0	0.0	0.0	-5.1	27.45	0.00	-31.27*
2	-9.31	1.10	-6.01	29.8	0.0	0.0	-14.2	30.17	0.00	-29.92*
3	-8.21	1.10	-4.92	44.3	0.0	0.0	-21.2	30.17	0.00	-26.63
4	-7.12	1.10	-3.82	55.3	0.0	0.0	-26.5	30.17	0.00	-20.38
5	-6.02	1.10	-2.72	63.2	0.0	0.0	-30.3	30.17	0.00	-14.37
6	-4.92	1.10	-1.63	68.4	0.0	0.0	-32.7	30.17	0.00	-8.52
7	-3.83	1.10	-0.53	70.9	0.0	0.0	-33.9	30.17	0.00	-2.76
8	-2.73	1.10	0.57	70.8	0.0	0.0	-33.9	30.17	0.00	2.97
9	-1.63	1.10	1.66	68.2	0.0	0.0	-32.6	30.17	0.00	8.73
10	-0.53	1.10	2.76	65.2	0.0	0.0	-46.1	30.17	0.00	14.58
11	0.56	1.10	3.86	227.1	6.1	0.0	-58.1	30.17	0.00	20.60
12	1.66	1.10	4.96	216.0	11.0	0.0	-52.8	30.17	0.00	26.86
13	2.76	1.10	6.05	201.3	26.2	0.0	-45.8	30.17	0.00	33.49
14	3.85	1.10	7.15	182.4	11.0	0.0	-36.6	27.45	0.00	40.67
15	4.95	1.10	8.25	158.5	11.0	0.0	-24.5	27.45	0.00	48.74
16	6.05	1.10	9.34	125.9	11.0	0.0	-8.8	30.17	0.00	58.40
17	7.13	1.08	10.43	71.3	10.8	0.0	-0.0	30.17	0.00	71.97

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	10.97	-7.11	3.03	0.656291	4.61
2	29.79	-16.33	9.04	0.653493	13.83
3	44.34	-19.88	13.44	0.702251	19.14
4	55.33	-19.27	16.77	0.788502	21.27
5	63.24	-15.70	19.17	0.862555	22.22
6	68.36	-10.13	20.72	0.925567	22.39
7	70.86	-3.42	21.48	0.978210	21.96
8	70.81	3.67	21.47	1.020793	21.03
9	68.22	10.35	20.68	1.053310	19.63
10	65.20	16.41	11.12	1.075441	10.34
11	233.23	82.04	101.77	1.086501	93.67
12	226.99	102.54	101.23	1.085309	93.28
13	227.48	125.52	105.62	1.069932	98.71
14	193.34	126.01	81.44	1.007525	80.83
15	169.51	127.43	75.34	0.946756	79.58
16	136.90	116.60	74.46	0.888136	83.84
17	82.11	78.08	47.72	0.716162	66.64
		---			---
		696.83			772.96

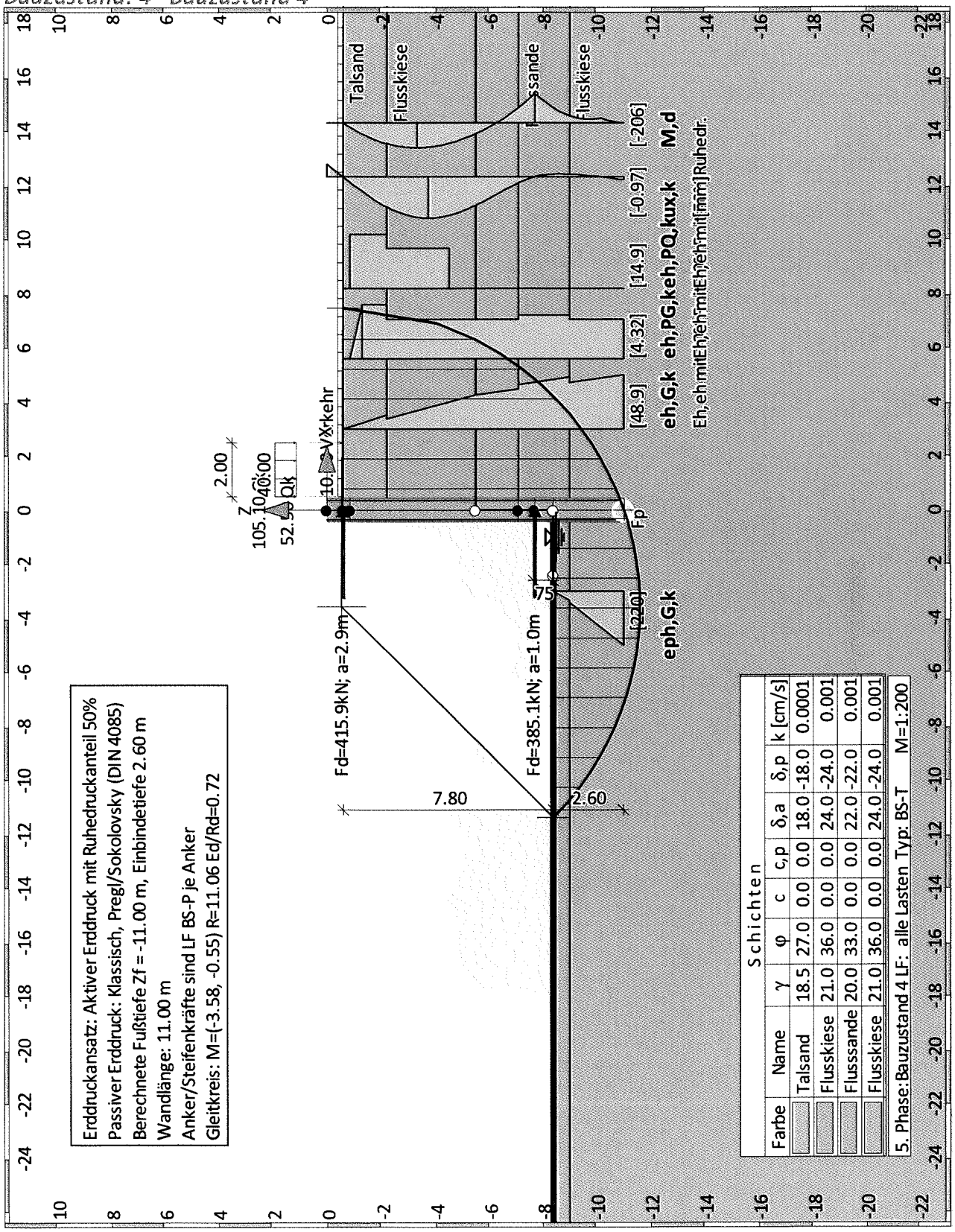
Beiträge aus Steifen:
Lage bei z= -0.60 m: M,d = 5.68 / 1.100 = 5.17 kNm/m (rückh.)
Lage bei z= -7.70 m: M,d = 2100.84 / 1.100 = 1909.86 kNm/m (rückh.)
Summe abtreibende Beiträge aus Steifen M,d = 0.0 kNm/m
Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d = 1915.0 kNm/m

Einwirkung Ed = (696.8*10.97)
Widerstand Rd = (773.0*10.97+1915.0)

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.74 < 1.0: Nachweis erbracht.

Verfasser:	**Obermeyer Planen + Beraten GmbH, NL DD, Eberswalder Str. 1, 01097 Dresden**	Auftragsnummer:
Programm:	***WALLS-Verbau.*** ***Version 2017.149***	
Bauwerk:	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB Nr.:	Datum: 13.12.2017

Bauzustand: 4 "Bauzustand 4"



Bauteil: V.A GUW		Archiv Nr.:
Block:		
Vorgang:	Seite: 5 156	

Bauzustand: 4 "[4] Bauzustand 4"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Erdstatische Nachweise

Nachweis des Erdauflagers

Nachweis: Mobilisierbarer Erdwiderstand ist ausreichend für Erdauflagerkraft.
z: -10.16 m
Rd = Eph,k/γ,Re = 278.27 / 1.625 = 171.24 [kN/m]

Ed(Uh,d)/Rd = 115.63 / 171.24 = 0.675 [-]. Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G)

Kräfte bis Tiefe z:-11.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	454.50	145.42
Wandgewicht		179.30
H/V-Druck passiv		0.00
Σ Wandlasten		105.10
Abstützung z: -0.60	-77.57	0.00
Abstützung z: -7.70	-266.11	0.00
Bh,g,k z=-10.16	-110.83	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-49.34
Σ	-0.00	380.48 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 429.82 >= 49.34 Nachweis erfüllt

Summe der H- und V-Kräfte, (G+Q)

Kräfte bis Tiefe z:-11.00

Pos.	H	V
H/V-Druck G+P+W,k	499.75	163.50
Wandgewicht		179.30
H/V-Druck passiv		0.00
Σ Wandlasten		157.60
Abstützung z: -0.60	-106.56	0.00
Abstützung z: -7.70	-293.69	0.00
Bh,g,k z=-10.16	-110.83	
Bv,g,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		-49.34
Bh,q,k z=-10.16	11.33	
Bv,q,k = Bh,k * tan(δ,p=-24.00°)		5.04
Σ	0.00	456.10 (nach unten)

Nachweis, EAB EB 9-1
Vertikalkomponente des Erdwiderstands ist geringer als die nach unten gerichteten Vertikalkräfte.

Vk >= Bvk: 500.40 >= 44.30 Nachweis erfüllt

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2 M2 R3, BS-P)
Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb R*sin(phi) liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände
eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur Kreise, die die Wand enthalten.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinen
(keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangabem in [m])
Mittelpunkt = (-3.58, -0.55), Radius = 11.06
Startpunkt = (-11.37, -8.40), Endpunkt = (7.48, -0.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-10.82	1.11	-7.23	11.3	0.0	0.0	-5.3	27.45	0.00	-31.27*
2	-9.71	1.11	-6.13	30.8	0.0	0.0	-14.7	30.17	0.00	-29.92*
3	-8.61	1.11	-5.02	45.8	0.0	0.0	-21.9	30.17	0.00	-27.01
4	-7.50	1.11	-3.92	57.2	0.0	0.0	-27.4	30.17	0.00	-20.74
5	-6.39	1.11	-2.81	65.4	0.0	0.0	-31.3	30.17	0.00	-14.72
6	-5.29	1.11	-1.70	70.7	0.0	0.0	-33.8	30.17	0.00	-8.87
7	-4.18	1.11	-0.60	73.4	0.0	0.0	-35.1	30.17	0.00	-3.10
8	-3.08	1.11	0.51	73.5	0.0	0.0	-35.2	30.17	0.00	2.63
9	-1.97	1.11	1.61	71.1	0.0	0.0	-34.0	30.17	0.00	8.39
10	-0.86	1.11	2.72	65.9	0.0	0.0	-31.5	30.17	0.00	14.23
11	0.24	1.11	3.83	182.2	108.0	0.0	-43.8	30.17	0.00	20.23
12	1.35	1.11	4.93	220.4	11.1	0.0	-54.5	30.17	0.00	26.48
13	2.45	1.11	6.04	205.7	42.2	0.0	-47.4	30.17	0.00	33.08
14	3.56	1.11	7.14	186.6	11.1	0.0	-38.3	27.45	0.00	40.23
15	4.67	1.11	8.25	162.8	11.1	0.0	-26.2	27.45	0.00	48.23
16	5.77	1.11	9.36	130.3	11.1	0.0	-9.6	30.17	0.00	57.77
17	6.90	1.15	10.48	79.3	11.5	0.0	-0.0	30.17	0.00	71.43

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen
wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	11.33	-7.41	3.13	0.661301	4.73
2	30.77	-17.05	9.34	0.658877	14.17
3	45.80	-20.80	13.89	0.701656	19.79
4	57.17	-20.24	17.33	0.787596	22.00
5	65.38	-16.61	19.82	0.861250	23.01
6	70.74	-10.90	21.45	0.923810	23.22
7	73.44	-3.97	22.26	0.975973	22.81
8	73.54	3.37	22.30	1.018066	21.90
9	71.06	10.37	21.54	1.050102	20.52
10	65.93	16.21	19.99	1.071781	18.65
11	290.24	100.39	143.26	1.082440	132.35
12	231.45	103.20	102.86	1.080935	95.15
13	247.90	135.32	116.51	1.065387	109.36
14	197.65	127.65	82.81	1.004064	82.47
15	173.83	129.65	76.71	0.943963	81.27
16	141.37	119.58	76.56	0.885945	86.42
17	90.80	86.07	52.77	0.713575	73.96
		---			---
		734.82			851.78

```
Beiträge aus Steifen:
 Lage bei z= -0.60 m: M,d =   5.68 / 1.100 =    5.17 kNm/m (rückh.)
 Lage bei z= -7.70 m: M,d = 2100.84 / 1.100 = 1909.86 kNm/m (rückh.)
 Summe abtreibende Beiträge aus Steifen  M,d =     0.0 kNm/m
 Summe rückhaltende Beiträge aus Steifen M,d =  1915.0 kNm/m
```

```
Einwirkung  Ed = (734.8*11.06)
Widerstand  Rd = (851.8*11.06+1915.0)
```

GLEITKREIS μ = Ed/Rd = 0.72 < 1.0: Nachweis erbracht.

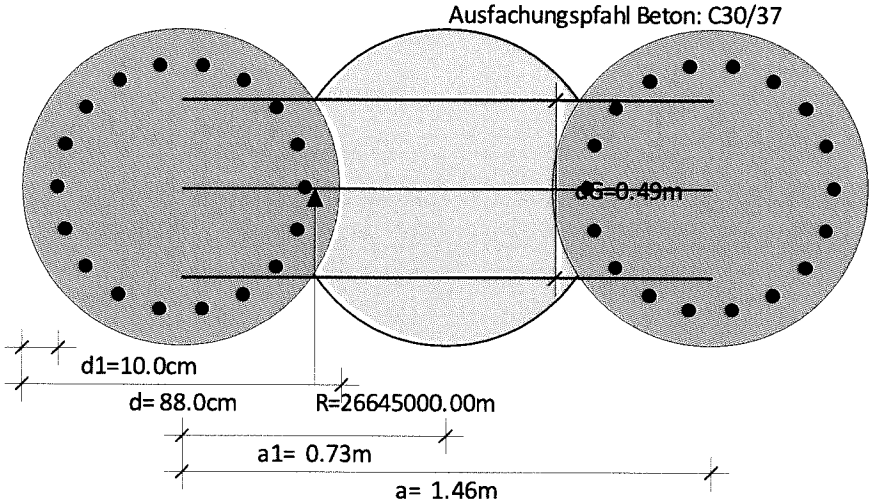
Bemessungsergebnisse

NW Innere Standsicherheit

M=1: 20.0

Bewehrter Pfahl Beton: C30/37 B500S, Anordnung 1-1-1

Ausfachungspfahl Beton: C30/37



Bemessung der Bohrpfahlwand

System: Überschnittene Pfahlanordnung

Betonbemessung nach DIN EN 1992-1-1. Material C30/37, B500S
EI = 1296.36 MNm² (je lfm Wand)

Anforderungsklasse:	Klasse D
Bauwerk:	Brückenbau, Straßenbrücke
Bauteil:	Kreisquerschnitt

Expositionsklassen:
XC=keine
XD=keine
XS=keine

GzT-Nachweis:

Mindestlängsbewehrung	Ja
Mindestquerkraftbewehrung	Ja
Bemessung der Wand als Druckglied	Ja

GzG-Nachweis:
Rissweitenbeschränkung wird nicht nachgewiesen.

Schnittgrößen im GzT/GzG, Einflussbereich a=1.46 [m]:

z [m]		design [kN,m]	rare [kN,m]	freq [kN,m]	perm [kN,m]	gk [kN,m]	qk [kN,m]	Stage
-3.7	M	267.50	224.24	211.39	172.85	160.00	64.24	1
	N	-196.37	-163.39	-159.06	-146.08	-141.75	-21.64	
	V	0.00	0.91	2.29	6.46	7.84	-6.94	
-10.7	M	-87.37	-74.83	-74.83	-74.83	-74.83	0.00	2
	N	-566.40	-478.23	-472.95	-457.12	-451.84	-26.39	
	V	-281.42	-240.83	-241.44	-243.27	-243.89	3.06	
-7.7	M	-300.29	-254.90	-246.77	-222.37	-214.24	-40.66	4
	N	-694.98	-575.55	-554.95	-493.12	-472.51	-103.04	
	V	-264.46	-225.36	-220.62	-206.38	-201.63	-23.73	

Erforderliche Längsbewehrung im GzT:

z [m]	as1 [cm2/m]	as2 [cm2/m]	epsS [o/oo]	epsC [o/oo]	zi [m]	Stage
-3.7	11.90	0.00	19.47	-3.50	0.45	1
-10.7	3.45	0.00	-0.39	23.86	0.45	2
-7.7	3.45	0.00	-1.00	18.46	0.46	4

Erforderliche Schubbewehrung im GzT:

z [m]	asw [cm2/m]	Vsd [kN]	VRdct [kN]	VRdmax [kN]	VRd,s [kN]	rho [%]	theta [°]	Stage
-3.7	9.89	0.00	131.59	1156.61	193.95	0.163	45.0	1
-10.7	9.89	-281.42	163.40	1147.51	321.51	0.163	30.9	2
-7.7	9.89	-264.46	174.45	1179.75	330.55	0.163	30.9	4

Maximum der ermittelten Bewehrungsmengen:

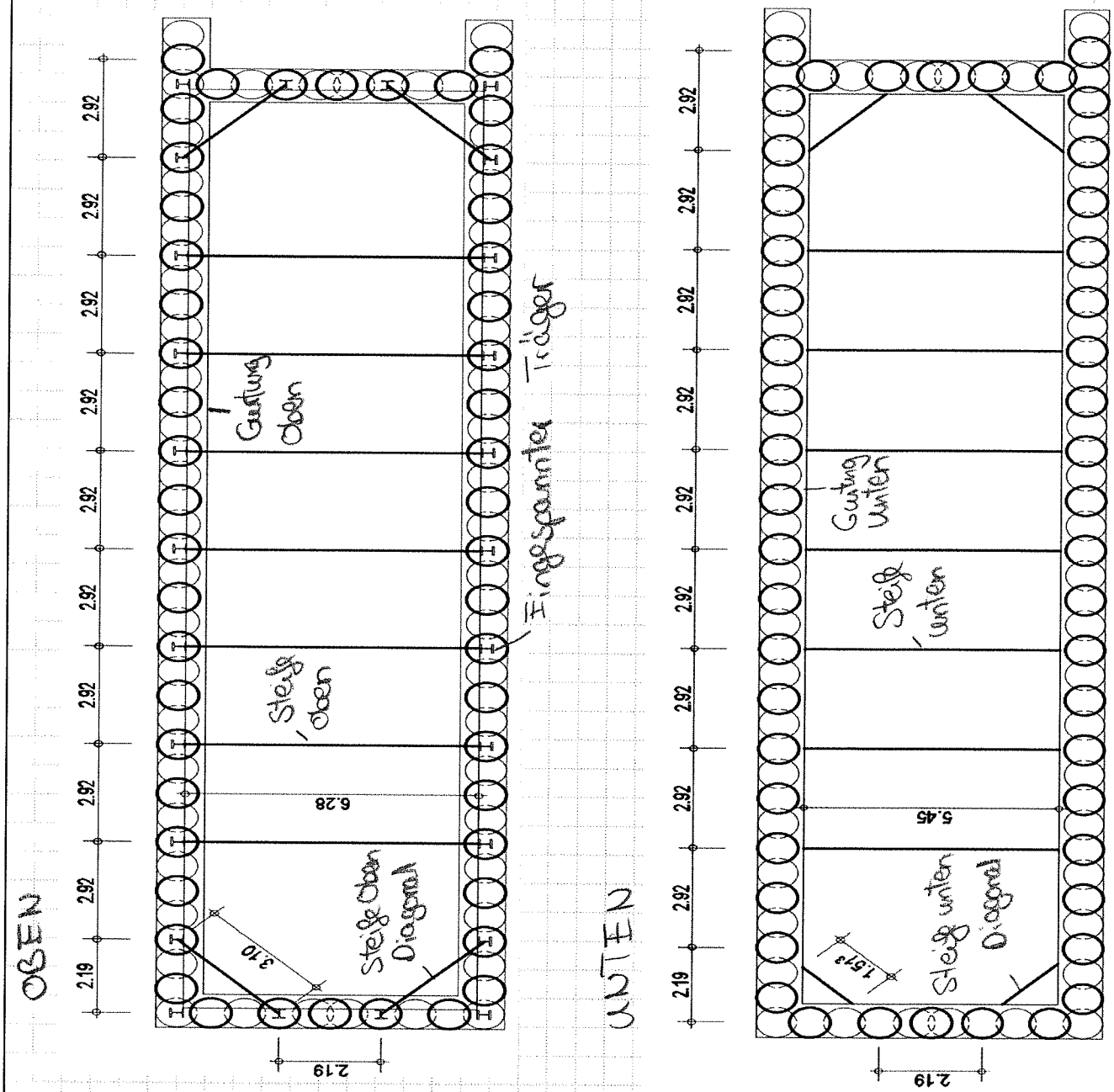
	z [m]	as gewählt [cm2/Pfahl]
as1 (Ring):	-3.7	11.90
asw:	-3.7	9.89

Bemessung der Pfahlausfachung(Biegung, GzT)

Belastung aus Bodeneigengew. + grossfl. Auflasten g = 97.83 [kN/m²]
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 [kN/m²]
Abminderungsfaktor für g entspr. Bild EB 47-1: 1.000
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.000
Pfahlausfachung: Stich f = 0.00 [m]
Stützweite l = a = 1.46 [m]
Gewölberadius R = 26645000.00 [m]
Randgleitwinkel Phi = 0.00 [°]
Gewölbedicke dG = 0.49 [m]
Schnittgrössen: MaxM = q*l²/8 = 97.83*1.46²/8 = 26.07 [kNm/m]
Gewölbelängskraft = MaxM/f = 26.07/ 0.00 = 0.00 [kN/m]
Nachweis: zul. Druckspannung = 30*0.85/1.80 = 14.17 [MN/m²] (C30/37)
vorh. Druckspannung = 0.00 < 14.17 [MN/m²]
Sicherheit gegen Herausgleiten = tan(45°)/tan(0.00°) = 57295.8

Aussteifungssystem

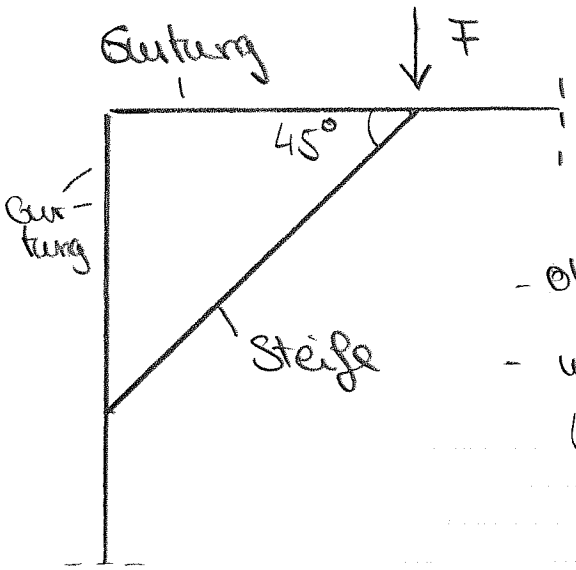
3.5 Bemessung - Aussteifungssystem



Steig Oben
HEB 200 S235
Gurtung Oben
HEB 220 S355
Eingespannter Träger
HEB 220 S355

Steig Unten
HEB 200 S235
Gurtung Unten
HEB 320 S355

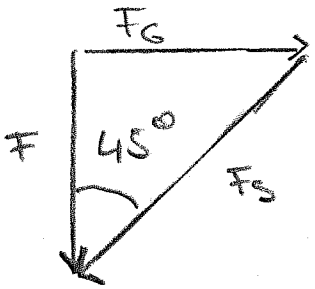
3.5 Bemessung - Aussteifungssystem



Aussteifung:

- oben F_o = 410 kN (Straße)
- unten F_u = 1200 kN (Gebäude)

Werte aus Fides



Normalkraft in Steife

$$F_S = \frac{F}{\cos 45°}$$

$$F_{o,S} = \frac{410\,kN}{\cos 45} = 580\,kN$$

$$F_{u,S} = \frac{1200\,kN}{\cos 45} = 1700\,kN$$

Normalkraft in Gurtung

$$F_G = F \cdot \tan 45$$

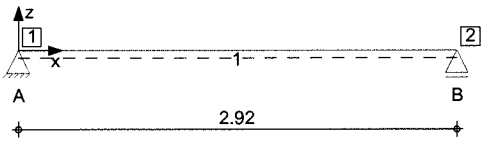
$$F_{o,G} = 410\,kN \cdot \tan 45 = 410\,kN$$

$$F_{u,G} = 1200\,kN \cdot \tan 45 = 1200\,kN$$

Pos. 3.5_a Bemessung der Gurtung Unten

System Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	2.92	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	2.92	0.0	fest	S 355	HEB 320

Stabendgelenke Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

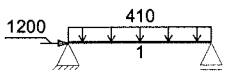
Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	frei	fest	frei

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Fd



Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. *Fd*	1		0.00	2.92		410.00

Punktlasten in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]
Einw. *Fd*	1		0.00	1200.00	

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (2 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd
quasi-ständig	2	1.00*Fd

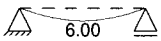
Manuelle Komb. — Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	**Σ (γ*ψ*EW)**
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd
quasi-ständig	2	1.00*Fd

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik — Verformungen (Umhüllende)

$w_{z,d}$[mm]



Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	**$F_{x,k}$ [kN]**	**$F_{z,k}$ [kN]**
Einw. *Fd*	A	1200.00	598.60
	B	0.00	598.60

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		**η [-]**
Nachweis E-E	OK	0.89

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

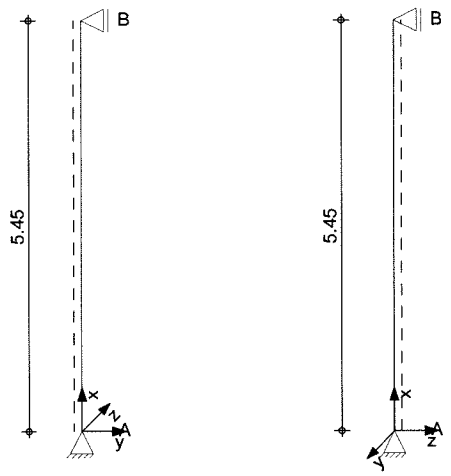
Nachweis		**η [-]**
Verformung	OK	0.62

Pos. 3.5_b Bemessung der Steife Unten

Bemessungswerte aus Fides entnommen.
Maßgebender Bauzustand:
Verbau Gebäude - Bauzustand 1

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	5.45	S 235	HEB 260

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
B	5.45	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y}$ = 5.45 m
$L_{cr,z}$ = 5.45 m
Kipplänge $L_{cr,LT}$= 5.45 m
Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

Punktlasten in x-Richtung — Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Fd*	5.45	1200.00	0.0	0.0

Streckenlasten in y-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk* gk HEB	0.00	5.45		1.00

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb. — Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d	η
			$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	τ_d	
					$\sigma_{v,d}$	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
5.45	1	-1200.00	0.00	0.00	101.69	0.43
			0.00	-3.68	0.61	
					101.70	
2.73	1	-1200.00	0.00	0.00	114.38	0.49 *
			-5.01	0.00	0.00	
					114.38	
0.00	1	-1200.00	0.00	0.00	101.69	0.43
			0.00	3.68	0.61	
					101.70	

**** HINWEIS **** — Der Biegedrillknicknachweis kann entfallen.

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — **x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**
Stab *0* — 0.00 GL, 5.45 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte — Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$	χ_y	$M_{z,d}$	η
		N_{Rd}	χ_z	$M_{z,Rd}$	
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
2.73	1	-1200.0	0.88	-5.01	0.85 *
		2520.91	0.61	127.57	

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

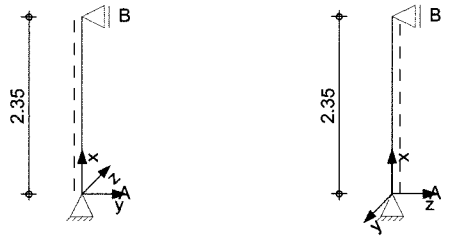
Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	2.73	OK	0.49
Stabilität	2.73	OK	0.85

Pos. 3.5_c Bemessung Steife Unten Diagonal

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	2.35	S 235	HEB 260

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
B	2.35	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y}$ = 2.35 m
$L_{cr,z}$ = 2.35 m
Kipplänge $L_{cr,LT}$= 2.35 m
Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Fd*	2.35	1700.00	0.0	0.0

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	gk HEB	0.00	2.35	1.00

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb. Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d	η
			$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	τ_d	
					$\sigma_{v,d}$	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
2.35	1	-1700.00	0.00	0.00	144.07	0.61
			0.00	-1.59	0.26	
					144.07	
1.12	1	-1700.00	0.00	0.00	146.42	0.62 *
			-0.93	0.07	0.01	
					146.42	
0.00	1	-1700.00	0.00	0.00	144.07	0.61
			0.00	1.59	0.26	
					144.07	

**** HINWEIS **** — Der Biegedrillknicknachweis kann entfallen.

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — **x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**
Stab *0* — 0.00 GL, 2.35 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte — Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$	χ_y	$M_{z,d}$	η
		N_{Rd}	χ_z	$M_{z,Rd}$	
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
1.12	1	-1700.0	0.99	-0.93	0.75 *
		2520.91	0.91	127.57	

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

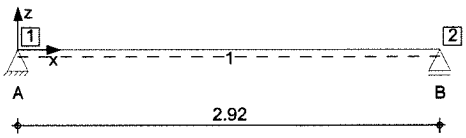
Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Nachweis E-E	1.12	OK	0.62
Stabilität	1.12	OK	0.75

Pos. 3.5_d Bemessung der Gurtung Oben

System Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	2.92	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	2.92	0.0	fest	S 355	HEB 220

Stabendgelenke: Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

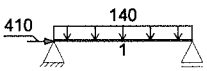
Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	frei	fest	frei

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Fd



Streckenlasten in z-Richtung — Streckenlasten am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
Einw. *Fd*	1		0.00	2.92		140.00

Punktlasten in x-/z-Richtung — Einzellasten am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	F_x [kN]	F_z [kN]
Einw. *Fd*	1		0.00	410.00	

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (2 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd
quasi-ständig	2	1.00*Fd

Manuelle Komb. — Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	**Σ (γ*ψ*EW)**
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd
quasi-ständig	2	1.00*Fd

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Grafik — Verformungen (Umhüllende)

$w_{z,d}$[mm]

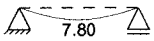


Tabelle — Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	Ek	$w_{z,d,max}$ [mm]	Ek
Stab *1*	0.00	0.00	2	0.00	2
	1.46	7.80	2	7.80	2
	2.92	0.00	2	0.00	2

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. *Fd*	A	410.00	204.40
	B	0.00	204.40

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		**η** [-]
Nachweis E-E	OK	0.57

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

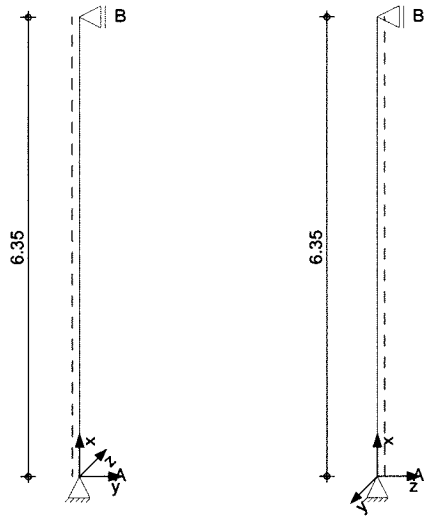
Nachweis		**η** [-]
Verformung	OK	0.80

Pos. 3.5_e Bemessung der Steife Oben

Bemessungswerte aus Fides entnommen.
Maßgebender Bauzustand:
Verbau Straße - Bauzustand 1

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



	l [m]	Material	Profil
Abmessungen Mat./Querschnitt	6.35	S 235	HEB 200

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
B	6.35	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y}$ = 6.35 m
$L_{cr,z}$ = 6.35 m
Kipplänge $L_{cr,LT}$= 6.35 m
Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Fd*		6.35	410.00	0.0	0.0

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	gk HEB	0.00	6.35		1.00

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	**Σ (γ*ψ*EW)**	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb. — Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	**Σ (γ*ψ*EW)**	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
6.35	1	-410.00	0.00	0.00	52.50	0.22
			0.00	-4.29	1.07	
					52.53	
3.12	1	-410.00	0.00	0.00	86.51	0.37 *
			-6.80	0.07	0.02	
					86.51	
0.00	1	-410.00	0.00	0.00	52.50	0.22
			0.00	4.29	1.07	
					52.53	

**** HINWEIS **** — Der Biegedrillknicknachweis kann entfallen.

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — **x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**
Stab *0* — 0.00 GL, 6.35 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte — Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
3.12	1	-410.00	0.73	-6.80	0.85 *
		1668.50	0.37	64.83	

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

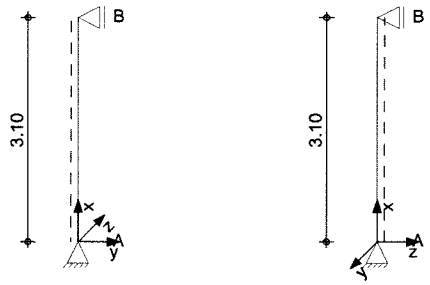
Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	3.12	OK	0.37
Stabilität	3.12	OK	0.85

Pos. 3.5_f Bemessung Steife Oben Diagonal

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	3.10	S 235	HEB 200

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
B	3.10	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y}$ = 3.10 m
$L_{cr,z}$ = 3.10 m
Kipplänge $L_{cr,LT}$= 3.10 m
Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

Punktlasten Einzellasten
in x-Richtung

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Fd*	3.10	580.00	0.0	0.0

Streckenlasten Gleichlasten
in y-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	0.00	3.10		1.00

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb. Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
3.10	1	-580.00	0.00	0.00	74.26	0.32
			0.00	-2.09	0.52	
					74.27	
1.55	1	-580.00	0.00	0.00	82.37	0.35 *
			-1.62	0.00	0.00	
					82.37	
0.00	1	-580.00	0.00	0.00	74.26	0.32
			0.00	2.09	0.52	
					74.27	

**** HINWEIS **** — Der Biegedrillknicknachweis kann entfallen.

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — **x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**
Stab *0* — 0.00 GL, 3.10 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte — Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
1.55	1	-580.00	0.93	-1.62	0.49 *
		1668.50	0.75	64.83	

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Nachweis E-E	1.55	OK	0.35
Stabilität	1.55	OK	0.49

Pos. 3.5_g Bemessung des eingespannten Träger

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100

Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	1.10	S 355	HEM 240

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen $L_{cr,y}$ = 2.20 m
$L_{cr,z}$ = 2.20 m
Kipplänge $L_{cr,LT}$= 2.20 m
Lagerung unten: starr, oben: frei

Belastungen Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk* Eigengew	0.00	1.10		1.57

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. *Fd*	0.90	410.00

Kombinationen Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb. Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
1.10	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.00	0.00	
					0.00	
0.00	1	-2.33	-369.00	410.00	205.12	0.59 *
			0.00	0.00	24.91	
					209.60	

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — **x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**
Stab *0* — 0.00 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte — Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	χ_{LTmod}	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
0.00	1	-2.33	0.98	-369.0	1.00	0.54 *
		6454.55	0.87	682.89		

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Fd*	A	0.00	410.00	-369.00	0.00	0.00
Einw. *Gk*	A	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

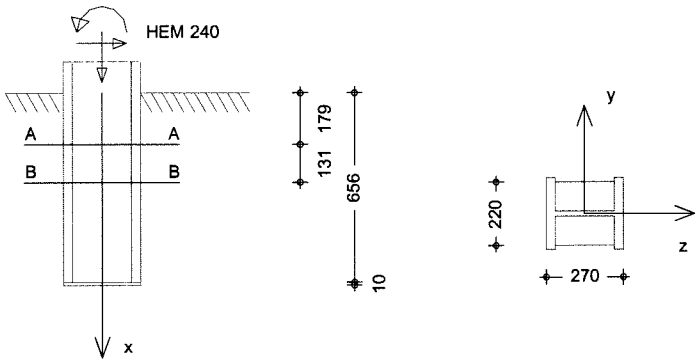
Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.59
Stabilität	0.00	OK	0.54

Pos. 3.5_h Bemesung des eingespannten Trägers

Geometrie
M 1:25

Stahl-Stützenfuß, eingespannt, nach DIN EN 1993-1-1



Einspanntiefe f = 65.60 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt
Stützenfuß	S 355	HEM 240
Fußplatte	S 355	b/h/t = 220/270/10
Stahlbeton	C 30/37	-

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
Einw. *Fd*	0.00	410.00	370.00
Einw. *Gk*	1.80	0.00	0.00

Kombinationen

Manuelle Kombinationsbildung (1 Kombinationen)
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Manuelle Komb.

Manuell vorgegebene Kombinationen

	Vorgabe	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Fd	+1.35*Gk

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1

Einspanntiefe

Einspanntiefe nach Kahlmeyer, Stahlbau nach EC 3, Werner Verlag

$D_{o,d}$ [kN]	$D_{u,d}$ [kN]	x [mm]	b [mm]	f [mm]
437.0	847.0	223	212	656

Betonpressung

Bauteil	$\sigma_{c,d}$ [N/mm²]	$f_{c,d}$ [N/mm²]	η [-]
	6.35	17.00	0.37

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	Ort	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Schnitt A-A	**179 mm**	**2.4**	**257.7**	**847.0**	**143.3** **205.0** **355.0**	**1.00**
Schnitt B-B	**310 mm**	**2.4**	**146.6**	**847.0**	**81.6** **205.0** **355.0**	**1.00**
Schnitt C-C	**0 mm**	**2.4**	**370.0**	**410.0**	**205.7** **99.2** **210.2**	**0.59**

Fußplatte

Bauteil	σ_{Ed}	σ_{Rd}	η
	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
	10.19	355.00	0.03

Zusammenfassung

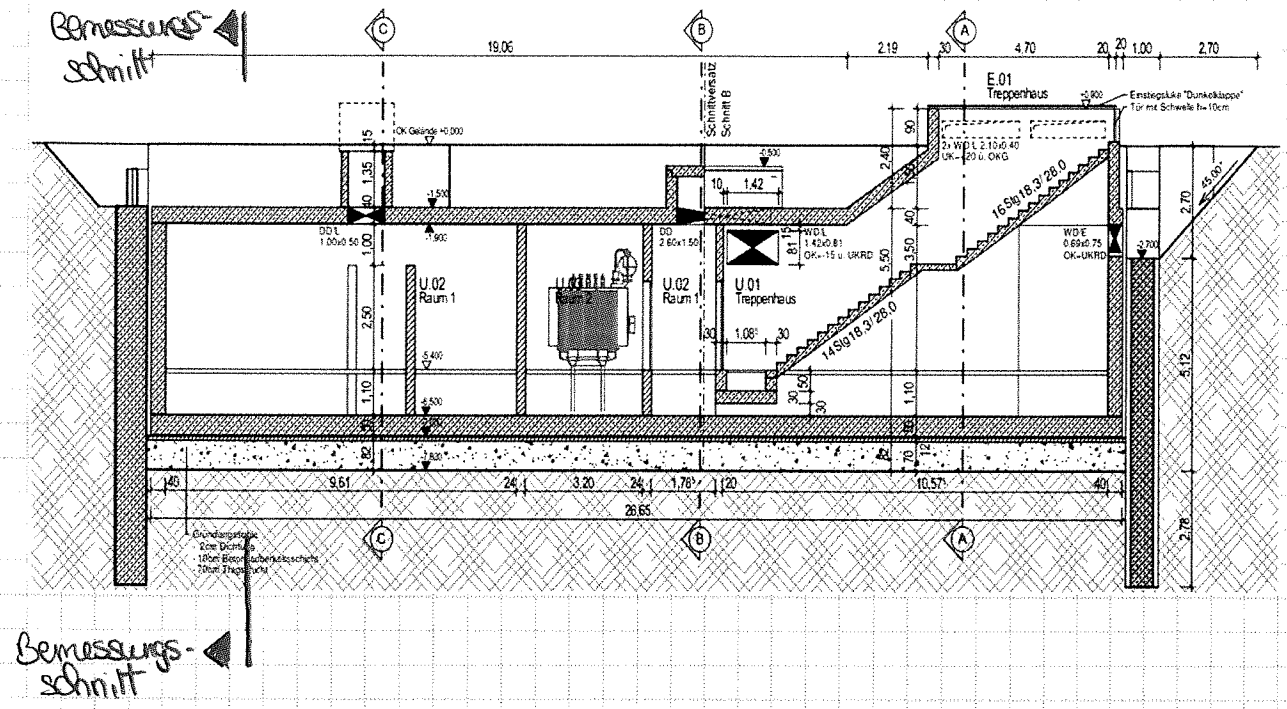
Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	**Bauteil**		η
			[-]
Betonpressung		OK	0.37
Nachweis E-E	Schnitt A-A	OK	1.00
Fußplatte		OK	0.03

4. Bemessung der Station

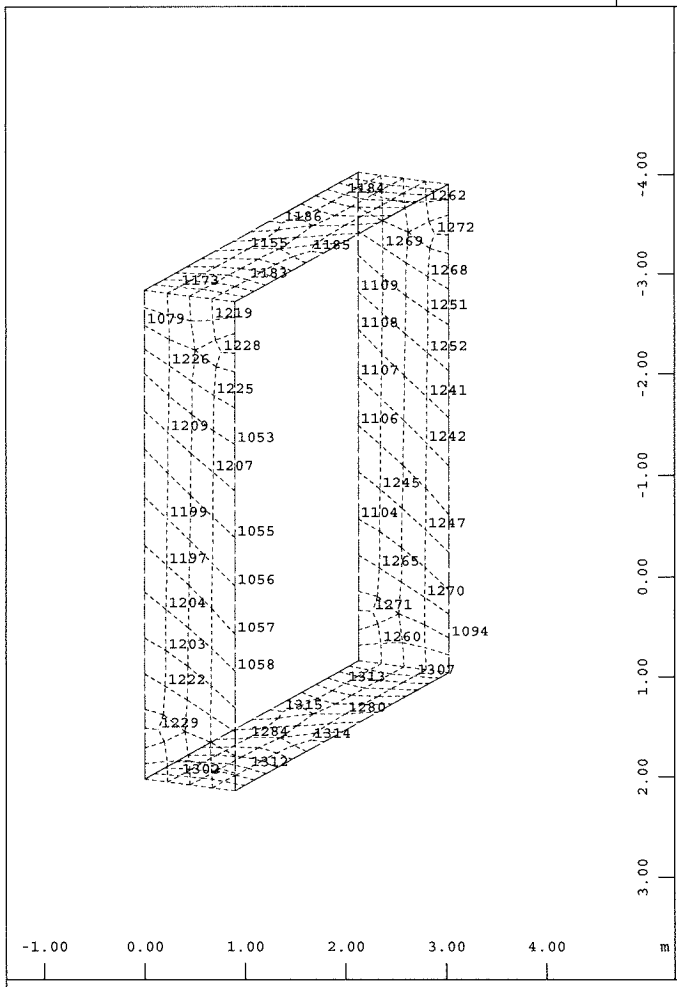


- Bemessung in Sofistik als 1 m Streifen
- Erddruck von beiden Seiten
- kein Wasserdruck auf Fundament
  → durch die 1,30 m dicke Injektionssohle bei einer Spannweite von 4,85 m ergibt sich keine Biegebeanspruchung durch den Auftrieb
- Wasserdruck von den Seiten $\gamma = 10\ kN/m^3$

Die freistehende Wand wird monolithisch mit der Treppenanlage ausgesteift.

4.1 Systemangaben

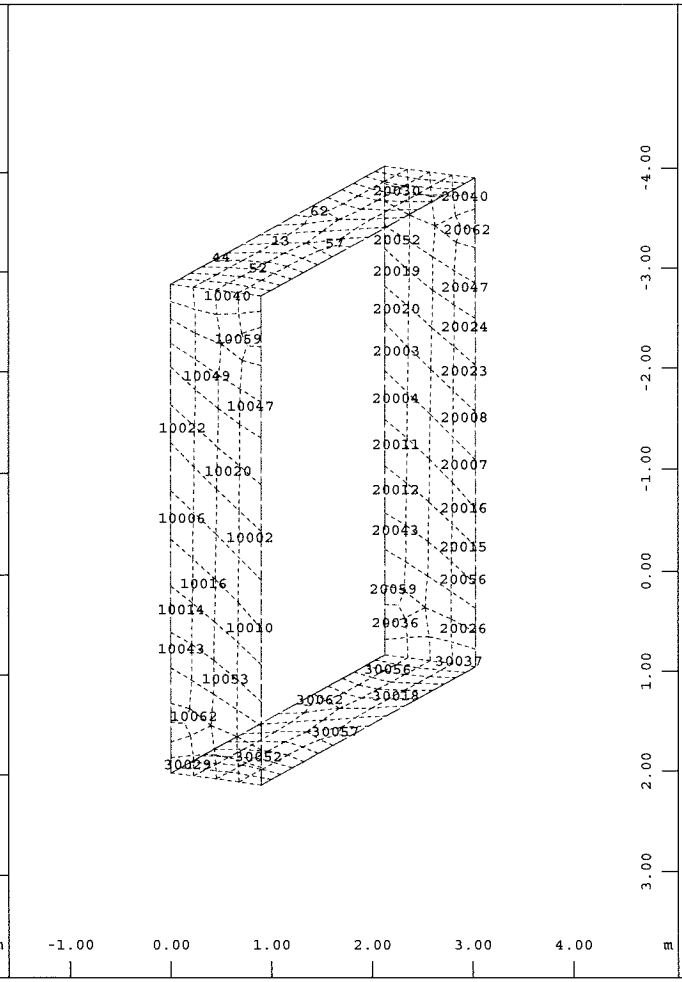
VERFASSER :	O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM :	WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)
BAUWERK :	Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk — ASB NR. :
DATUM :	13.11.2017



Knotennummern (Max=1315)

M 1 : 75

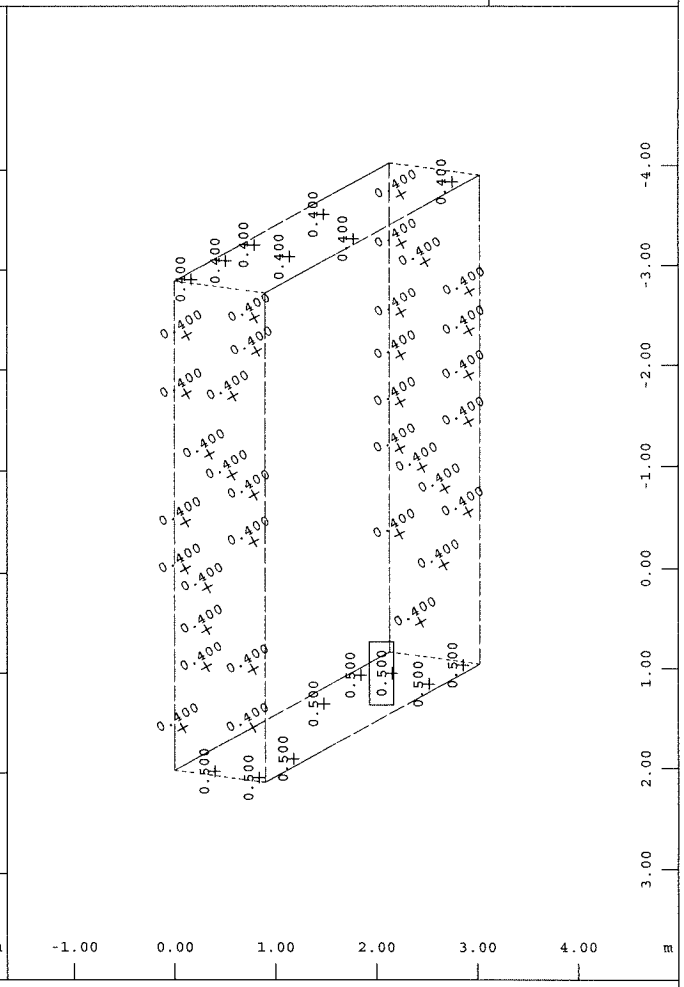
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Flächenelemente , Elementnummern (Max=30062)

M 1 : 75

X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Mittlere QUAD-Elementdicke in m (Max=0.500)

M 1 : 75

X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL :	V.A. GUW	Seite
BLOCK :		181
VORGANG :		

ARCHIV NR

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures (Germany) V 2016
Structure and Tab.7.1N: B (Strassenbrücken)
Windzone : 2 cat. B (Binnenland)
Schneelastzone : 2

Materialien

Mat 1 C 35/45 (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	34080	[MPa]	Materialsicherheit		1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit	fc	29.75	[MPa]
Schubmodul	G	14200	[MPa]	Nennfestigkeit	fck	35.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	18930	[MPa]	Zugfestigkeit	fctm	3.21	[MPa]
Wichte	γ	25.0	[kN/m3]	Zugfestigkeit	fctk,05	2.25	[MPa]
Rohdichte	ρ	2400.00	[kg/m3]	Zugfestigkeit	fctk,95	4.17	[MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	fbd	3.37	[MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	fcm	43.00	[MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	fcd,fat	17.06	[MPa]
				Zugfestigkeit	fctd	1.27	[MPa]
				Zugbruchenergie	Gf	0.14	[N/mm]

Mat 2 B 500 B (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[MPa]	Materialsicherheit		1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	500.00	[MPa]
Schubmodul	G	76923	[MPa]	Druckfließgrenze	fyc	500.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[MPa]	Zugfestigkeit	ft	540.00	[MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	540.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m3]	Bruchdehnung		50.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	32.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.80	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	500.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	152.17	[MPa]

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Ansatz der Bettungen

/ 1 Vertikal

Ansatz nach /2/

Für den Ansatz des **Bettungsmoduls** zur Bemessung eines Plattenfundamentes kann für die in der Gründung vorhandenen Schichten (Sande, Kiese) aufgrund von Erfahrungswerten der folgende Bettungsmodul mit der angegebenen Streubreite verwendet werden:

- **Gründung in den Sanden (mitteldicht gelagert): Bettungsmodul k_s = 10 - 15 MN/m³**
- **Gründung in den Kiesen (dicht gelagert): Bettungsmodul k_s = 20 - 25 MN/m³**

Als Ansatz für die Berechnung in Sofistik wird ein Bettungsmodul von 15 MN/m³ gewählt

Ansatz für FEM: **V = 15.000** kN/m³

/ 2 Horizontal

Halterung über Querbettung der FEM-Elemente

Ansatz analog DIN 1054: $\delta_{sf} = \varphi'$

Hs = V x tan δ sf mit phi = 33 °

Hs = V x 0,65

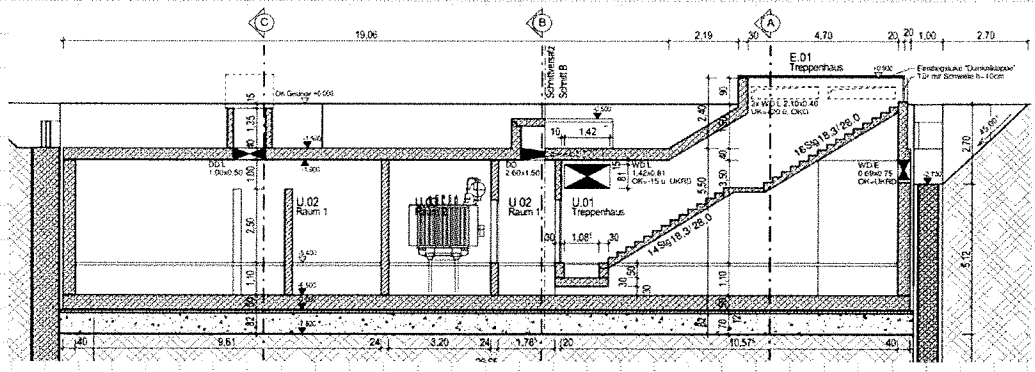
Hs = 9741,1 kN/m³

Ständige Einwirkung

4.2 Lastansätze

LF 1 Eigenlasten G1

> wird vom Programm Sofistik automatisch in Ansatz gebracht



LF 2 Ausbaulasten G2

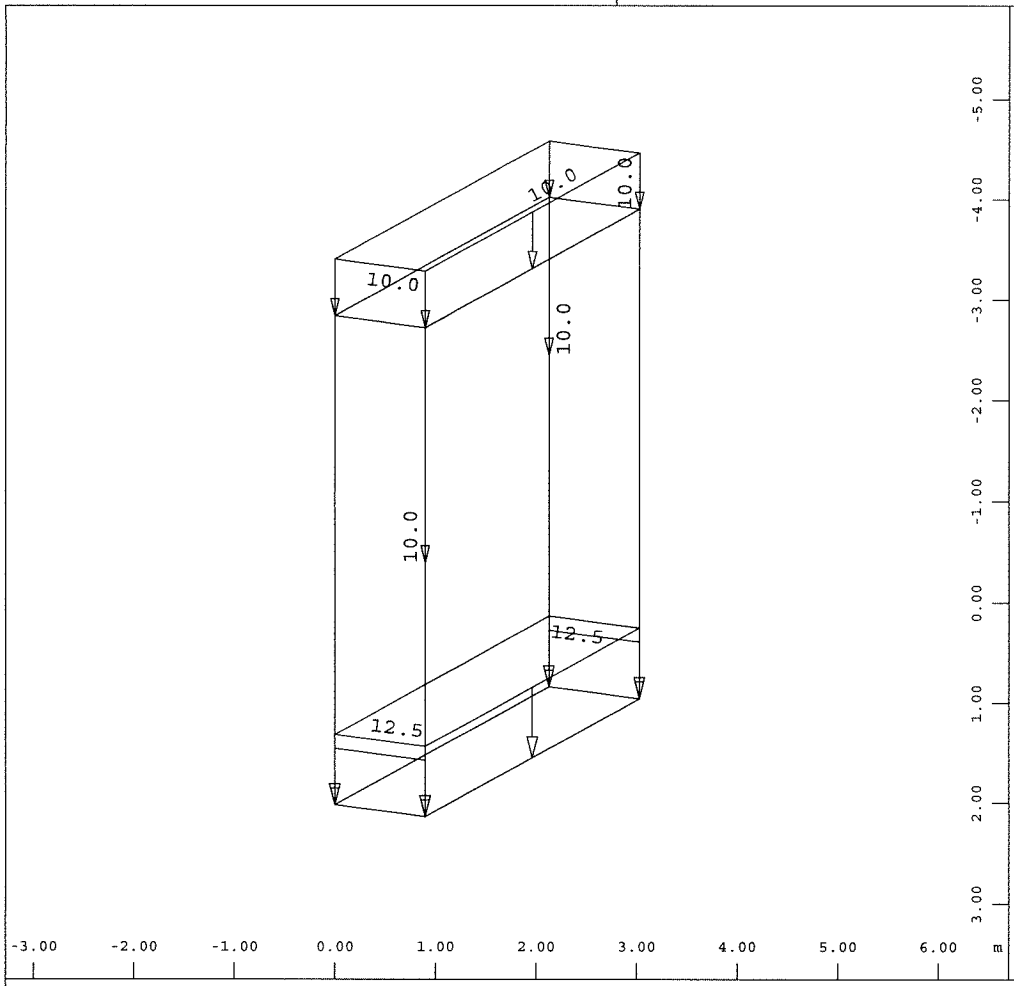
(Kappe nach RPS 09)

Überschüttung	= 21 kN/m³ * 1,50 m	=	31,50	kN/m²
Mehreinbau		=	**0,50**	**kN/m²**
		Σ	**32,00**	**kN/m²**

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)

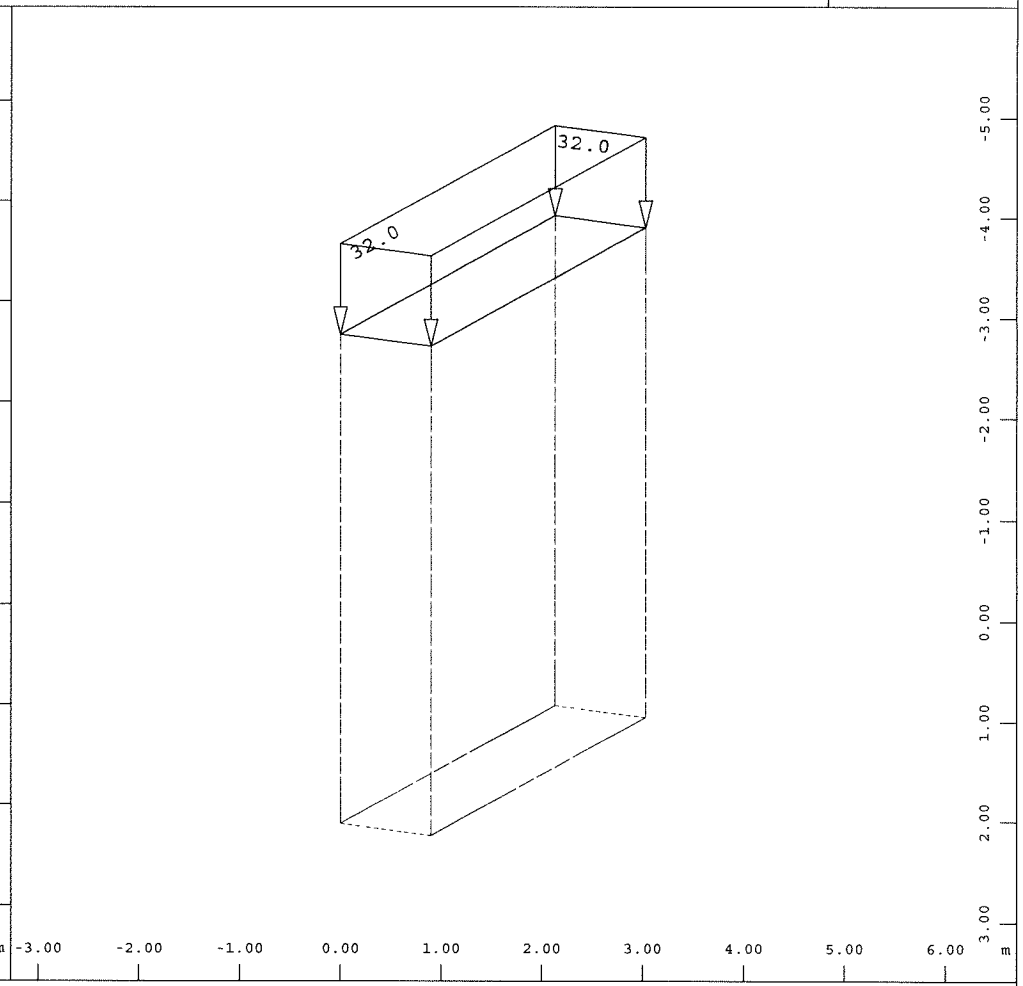
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :

DATUM : 13.11.2017



Flächenlast, Lastfall 1 G1 , (1 cm im Raum = Unit)
QUAD-Flächeneigengewicht in global Z im Element (Unit=12.8 kN/m2) (Max=12.5)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Flächenlast, Lastfall 2 Ausbaulasten , (1 cm im Raum = Unit)
(Kraft) in global Z (Unit=25.6 kN/m2) (Max=32.0)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : V.A. GUW
BLOCK :
VORGANG :

Seite 185

ARCHIV NR

Lf 41/42/43 Hinterfüllung horizontal

Ansatz analog EZTVK SA bzw. nach Bauwerksplan

~~gamma = 20 kN/m², phi = 30 °, c = 0, ko = 0,5 (Erdruhedruck) kah = 0,28~~

~~gamma = 19 kN/m², phi = 35 °, c = 0, ko = 0,43 (Erdruhedruck) kah = 0,22~~

gamma = 21 kN/m², phi = 36 °, c = 0, ko = 0,41 (Erdruhedruck) kah = 0,21

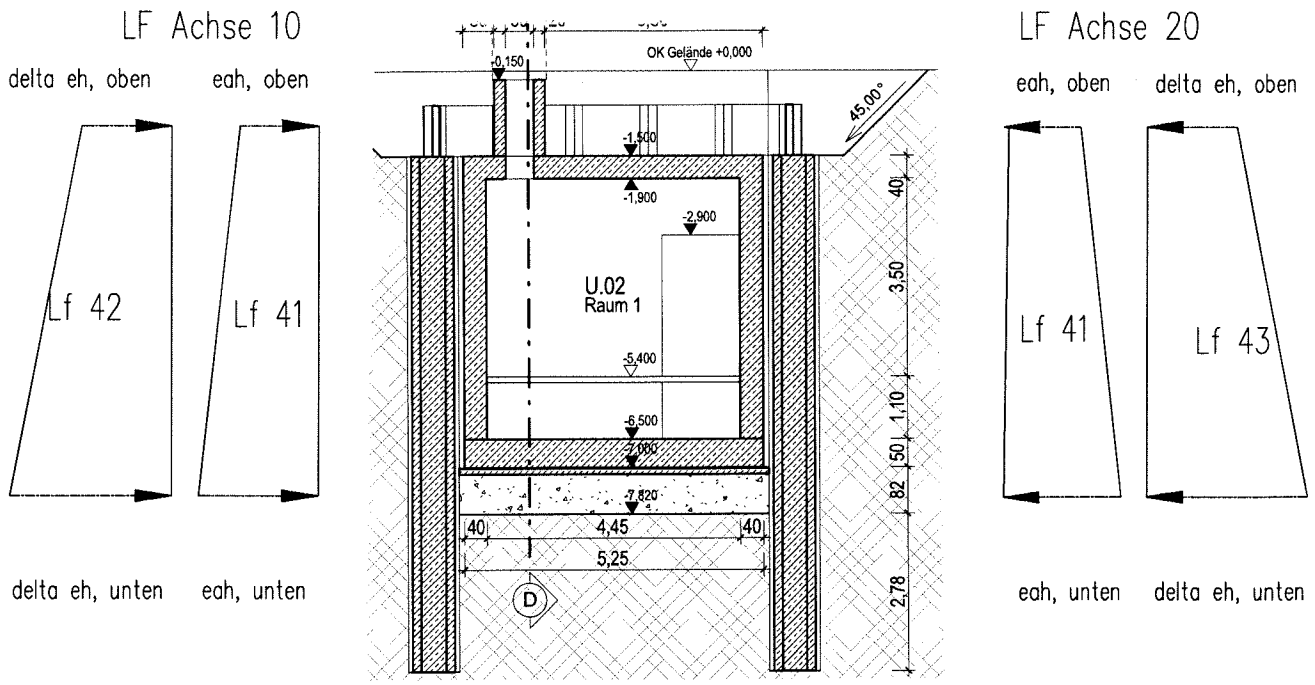
Ansatz analog ZTV-ING, Teil 5:

ständig: 0,5 Eah (= Lf 41)

maximal: 1,0 Eoh (=> Lf 42 und 43 Ansatz als veränderliche Last: deltaE = Eoh – 0,5Eah)

(Ansatz Sofistik: dpz = 20 x 0,5 = 10 kN/m² je Meter Tiefe)

für Ruhedruck



eah, oben = 0,21 * 1,5 m * 21 kN/m³ * 1/2 = 3,3 kN/m² Lf 41

eah, unten = 0,21 * 7,0 m * 21 kN/m³ * 1/2 = 15,4 kN/m² Lf 41

delta eh, oben = 0,41*1,5 m * 21 kN/m³ – 3,3 kN/m² = 9,6 kN/m² Lf 42/LF43

delta eh, unten = 0,41*7,0 m * 21 kN/m³ – 15,4kN/m² = 44,9 kN/m² Lf 42/LF43

Berechnung der Erddruckbeiwerte

nach DIN 4085

α = 0 °
β= $\beta_\perp$ = 0 °
φ= 36 °
δ_a = 2/3 φ° = 24,0 °

Flussriese

Aktiver Erddruck

$$K_{agh} = \left[\frac{\cos(\varphi - \alpha)}{\cos\alpha \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta_a) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\alpha + \delta_a)}}\right)} \right]^2$$

kah= **0,21**

Erdruhedruck

$$k_{OH} = K_1 * f * \frac{1 + \tan\alpha * tan\beta}{1 + \tan\alpha * \tan\delta}$$

mit

$$K_1 = \frac{\sin\varphi - sin^2\varphi}{\sin\varphi - sin^2\beta} * cos^2\beta$$

$$f = 1 - |\tan\alpha * \tan\beta|$$

K_1 = 0,41

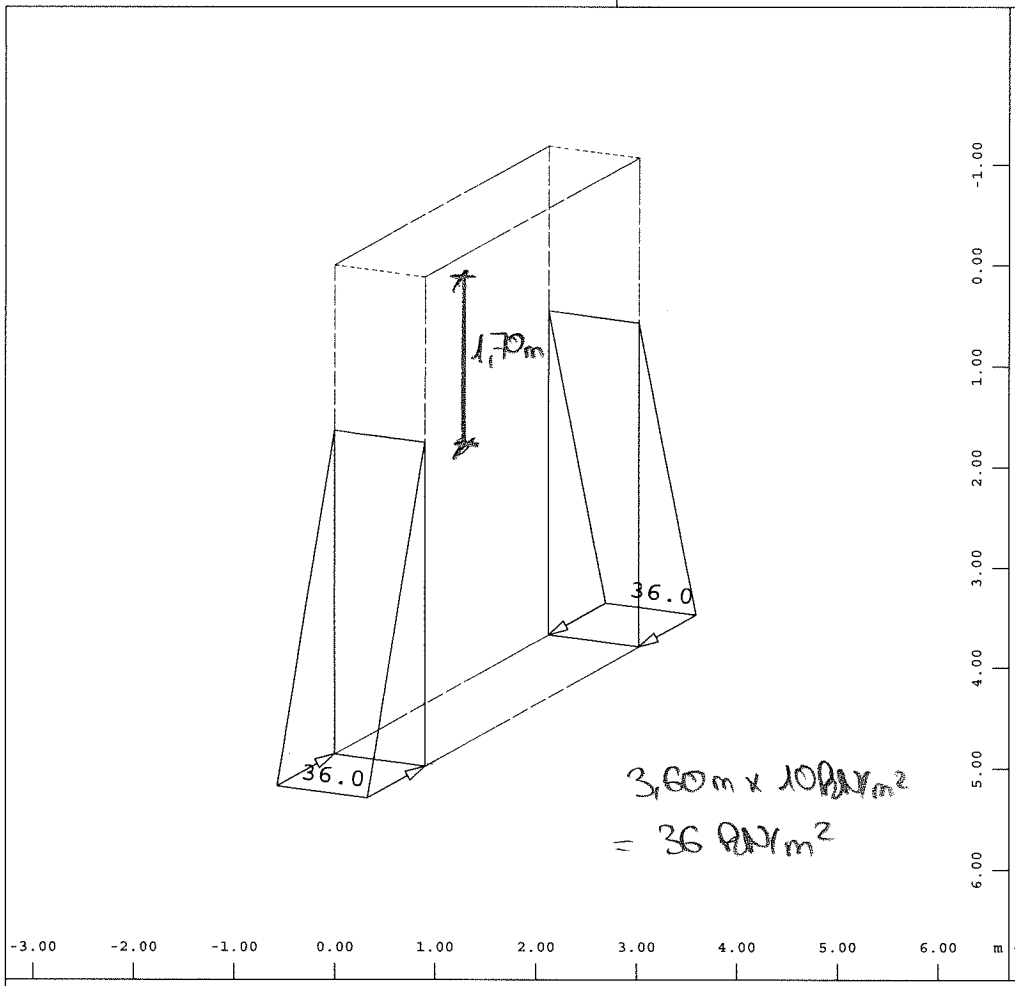
f = 1,00

k_{OH} = **0,41**

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)

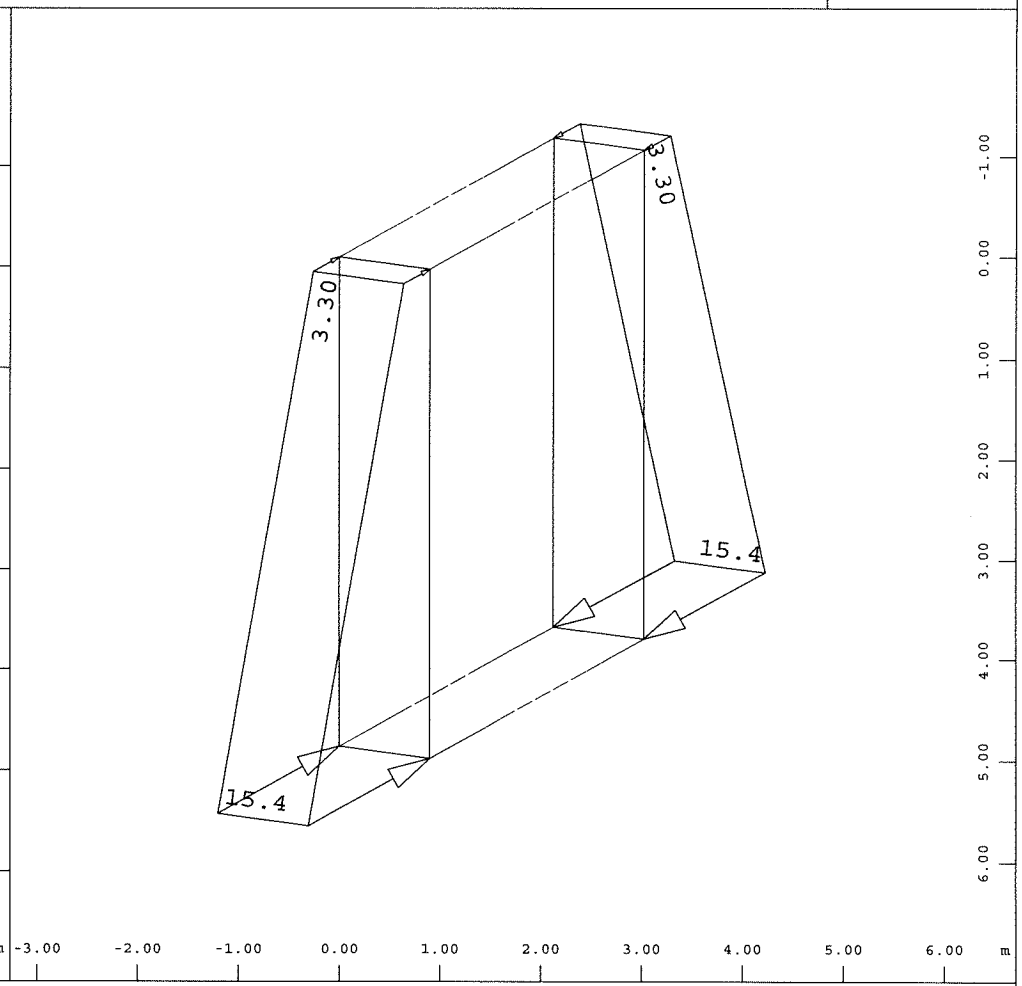
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :

DATUM : 14.11.2017



Alle Lasten, Lastfall 40 Wasserdruck , (1 cm im Raum = Unit)
Freie Flächenlast (Kraft) in lokal z (Unit=20.8 kN/m2) (Min=-36.0) (Max=-1.1921e-07)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten, Lastfall 41 Hinterfüllung horizontal , (1 cm im Raum = Unit) Freie Flächenlast (Kraft) in lokal z (Unit=4.22 kN/m2) (Min=-15.4) (Max=-3.30)

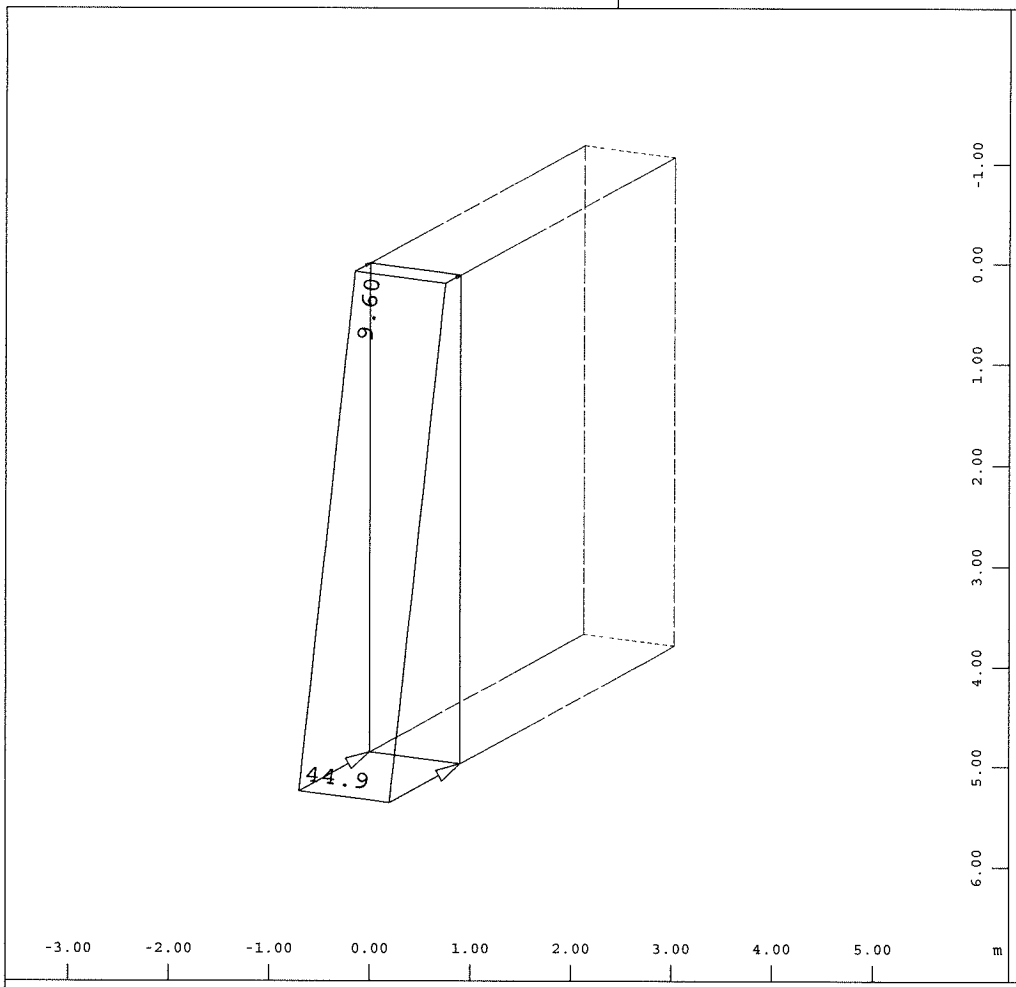
M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : V.A GUW
BLOCK :
VORGANG :

Seite 188

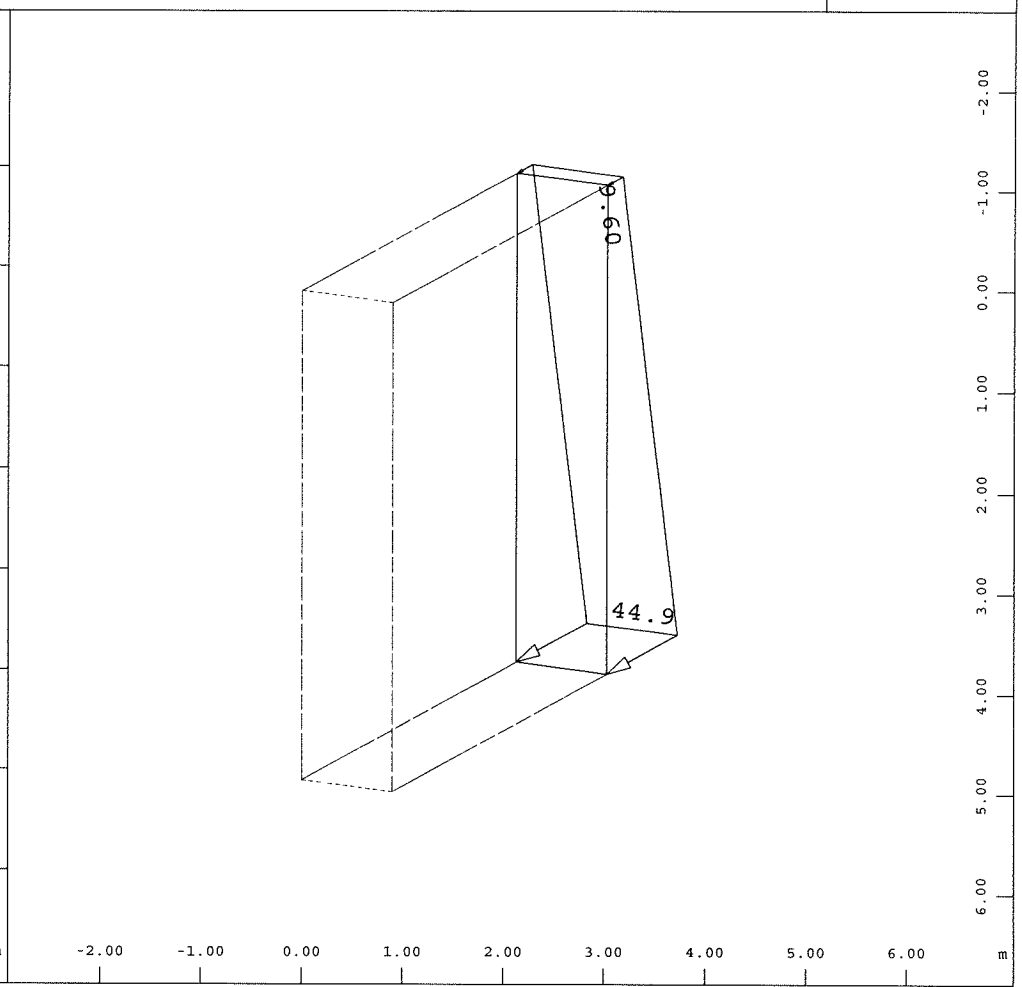
ARCHIV NR

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)	
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :	DATUM : 14.11.2017



Alle Lasten, Lastfall 42 Erddruck delta A10 , (1 cm im Raum = Unit) Freie Flächenlast (Kraft) in lokal z (Unit=21.1 kN/m2) (Min=-44.9) (Max=-9.60)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten, Lastfall 43 Erddruck delta A20 , (1 cm im Raum = Unit) Freie Flächenlast (Kraft) in lokal z (Unit=21.1 kN/m2) (Min=-44.9) (Max=-9.60)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : V.A GUW BLOCK : VORGANG :	Seite 189	ARCHIV NR

Temperatureinwirkungen

Brückenüberbau: **Typ 3 - Betonkonstruktion - Betonplatte** 6.1.1 DIN EN 1991-1-5

Konstanter Temperaturanteil 6.1.3 DIN EN 1991-1-5

Charakteristische extremale Außenlufttemperaturen: NDP zu 6.1.3.2

T_{max} = 37 °C

T_{min} = -24 °C

Extremalen konstanten Temperaturanteile im Bauteil: Bild 6.1

$T_{e,max}$ = T_{max} + 2 = 39 °C

$T_{e,min}$ = T_{min} + 8 = -16 °C

Mit der Aufstellertemperatur T_0 = 10 °C ergibt sich:

$\Delta T_{N,Exp}$ = $T_{e,max}$ - T_0 = **29 °C** Ausdehnung **LF 71**

$\Delta T_{N,Con}$ = T_0 - $T_{e,min}$ = **-26 °C** Verkürzung **LF 72**

Linearer Temperaturanteil 6.1.4 DIN EN 1991-1-5

Vertikale linear veränderliche Anteile:

$T_{M,heat}$ = 15 °C

$T_{M,cool}$ = -8 °C

Faktoren K_{sur} zur Berücksichtigung der vorhandenen Belagsdicke:

$K_{sur,Pos}$ = 0,60 $T'_{M,heat}$ = **9 °C** Oben wärmer

$K_{sur,Neg}$ = 1,0 $T'_{M,cool}$ = **-8 °C** Unten wärmer

Da die Überbauplatte überschüttet ist, werden für den linear veränderlichen Temperaturunterschied der Platte dieselben Werte wie für die Wände angenommen.

$T_{M,heat}$ = 15 °C
$T_{M,cool}$ = -15 °C

Brückenpfeiler (hier vernachlässigt) 6.2 DIN EN 1991-1-5

$T_{M,heat}$ = **5** °C Oben wärmer als unten

$T_{M,cool}$ = **-5** °C Unten wärmer als oben

Wände (Widerlager, Flügel)

$T_{M,heat}$ = **15** °C Oben wärmer als unten

$T_{M,cool}$ = **-15** °C Unten wärmer als oben

(kein Ansatz auf eingeschüttete Fundamente)

Kombination der Temperaturanteile 6.1.5 DIN EN 1991-1-5

Es werden zwei Kombinationen bei gleichzeitig wirkender konstanter und linear verteilter Temperaturänderung untersucht. Die ungünstigere Kombination ist maßgebend.

Fall 1: $\omega_N \cdot \Delta T_N + \Delta T_M$

Fall 2: $\Delta T_N + \omega_M \cdot \Delta T_M$

mit den Abminderungsfaktoren wegen tageszeitlich getrennter Extrema mit $\omega_M = 0{,}75$ und $\omega_N = 0{,}35$.

Die Kombination der gleichzeitig wirkenden Temperaturanteile mit den Faktoren erfolgt als Zwischenüberlagerung in die Lastfälle 6xx

Die **Temperaturunterschiede oben/unten** werden als Krümmung mit der Beziehung k_x= $\alpha_T dT/d$ erfasst

d_{riegel} = 0,5 m dT= 15 K => k_x= **0,30** km^{-1} **LF 61** dT= -15 K => k_x= **-0,3** km^{-1} **LF 62**

d_{stiel} = 0,4 m dT= 15 K => k_x= **0,38** km^{-1} **LF 61** dT= -15 K => k_x= **-0,38** km^{-1} **LF 62**

Die **linearen Temperaturunterschiede** werden als Dehnung mit der Beziehung $\varepsilon_x = \alpha_T$ x dT erfasst

α_T= 10,0E-6 dT= 29 K => ε_x= **0,29 ‰** **LF 71** dT= -26 K => ε_x= **-0,26 ‰** **LF 72**

Nach DIN 1992-2 NCI zu 2.3.1.2(2) und (3) dürfen die Schnittgrößen aus Temperatureinwirkungen im GZT auf 60% abgemindert werden (Berücksichtigung Übergang in Zustand II)

LF 10 Schwinden des Riegels

zwecks Erfassung der Schwindeinflüsse wird vereinfacht ein zusätzlicher Temperaturlastfall angesetzt:

Beton C35/45 Zement CEM Klasse N Relative Luftfeuchtigkeit RH 80 %

Ansatz nach DIN EN 1992-2:

Trocknungsschwindehnung	ε_{cd}	=	0,25	‰
autogene Schwinddehnung	ε_{ca}	=	0,063	‰
Schwindverkürzung	ε_{cs}	=	**0,313**	‰

Als Äquivalent wird somit eine über den Querschnitt konstante

Temperaturverkürzung von 31,3 K angesetzt

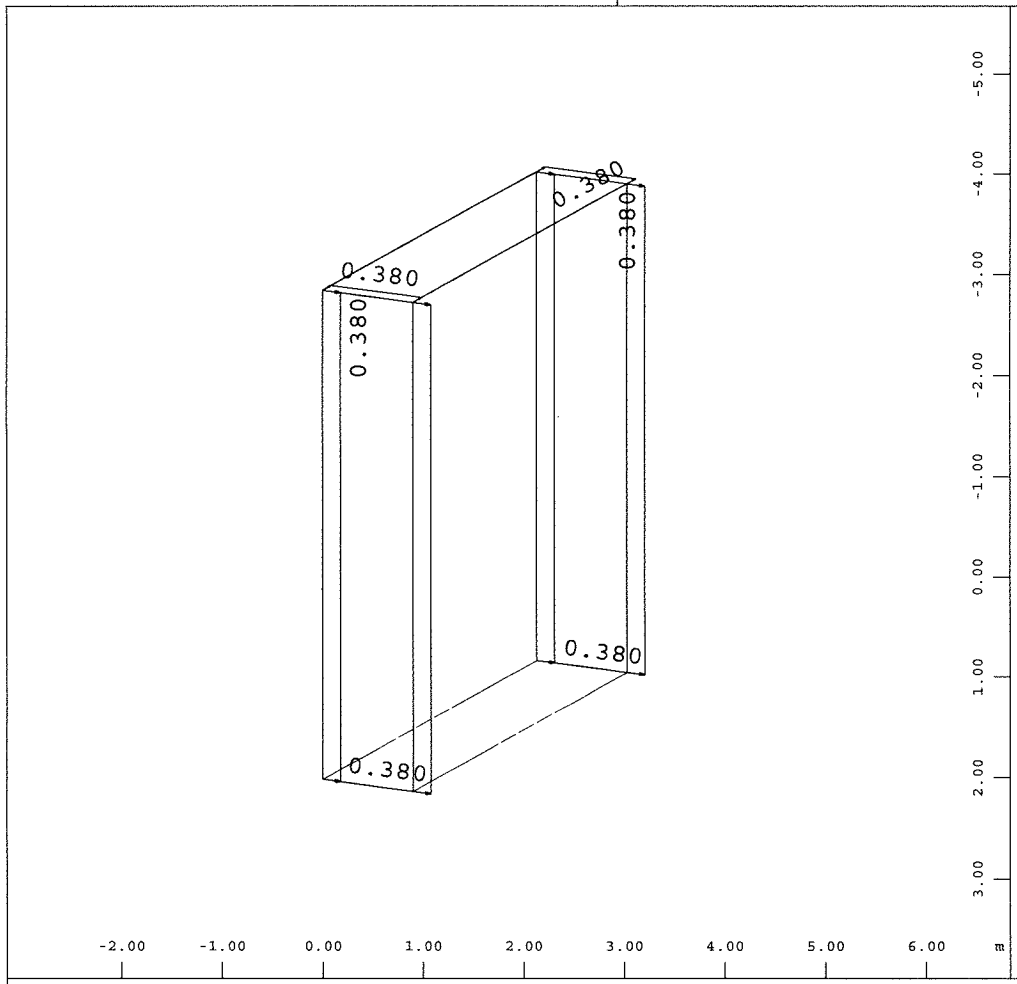
Der Steifigkeitsverlust infolge Rissbildung wird mit dem Faktor 0,6 analog

der Temperaturbelastungen nach DIN EN 1992-2 im GZT angesetzt.

angesetzt: 0,6 * 31,3 = **18,8 K**

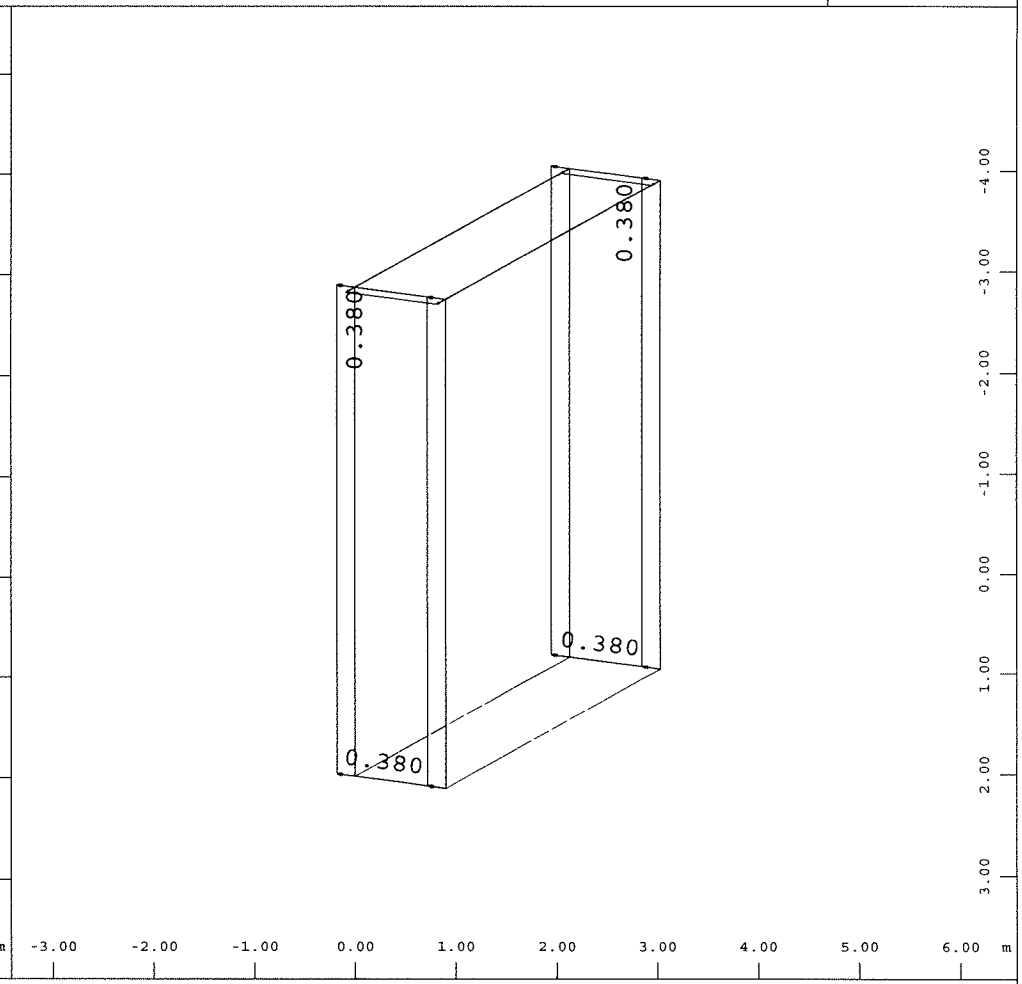
Die **linearen Temperaturunterschiede** werden als Dehnung mit der Beziehung $\varepsilon_x = \alpha_T$ x dT erfasst

α_T= $10x10^{-6}$ dT= -18,8 K => ε_x= **-0,188** o/oo



Alle Lasten, Lastfall 61 Außenseite 12,3K wärmer , (1 cm im Raum = Unit) Flächenelementlast (Krümmung) in lokal x (Unit=1.42 1/km) (Max=0.380)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



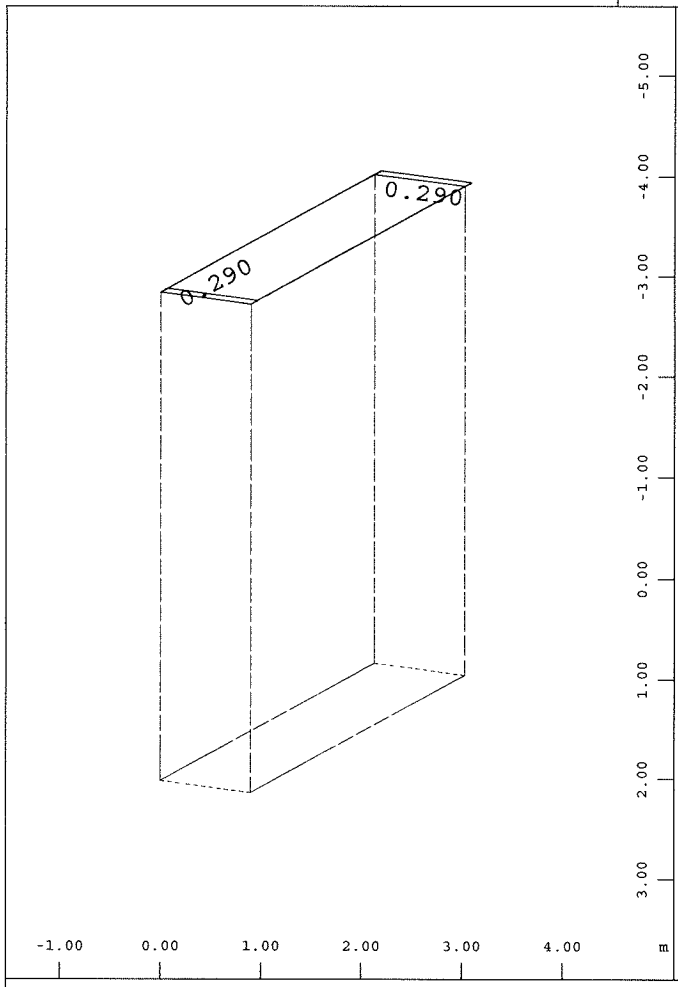
Alle Lasten, Lastfall 62 Außenseite 8K kälter , (1 cm im Raum = Unit) Flächenelementlast (Krümmung) in lokal x (Unit=1.42 1/km) (Min=-0.380) (Max=-0.380)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)

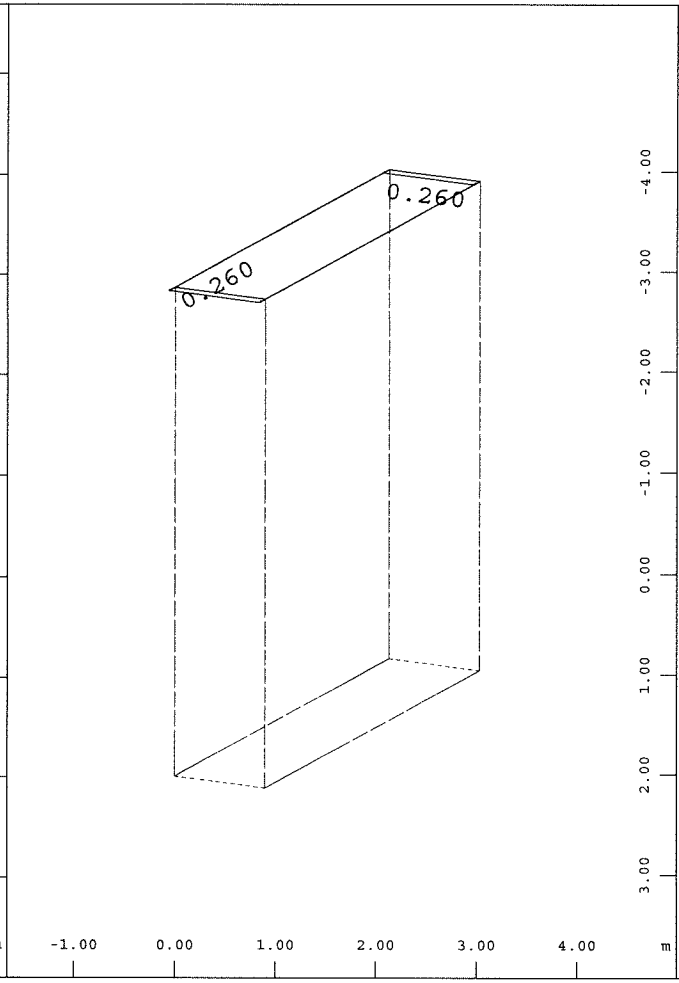
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :

DATUM : 13.11.2017



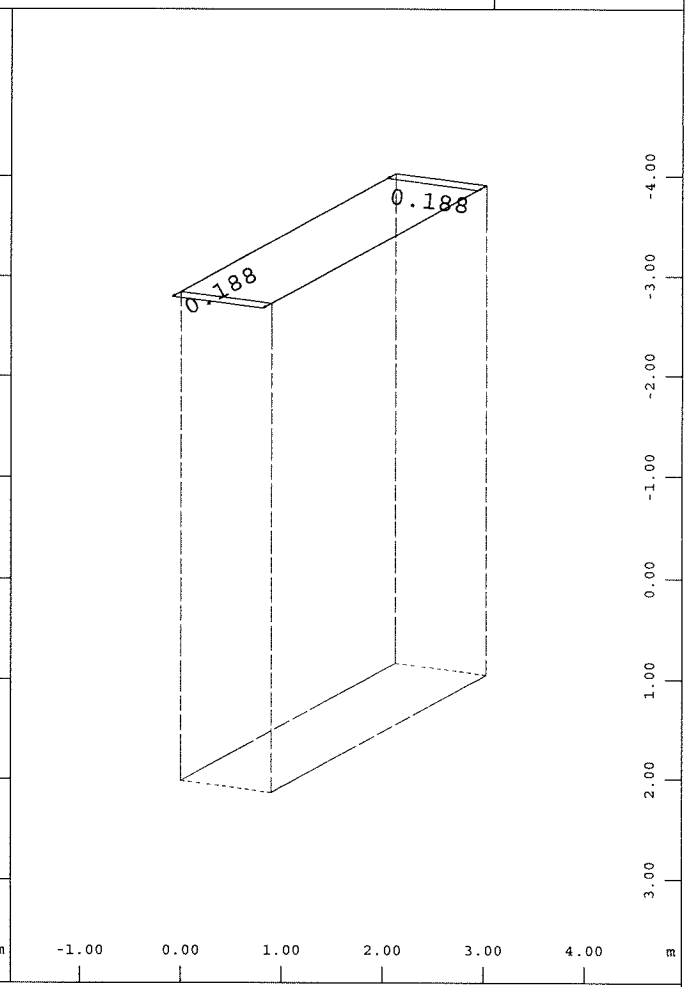
Alle Lasten, Lastfall 71 Erwärmung gleichm. , (1 cm im Raum = Unit) Flächenelementlast (Dehnung) in lokal x (Unit=1.42 o/oo) (Max=0.290)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten, Lastfall 72 Abkühlung gleichm. , (1 cm im Raum = Unit) Flächenelementlast (Dehnung) in lokal x (Unit=1.42 o/oo) (Min=-0.260) (Max=-0.260)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Alle Lasten, Lastfall 10 Schwinden , (1 cm im Raum = Unit) Flächenelementlast (Dehnung) in lokal x (Unit=0.712 o/oo) (Min=-0.188) (Max=-0.188)

M 1 : 75
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : V.A. GUW
BLOCK :
VORGANG :

Seite 193

ARCHIV NR

Veränderliche Lasten

Verkehrslasten:

- 10 kN/m² Baustellenverkehr nach EAB
  ↳ Überbauplatte LF 110

Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1

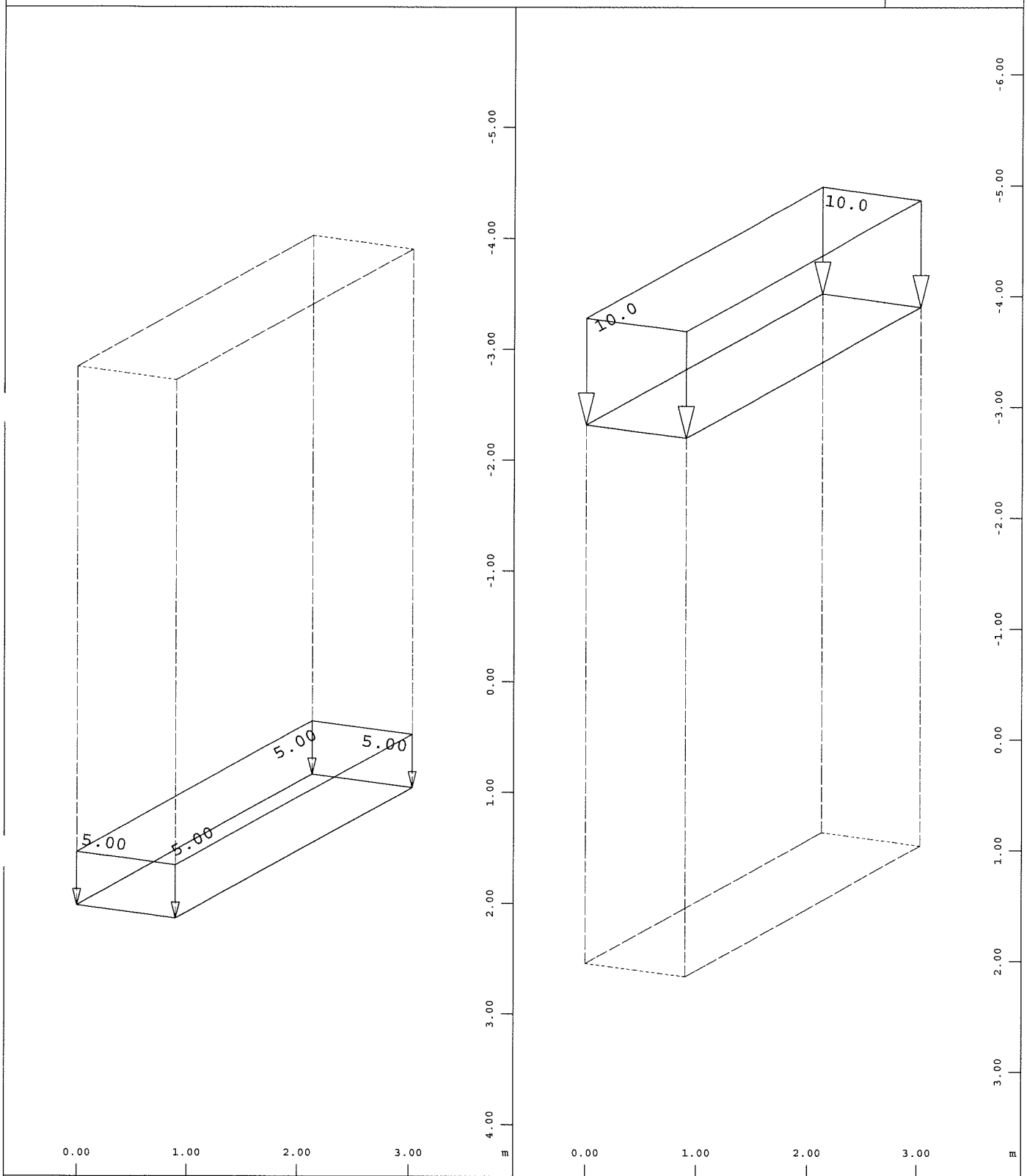
- Kategorie E 1.1

  „Flächen in Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb und Flächen in Großviehställen"

  $q_k = 5{,}0$ kN/m²

  ↳ Fundamentplatte LF 4

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)	
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :	DATUM : 13.11.2017



Alle Lasten, Lastfall 4 Nutzlasten GUW , (1 cm im Raum = Unit) Freie Flächenlast (Kraft) in global Z (Unit=5.00 kN/m2) (Max=5.00)

M 1 : 50
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Alle Lasten, Lastfall 110 Baustellenverkehr , (1 cm im Raum = Unit) Freie Flächenlast (Kraft) in global Z (Unit=5.00 kN/m2) (Max=10.0)

M 1 : 50
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : V.A. GUW BLOCK : VORGANG :	Seite 195	ARCHIV NR

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 9

4.3 Nachweise der Gründung

Bruchzustand
Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot \psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Bruchzustand

Lastfallauswahl und Einwirkungen

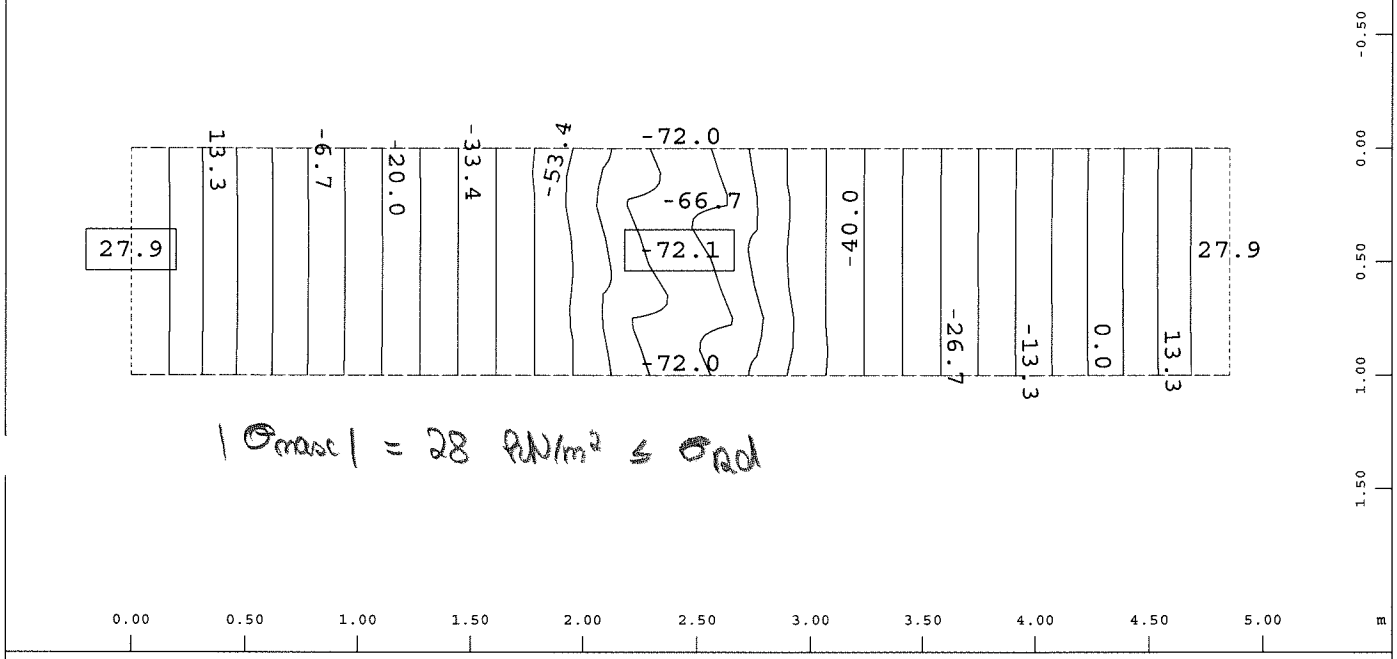
Act	Part LF	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Fakt	Typ	Bezeichnung
C	P	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Kriechen+Schwinden
	10								1.00	COND	Schwinden
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	G1
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Ausbaulasten + Hinterfüllung
	2								1.00	PERM	Ausbaulasten
	41								1.00	PERM	Hinterfüllung horizontal
	40								1.00	COND	Wasserdruck
L	Q	1.50	0.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.80			Verkehrslast
	110								1.00	COND	Baustellenverkehr
N	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.90			Nutzlasten
	4								1.00	COND	Nutzlasten GUW
R	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	42								1.00	COND	Erddruck delta A10
	43								1.00	COND	Erddruck delta A20

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Sicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ-0,ψ-1,ψ-2,ψ-1'	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer		

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
917	9	MAX-P QUAD mami_bett
918	9	MIN-P QUAD mami_bett

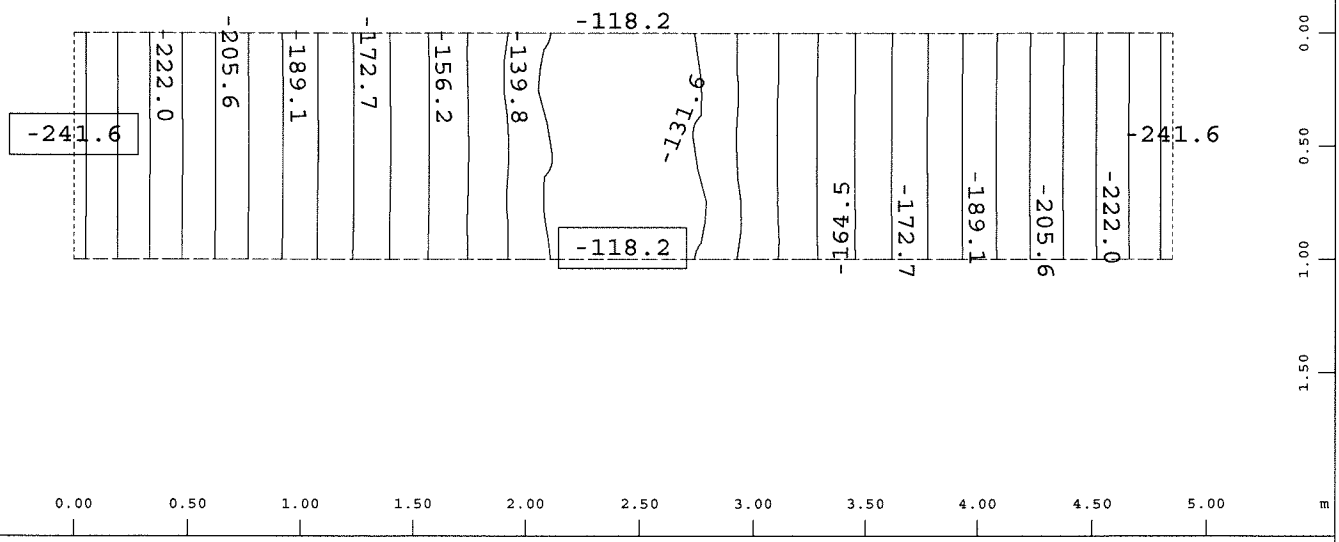
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



$|\sigma_{max}| = 28\ kN/m^2 \leq \sigma_{Rd}$

Systemausschnitt Gruppe 3 M 1 : 33.33
Z—X
Y
Bettungsspannung im Knoten ○, Lastfall 917 MAX-P QUAD mami_bett , von -72.1 bis 27.9
Stufen 6.67 kN/m2

$|\sigma_{min}| = 242\ kN/m^2 \leq \sigma_{Rd}$



Systemausschnitt Gruppe 3 M 1 : 33.33
Z—X
Y
Bettungsspannung im Knoten ○, Lastfall 918 MIN-P QUAD mami_bett , von -241.6 bis -118.2
Stufen 8.22 kN/m2

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 5
Bruchzustand
Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

4.4 Nachweise im GZT

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot \psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Bruchzustand

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part LF	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Fakt	Typ	Bezeichnung
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	G1
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Ausbaulasten + Hinterfüllung
	2								1.00	PERM	Ausbaulasten
	41								1.00	PERM	Hinterfüllung horizontal
	40								1.00	COND	Wasserdruck
L	Q	1.50	0.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.80			Verkehrslast
	110								1.00	COND	Baustellenverkehr
N	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.90			Nutzlasten
	4								1.00	COND	Nutzlasten GUW
R	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	42								1.00	COND	Erddruck delta A10
	43								1.00	COND	Erddruck delta A20
T	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	0.80			Temperatur
	601								0.60	A1	MAX-MX QUAD dT_mami_m
	602								0.60	A1	MIN-MX QUAD dT_mami_m
	603								0.60	A1	MAX-MY QUAD dT_mami_m
	604								0.60	A1	MIN-MY QUAD dT_mami_m
	605								0.60	A1	MAX-MXY QUAD dT_mami_m
	606								0.60	A1	MIN-MXY QUAD dT_mami_m
	607								0.60	A1	MAX-VX QUAD dT_mami_vx
	608								0.60	A1	MIN-VX QUAD dT_mami_vx
	609								0.60	A1	MAX-VY QUAD dT_mami_vy
	610								0.60	A1	MIN-VY QUAD dT_mami_vy
	611								0.60	A1	MAX-NXX QUAD dT_mami_n
	612								0.60	A1	MIN-NXX QUAD dT_mami_n

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Sicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ-0,ψ-1,ψ-2,ψ-1'	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
501	5	MAX-MX QUAD mami_m
502	5	MIN-MX QUAD mami_m
503	5	MAX-MY QUAD mami_m
504	5	MIN-MY QUAD mami_m
505	5	MAX-MXY QUAD mami_m
506	5	MIN-MXY QUAD mami_m

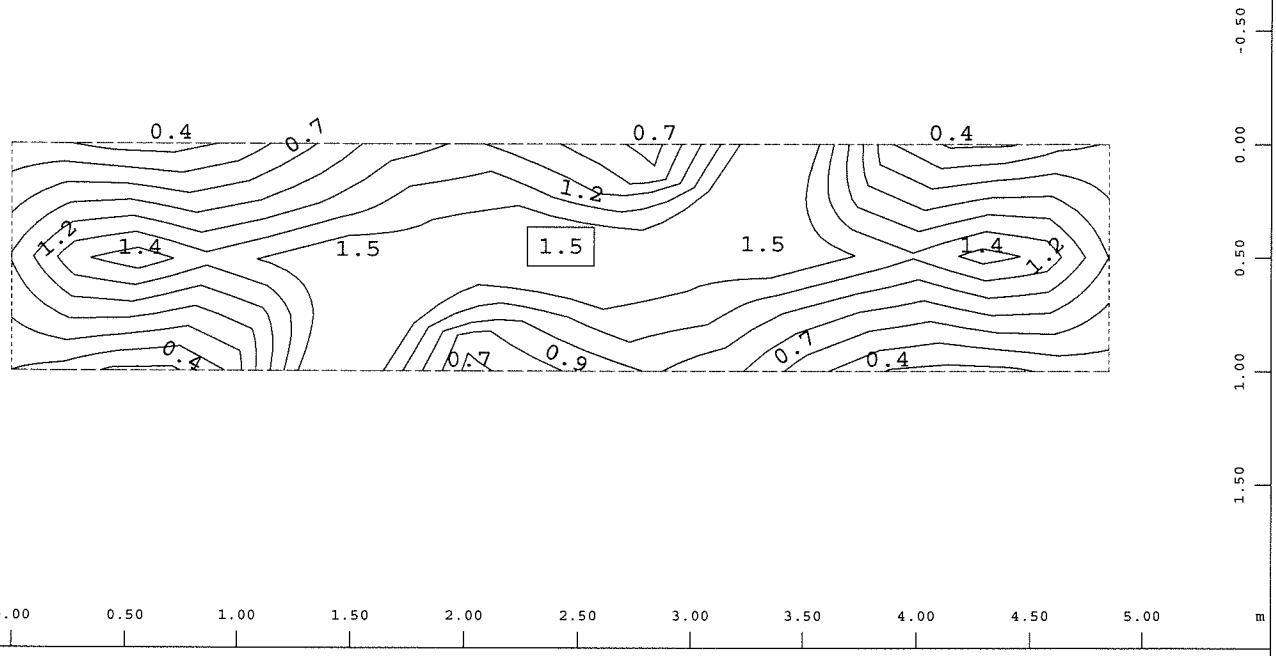
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

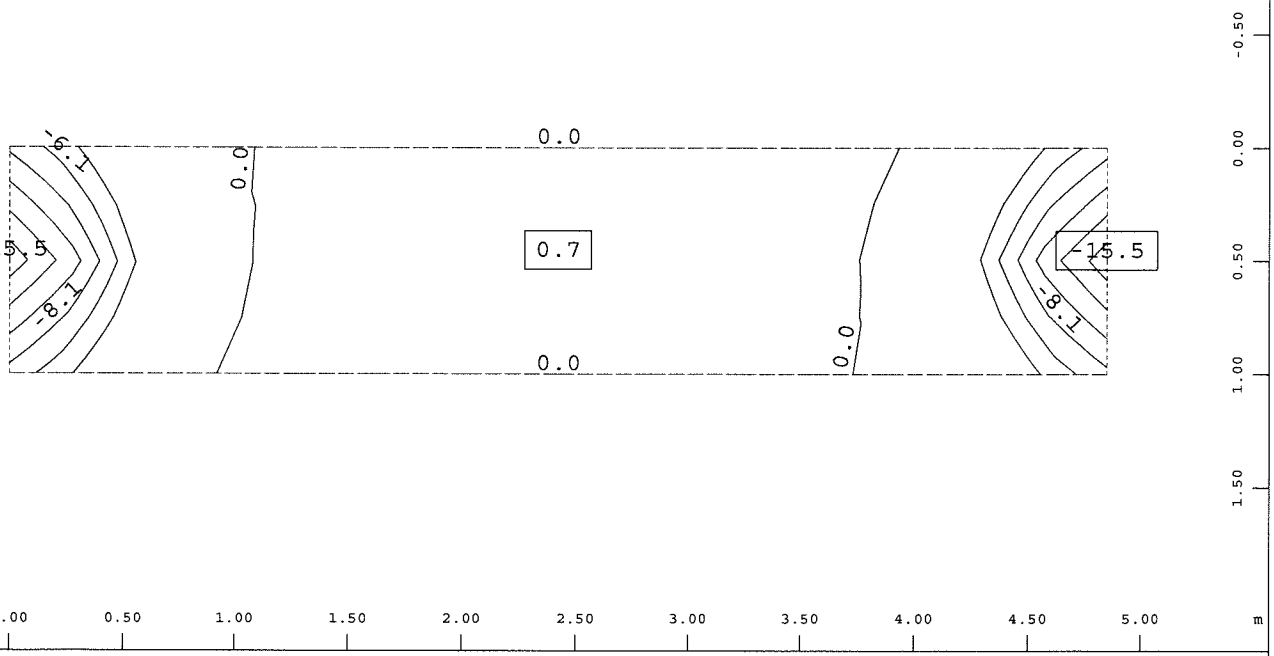
Nummer	Kombination	Bezeichnung
501	5	MAX-MX QUAK mami_m
502	5	MIN-MX QUAK mami_m
503	5	MAX-MY QUAK mami_m
504	5	MIN-MY QUAK mami_m
505	5	MAX-MXY QUAK mami_m
506	5	MIN-MXY QUAK mami_m
507	5	MAX-VX QUAD mami_vx
508	5	MIN-VX QUAD mami_vx
507	5	MAX-VX QUAK mami_vx
508	5	MIN-VX QUAK mami_vx
509	5	MAX-VY QUAD mami_vy
510	5	MIN-VY QUAD mami_vy
509	5	MAX-VY QUAK mami_vy
510	5	MIN-VY QUAK mami_vy
511	5	MAX-NXX QUAD mami_n
512	5	MIN-NXX QUAD mami_n
513	5	MAX-NYY QUAD mami_n
514	5	MIN-NYY QUAD mami_n
515	5	MAX-NXY QUAD mami_n
516	5	MIN-NXY QUAD mami_n
511	5	MAX-NXX QUAK mami_n
512	5	MIN-NXX QUAK mami_n
513	5	MAX-NYY QUAK mami_n
514	5	MIN-NYY QUAK mami_n
515	5	MAX-NXY QUAK mami_n
516	5	MIN-NXY QUAK mami_n

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Schnittgrößen im GZT (Auswahl)



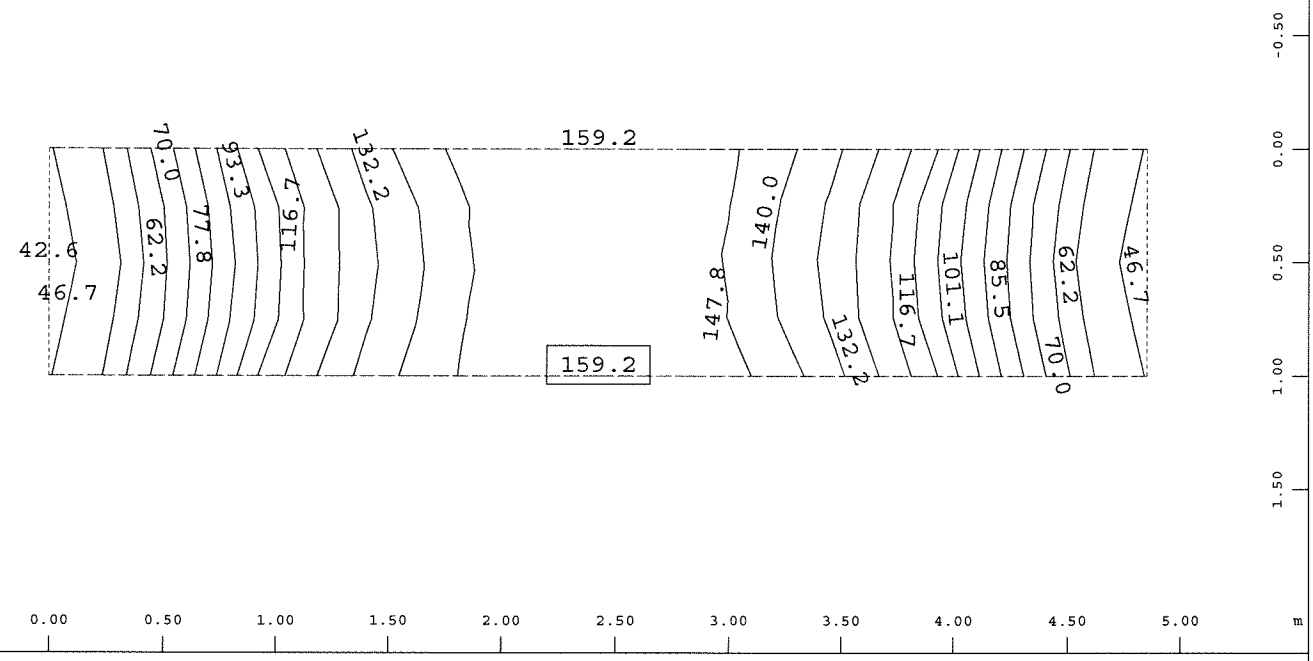
Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 33.33
Z—X Y
Biegemoment m-yy in lokal y aus der Elementmitte ↕ , Lastfall 503 MAX-MY QUAD mami_m , von
0.369 bis 1.53 Stufen 0.145 kNm/m



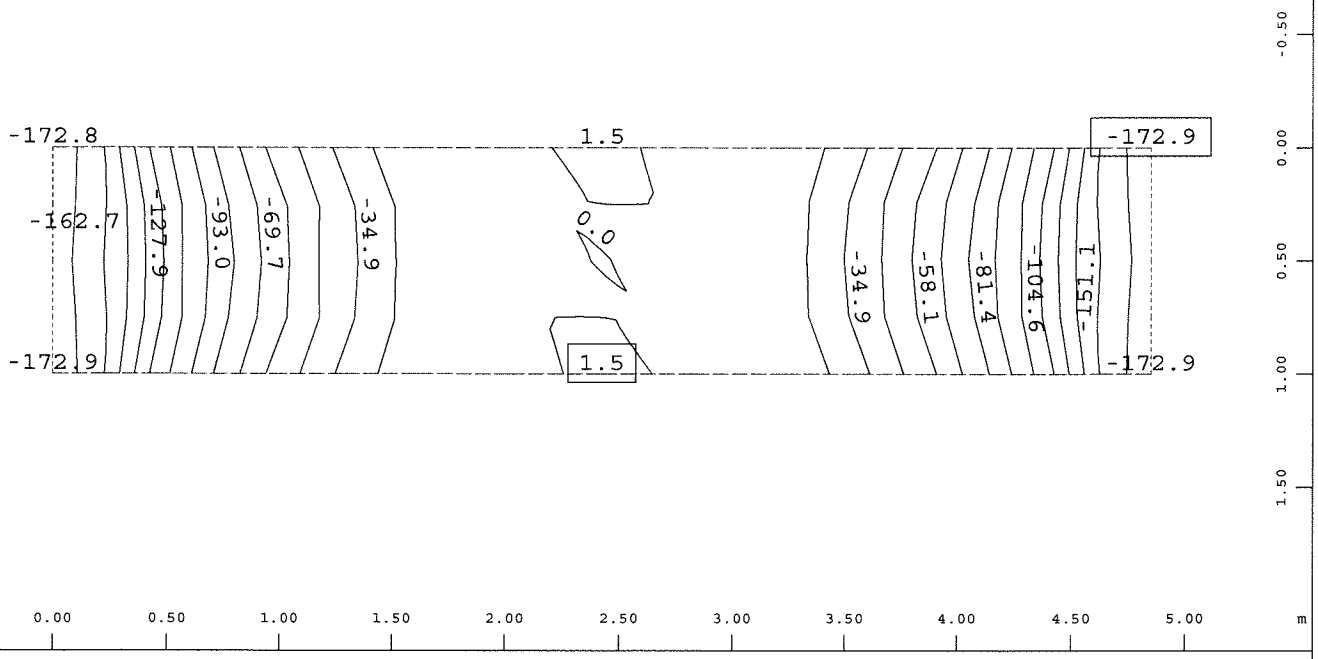
Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 33.33
Z—X Y
Biegemoment m-yy in lokal y aus der Elementmitte ↕ , Lastfall 504 MIN-MY QUAD mami_m , von
-15.5 bis 0.721 Stufen 2.03 kNm/m

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)

BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. : DATUM : 13.11.2017



Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 33.33
Z X Y
Biegemoment m-xx in lokal x aus der Elementmitte ↔, Lastfall 501 MAX-MX QUAD mami_m , von 42.5 bis 159.2 Stufen 7.78 kNm/m



Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 33.33
Z X Y
Biegemoment m-xx in lokal x aus der Elementmitte ↔, Lastfall 502 MIN-MX QUAD mami_m , von -172.9 bis 1.46 Stufen 11.6 kNm/m

BAUTEIL : V.A. GUW Seite ARCHIV NR
BLOCK :
VORGANG :

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures (Germany)
Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Bruchlastniveau
Es wird in BEMESS kein zusätzlicher Lastsicherheitsfaktor angesetzt.

Lastfälle für die Bemessung Bemessung im GZT

Lastfall	Faktor	Bezeichnung	
501	1.000	MAX-MX QUAD mami_m	
502	1.000	MIN-MX QUAD mami_m	
503	1.000	MAX-MY QUAD mami_m	
504	1.000	MIN-MY QUAD mami_m	
505	1.000	MAX-MXY QUAD mami_m	
506	1.000	MIN-MXY QUAD mami_m	
507	1.000	MAX-VX QUAD mami_vx	
508	1.000	MIN-VX QUAD mami_vx	
509	1.000	MAX-VY QUAD mami_vy	
510	1.000	MIN-VY QUAD mami_vy	
511	1.000	MAX-NXX QUAD mami_n	
512	1.000	MIN-NXX QUAD mami_n	
513	1.000	MAX-NYY QUAD mami_n	
514	1.000	MIN-NYY QUAD mami_n	
515	1.000	MAX-NXY QUAD mami_n	
516	1.000	MIN-NXY QUAD mami_n	
917	1.000	MAX-P QUAD mami_bett	Bettungsspannungen Durchstanznachweis
918	1.000	MIN-P QUAD mami_bett	Bettungsspannungen Durchstanznachweis

Materialien

MAT	fck [N/mm2]	fc [N/mm2]	fctm [N/mm2]	fy [N/mm2]	ft [N/mm2]	N	minQ	Art
1	35.0	29.8	3.2			5.9	0.20	
2				500.0	525.0			

MAT	Materialnummer	ft	Zugfestigkeit des Betonstahls
fck	Nennfestigkeit des Betons	N	Verhältnis E-Moduli Stahl/Beton
fc	Rechenfestigkeit des Betons	minQ	minimale Querbewehrung
fctm	Zugfestigkeit des Betons	Art	Charakter der Belastung
fy	Fließgrenze des Betonstahls		

Mindestbewehrung 0.00 % des statisch erforderlichen Querschnitts
Abminderung der Betondruckfestigkeit bei Querzug = 25.0 [o/o]

Material-Sicherheitsbeiwerte:

MAT	Beton SC1	SC2	Stahl SS1	SS2
1	1.50	1.50		
2			1.15	1.15

MAT	Materialnummer
Beton	Materialsicherheit SC1/SC2 = Biegeglieder/Druckglieder
Stahl	Materialsicherheit Betonstahl Biegeglieder/Druckglieder

Bei direkter Lagerung wird die Querkraft vom Auflagerrand bis 1.0*d
linear reduziert.
Der Nachweis der Betondruckstrebe erfolgt ohne Reduktion am Auflagerrand.
Beim Durchstanznachweis wird, falls erforderlich, die Biegebewehrung bis 1.50%
erhöht, um auf Schubbewehrung verzichten zu können [Eingabe DUST...RO_V].
Ausserhalb der Durchstanzbereiche wird hierzu bei der normalen Plattenschubbe-
messung der Biegebewehrungsgrad bis maximal 0.20% erhöht [Eingabe STEU...RO_V].

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl Grp Nr.	Elem Nr.	Abstand d1-o 2.Lage d1-u 2.Lage [mm]	[mm]	Durchmesser ds-o 2.Lage ds-u 2.Lage [mm]	[mm]	Rissbreite wk-o 2.Lage wk-u 2.Lage [mm]	[mm]	Stahlspannung sigso 2.Lage sigsu 2.Lage [MPa]	[MPa]	Mindestbew. aso 2.Lage asu 2.Lage [cm2/m]	[cm2/m]
für alle		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
0		65.0	85.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		55.0	75.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
3		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-

Abstand — Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten
Durchmesser — Stabdurchmesser oben / unten
Rissbreite — Einzuhaltende Rissbreite oben / unten
Stahlspannung — Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew. — Mindestbewehrung oben / unten

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.
Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen' für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen.
Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bemessungsfall 11

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 4 4.5 Nachweise im GZG

Gebrauch: Häufige Kombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Überlagerung Rissbreite

Ergebnislastfälle Typ Gebrauch: Häufige Kombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part LF	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Fakt	Typ	Bezeichnung
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	G1
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Ausbaulasten + Hinterfüllung
	2								1.00	PERM	Ausbaulasten
	41								1.00	PERM	Hinterfüllung horizontal
	40								1.00	COND	Wasserdruck
L	Q	1.50	0.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.80			Verkehrslast
	110								1.00	COND	Baustellenverkehr
N	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.90			Nutzlasten
	4								1.00	COND	Nutzlasten GUW
R	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	42								1.00	COND	Erddruck delta A10
	43								1.00	COND	Erddruck delta A20
T	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	0.80			Temperatur
	601								1.00	A1	MAX-MX QUAD dT_mami_m
	602								1.00	A1	MIN-MX QUAD dT_mami_m
	603								1.00	A1	MAX-MY QUAD dT_mami_m
	604								1.00	A1	MIN-MY QUAD dT_mami_m
	605								1.00	A1	MAX-MXY QUAD dT_mami_m
	606								1.00	A1	MIN-MXY QUAD dT_mami_m
	607								1.00	A1	MAX-VX QUAD dT_mami_vx
	608								1.00	A1	MIN-VX QUAD dT_mami_vx
	609								1.00	A1	MAX-VY QUAD dT_mami_vy
	610								1.00	A1	MIN-VY QUAD dT_mami_vy
	611								1.00	A1	MAX-NXX QUAD dT_mami_n
	612								1.00	A1	MIN-NXX QUAD dT_mami_n

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Sicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ-0,ψ-1,ψ-2,ψ-1'	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
401	4	MAXF-MX QUAD mami_m
402	4	MINF-MX QUAD mami_m
403	4	MAXF-MY QUAD mami_m
404	4	MINF-MY QUAD mami_m
405	4	MAXF-MXY QUAD mami_m
406	4	MINF-MXY QUAD mami_m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
401	4	MAXF-MX QUAK mami_m
402	4	MINF-MX QUAK mami_m
403	4	MAXF-MY QUAK mami_m
404	4	MINF-MY QUAK mami_m
405	4	MAXF-MXY QUAK mami_m
406	4	MINF-MXY QUAK mami_m
407	4	MAXF-VX QUAD mami_vx
408	4	MINF-VX QUAD mami_vx
407	4	MAXF-VX QUAK mami_vx
408	4	MINF-VX QUAK mami_vx
409	4	MAXF-VY QUAD mami_vy
410	4	MINF-VY QUAD mami_vy
409	4	MAXF-VY QUAK mami_vy
410	4	MINF-VY QUAK mami_vy
411	4	MAXF-NXX QUAD mami_n
412	4	MINF-NXX QUAD mami_n
413	4	MAXF-NYY QUAD mami_n
414	4	MINF-NYY QUAD mami_n
415	4	MAXF-NXY QUAD mami_n
416	4	MINF-NXY QUAD mami_n
411	4	MAXF-NXX QUAK mami_n
412	4	MINF-NXX QUAK mami_n
413	4	MAXF-NYY QUAK mami_n
414	4	MINF-NYY QUAK mami_n
415	4	MAXF-NXY QUAK mami_n
416	4	MINF-NXY QUAK mami_n

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximum von Bewehrungsverteilungen

Es wird das Maximum der aktuellen Bemessung und der bisherigen Bewehrungsverteilung 11
gebildet und unter Bewehrungsverteilungs Nummer 21 abgelegt.
Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures (Germany)
Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Gebrauchslastniveau
Es wird in BEMESS kein zusätzlicher Lastsicherheitsfaktor angesetzt.

Bemessung Rissbreite

Lastfälle für die Bemessung

Lastfall	Faktor	Bezeichnung
401	1.000	MAXF-MX QUAD mami_m
402	1.000	MINF-MX QUAD mami_m
403	1.000	MAXF-MY QUAD mami_m
404	1.000	MINF-MY QUAD mami_m
405	1.000	MAXF-MXY QUAD mami_m
406	1.000	MINF-MXY QUAD mami_m
407	1.000	MAXF-VX QUAD mami_vx
408	1.000	MINF-VX QUAD mami_vx
409	1.000	MAXF-VY QUAD mami_vy
410	1.000	MINF-VY QUAD mami_vy
411	1.000	MAXF-NXX QUAD mami_n
412	1.000	MINF-NXX QUAD mami_n
413	1.000	MAXF-NYY QUAD mami_n
414	1.000	MINF-NYY QUAD mami_n
415	1.000	MAXF-NXY QUAD mami_n
416	1.000	MINF-NXY QUAD mami_n

Lastfälle - mit Faktoren der ständig wirkenden Last in Prozent

LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil
401	100.0	402	100.0	403	100.0	404	100.0	405	100.0
406	100.0	407	100.0	408	100.0	409	100.0	410	100.0
411	100.0	412	100.0	413	100.0	414	100.0	415	100.0
416	100.0								

Materialien

MAT	fck [N/mm2]	fc [N/mm2]	fctm [N/mm2]	fy [N/mm2]	ft [N/mm2]	N	minQ	Art
1	35.0	29.8	3.2			5.9	0.20	
2				500.0	525.0			

MAT	Materialnummer	ft	Zugfestigkeit des Betonstahls
fck	Nennfestigkeit des Betons	N	Verhältnis E-Moduli Stahl/Beton
fc	Rechenfestigkeit des Betons	minQ	minimale Querbewehrung
fctm	Zugfestigkeit des Betons	Art	Charakter der Belastung
fy	Fließgrenze des Betonstahls		

Mindestbewehrung 0.00 % des statisch erforderlichen Querschnitts

Eine Robustheitsbewehrung wurde nicht angefordert [MBEW] und muß gesondert nachgewiesen werden.

Eine Mindestbewehrung wurde nicht angefordert [MBEW] und muß gesondert nachgewiesen werden.

STEUERUNG DER GEBRAUCHSLASTNACHWEISE

Nr Norm dNW [mm]

1 EN-1992 ->para Begrenzung der Rissbreite nach EN 1992 7.3.3
Nachweis über Abstand/Stahlspannung für Elemente mit eingegebener Stahlspannung!

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

STEUERUNG DER GEBRAUCHSLASTNACHWEISE

Nr Norm dNW [mm]

(Der maximale Stababstand ist dann entsprechend der gewählten Stahlspannung nach der Tabelle Stababstand einzuhalten).

Nachweis über Grenzdurchmesser für Elemente ohne eingegebene Stahlspannung!

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl Grp Nr.	Elem Nr.	Abstand d1-o 2.Lage d1-u 2.Lage [mm]	[mm]	Durchmesser ds-o 2.Lage ds-u 2.Lage [mm]	[mm]	Rissbreite wk-o 2.Lage wk-u 2.Lage [mm]	[mm]	Stahlspannung sigso 2.Lage sigsu 2.Lage [MPa]	[MPa]	Mindestbew. aso 2.Lage asu 2.Lage [cm2/m]	[cm2/m]
für alle		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
0		65.0	85.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		55.0	75.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
3		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-

Abstand	Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten
Durchmesser	Stabdurchmesser oben / unten
Rissbreite	Einzuhaltende Rissbreite oben / unten
Stahlspannung	Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew.	Mindestbewehrung oben / unten

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.
Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen' für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen.
Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bemessungsfall 21
Die Durchstanznachweise wurden übernommen aus Bewehrungsverteilungsnummer 11
Gebrauchslastnachweise erforderten eine Erhöhung der Bewehrung

max. Stababstand ≤ 15cm

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 13
Gebrauch: Seltene Kombination
Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

"Überlagerung Spannungen

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Gebrauch: Seltene Kombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part LF	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Fakt	Typ	Bezeichnung
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	G1
G_2	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Ausbaulasten + Hinterfüllung
	2								1.00	PERM	Ausbaulasten
	41								1.00	PERM	Hinterfüllung horizontal
	40								1.00	COND	Wasserdruck
L	Q	1.50	0.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.80			Verkehrslast
	110								1.00	COND	Baustellenverkehr
N	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.90			Nutzlasten
	4								1.00	COND	Nutzlasten GUW
R	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	42								1.00	COND	Erddruck delta A10
	43								1.00	COND	Erddruck delta A20
T	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	0.80			Temperatur
	601								1.00	A1	MAX-MX QUAD dT_mami_m
	602								1.00	A1	MIN-MX QUAD dT_mami_m
	603								1.00	A1	MAX-MY QUAD dT_mami_m
	604								1.00	A1	MIN-MY QUAD dT_mami_m
	605								1.00	A1	MAX-MXY QUAD dT_mami_m
	606								1.00	A1	MIN-MXY QUAD dT_mami_m
	607								1.00	A1	MAX-VX QUAD dT_mami_vx
	608								1.00	A1	MIN-VX QUAD dT_mami_vx
	609								1.00	A1	MAX-VY QUAD dT_mami_vy
	610								1.00	A1	MIN-VY QUAD dT_mami_vy
	611								1.00	A1	MAX-NXX QUAD dT_mami_n
	612								1.00	A1	MIN-NXX QUAD dT_mami_n

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Sicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ-0,ψ-1,ψ-2,ψ-1'	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1301	13	MAXR-MX QUAD mami_m
1302	13	MINR-MX QUAD mami_m
1303	13	MAXR-MY QUAD mami_m
1304	13	MINR-MY QUAD mami_m
1305	13	MAXR-MXY QUAD mami_m
1306	13	MINR-MXY QUAD mami_m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1301	13	MAXR-MX QUAK mami_m
1302	13	MINR-MX QUAK mami_m
1303	13	MAXR-MY QUAK mami_m
1304	13	MINR-MY QUAK mami_m
1305	13	MAXR-MXY QUAK mami_m
1306	13	MINR-MXY QUAK mami_m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

GZG Betonsp selten<0.6 fck, Stahlsp selten<0.8 fyk

Maximum von Bewehrungsverteilungen

Es wird das Maximum der aktuellen Bemessung und der bisherigen Bewehrungsverteilung 21
gebildet und unter Bewehrungsverteilungs Nummer 22 abgelegt.
Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures (Germany)
Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Gebrauchslastniveau
Es wird in BEMESS kein zusätzlicher Lastsicherheitsfaktor angesetzt.

Lastfälle für die Bemessung Bemessung der Spannungen

Lastfall	Faktor	Bezeichnung
1301	1.000	MAXR-MX QUAD mami_m
1302	1.000	MINR-MX QUAD mami_m
1303	1.000	MAXR-MY QUAD mami_m
1304	1.000	MINR-MY QUAD mami_m
1305	1.000	MAXR-MXY QUAD mami_m
1306	1.000	MINR-MXY QUAD mami_m

Lastfälle - mit Faktoren der ständig wirkenden Last in Prozent

LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil
1301	100.0	1302	100.0	1303	100.0	1304	100.0	1305	100.0
1306	100.0								

Materialien

MAT	fck [N/mm2]	fc [N/mm2]	fctm [N/mm2]	fy [N/mm2]	ft [N/mm2]	N	minQ	Art
1	35.0	29.8	3.2			5.9	0.20	
2				500.0	525.0			

MAT	Materialnummer	ft	Zugfestigkeit des Betonstahls
fck	Nennfestigkeit des Betons	N	Verhältnis E-Moduli Stahl/Beton
fc	Rechenfestigkeit des Betons	minQ	minimale Querbewehrung
fctm	Zugfestigkeit des Betons	Art	Charakter der Belastung
fy	Fließgrenze des Betonstahls		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Mindestbewehrung 0.00 % des statisch erforderlichen Querschnitts

STEUERUNG DER GEBRAUCHSLASTNACHWEISE

Nr	Norm	sigS	sigT	CHKC	CHKS
1	EN-1992	-	-	0.60	0.80

0.0 (unten)

Spannungsnachweise: CHKC = Beton - Faktor auf fck, CHKS = Stahl - Faktor auf fyk

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl Grp Nr.	Elem Nr.	Abstand d1-o d1-u [mm]	2.Lage 2.Lage [mm]	Durchmesser ds-o ds-u [mm]	2.Lage 2.Lage [mm]	Rissbreite wk-o wk-u [mm]	2.Lage 2.Lage [mm]	Stahlspannung sigso sigsu [MPa]	2.Lage 2.Lage [MPa]	Mindestbew. aso asu [cm2/m]	2.Lage 2.Lage [cm2/m]
für alle		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	16	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
0		65.0	85.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		55.0	75.0	14	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
3		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-
		65.0	85.0	16	20	0.20	0.20	200.00	200.00	-	-

Abstand	Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten
Durchmesser	Stabdurchmesser oben / unten
Rissbreite	Einzuhaltende Rissbreite oben / unten
Stahlspannung	Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew.	Mindestbewehrung oben / unten

GZG Betonsp selten<0.6 fck, Stahlsp selten<0.8 fyk

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.
Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen' für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen.
Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bemessungsfall 22
Die Durchstanznachweise wurden übernommen aus Bewehrungsverteilungsnummer 21
Gebrauchslastnachweise ergaben keine weitere Erhöhung der Bewehrung

Stahlspannungen, Betondruckspannungen, Schwingbreiten

E=ELEM K=KNOT	Schwingbreite oben Asa [MPa]	Asm [MPa]	Asi [MPa]	Schwingbreite unten Asa [MPa]	Asm [MPa]	Asi [MPa]	Bügel Ass [MPa]	Beton sig-B [MPa]	Stahl-l sig-max [MPa]
E 23	343.8	284.1	-	244.7	190.8	-	-	-10.1	342.8
E 41	236.5	163.6	-	270.2	225.8	-	254.8	-9.6	262.3
E 45	236.4	166.1	-	269.8	225.5	-	253.9	-9.6	262.0
E 49	236.5	166.9	-	270.0	225.2	-	254.4	-9.6	262.1
E 53	236.4	167.3	-	270.5	225.6	-	255.4	-9.6	262.5
E 10042	62.3	86.6	-	178.8	204.3	-	529.3	-9.7	199.7
E 10060	201.4	50.5	-	197.4	212.2	-	529.3	-12.4	206.5
E 10062	247.8	54.4	-	199.7	209.0	-	529.3	-11.6	252.8
E 20044	63.2	87.5	-	178.7	204.3	-	529.3	-9.7	199.7
E 20057	200.6	51.3	-	197.4	212.2	-	529.3	-12.3	206.5
E 20058	247.3	55.0	-	199.6	209.0	-	529.3	-11.6	252.3
E 30041	215.7	156.3	-	180.8	144.2	-	199.7	-7.9	202.0
E 30044	215.6	161.6	-	173.1	131.3	-	300.3	-8.2	206.4
E 30045	215.6	164.8	-	179.8	137.0	-	190.1	-7.9	201.9
E 30048	215.6	161.7	-	173.1	131.1	-	297.9	-8.2	206.3
E 30050	215.6	161.1	-	173.1	130.7	-	298.8	-8.2	206.4
E 30053	215.5	156.4	-	181.0	143.4	-	199.1	-7.9	201.9
E 30054	215.7	160.7	-	173.1	130.6	-	299.6	-8.2	206.5
K 1001	130.8	98.2	-	386.8	313.7	-	-	-12.5	352.7
K 1004	137.7	104.0	-	386.8	313.5	-	-	-12.7	352.9
K 1012	351.2	232.4	-	130.8	190.4	-	-	-14.2	342.5
K 1060	52.1	40.2	-	193.9	207.6	-	529.3	-11.3	202.4
K 1064	330.4	235.0	-	181.7	184.6	-	-	-16.8	310.0
K 1068	17.1	23.1	-	191.0	213.4	-	529.3	-11.7	208.0
K 1004	343.2	317.3	-	220.9	236.5	-	-	-13.8	336.0
K 1093	51.5	39.3	-	193.7	207.6	-	529.3	-11.3	202.4
K 1101	17.2	23.8	-	191.0	213.4	-	529.3	-11.7	208.1
K 1116	211.2	133.8	-	219.7	141.5	-	249.7	-8.4	211.3
K 1126	211.0	134.1	-	219.6	143.8	-	249.4	-8.4	211.2
K 1131	211.3	134.2	-	219.4	142.1	-	250.7	-8.3	211.1
K 1141	211.3	133.2	-	219.4	142.9	-	251.3	-8.3	211.0
Es wurden die Elemente gedruckt, bei denen maximale Werte gefunden wurden.									
Maximum	351.2	317.3	-	386.8	313.7	-	529.3	-16.8	352.9

Schwingbreite Schwingbreite Längsbewehrung Asa-Asm-Asi = außen-mitte-innen
Bügel Schwingbreite Schubbewehrung
Beton maximale Betondruckspannung
Stahl-l maximale Spannung in der Längsbewehrung

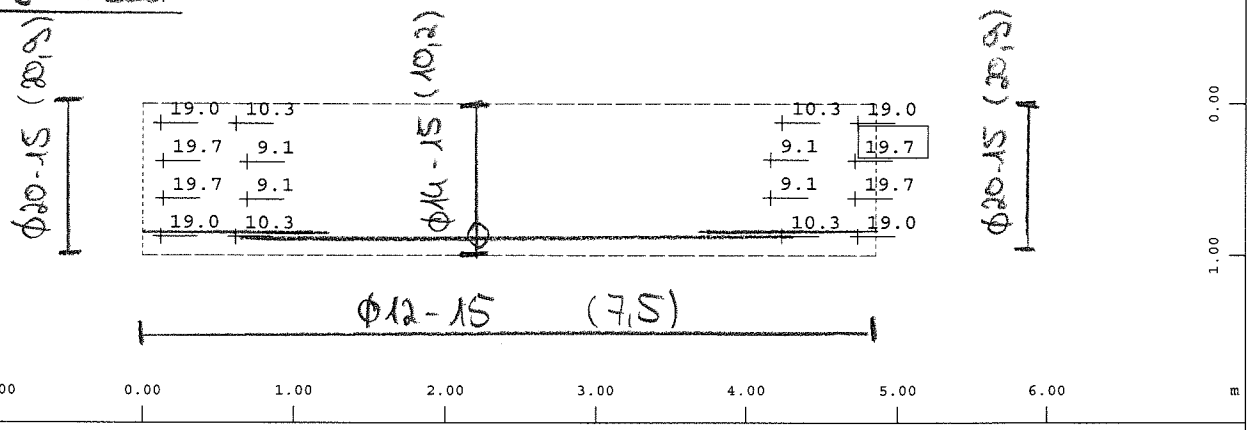
Die Betonspannungen wurden überprüft und liegen im zulässigen Bereich.
Die Stahlspannungen wurden überprüft und liegen im zulässigen Bereich.
Bügel werden auch auf CHKS geprüft aber nicht gedruckt.
Die Schwingbreite wird nur zur Information ausgegeben aber nicht geprüft.

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

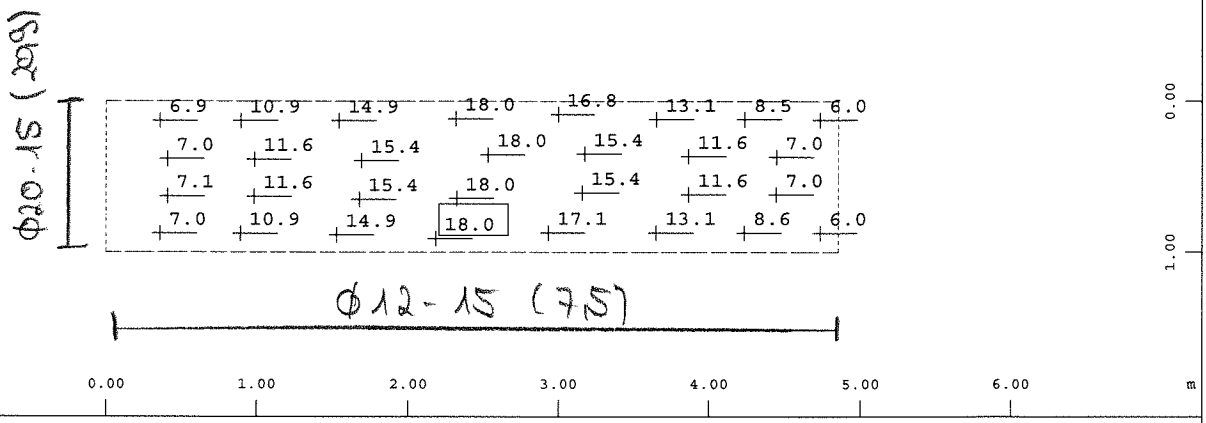
VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)

BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. : DATUM : 14.11.2017

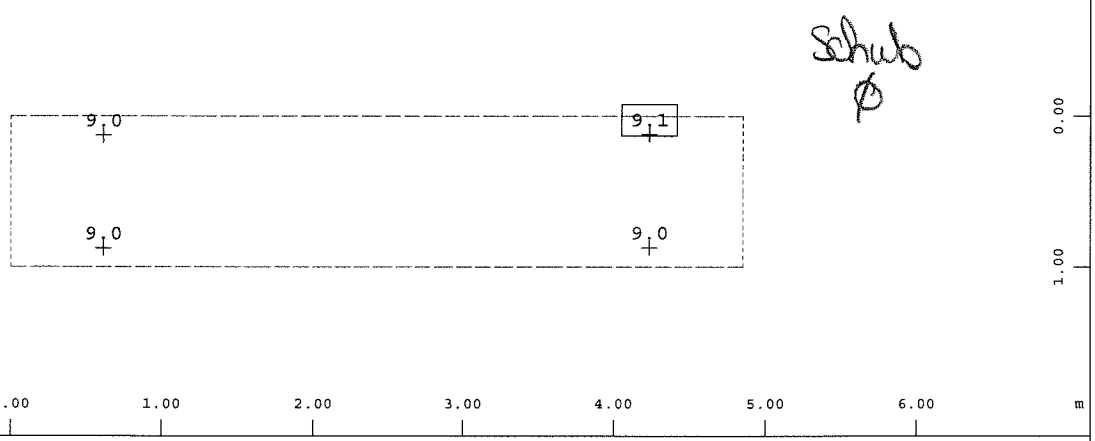
Bewehrungsskizzen



Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bewehrung oben in cm2/m, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über 4.00 (Max=19.7)



Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bewehrung unten in cm2/m, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über 4.00 (Max=18.0)



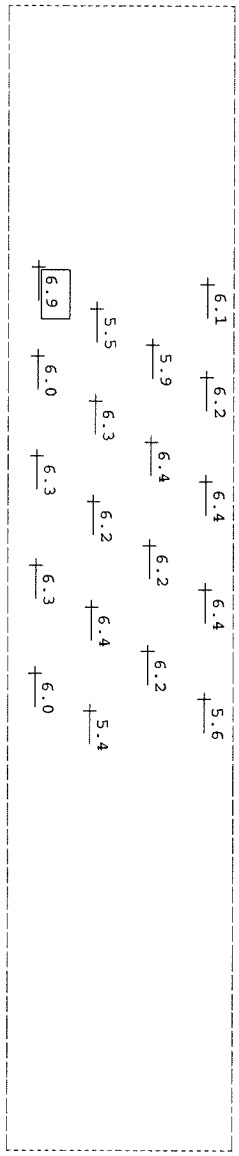
Systemausschnitt Gruppe 0 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bügelbewehrung in cm2/m2, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über 4.00 (Max=9.05)

BAUTEIL : V.A GUW
BLOCK :
VORGANG : Überbau

Seite 213

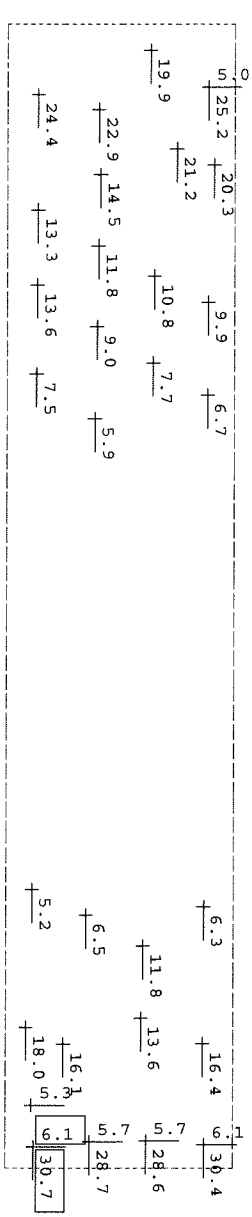
ARCHIV NR

VERFASSER : O B E R M E Y E R Planen + Beraten * Hansastraße 40 * 80686 München PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 18.12-33)	
BAUWERK : Königsbrücker Straße (Süd) Gleichrichterunterwerk ASB NR. :	DATUM : 14.11.2017



Systemausschnitt Gruppe 1
Flächenelemente , Bewehrung oben in cm2/m,
Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über
5.00 (Max=6.94)

M 1 : 33.33

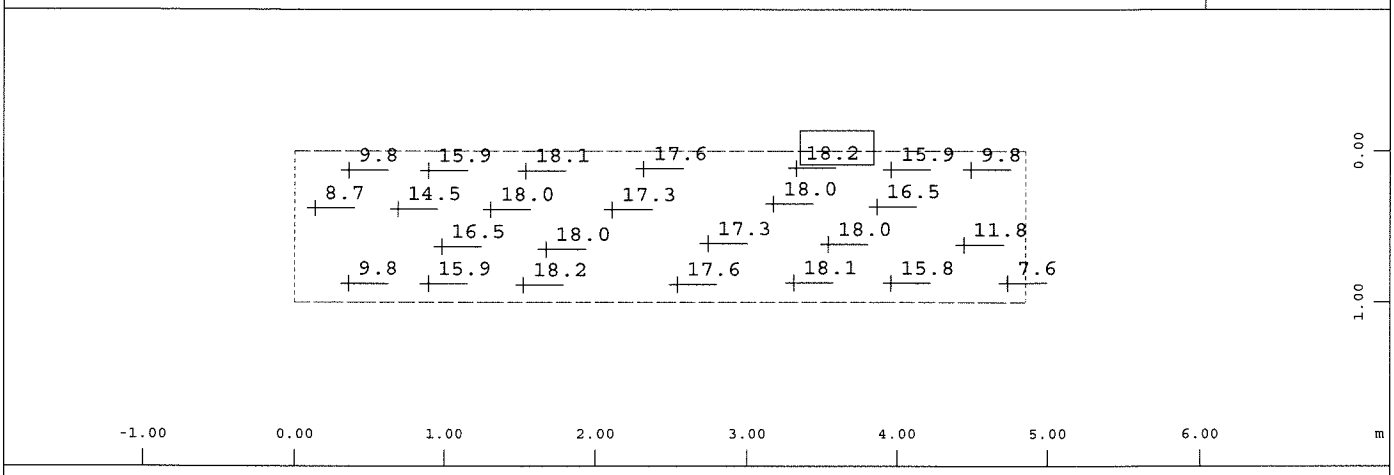


Systemausschnitt Gruppe 1
Flächenelemente , Bewehrung unten in cm2/m,
Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über
5.00 (Max=30.7)

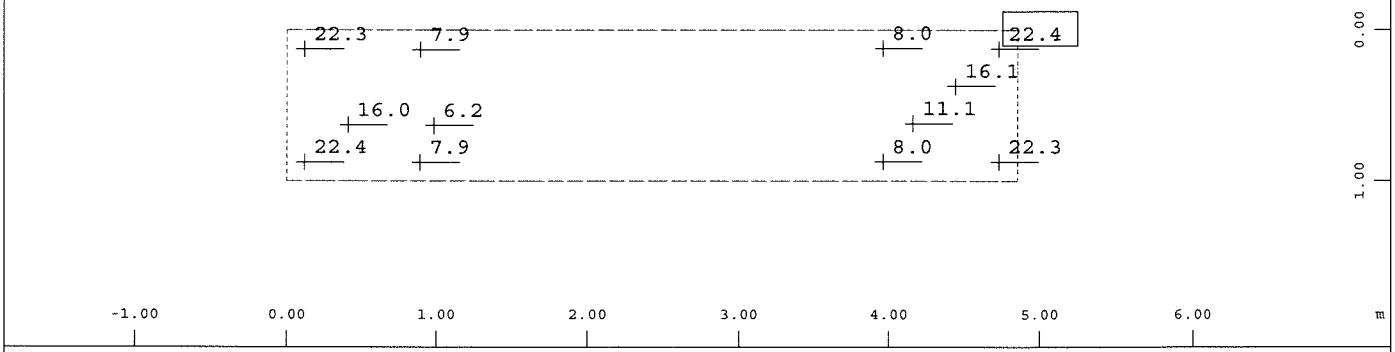
M 1 : 33.33

Stiel A20 analog

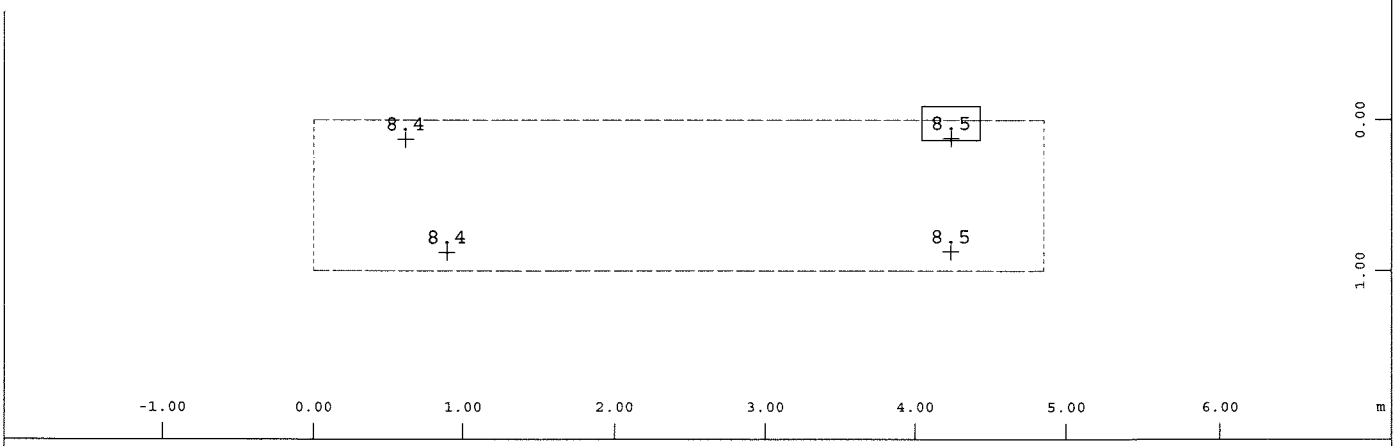
BAUTEIL : V.A GUW BLOCK : VORGANG : Stiel A 10	Seite 214	ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 3 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bewehrung oben in cm2/m, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über 5.00 (Max=18.2)



Systemausschnitt Gruppe 3 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bewehrung unten in cm2/m, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis , Werte über 5.00 (Max=22.4)



Systemausschnitt Gruppe 3 M 1 : 50
Z X Y
Flächenelemente , Bügelbewehrung in cm2/m2, Bemessungsfall 22 Gebrauchsnachweis (Max=8.46)