Prüfvermerke

die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt:

für den Auftragnehmer: .....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

für die DB Netz AG: .....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

interoperabilität geprüft (benannte Stelle), Name:

.....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

Qualitätssicherung: .....

.....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

Eisenbahn-Bundesamt:

Freigabe zur bautechnischen Prüfung:

.....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

Prüfingenieur

DB NETZE
Freigabe der Ausführungsunterlagen:

☐ mit Regelungen durch den BVB

Freigabe-Nr.: .....

.....
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift (BVB)

gleichgestellt mit Prüfexemplaren:

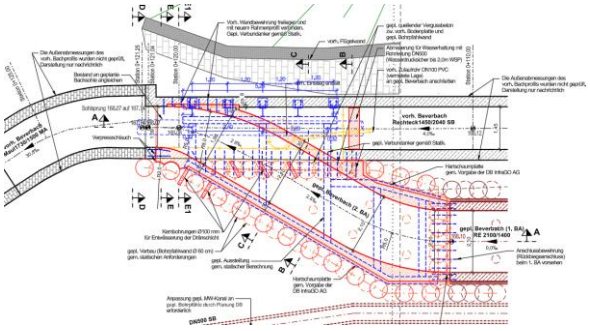
Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

Genehmigung zur Bauausführung:

Ort, Datum, Name in Druckbuchstaben, Unterschrift

Bauherr:	Projektleitung:	Planung:	Auftragnehmer (AN):
DB NETZE DB InfraGO AG Regionalbereich West Projekte KIB Köln (I.II-W-K-K) Hermann-Pünder-Str. 3 50679 Köln	DB NETZE DB Infrago AG Regionalbereich West Projekte KIB Köln (I.II-W-K-K) Hermann-Pünder-Str. 3 50679 Köln	SCHMIDT Ingenieurbüro für Bauwesen Auf der Lake 7a 57392 Schmallenberg Telefon +49 2972 / 9721-0 E-Mail info@bauing-schmidt.de	
Ort, Datum, Unterschrift	Ort, Datum, Unterschrift	Ort, Datum, Unterschrift	Ort, Datum, Unterschrift

Lageskizze (unmaßstäblich):



Projektnummer DB: T.016058338

BIM-Datencodierung:

Planzeichen: ldss

Planart: EP

Höhen- und Koordinatensystem: DHHN 92 / DB_Ref

Einwirkungen Lastmodell: LM71

Strecke:	BW-Kennziffer:	Barcodenummer:	Entwurfsgeschwindigkeit:
* . *			

Strecke:	Streckenabschnitt:	Kilometer:
2600	Köln - Aachen	68,4+93

Seiten: 57			
	Erstellt	18.07.2025	Lu
	Geprüft	18.07.2025	Nillmeier
	Freigegeben		
	Datum	Name	
	de		

Bezeichnung:

Erneuerung EÜ Drimbornstraße

Standsicherheitsnachweis

02 BBP Anschlussbauwerk Nordwest

Dokumentnummer: **EP_IB_ST_002_1**

Index

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Inhaltsverzeichnis

DB	Deckblatt	1
	Inhalt	2
0.1	Vorbemerkung	3
0.2	Lastaufstellung	6
1.1	Bemessung der Bohrpfahlwand Beverbach, UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung	7
1.1.1	Bemessung der Bohrpfahlwand Beverbach, UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung	40
1.1.2	Betondruckfestigkeit der Betonsohle	61
1.2	BST: Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung	62
1.3	BSP: Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung	65
1.4	Überprüfung der Aussteifung	70
1.5	Überprüfung der Gurtung 2	74

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 0.1 **Vorbemerkung**

Vorschriften und Literatur:

DIN EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-1	Einwirkung auf Tragwerke Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-4	Einwirkung auf Tragwerke Windlast
DIN EN 1991-1-5	Einwirkung auf Tragwerke Temperatureinwirkung
DIN EN 1991-2	Einwirkung auf Tragwerke Verkehrslasten auf Brücken
DIN EN 1992-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-2	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 2: Betonbrücken
DIN EN 1997-1	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
Richtlinie 800.0130	Netzinfrastruktur Technik entwerfen Streckenquerschnitte auf Erdkörpern
Richtlinie 836	Erdbauwerke planen, bauen und Instandhalten
Richtlinie 804	Vorschriften für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke (VEI) 2003
Schneider	Bautabellen

Vorbemerkung:

Die DB Netz AG, Regionalbereich West, plant in Aachen an der DB Strecke 2600 Köln Hbf – Aachen Hbf bei km 68.493 die Erneuerung der Eisenbahnüberführung (EÜ) über die Drimbornstraße.

Die statische Bemessung dient der Sicherung der Baugrube während der Bauzeit. In der Statik werden folgende Ausführungsvarianten geprüft:
2. 50 cm Bodenplatte ohne Verbundbewehrung an der Bohrpfahlwand

Bauzustände:

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik S011 - 2025.015

Boden

Den statischen Berechnungen ist nachfolgende genannter geotechnischer Bericht zugrunde gelegt worden:

- Baugrund- und Gründungsgutachten -
Bauvorhaben: Erneuerung EÜ Drimbornstraße in Aachen
Strecke 2600 Köln Hbf – Aachen Hbf, km 68.493

Verfasser: IBES Baugrundinstitut GmbH, Mainstraße 1, 47226 Duisburg
DB-Projektnummer: 13.090.1
IBES-Projektnummer: T.016058398

Folgende Annahmen getroffen worden:

Tabelle 4: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Schicht-komplex	Bodenart *)	Bodengruppe n. DIN 18196	Konsistenz / Lagerungsdichte / Verwitterungsgrad	γ (γ') [kN/m³]	φk´ [°]	ck´ [kN/m²]	Es,k [MN/m²]
(1)	Kies, sandhaltig,z.T. schwach schluffig / Sand, kieshaltig, z.T. schw. schluffig	[GI], [GU], ([GX]) [SI], [SU]	locker mitteldicht	18 (10) 19 (11)	32,5 35,0	0	30 60
	Kies, sandhaltig, (stark) schluffig / Sand, kieshaltig, (stark) schluffig	[GU*] [SU*]	locker mitteldicht	19 (9) 20 (10)	30,0 32,5	0 3	20 40
	Schluff, ton-, sandhaltig	[TL]	weich steif	19 (10) 20 (11)	27,5	2 5	5 8
		[TM]	weich steif	19 (10) 20 (11)	25,0	2 7	5 8
(2)	Schluff, ton-, sandhaltig	TL	weich steif	19 (10) 20 (11)	27,5	2 5	5 8
		TM	weich steif	19 (10) 20 (11)	25,0	2 7	5 8
(3)	(verwitterter) Tonstein (Sandstein)	(VZ)	zersetzt	21 (12)	25,0	10-20	10 - 20
		(VE)	entfestigt	22 (13)		20-40	20 - 50
		(VA)	angewittert	24 (14)	35,0	40-60	50 - 150

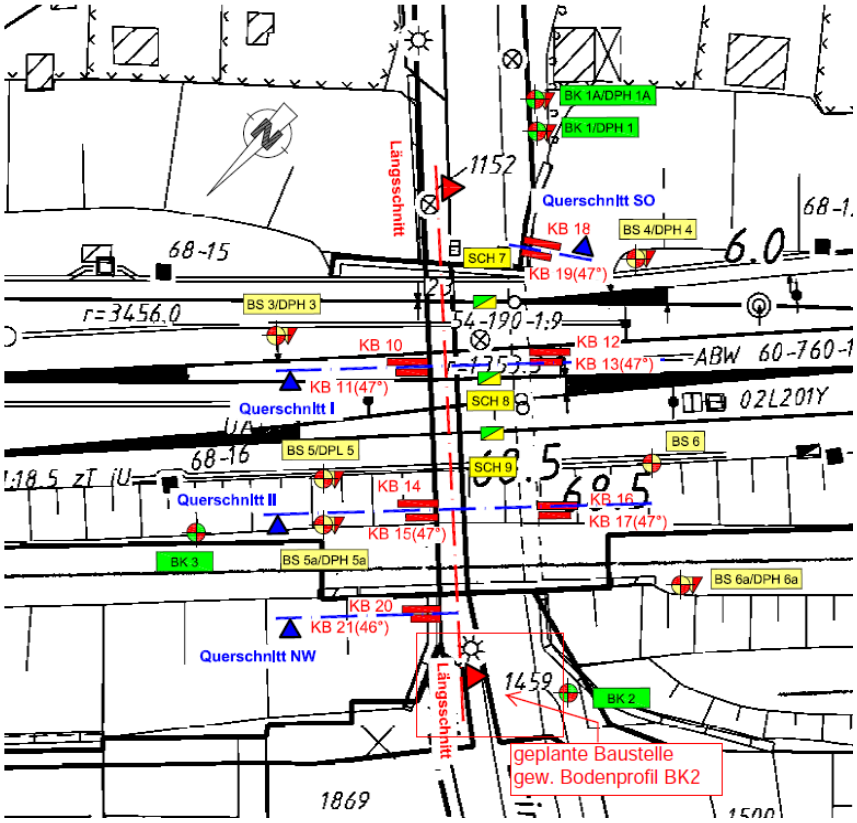
γ (γ´) Wichte (Wichte unter Auftrieb) — c'_k charakteristischer Wert für die Kohäsion
φ'_k charakteristischer Wert für den Reibungswinkel — $E_{s,k}$ charakteristischer Wert für die Steifeziffer
*) Nebenbestandteile, die bei der Vergabe der Kenngrößen unbedeutend sind, sind in dieser Spalte nicht mit aufgeführt.

Tabelle 8: Charakteristische Werte für Mantelreibung $q_{s,k}$ und Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ bei Bohrpfählen

Schicht-komplex	Schicht-UK [mNN]	Lagerungsdichte / Konsistenz / Verwitterungsgrad	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m²]	Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ 1) [MN/m²]
(1)	167,0	locker-md. / weich bis stf.	0,01 2)	- 2)
(2)	165,0	weich, weich-steif		
(3)	160,0	zersetzt bis stark entfestigt	0,08	1,2
	150,0	entfestigt bis mäßig entfestigt	0,15	2,0

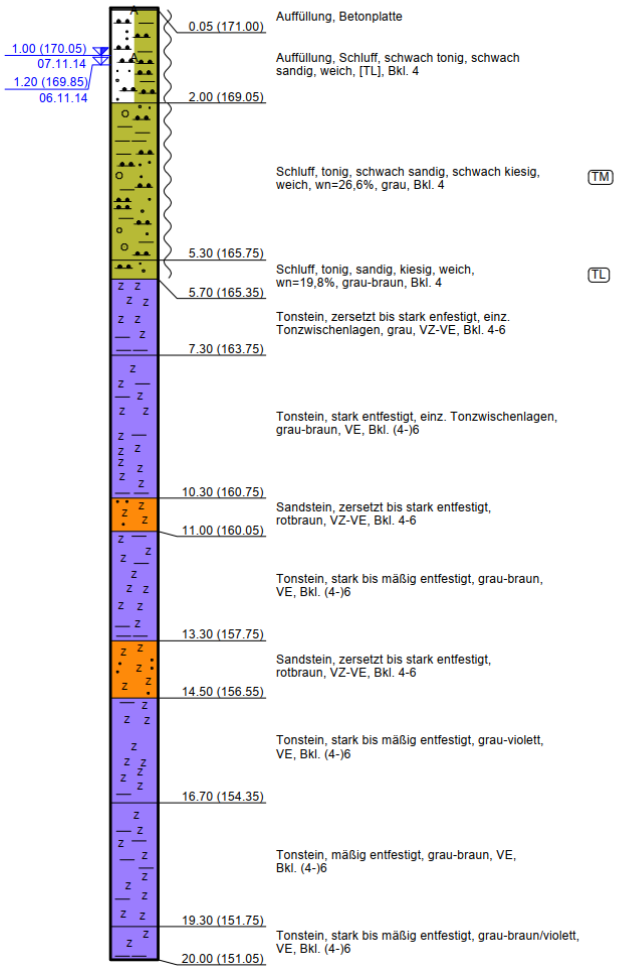
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik 5011 - 2025.015

Lageplan:



BK 2

171,05 mNN

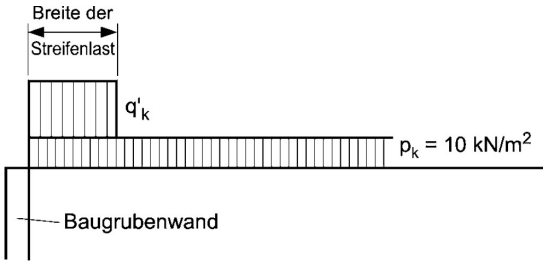


datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 0.2 **Lastaufstellung**

Nutzlast auf der Baustelle

Gesamtlast (Gesamtgewicht) des Gerätes	Zusätzliche Streifenlast q'_k		Breite der Streifenlast q'_k
	kein Abstand	Abstand 0,60 m	
100 kN (10 t)	50 kN/m²	20 kN/m²	1,50 m
300 kN (30 t)	110 kN/m²	40 kN/m²	2,00 m
500 kN (50 t)	140 kN/m²	50 kN/m²	2,50 m
700 kN (70 t)	150 kN/m²	60 kN/m²	3,00 m

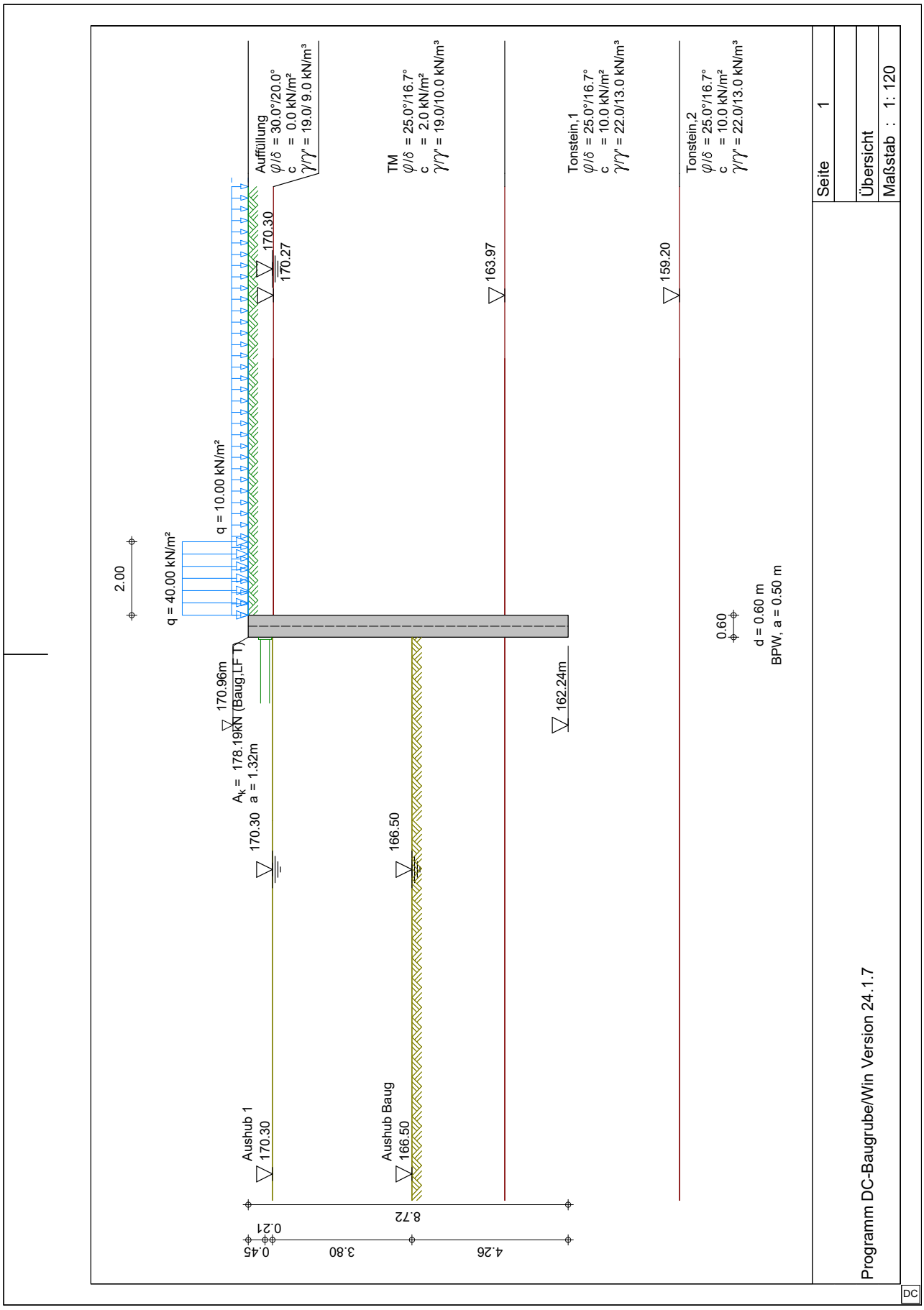


Nutzlast = **10.00** kN/m²

zusätzliche Streifenlast = **40.00** kN/m²

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1 **Bemessung der Bohrpfahlwand Beverbach, UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung**



datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Eingabedatei: S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte\2023-305\Documents\DC_Nordwest\BFW_2_2_Bauzustand-a-50cm_ohne VB.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Aktiver Erddruck
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 170.96 m
Grundwasserstand 170.30 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00 0.00	0.00 11.50	33000.00 1.2380E+06 408.53	5204.70 60.00	25.00 0.50

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**TM**	**Tonstein,1**
Schichthöhe	h	[m]	0.69	6.30	4.77
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	25.00	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	16.67	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-16.67	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	10.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.01	0.08
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.346	0.346
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.043	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.346	0.346
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.908	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.180	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.908	3.908

Erdschichtwerte			**Tonstein,2**
Schichthöhe	h	[m]	88.24
Innere Reibung	φ'	[Grad]	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.15
Erddruckbeiwerte			
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.346
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.346
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.908

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

LFK-Name	Typ
T	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
T	Q	40.00	0.30	2.30	0.00	0
	Q	10.00	0.30	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. T, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.910	2.794	13.117
0.66	4.243	19.414	6.297	13.117
0.66	4.243	19.414	6.297	13.117
0.69	4.455	19.489	6.373	13.117
0.69	4.455	18.915	5.798	13.117
2.73	18.134	25.954	12.838	13.117
2.73	18.134	12.838	12.838	0.000
6.99	43.924	27.574	27.574	0.000
6.99	43.924	19.230	19.230	0.000
10.50	72.418	35.002	35.002	0.000
10.50	72.418	35.002	35.002	0.000
11.50	83.570	39.495	39.495	0.000
11.50	83.570	39.495	39.495	0.000
11.76	86.689	40.663	40.663	0.000
11.76	86.689	40.663	40.663	0.000
100.00	6398.172	437.166	437.166	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7	Seite 5
	Aushub 1
	LF-Komb. T

Aushub Nr. 1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.16	13.96
2.16	31.56
4.06	-33.61
3.76	-7.00
3.66	0.21
3.67	-0.47

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.660	10.000	0.000
0.690	10.000	0.000
6.990	8.333	0.000
10.500	8.333	0.000
11.500	8.333	0.000
11.760	8.333	0.000
100.000	8.333	0.000
Gesamtsumme V (char.)	28.77 kN/m	24.89 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
0.660	0.000	0.660	0.000
0.690	-1.549	0.690	-1.192
0.690	-11.416	0.690	-8.781
3.660	-127.486	3.660	-98.067
Summe $E_{ph,k}$=	-206.293 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-158.687 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
0.660	0.000	0.000	0.000
0.690	0.300	0.300	0.000
3.660	30.000	30.000	0.000

Wandlänge für die Berechnung der Umströmung: 10.50 m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 3.01 m = 0.60 m
Gesamtlänge der Wand: 4.26 m, Einbindetiefe t = 3.60 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 0.66 m, Wasserstand = 0.66 m
Fußstützkraft: E_d = 158.89 kN ca.= R_d = 158.69 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -68.19 kN

DC

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite 6
Aushub 1
LF-Komb. T

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	15.91	0.3	0.00		0.00		
0.450*	18.30	0.2	-1.69		-7.70		
0.660	19.41	0.2	-3.72		-11.66		
0.690	18.56	0.2	-4.08		-12.23		
0.690	12.03						
0.901	7.80	0.2	-6.89		-14.31		
2.544	-25.22	0.0	-26.08	M	0.00		
2.588	-26.12	0.0	-26.06		1.14		
2.727	-28.90	0.0	-25.64		4.94		
2.727	-42.01						
3.660	-60.77	0.0	0.00		52.92		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. 1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	52.92	zugM	0.00
	minM	-26.08	zugQ	0.00,	minQ	-14.31	zugM	-6.89
	maxw	0.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.80	0.00
0.450	19.67	-8.66
0.660	20.08	-12.83
0.690	19.77	-13.43
0.690	16.61	-13.43
0.901	15.35	-16.79
2.544	5.46	-33.88
2.588	5.19	-34.13
2.727	4.36	-34.79
2.727	0.43	-34.79
3.660	-5.18	-32.57

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		22.17	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		47.62	
Auftriebskraft:		-15.61	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		54.18	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	29.29	

Nachweis: V_k = 54.18 kN/m >= B_{vk} = 29.29 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7	Seite 7
	Aushub 1
	LF-Komb. T

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		28.11	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		57.15	
Auftriebskraft:		-18.74	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		66.52	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	25.08
Summe:	25.08

Nachweis: V_d = 66.52 kN/m > R_d = 25.08 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.36 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	2.45 m
rechnerische Wandlänge:	3.66 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	6.11 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	41.45 kN

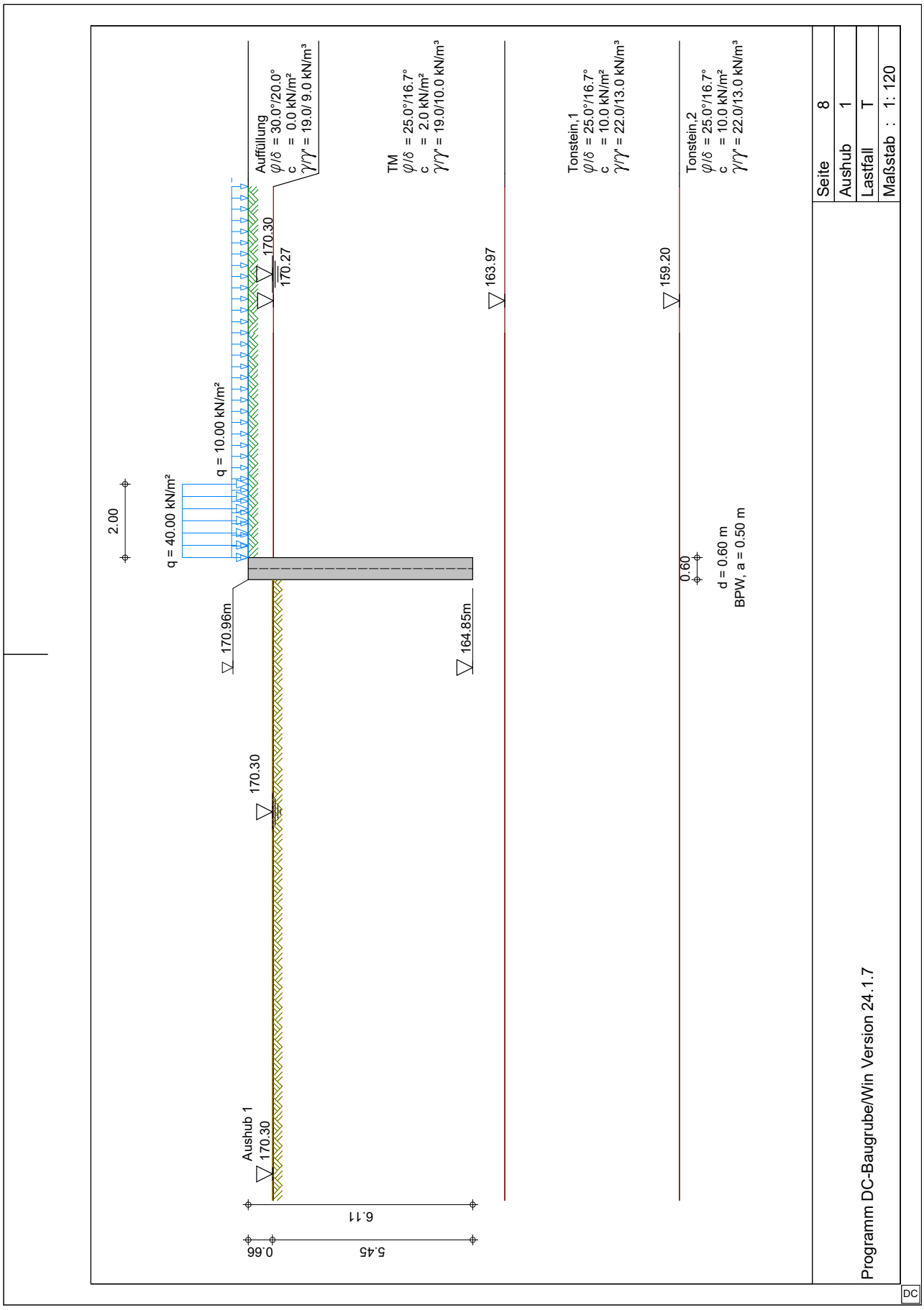
Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	25.08
zusätzliche Mantelreibung:	41.45
Summe:	66.52

Nachweis: V_d = 66.52 kN/m <= R_d = 66.52 kN/m

*** **Nachweis erfüllt** ***

DC

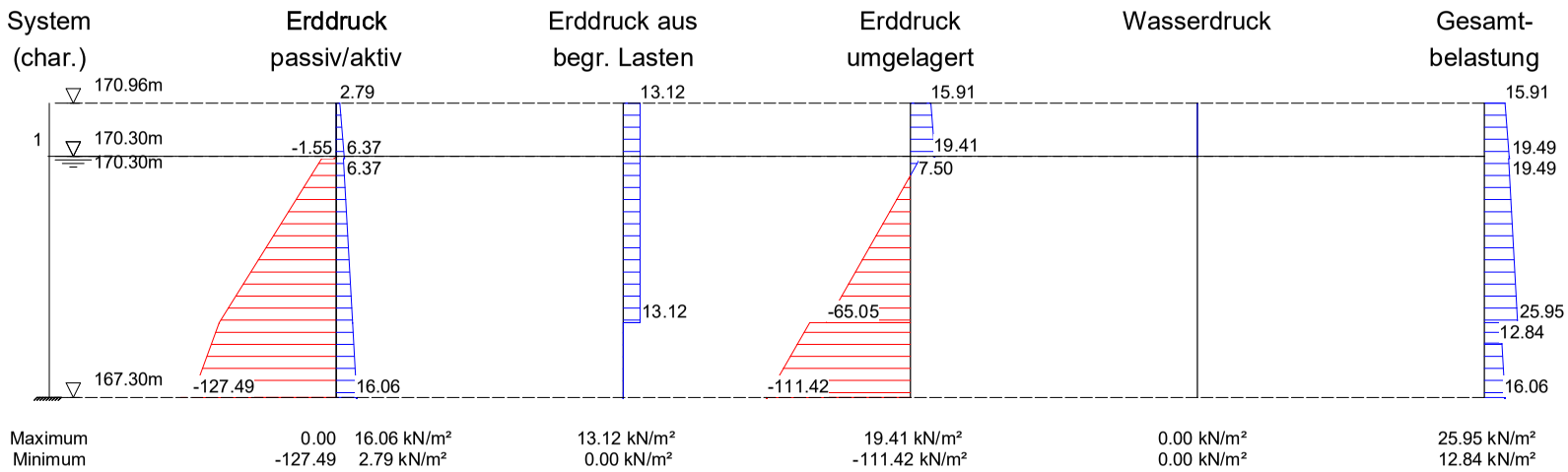
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015



mb BauStatik 5014 - 2025.015 23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]



Maximum	0.00	16.06 kN/m²	13.12 kN/m²	19.41 kN/m²	0.00 kN/m²	25.95 kN/m²
Minimum	-127.49	2.79 kN/m²	0.00 kN/m²	-111.42 kN/m²	0.00 kN/m²	12.84 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	9
Aushub	1
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

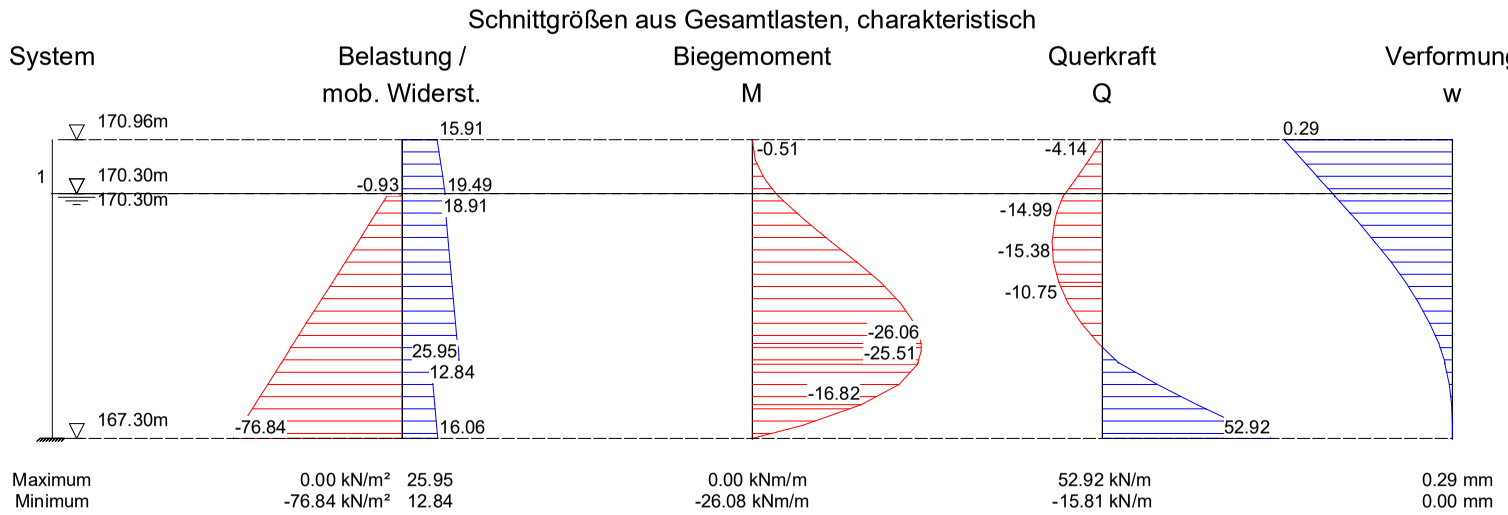
Pos. 1.1

Seite 15

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	25.95	0.00 kNm/m	52.92 kN/m	0.29 mm
Minimum	-76.84 kN/m²	12.84	-26.08 kNm/m	-15.81 kN/m	0.00 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	10
Aushub	1
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

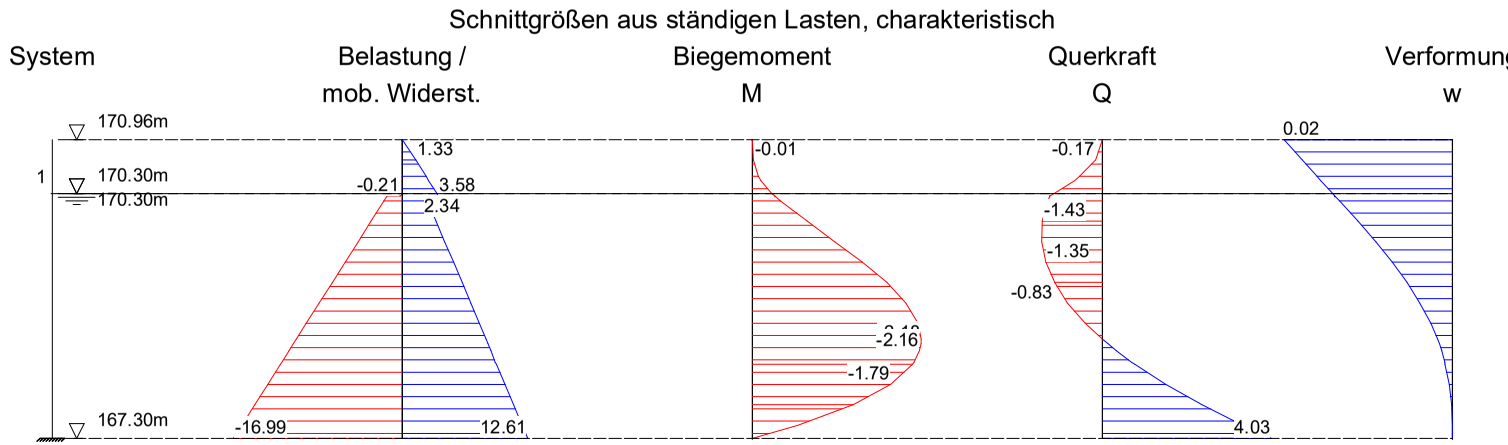
Pos. 1.1

Seite 16

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch



	System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum		0.00 kN/m² 12.61	0.00 kNm/m	4.03 kN/m	0.02 mm
Minimum		-16.99 kN/m² 0.00	-2.19 kNm/m	-1.44 kN/m	0.00 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

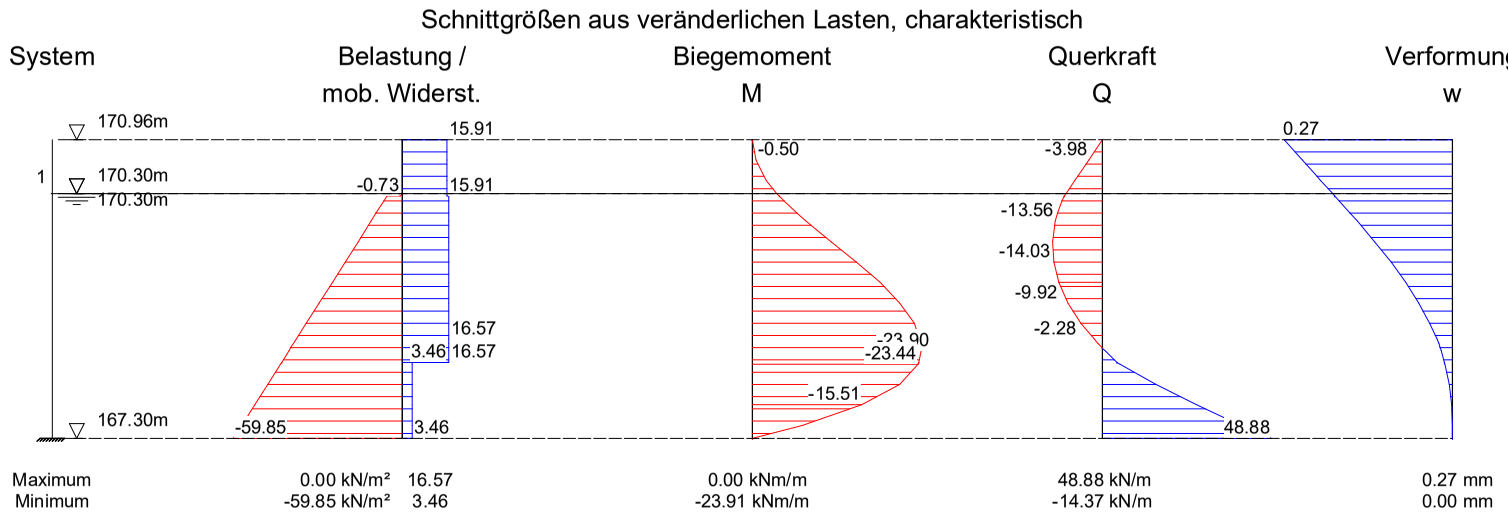
Seite	11
Aushub	1
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	16.57	0.00 kNm/m	48.88 kN/m	0.27 mm
Minimum	-59.85 kN/m²	3.46	-23.91 kNm/m	-14.37 kN/m	0.00 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	12
Aushub	1
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

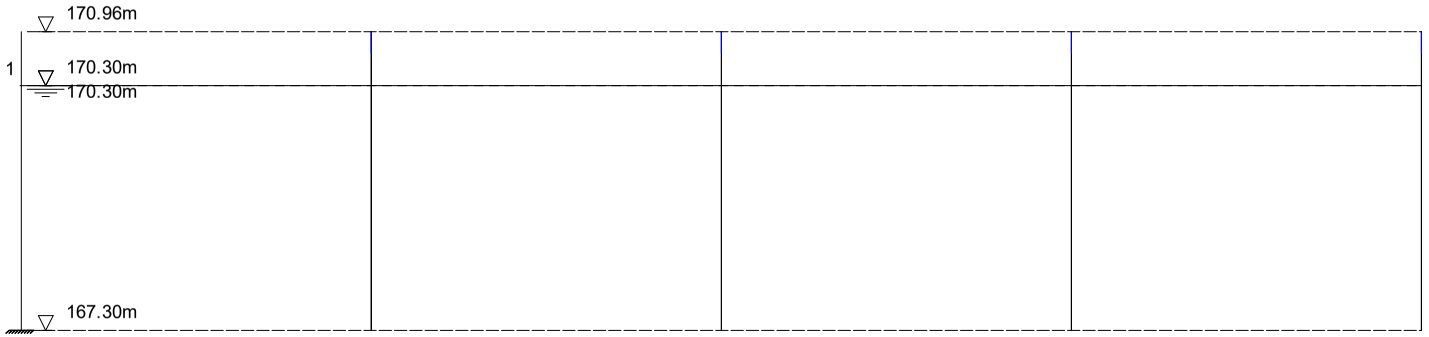
DC

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus Wasserdruck, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.		Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
	Maximum	0.00 kN/m²	0.00	0.00 kNm/m	0.00 kN/m	0.00 mm
	Minimum	0.00 kN/m²	0.00	0.00 kNm/m	0.00 kN/m	0.00 mm



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	13
Aushub	1
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

Pos. 1.1

Aushub Nr. Baug

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 2.23 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.17
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
4.96	115.69
5.96	135.30
8.96	-69.42
8.86	-56.58
8.56	-19.99
8.37	1.71
8.38	0.60
8.39	-0.52

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.460	0.000	4.460	0.000
4.460	-10.361	4.460	-7.970
6.990	-109.236	6.990	-84.027
6.990	-150.678	6.990	-115.906
8.390	-221.806	8.390	-170.620
Summe $E_{ph,k}$=	-412.028 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-316.945 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
0.660	0.000	0.000	0.000
0.690	0.300	0.000	0.300
4.460	38.000	0.000	38.000
6.990	63.300	25.300	38.000
8.390	77.300	39.300	38.000

Wandlänge für die Berechnung der Umströmung: 10.50 m

Gesamtlänge der Wand: 8.39 m, Einbindetiefe t = 3.93 m

Aushubtiefe z = 4.46 m, Wasserstand = 4.46 m
Fußstützkraft: E_d = 316.42 kN <= R_d = 316.94 kN
Angriffspunkt = 7.12 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²]			**LFK-Name T**	**Typ BS-T**
Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	25.252	12.135	13.117
0.66	6.066	25.252	12.135	13.117
0.66	6.066	25.252	12.135	13.117
0.69	6.342	25.252	12.135	13.117
0.69	6.342	25.252	12.135	13.117
2.23	17.984	25.252	12.135	13.117
2.23	17.984	23.229	10.112	13.117

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
2.73	21.438	23.229	10.112	13.117
2.73	21.438	10.112	10.112	0.000
4.46	26.685	10.112	10.112	0.000
4.46	26.685	18.829	18.829	0.000
6.99	44.259	27.574	27.574	0.000
6.99	44.259	19.230	19.230	0.000
8.39	53.637	25.521	25.521	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall	
Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	20.00 m
Breite B der Baugrube:	3.00 m
Aquifermächtigkeit S:	95.54 m
Wasserspiegeldifferenz H:	3.80 m
Wichte unter Auftrieb	9.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Höhe Schichtgrenze h über Aushubsohle:	4.50 m
Durchlässigkeit oben k	1.000E-03 m/s
Durchlässigkeit unten k	1.000E-08 m/s
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	4.38 m < vorh. = 6.04 m

***** Nachweis erfüllt *****

*** Hinweis: Das Verfahren ist nur für B/L >= 0.3 zulässig
*** Hinweis: das Verfahren ist nur für nichtbindige Böden ausgelegt
Für andere Fälle sollten genauere Untersuchungen durchgeführt werden.

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	25.25	-0.3	0.00		0.00			
0.450	25.25	0.2	-2.56		-11.36			
		0.2			123.63	134.99	A	
0.660	25.25	0.5	22.85		118.32			
0.690	25.55	0.5	26.39		117.56			
2.230	40.95	2.1	171.04		66.35			
2.230	38.93							
2.727	43.90	2.4	198.99		45.79			
2.727	30.78							
3.965	43.16	2.7	228.93	M	0.00			
4.460	48.11	2.6	223.44		-22.59			
4.460	50.24							
4.698	45.16	2.5	216.70		-33.93			
6.990	-3.87	0.2	63.23		-81.24			
6.990	-38.57							
7.125	-42.31	0.0	52.65		-75.80			
		0.0						
8.390	-77.50	-1.8	0.00	M	0.00			

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7	Seite 16
	Aushub Baug
	LF-Komb. T

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. Baug	maxM	228.93	zugQ	0.00,	maxQ	123.63	zugM	-2.56
	minM	-2.56	zugQ	-11.36,	minQ	-81.24	zugM	63.23
	maxw	2.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	22.20	0.00
0.450	22.20	-9.99
0.660	22.20	-14.65
0.690	22.20	-15.32
0.690	20.57	-15.32
2.230	20.57	-47.00
2.230	19.97	-47.00
2.727	19.97	-56.92
2.727	16.04	-56.92
3.965	16.04	-76.78
4.460	16.04	-84.72
4.460	16.68	-84.72
4.698	15.15	-88.50
6.990	0.48	-106.42
6.990	-9.91	-106.42
7.125	-11.03	-105.01
8.390	-21.57	-84.38

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	53.64	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	109.17	
Auftriebskraft:	-30.34	
Summe:	132.46	

Erdwiderstand: (B_v) 78.42

Nachweis: V_k = 132.46 kN/m >= B_{vk} = 78.42 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	66.36	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	131.00	
Auftriebskraft:	-36.41	
Summe:	160.95	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	115.93
Summe:	115.93

Nachweis: V_d = 160.95 kN/m > R_d = 115.93 kN/m

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7	Seite 17
	Aushub Baug
	LF-Komb. T

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.36 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.33 m
rechnerische Wandlänge:	8.39 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	8.72 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	45.02 kN

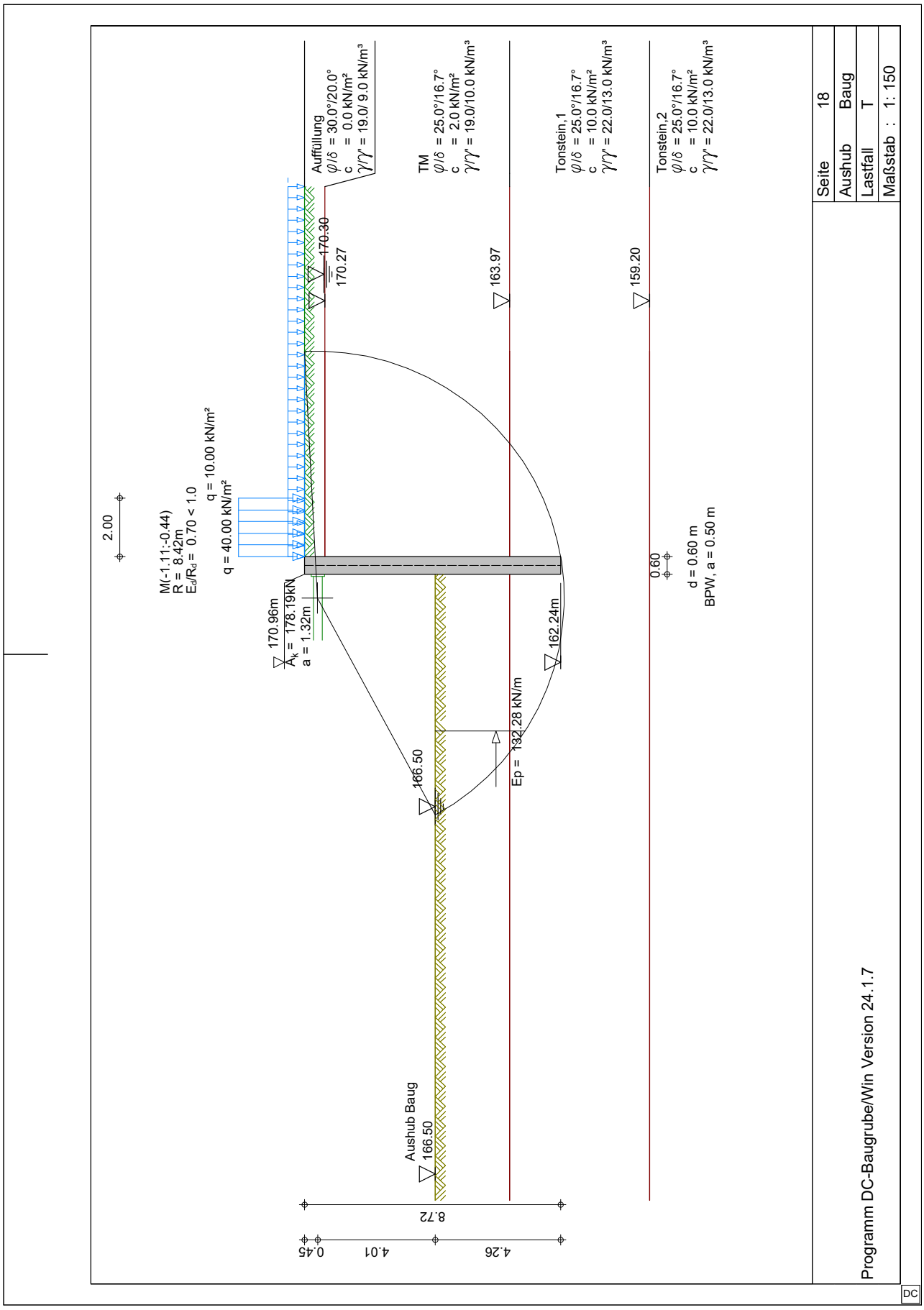
Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	115.93
zusätzliche Mantelreibung:	45.02
Summe:	160.95

Nachweis: V_d = 160.95 kN/m <= R_d = 160.95 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

DC

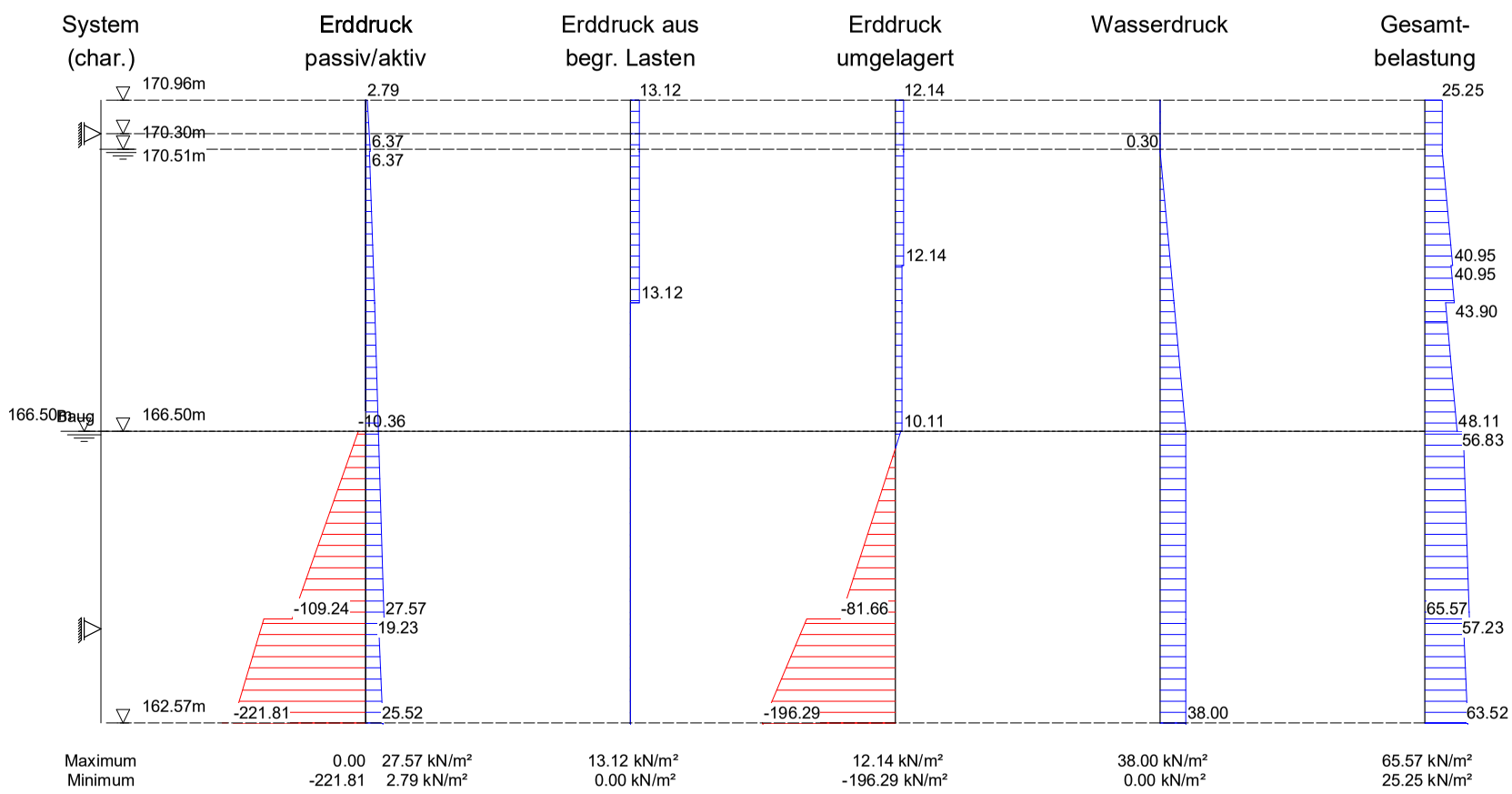
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	19
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

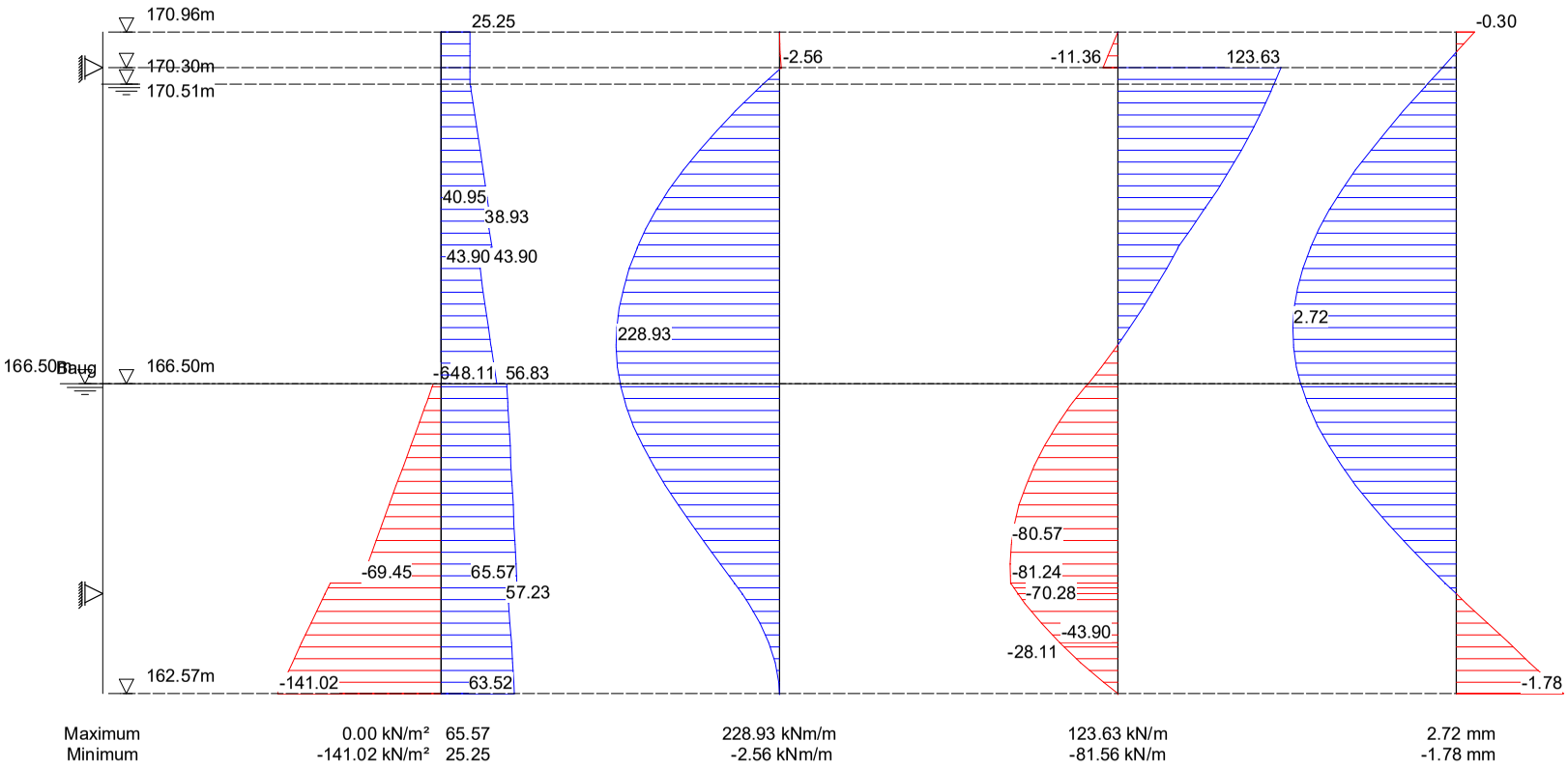
Pos. 1.1

Seite 25

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	65.57	228.93 kNm/m	123.63 kN/m	2.72 mm
Minimum	-141.02 kN/m²	25.25	-2.56 kNm/m	-81.56 kN/m	-1.78 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	20
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

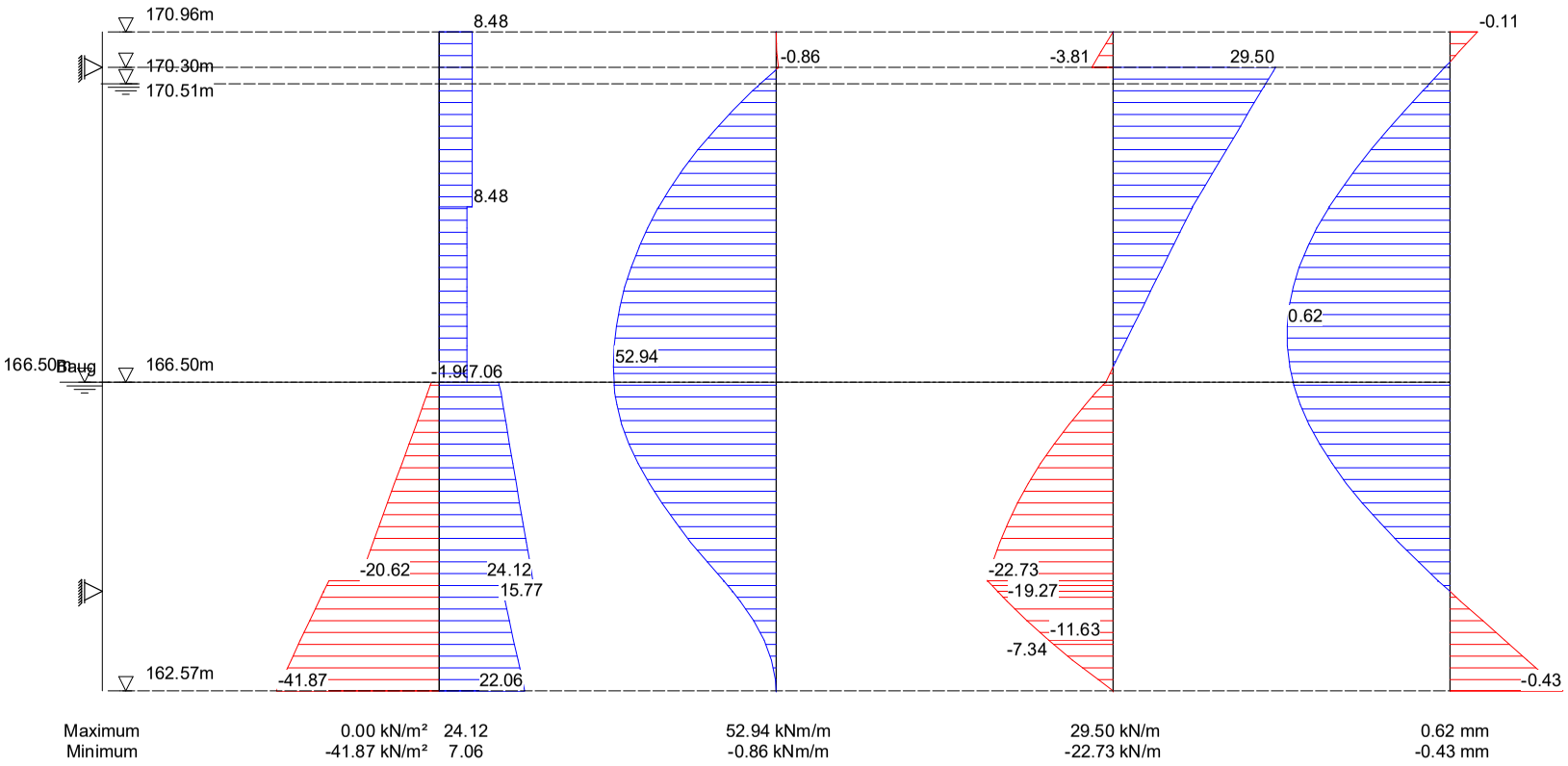
Pos. 1.1

Seite 26

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	24.12	52.94 kNm/m	29.50 kN/m	0.62 mm
Minimum	-41.87 kN/m²	7.06	-0.86 kNm/m	-22.73 kN/m	-0.43 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	21
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

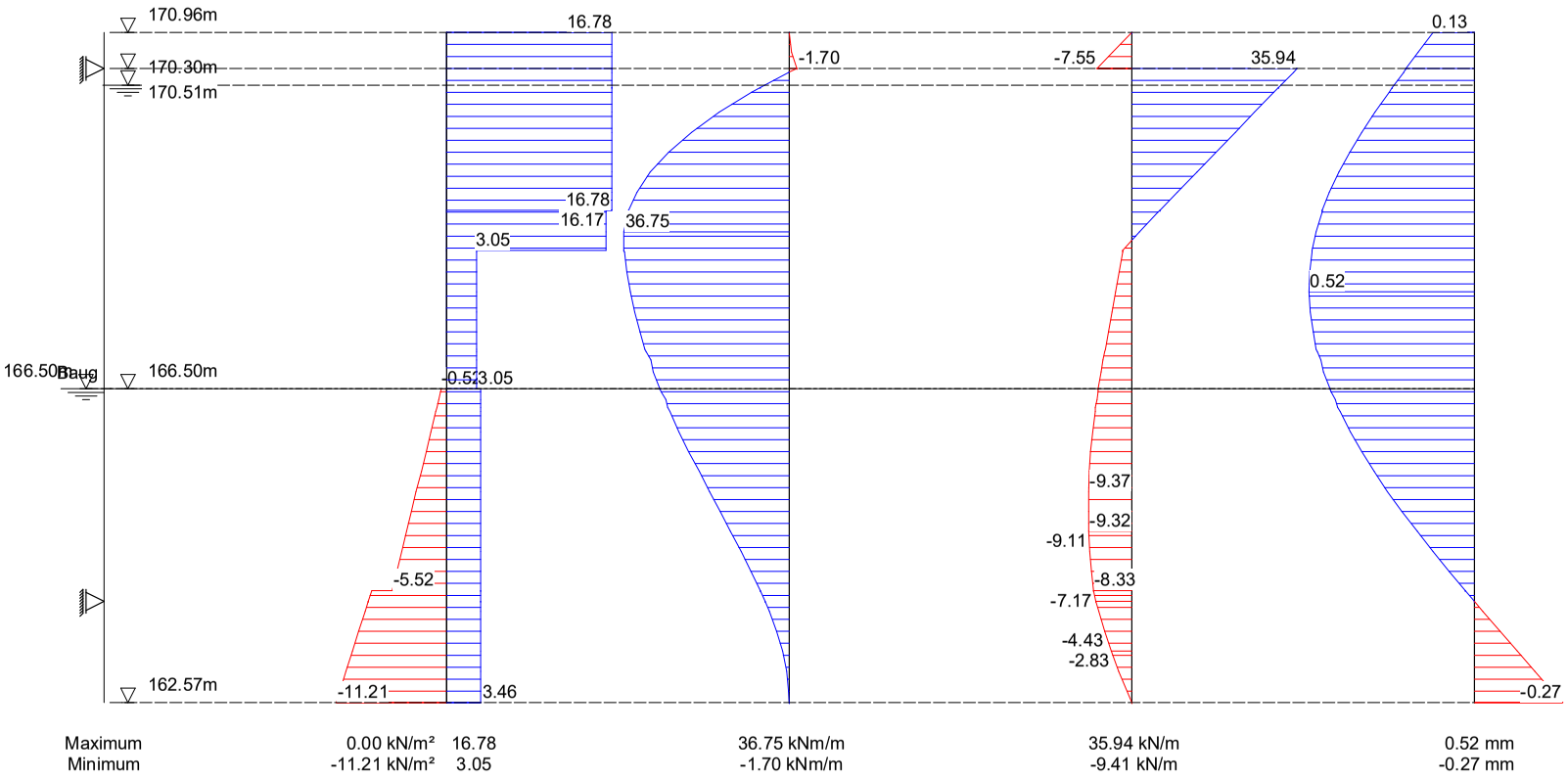
Projekt: 2023-305

Pos. 1.1

Seite 27

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	16.78	36.75 kNm/m	35.94 kN/m	0.52 mm
Minimum	-11.21 kN/m²	3.05	-1.70 kNm/m	-9.41 kN/m	-0.27 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	22
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

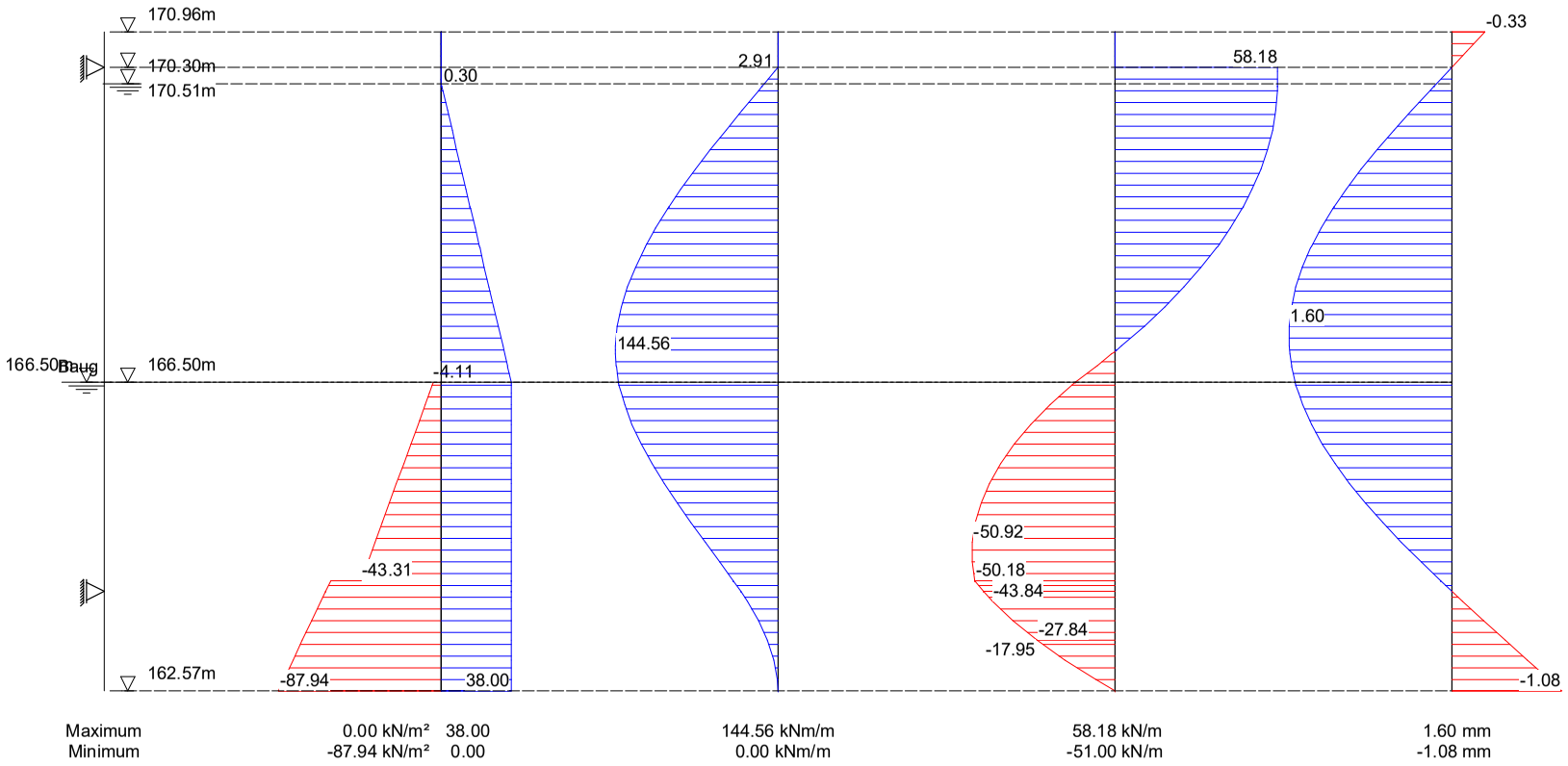
Projekt: 2023-305

Pos. 1.1

Seite 28

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen aus Wasserdruck, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m² 38.00	144.56 kNm/m	58.18 kN/m	1.60 mm
Minimum	-87.94 kN/m² 0.00	0.00 kNm/m	-51.00 kN/m	-1.08 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	23
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 75

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

Pos. 1.1

Seite 29

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7	Seite 24
	LF-Komb. T

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	- Gesamt [kN/m]	Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	33.3	43.5	58.2	135.0	45.0	65.2	78.5	188.8*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.45	0.45	0.00	1.32	-	249.2*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Bem.: Der in der Berechnung erwähnte Fachbegriff "Anker" entspricht der Gurtung.

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Geländebruch-Nachweis, Aushub Baug

Eingabedatei: S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte\2023-305\Documents\DC_Nordwest\BFW_2_2_Bauzustand-a-50cm_ohne VB@Baug.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**TM**	**Tonstein,1**
		Tonstein,2		
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	25.00	25.00
		25.00		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.0	22.0
		22.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	20.0	23.0
		23.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	10.0	13.0
		13.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-4.66	-0.30	-0.30	-0.30	0.30
		0.30	0.30	0.30	6.05	23.00
z Gelände		-4.46	-4.46	-6.99	-8.72	-8.72
		-6.99	-0.69	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auffüllung**	-4.46	-4.46	-6.99	-8.72	-8.72
		-6.99	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69
z Schicht	**TM**	-6.99	-6.99	-8.72	-8.72	-8.72
		-6.99	-6.99	-6.99	-6.99	-6.99
z Schicht	**Tonstein,1**	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76
		-11.76	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76
z Schicht	**Tonstein,2**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-4.66	-4.46
0.30	-4.46
0.30	-0.66
6.05	-0.66

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.30	0.30	-8.72	0.00	113.50

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPD2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.30	-0.45	0.00	13.38	13.38	134.99

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
T	Q	40.0	0.3	2.3	0.00	1.20	1.00
	Q	10.0	0.3	23.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.30 m bis 2.70 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 7.04 m bis 17.04 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. T (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -8.50 bis 7.30 m
Gleitkreis: x_M = -1.11 m, z_M = -0.44 m, R = 8.42 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-5.57	0.13	8.58	0.00	0.00	25.00	10.0	-31.96
-5.38	0.25	16.69	0.00	0.00	25.00	10.0	-30.43
-5.13	0.25	17.50	0.00	0.00	25.00	10.0	-28.48
-4.88	0.25	18.25	0.00	0.00	25.00	10.0	-26.56
-4.63	0.25	18.94	0.00	0.00	25.00	10.0	-24.67
-4.38	0.25	19.57	0.00	0.00	25.00	10.0	-22.81
-4.13	0.25	20.15	0.00	0.00	25.00	10.0	-20.98
-3.88	0.25	20.67	0.00	0.00	25.00	10.0	-19.16
-3.63	0.25	21.15	0.00	0.00	25.00	10.0	-17.37
-3.38	0.25	21.57	0.00	0.00	25.00	10.0	-15.60
-3.13	0.25	21.95	0.00	0.00	25.00	10.0	-13.84
-2.88	0.25	22.28	0.00	0.00	25.00	10.0	-12.09
-2.63	0.25	22.57	0.00	0.00	25.00	10.0	-10.35
-2.37	0.25	22.81	0.00	0.00	25.00	10.0	-8.63

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7 | Seite 27

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-2.12	0.25	23.01	0.00	0.00	25.00	10.0	-6.91
-1.87	0.25	23.16	0.00	0.00	25.00	10.0	-5.20
-1.62	0.25	23.27	0.00	0.00	25.00	10.0	-3.49
-1.38	0.25	23.33	0.00	0.00	25.00	10.0	-1.79
-1.12	0.25	23.36	0.00	0.00	25.00	10.0	-0.09
-0.88	0.25	23.34	0.00	0.00	25.00	10.0	1.62
-0.63	0.25	23.28	0.00	0.00	25.00	10.0	3.32
-0.38	0.25	18.65	0.00	2.13	25.00	10.0	5.03
-0.13	0.25	0.41	0.00	10.66	25.00	10.0	6.74
0.13	0.25	0.22	0.00	10.66	25.00	10.0	8.46
0.38	0.25	35.77	0.00	2.13	25.00	10.0	10.18
0.63	0.25	44.44	0.00	0.00	25.00	10.0	11.92
0.88	0.25	44.12	0.00	0.00	25.00	10.0	13.66
1.12	0.25	43.74	0.00	0.00	25.00	10.0	15.42
1.38	0.25	43.32	0.00	0.00	25.00	10.0	17.19
1.62	0.25	42.85	0.00	0.00	25.00	10.0	18.98
1.87	0.25	42.33	0.00	0.00	25.00	10.0	20.79
2.12	0.25	41.76	0.00	0.00	25.00	10.0	22.63
2.37	0.25	41.13	0.67	0.00	25.00	10.0	24.48
2.63	0.25	40.45	3.00	0.00	25.00	10.0	26.37
2.88	0.25	39.71	3.00	0.00	25.00	10.0	28.28
3.13	0.25	38.90	3.00	0.00	25.00	10.0	30.24
3.38	0.25	38.03	3.00	0.00	25.00	10.0	32.23
3.63	0.25	37.09	3.00	0.00	25.00	10.0	34.26
3.88	0.25	36.07	3.00	0.00	25.00	10.0	36.35
4.13	0.25	34.98	3.00	0.00	25.00	10.0	38.49
4.38	0.25	33.91	3.00	0.00	25.00	2.0	40.70
4.63	0.25	32.79	3.00	0.00	25.00	2.0	42.99
4.88	0.25	31.57	3.00	0.00	25.00	2.0	45.36
5.13	0.25	30.25	3.00	0.00	25.00	2.0	47.84
5.38	0.25	28.80	3.00	0.00	25.00	2.0	50.44
5.63	0.25	27.21	3.00	0.00	25.00	2.0	53.19
5.88	0.25	25.45	3.00	0.00	25.00	2.0	56.14
6.13	0.25	23.47	3.00	0.00	25.00	2.0	59.32
6.38	0.25	21.19	3.00	0.00	25.00	2.0	62.85
6.63	0.25	18.52	3.00	0.00	25.00	2.0	66.85
6.88	0.25	15.18	3.00	0.00	25.00	2.0	71.66
7.13	0.25	10.28	3.00	0.00	25.00	2.0	78.21
7.28	0.05	1.02	0.63	0.00	25.00	2.0	85.47

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-5.57	31.17	0.00	35.60	-38.22
-5.38	32.33	0.00	66.38	-71.13
-5.13	33.74	0.00	66.24	-70.22
-4.88	35.05	0.00	66.05	-68.66
-4.63	36.24	0.00	65.84	-66.53
-4.38	37.34	0.00	65.59	-63.85
-4.13	38.35	0.00	65.32	-60.70
-3.88	39.26	0.00	65.03	-57.11
-3.63	40.09	0.00	64.72	-53.14
-3.38	40.83	0.00	64.38	-48.81
-3.13	41.48	0.00	64.03	-44.18
-2.88	42.06	0.00	63.66	-39.27
-2.63	42.55	0.00	63.27	-34.13
-2.37	42.97	0.00	62.86	-28.80
-2.12	43.31	0.00	62.44	-23.29

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7 — Seite 28

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
-1.87	43.58	0.00	61.99	-17.66
-1.62	43.77	0.00	61.53	-11.92
-1.38	43.88	0.00	61.05	-6.12
-1.12	43.92	0.00	60.55	-0.29
-0.88	43.89	0.00	60.02	5.54
-0.63	43.78	0.00	59.48	11.35
-0.38	43.60	0.00	50.93	15.32
-0.13	43.34	0.00	18.58	10.93
0.13	43.01	0.00	18.14	13.46
0.38	80.60	0.00	76.24	56.38
0.63	80.11	0.00	97.95	77.22
0.88	79.54	0.00	97.18	87.68
1.12	78.90	0.00	96.42	97.87
1.38	78.16	0.00	95.66	107.76
1.62	77.35	0.00	94.90	117.31
1.87	76.44	0.00	94.14	126.47
2.12	75.45	0.00	93.38	135.20
2.37	74.36	0.00	94.84	145.80
2.63	73.17	0.00	101.84	162.39
2.88	71.88	0.00	101.12	170.29
3.13	70.48	0.00	100.40	177.55
3.38	68.96	0.00	99.68	184.11
3.63	67.32	0.00	98.95	189.91
3.88	65.55	0.00	98.21	194.85
4.13	63.64	0.00	97.49	198.90
4.38	61.57	0.00	81.65	202.53
4.63	59.33	0.00	81.19	205.33
4.88	56.90	0.00	80.73	207.00
5.13	54.26	0.00	80.27	207.40
5.38	51.37	0.00	79.81	206.33
5.63	48.19	0.00	79.35	203.56
5.88	44.67	0.00	78.89	198.77
6.13	40.71	0.00	78.45	191.55
6.38	36.18	0.00	77.97	181.15
6.63	30.86	0.00	77.49	166.49
6.88	24.26	0.00	76.91	145.20
7.13	14.97	0.00	74.94	109.40
7.28	4.42	0.00	15.45	13.84
Summen:			3895.17	3720.75

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
113.50	1.11	22.07	7.60	376.41	126.27

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	13.38	122.72	8.42	89.91	26.66	0.00	-1.53

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -5.63 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
132.28	6.08	47.27	6.07	804.40	-287.02

Einwirkungen E_d = 3558.47 kN
Widerstände R_d = 5075.98 kN

E_d/R_d = 0.70 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

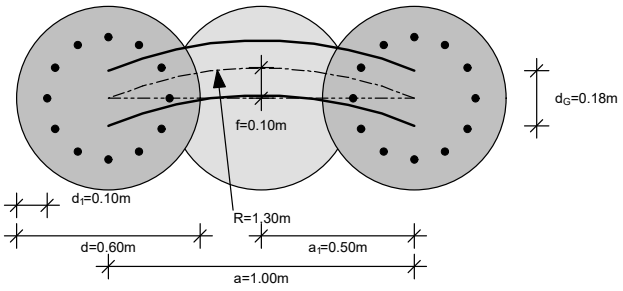
DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 162.57 m)

Maßstab: 1:20
Bewehrter Pfahl Beton: C30/37 500 (A), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C30/37



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	277.91	kNm im Aushub Baug
	zug. N_d =	-46.74	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	3.95	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-33.75	kNm im Aushub 1
	zug. N_d =	-20.39	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	2.55	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	151.95	kN im Aushub Baug
	zug. M_d =	-3.24	kNm
	zug. N_d =	-12.26	kN
	bei z =	0.45	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C30/37 Stahl 500 (A)
Durchmesser d = 0.60 m, d_1 = 0.10 m, EI = 209.94 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 3.95 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.25 ‰
tot. ω = 0.284
erf. Gesamtbew. A_S = 31.38 cm²

gewählt: 12 ø 20 mm = 37.70 cm²

bei min. M (z = 2.55 m):
Betondehnung = -2.67 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.020
erf. Gesamtbew. A_S = 2.26 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 14.14 cm²

gewählt: 12 ø 20 mm = 37.70 cm²

*** Hinweis: die Stababstände bei einer Bewehrungslage sind kleiner als der Grenzwert 10 cm nach DIN EN 1536

Lichter Stababstand = 84 mm

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 0.45 m):

$V_{Rd,max}$	=	782.47 kN > V_d = 151.95 kN	
$V_{Rd,c}$	=	105.32 kN	(mit A_{sL} = 37.70 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	1.79 kN	(0.14584 * 12.26 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	107.11 kN	
Druckstrebenneig. ϑ	=	39.7°	
Betondehnung	=	-0.85‰	
Dehnung Bewehrung	=	25.00‰	
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	44.84 kN	
erf. Schubbew. A_{SW}	=	6.67 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)	

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 5 cm = 45.24 cm²/m

Lichter Stababstand = 38 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	6.67
0.25	-1.00	-6.81	8.00	0.00	#	6.67
0.45	-3.24	-6.13	151.95	0.11*	#	6.67
0.50	4.32	-6.81	150.35	0.18*	#	6.67
0.75	40.91	-10.16	142.30	3.10*	#	6.67
1.00	75.42	-13.31	133.66	6.29*	#	6.67
1.25	107.67	-16.46	124.27	9.70*	#	6.67
1.50	137.49	-19.60	114.13	13.09*	#	6.67
1.75	164.68	-22.75	103.24	16.34*		6.67
2.00	189.05	-25.90	91.60	19.43*		6.67
2.25	210.42	-29.04	79.26	22.21*		6.67
2.50	228.68	-32.10	66.74	24.66*		6.67
2.75	243.73	-35.09	53.88	26.77*		6.67
3.00	256.00	-37.51	44.12	28.42*		6.67
3.25	265.73	-39.93	33.62	29.79*		6.67
3.50	272.74	-42.34	27.98	30.72*		6.67
3.66	275.37	-43.89	34.09	31.12*		6.67
3.75	276.85	-44.76	10.36	31.31*		6.67
3.95	277.91	-46.74	0.00	31.38*		6.67
4.00	277.86	-47.18	2.40	31.37*		6.67
4.25	275.59	-49.60	15.90	31.03*		6.67
4.50	269.84	-52.03	30.23	30.09*		6.67
4.75	260.49	-54.38	44.31	28.70*		6.67
5.00	247.82	-56.49	56.77	26.87*		6.67
5.25	232.24	-58.36	67.62	24.61*		6.67
5.50	214.15	-59.99	76.85	22.06*		6.67
5.75	193.95	-61.37	84.46	19.28*		6.67
6.00	172.05	-62.51	90.46	16.41*		6.67
6.25	148.86	-63.41	94.84	13.46*	#	6.67
6.50	124.77	-64.07	97.60	10.56*	#	6.67
6.75	100.19	-64.49	98.75	7.76*	#	6.67
7.25	52.63	-62.93	85.05	2.96*	#	6.67
7.50	33.19	-60.94	70.14	1.31*	#	6.67
7.75	17.73	-58.64	53.13	0.09*	#	6.67
8.00	6.80	-112.05	34.01	0.00	#	6.67
8.25	0.90	-106.19	12.80	0.00	#	6.67
8.39	0.00	-102.64	0.00	0.00	#	6.67

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 14.14 cm²

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Bemessung der Pfahlausfachung

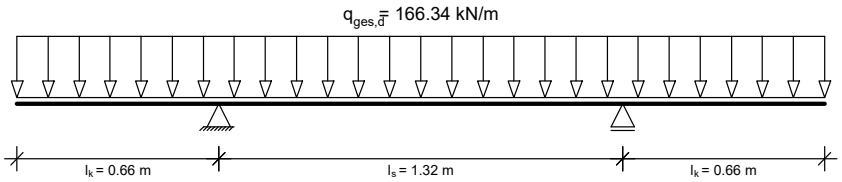
Maßgebende Belastung bei z = 4.46 im Aushub Baug, Lastfall T (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 58.04 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*58.04+0.00) = 58.04 kN/m²

Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.00	m
Gewölberadius	R =	1.30	m
Gewölbedicke	d_G =	0.18	m
Randwinkel	φ =	22.62	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 72.55 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 14.00 MN/m² (C30/37)
vorh. σ_D = 0.40 MN/m² < 14.00
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(22.62°) = 2.40

Gurtbemessung für Ankerlage bei Tiefe = 0.45 m



Maßstab: 1:20

Belastung:

Streckenlast q_d =	166.34	kN/m
Neigung =	0.00	°
Lastfaktor =	1.00	
Belastung $q_{ges,d}$ =	1.00 * 166.34 = 166.34	kN/m

Statisches System: Einfeldträger

Stützweite	l_s =	1.32	m
Kraglängen	l_k =	0.66	m (links)
	l_k =	0.66	m (rechts)

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_M = 1.00

Bemessungsschnittgrößen

Auflager:	A_d =	219.56	kN
	V_{ld} =	-109.78	kN
	V_{rd} =	109.78	kN
	M_{Ad} =	-36.23	kNm
Feld:	M_{Fd} =	0.00	kNm

Gewähltes Profil: HEB 300, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:

$W_{y,el}$	=	1680.00	cm³
$W_{y,pl}$	=	1869.00	cm³
A	=	149.00	cm²
A_V	=	47.40	cm²

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Streckgrenze f_{yk} = 235.00 MN/m²

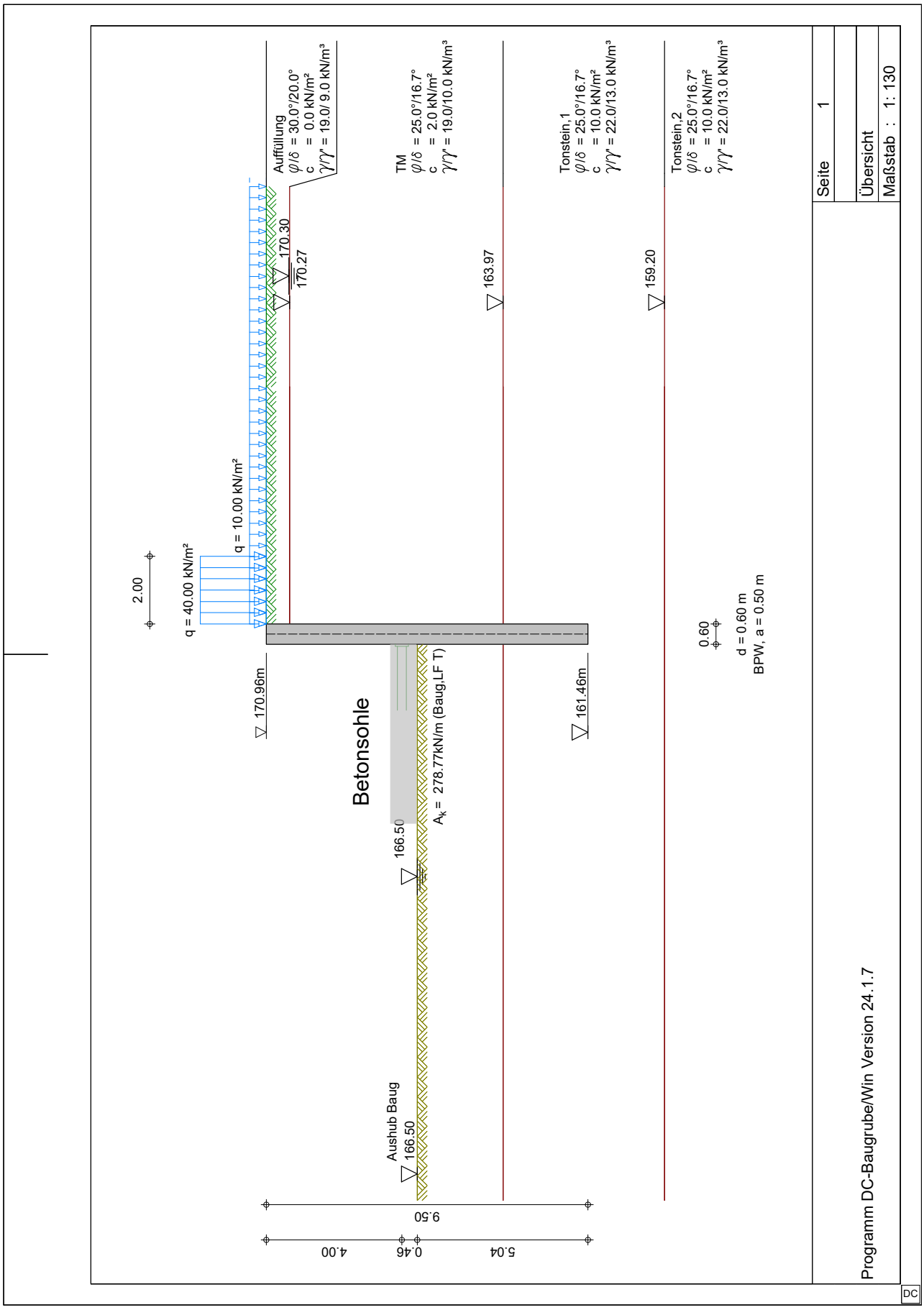
Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):
Bemessung elastisch-plastisch

Feld:	Querschnittsklasse:		1		
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		NW ok
	0.00	439.22	0.00	-	Ja
Auflager:	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	109.78	643.11	0.17	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-36.23	439.22	0.08	-	Ja

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.1 **Bemessung der Bohrpfahlwand Beverbach, UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung**



mb BauStatik 5014 - 2025.015 23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

Eingabedatei: S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte\2023-305\Documents\DC_Nordwest\BFW_2_2_Bauzustand-a-50cm_ohne Aussteifung.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Aktiver Erddruck
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 170.96 m
Grundwasserstand 170.30 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00 0.00	0.00 9.50	33000.00 1.2380E+06 408.53	5204.70 60.00	25.00 0.50

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**TM**	**Tonstein,1**
Schichthöhe	h	[m]	0.69	6.30	4.77
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	25.00	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	16.67	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-16.67	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	10.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.01	0.08
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.346	0.346
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.043	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.346	0.346
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.908	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.180	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.908	3.908

Erdschichtwerte			**Tonstein,2**
Schichthöhe	h	[m]	88.24
Innere Reibung	φ'	[Grad]	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.15
Erddruckbeiwerte			
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.346
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.346
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.908

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

LFK-Name	Typ
T	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
T	Q	40.00	0.30	2.30	0.00	0
	Q	10.00	0.30	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. T, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.910	2.794	13.117
0.66	4.243	19.414	6.297	13.117
0.66	4.243	19.414	6.297	13.117
0.69	4.455	19.489	6.373	13.117
0.69	4.455	18.915	5.798	13.117
2.73	18.134	25.954	12.838	13.117
2.73	18.134	12.838	12.838	0.000
4.46	26.351	18.829	18.829	0.000
4.46	26.351	18.829	18.829	0.000
6.99	43.924	27.574	27.574	0.000
6.99	43.924	19.230	19.230	0.000
9.50	62.612	30.508	30.508	0.000
9.50	62.612	30.508	30.508	0.000
10.50	72.418	35.002	35.002	0.000
10.50	72.418	35.002	35.002	0.000
11.76	86.689	40.663	40.663	0.000
11.76	86.689	40.663	40.663	0.000
100.00	6398.172	437.166	437.166	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik 5014 - 2025.015 23.07.2025

Aushub Nr. Baug

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Dreieck mit Maximum bei 4.00 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.460	0.000	4.460	0.000
4.460	-10.361	4.460	-7.970
6.990	-109.236	6.990	-84.027
6.990	-150.678	6.990	-115.906
9.500	-278.200	9.500	-214.000
Summe $E_{ph,k}$=	-689.531 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-530.408 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
0.660	0.000	0.000	0.000
0.690	0.300	0.000	0.300
4.460	38.000	0.000	38.000
6.990	63.300	25.300	38.000
9.500	88.400	50.400	38.000

Wandlänge für die Berechnung der Umströmung: 10.50 m

Gesamtlänge der Wand: 9.50 m, Einbindetiefe t = 5.04 m

Aushubtiefe z = 4.46 m, Wasserstand = 4.46 m
Fußstützkraft: E_d = 228.22 kN <= R_d = 530.41 kN
Angriffspunkt = 7.87 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] — **LFK-Name T** — **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	13.117	0.000	13.117
0.66	3.570	16.608	3.491	13.117
0.66	3.570	16.608	3.491	13.117
0.69	3.752	16.766	3.650	13.117
0.69	3.752	16.766	3.650	13.117
2.73	17.259	27.538	14.422	13.117
2.73	17.259	14.422	14.422	0.000
4.00	24.041	21.157	21.157	0.000
4.00	24.041	21.157	21.157	0.000
4.46	26.226	10.578	10.578	0.000
4.46	26.226	18.829	18.829	0.000
6.99	43.800	27.574	27.574	0.000
6.99	43.800	19.230	19.230	0.000
9.50	62.487	30.508	30.508	0.000

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik S014 - 2025.015

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall	
Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	20.00 m
Breite B der Baugrube:	3.00 m
Aquifermächtigkeit S:	95.54 m
Wasserspiegeldifferenz H:	3.80 m
Wichte unter Auftrieb	9.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Höhe Schichtgrenze h über Aushubsohle:	4.50 m
Durchlässigkeit oben k	1.000E-03 m/s
Durchlässigkeit unten k	1.000E-08 m/s
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	4.38 m < vorh. = 6.04 m

***** Nachweis erfüllt *****

*** Hinweis: Das Verfahren ist nur für B/L >= 0.3 zulässig
*** Hinweis: das Verfahren ist nur für nichtbindige Böden ausgelegt
Für andere Fälle sollten genauere Untersuchungen durchgeführt werden.

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	13.12	3.5	0.00		0.00			
0.660	16.61	2.9	-3.11		-9.81			
0.690	17.07	2.8	-3.41		-10.31			
2.727	48.20	0.9	-81.34		-76.78			
2.727	35.09							
4.000	54.56	0.0	-212.82		-133.86			
		0.0			144.91	278.77	A	
4.460	48.58	-0.1	-151.72		121.19			
4.460	53.95							
4.698	52.19	-0.2	-124.42		108.57			
6.990	35.24	-0.1	2.18		8.36			
6.990	15.39							
7.683	8.73	0.0	4.81	M	0.00			
7.866	6.98	0.0	4.67		-1.44			
		0.0						
9.500	-8.73	0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. Baug	maxM	4.81	zugQ	0.00,	maxQ	144.91	zugM	-212.82
	minM	-212.82	zugQ	-133.86,	minQ	-133.86	zugM	-212.82
	maxw	3.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.79	0.00
0.660	19.06	-12.16
0.690	19.11	-12.73
0.690	18.03	-12.73

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
2.727	21.26	-52.74
2.727	17.33	-52.74
4.000	19.35	-76.09
4.460	16.18	-84.26
4.460	17.79	-84.26
4.698	17.26	-88.42
6.990	12.19	-122.18
6.990	6.24	-122.18
7.683	4.25	-125.79
7.866	3.72	-126.54
9.500	-0.98	-128.78

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	62.49	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	123.61	
Auftriebskraft:	-36.12	
Summe:	149.98	

Erdwiderstand: (B_v) 57.32

Nachweis: V_k = 149.98 kN/m >= B_{vk} = 57.32 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

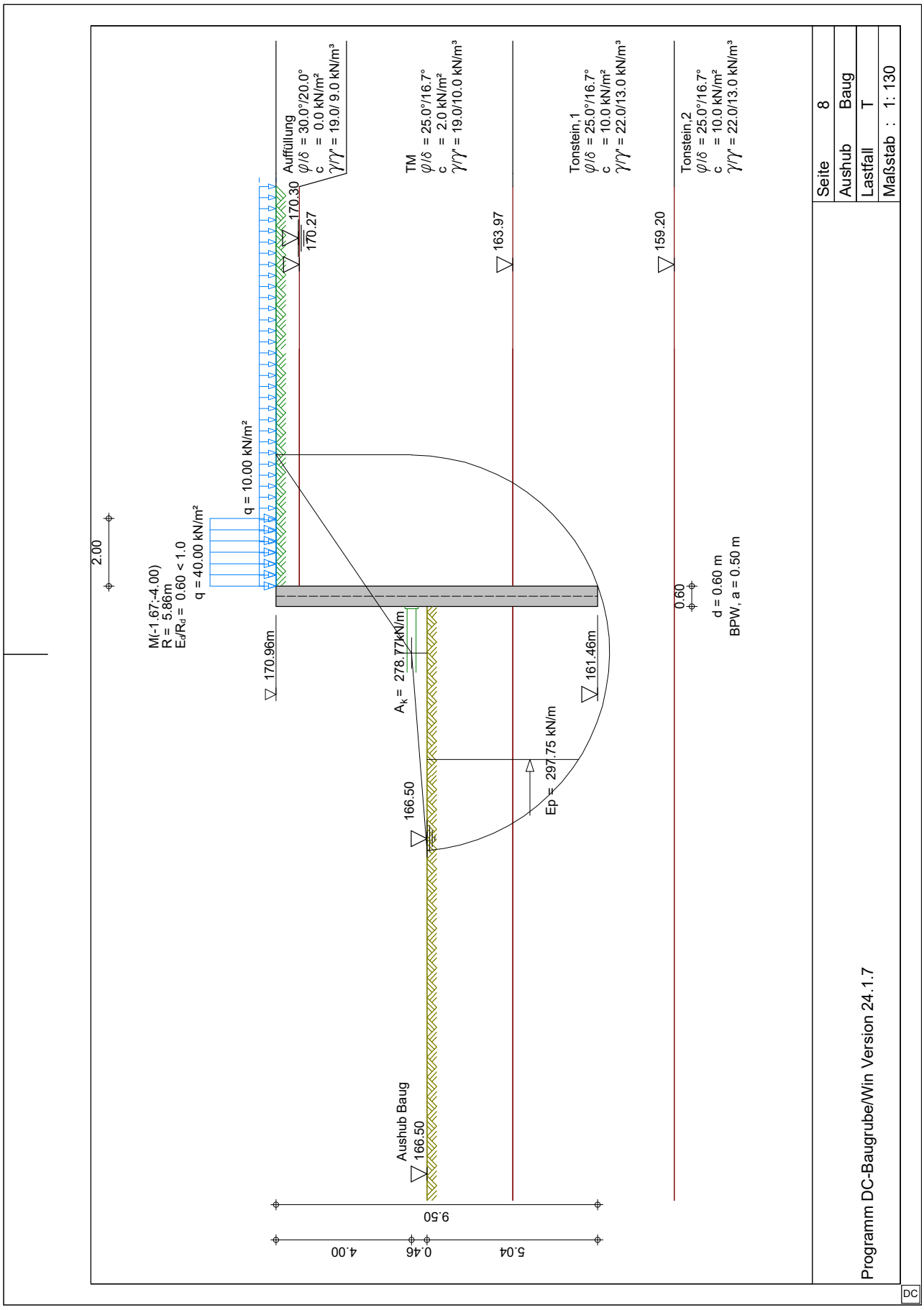
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	77.09	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	148.33	
Auftriebskraft:	-43.34	
Summe:	182.07	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	190.91
Summe:	190.91

Nachweis: V_d = 182.07 kN/m <= R_d = 190.91 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

DC

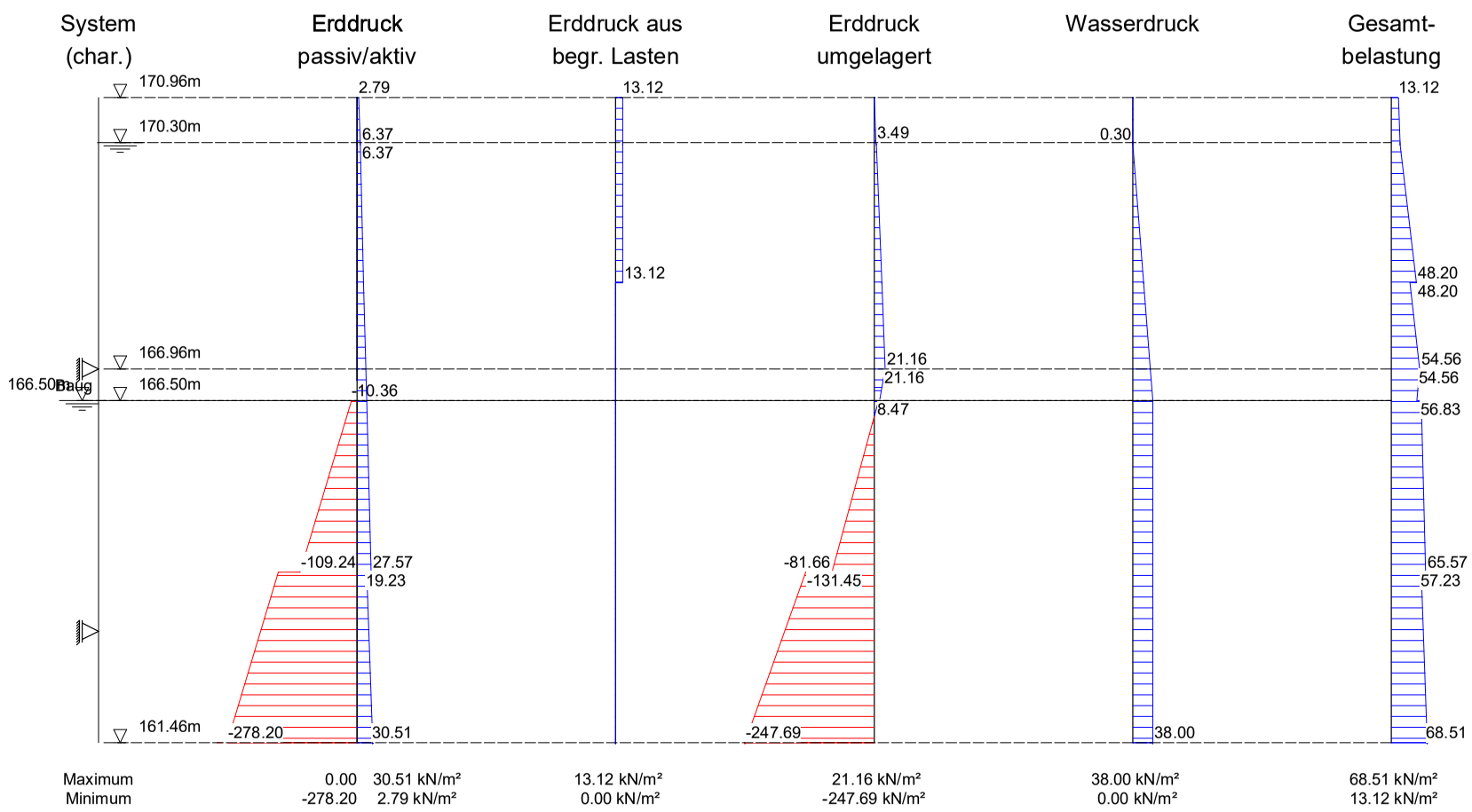
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



mb BauStatik 5014 - 2025.015 23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	9
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 80

DC

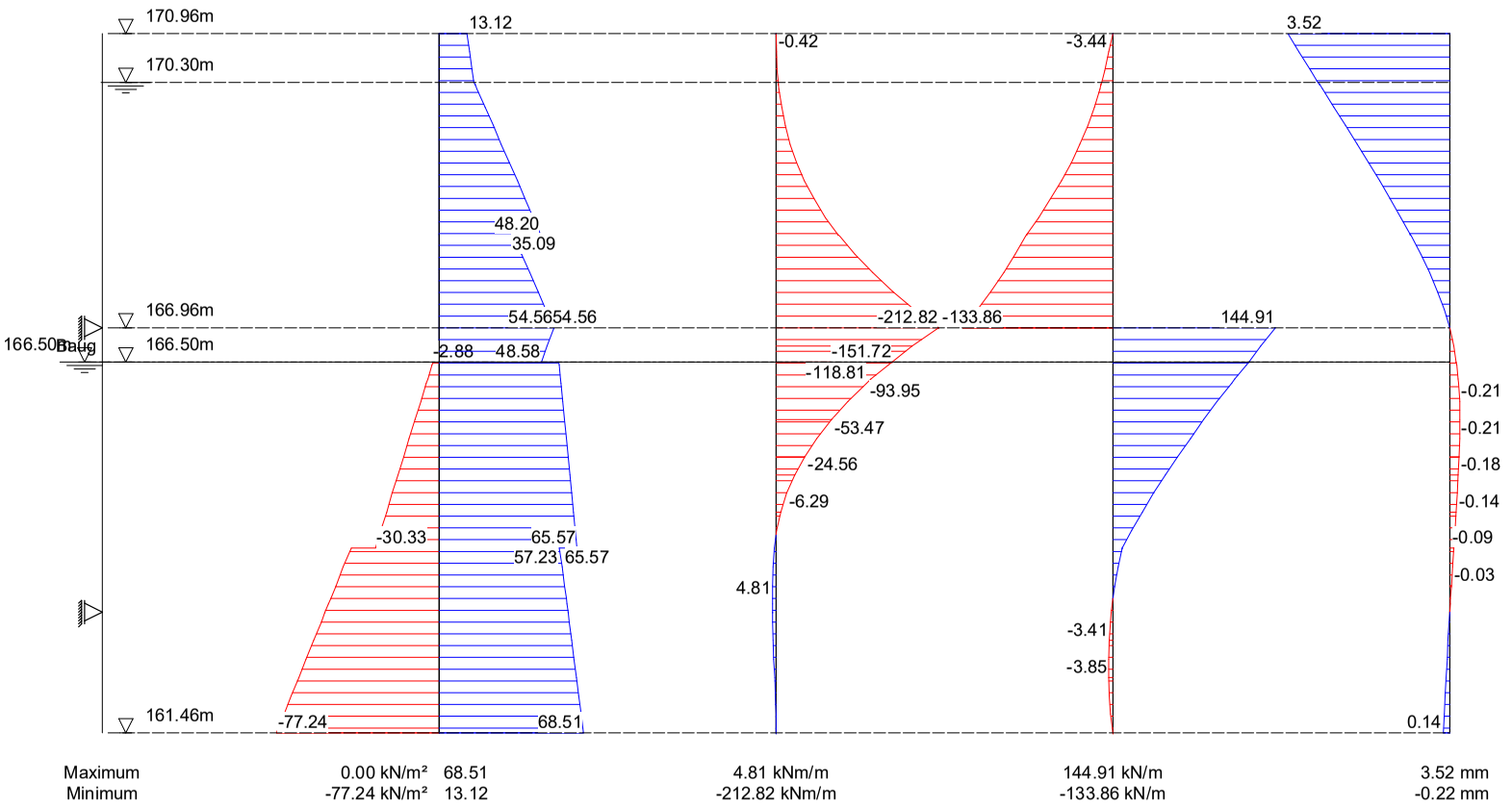
SCHMIDT

Projekt: 2023-305

Pos. 1.1.1

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	68.51	4.81 kNm/m	144.91 kN/m	3.52 mm
Minimum	-77.24 kN/m²	13.12	-212.82 kNm/m	-133.86 kN/m	-0.22 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

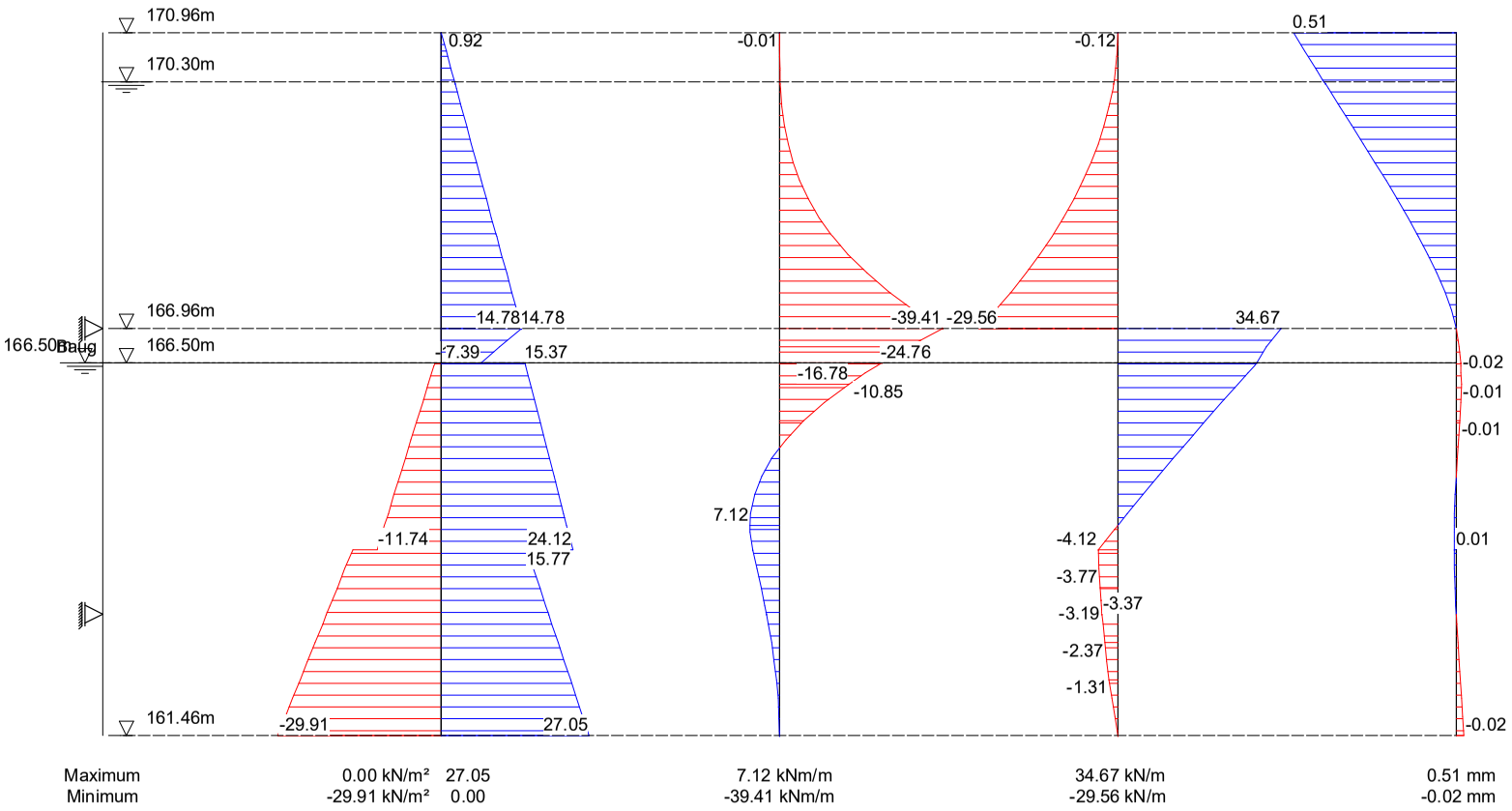
Seite	10
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 80

DC

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

datensmbg (\\192.168.99.9) (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EP02_Nordwest]

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m² 27.05	7.12 kNm/m	34.67 kN/m	0.51 mm
Minimum	-29.91 kN/m² 0.00	-39.41 kNm/m	-29.56 kN/m	-0.02 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	11
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 80

DC

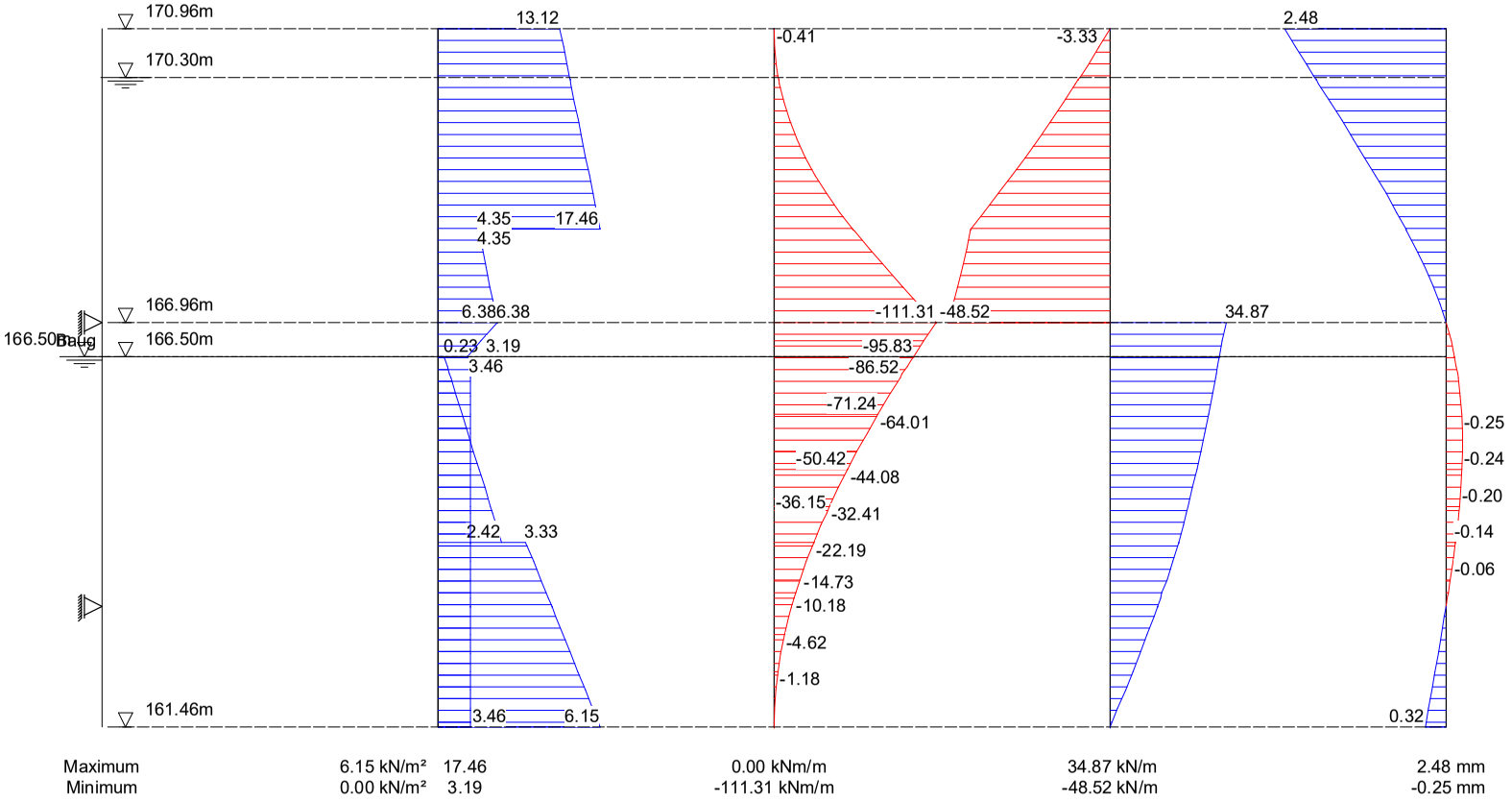
SCHMIDT

Projekt: 2023-305

Pos. 1.1.1

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch



	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum	6.15 kN/m² 17.46	0.00 kNm/m	34.87 kN/m	2.48 mm
Minimum	0.00 kN/m² 3.19	-111.31 kNm/m	-48.52 kN/m	-0.25 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	12
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 80

DC

SCHMIDT

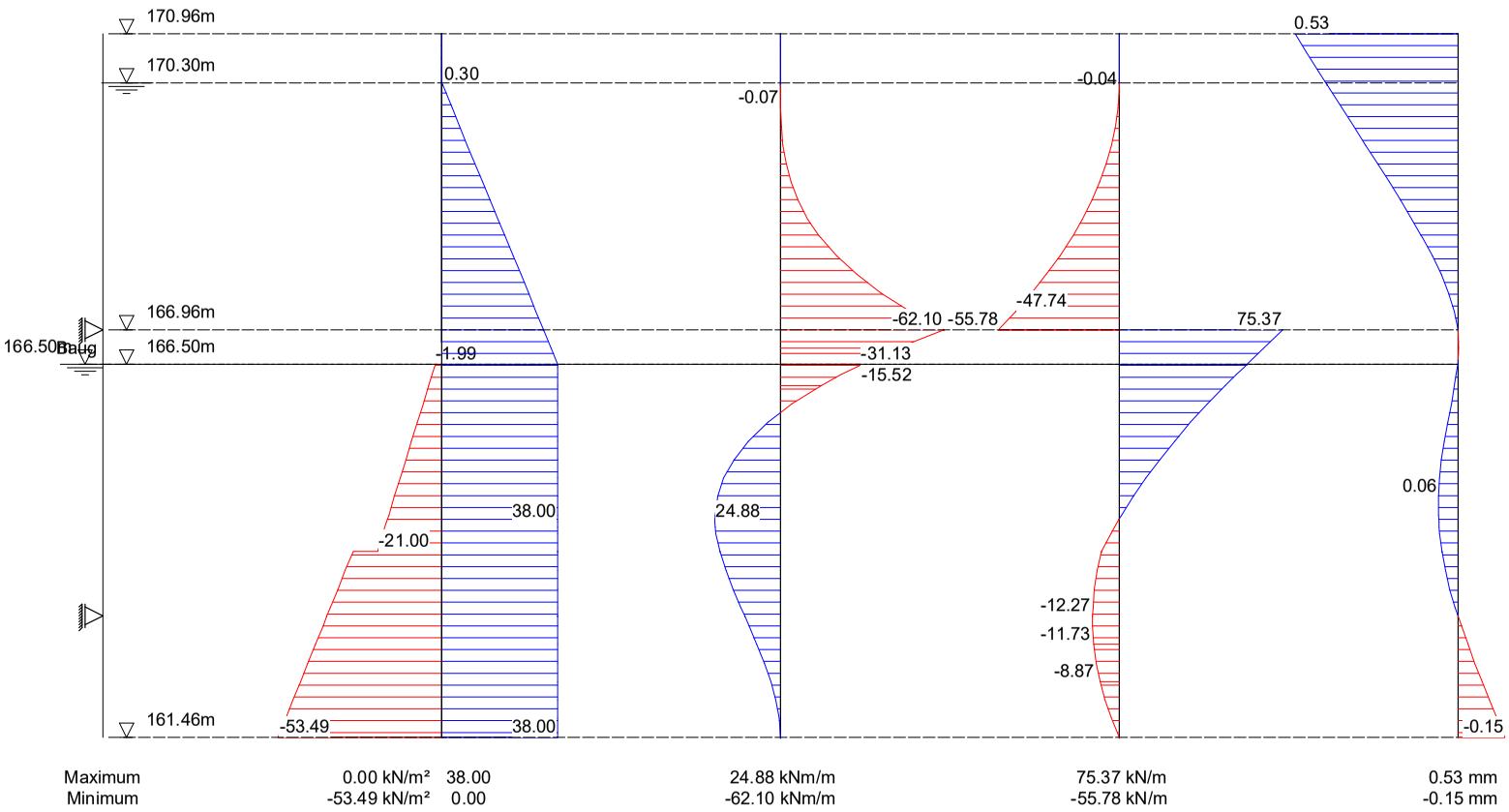
Projekt: 2023-305

Pos. 1.1.1

Seite 51

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Schnittgrößen aus Wasserdruck, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	38.00	24.88 kNm/m	75.37 kN/m	0.53 mm
Minimum	-53.49 kN/m²	0.00	-62.10 kNm/m	-55.78 kN/m	-0.15 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.7

Seite	13
Aushub	Baug
Lastfall	T
Maßstab :	1: 80

DC

SCHMIDT

Projekt: 2023-305

Pos. 1.1.1

Seite 52

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]	- Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	64.2	83.4	131.1	278.8	86.7	125.1	177.0	388.8*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	4.00	4.00	0.00	1.00	-	388.8*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Bem.: Der in der Berechnung erwähnte Fachbegriff "Anker" entspricht der Gurtung.

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik 5014 - 2025.015 23.07.2025

Geländebruch-Nachweis, Aushub Baug

Eingabedatei: S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte\2023-305\Documents\DC_Nordwest\BFW_2_2_Bauzustand-a-50cm_ohne Aussteifung@Baug.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**TM**	**Tonstein,1**
		Tonstein,2		
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	25.00	25.00
		25.00		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	10.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.0	22.0
		22.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	20.0	23.0
		23.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	10.0	13.0
		13.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-5.05	-0.30	-0.30	-0.30	0.30
		0.30	0.30	0.30	5.05	19.00
z Gelände		-4.46	-4.46	-6.99	-9.50	-9.50
		-6.99	-0.69	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auffüllung**	-4.46	-4.46	-6.99	-9.50	-9.50
		-6.99	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69
z Schicht	**TM**	-6.99	-6.99	-9.50	-9.50	-9.50
		-6.99	-6.99	-6.99	-6.99	-6.99
z Schicht	**Tonstein,1**	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76
		-11.76	-11.76	-11.76	-11.76	-11.76
z Schicht	**Tonstein,2**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-5.05	-4.46
0.30	-4.46
0.30	-0.66
5.05	-0.66

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.30	0.30	-9.50	0.00	123.61

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik S014 - 2025.015

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.30	-4.00	0.00	14.55	14.55	278.77

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
T	Q	40.0	0.3	2.3	0.00	1.20	1.00
	Q	10.0	0.3	19.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.30 m bis 2.70 m, z von -4.00 m bis 6.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 7.80 m bis 17.80 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. T (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -7.52 bis 4.19 m
Gleitkreis: x_M = -1.67 m, z_M = -4.00 m, R = 5.86 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.79	0.07	7.20	0.00	0.00	25.00	10.0	-32.07
-4.63	0.25	24.58	0.00	0.00	25.00	10.0	-30.21
-4.38	0.25	25.37	0.00	0.00	25.00	10.0	-27.42
-4.13	0.25	26.08	0.00	0.00	25.00	10.0	-24.70
-3.88	0.25	26.70	0.00	0.00	25.00	10.0	-22.04
-3.63	0.25	27.24	0.00	0.00	25.00	10.0	-19.43
-3.38	0.25	27.71	0.00	0.00	25.00	10.0	-16.86
-3.13	0.25	28.12	0.00	0.00	25.00	10.0	-14.32
-2.88	0.25	28.45	0.00	0.00	25.00	10.0	-11.81
-2.63	0.25	28.72	0.00	0.00	25.00	10.0	-9.33
-2.37	0.25	28.92	0.00	0.00	25.00	10.0	-6.86
-2.12	0.25	29.06	0.00	0.00	25.00	10.0	-4.40
-1.87	0.25	29.14	0.00	0.00	25.00	10.0	-1.96
-1.62	0.25	29.16	0.00	0.00	25.00	10.0	0.49

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik 5014 - 2025.015

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-1.38	0.25	29.12	0.00	0.00	25.00	10.0	2.93
-1.12	0.25	29.01	0.00	0.00	25.00	10.0	5.38
-0.88	0.25	28.85	0.00	0.00	25.00	10.0	7.84
-0.63	0.25	28.62	0.00	0.00	25.00	10.0	10.32
-0.38	0.25	22.91	0.00	2.52	25.00	10.0	12.81
-0.13	0.25	0.88	0.00	12.60	25.00	10.0	15.33
0.13	0.25	0.45	0.00	12.60	25.00	10.0	17.88
0.38	0.25	39.32	0.00	2.52	25.00	10.0	20.47
0.63	0.25	48.59	0.00	0.00	25.00	10.0	23.10
0.88	0.25	47.93	11.84	0.00	25.00	10.0	25.78
1.12	0.25	47.20	15.00	0.00	25.00	10.0	28.53
1.38	0.25	46.37	15.00	0.00	25.00	10.0	31.35
1.62	0.25	45.44	15.00	0.00	25.00	10.0	34.26
1.87	0.25	44.40	15.00	0.00	25.00	10.0	37.27
2.12	0.25	43.25	15.00	0.00	25.00	10.0	40.41
2.37	0.25	41.95	5.40	0.00	25.00	10.0	43.70
2.63	0.25	40.49	3.00	0.00	25.00	10.0	47.18
2.88	0.25	38.83	3.00	0.00	25.00	10.0	50.91
3.13	0.25	36.92	3.00	0.00	25.00	10.0	54.96
3.38	0.25	34.72	3.00	0.00	25.00	2.0	59.47
3.63	0.25	32.31	3.00	0.00	25.00	2.0	64.70
3.88	0.25	29.17	3.00	0.00	25.00	2.0	71.21
4.09	0.19	18.21	2.25	0.00	25.00	2.0	79.74

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-4.79	45.08	0.00	17.95	-22.41
-4.63	46.06	0.00	59.02	-72.52
-4.38	47.44	0.00	57.82	-68.51
-4.13	48.66	0.00	56.76	-63.89
-3.88	49.74	0.00	55.80	-58.74
-3.63	50.69	0.00	54.94	-53.12
-3.38	51.51	0.00	54.15	-47.11
-3.13	52.20	0.00	53.42	-40.77
-2.88	52.78	0.00	52.74	-34.14
-2.63	53.25	0.00	52.10	-27.28
-2.37	53.61	0.00	51.50	-20.25
-2.12	53.85	0.00	50.93	-13.08
-1.87	53.99	0.00	50.38	-5.83
-1.62	54.02	0.00	49.86	1.46
-1.38	53.95	0.00	49.36	8.74
-1.12	53.77	0.00	48.87	15.96
-0.88	53.48	0.00	48.39	23.08
-0.63	53.08	0.00	47.93	30.05
-0.38	52.57	0.00	40.78	33.06
-0.13	51.94	0.00	13.54	20.89
0.13	51.19	0.00	13.01	23.49
0.38	88.32	0.00	58.45	85.77
0.63	87.32	0.00	75.23	111.75
0.88	86.19	0.00	103.02	152.43
1.12	84.91	0.00	110.76	174.15
1.38	83.47	0.00	111.23	187.17
1.62	81.86	0.00	111.92	199.45
1.87	80.05	0.00	112.86	210.88
2.12	78.04	0.00	114.12	221.33
2.37	75.79	0.00	90.13	191.76
2.63	73.25	0.00	84.65	186.99

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik S014 - 2025.015

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R*T_i [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
2.88	70.37	0.00	85.94	190.31
3.13	67.06	0.00	87.74	191.61
3.38	63.18	0.00	76.30	190.50
3.63	58.46	0.00	80.05	187.16
3.88	52.28	0.00	86.91	178.52
4.09	43.84	0.00	74.42	118.01
Summen:			2442.95	2406.88

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
123.61	1.67	22.07	16.60	285.96	207.05

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	14.55	253.42	5.86	90.00	22.07	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -4.82 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
297.75	3.50	100.55	3.45	1041.36	-346.85

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
5.76	5.86	33.75

Einwirkungen E_d = 2267.08 kN
Widerstände R_d = 3804.02 kN

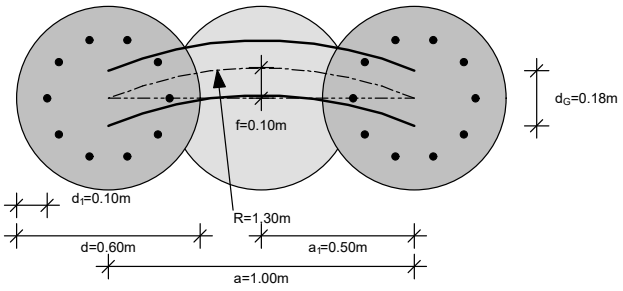
E_d/R_d = 0.60 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 161.46 m)

Maßstab: 1:20
Bewehrter Pfahl Beton: C30/37 500 (A), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C30/37



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen
maßgebendes Moment	max. M_d =	4.41 kNm im Aushub Baug
	zug. N_d =	-153.82 kN
	V_d =	0.00 kN
	bei z =	7.83 m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-266.51 kNm im Aushub Baug
	zug. N_d =	-46.41 kN [7])
	V_d =	165.48 kN
	bei z =	4.00 m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	177.38 kN im Aushub Baug
	zug. M_d =	-266.51 kNm
	zug. N_d =	-92.82 kN
	bei z =	4.00 m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C30/37 Stahl 500 (A)
Durchmesser d = 0.60 m, d_1 = 0.10 m, EI = 209.94 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 7.83 m):
Betondehnung = -2.27 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.75 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 14.14 cm²

gewählt: 10 ø 20 mm = 31.42 cm²

bei min. M (z = 4.00 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.47 ‰
tot. ω = 0.269
erf. Gesamtbew. A_S = 29.74 cm²

gewählt: 10 ø 20 mm = 31.42 cm²

Lichter Stababstand = 104 mm

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 4.00 m):

$V_{Rd,max}$	=	630.76 kN > V_d = 177.38 kN	
$V_{Rd,c}$	=	99.87 kN	(mit A_{sL} = 31.42 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	5.35 kN	(0.05760 * 92.82 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	105.22 kN	
Druckstrebenneig. ϑ	=	39.2°	
Betondehnung	=	-3.50 ‰	
Dehnung Bewehrung	=	7.34 ‰	
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	72.16 kN	
erf. Schubbew. A_{SW}	=	6.38 cm²/m Pfahl	(Mindestbewehrung)

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 25 cm = 9.05 cm²/m

Lichter Stababstand = 238 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	6.38	
0.25	-0.55	-5.53	4.47	0.00	#	6.38	
0.50	-2.27	-5.60	9.34	0.05*	#	6.38	
0.75	-5.25	-8.47	14.67	0.21*	#	6.38	
1.00	-9.69	-11.28	21.00	0.50*	#	6.38	
1.25	-15.85	-14.14	28.49	0.92*	#	6.38	
1.50	-24.03	-17.06	37.13	1.52*	#	6.38	
1.75	-34.51	-20.05	46.93	2.33*	#	6.38	
2.00	-47.59	-23.10	57.89	3.40*	#	6.38	
2.25	-63.55	-26.20	70.00	4.82*	#	6.38	
2.50	-82.69	-29.37	83.28	6.69*	#	6.38	
2.75	-105.28	-32.54	97.30	9.06*	#	6.38	
3.00	-131.00	-35.19	108.63	11.96*	#	6.38	
3.25	-159.69	-37.91	121.10	15.39*		6.38	
3.50	-191.65	-40.68	134.74	19.47*		6.38	
3.75	-227.16	-43.51	149.53	24.23*		6.38	
4.00	-266.51	-46.41	177.38	29.74*		6.38	&
4.25	-224.19	-49.20	161.36	23.69*		6.38	
4.50	-185.75	-51.77	146.10	18.44*		6.38	
4.75	-151.23	-54.40	130.18	13.96*	#	6.38	
5.00	-120.61	-56.95	114.82	10.23*	#	6.38	
5.25	-93.77	-59.41	100.00	7.18*	#	6.38	
5.50	-70.57	-61.79	85.73	4.71*	#	6.38	
5.75	-50.86	-64.09	72.01	2.77*	#	6.38	
6.00	-34.51	-66.31	58.84	1.30*	#	6.38	
6.25	-21.39	-68.44	46.22	0.17*	#	6.38	
6.50	-11.36	-140.98	34.15	0.00	#	6.38	
6.75	-4.27	-144.92	22.63	0.00	#	6.38	
7.25	2.41	-150.44	7.49	0.00	#	6.38	
7.50	3.81	-152.03	3.80	0.00	#	6.38	
7.75	4.38	-153.41	0.83	0.00	#	6.38	
7.83	4.41	-153.82	0.00	0.00	#	6.38	
8.00	4.29	-154.58	1.43	0.00	#	6.38	
8.25	3.72	-155.53	2.98	0.00	#	6.38	
8.50	2.86	-156.27	3.81	0.00	#	6.38	
8.75	1.87	-156.80	3.93	0.00	#	6.38	
9.00	0.95	-157.11	3.33	0.00	#	6.38	
9.25	0.27	-157.21	2.02	0.00	#	6.38	
9.50	0.00	-157.10	0.00	0.00	#	6.38	

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 14.14 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 4.00 im Aushub Baug, Lastfall T (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	=	26.03 kN/m²
aus Wasserdruck w	=	40.08 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p	=	0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:		1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck:		1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*26.03+40.08+0.00)	=	66.11 kN/m²

Pfahlausfachung:				
	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.00	m
	Gewölberadius	R =	1.30	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.18	m
	Randwinkel	φ =	22.62	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$	=	82.63	kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D	=	14.00	MN/m² (C30/37)
vorh. σ_D	=	0.46	MN/m² < 14.00

Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(22.62°) = 2.40

DC

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.2 **Betondruckfestigkeit der Betonsohle**

Druckspannung in der Betonsohle 388.8 kN/m / 0.20 m
Sigma_Ed = **1.94** N/mm²

Diese Druckfestigkeit wird bei einem Beton der Klasse C30/37

unter normalen Bedingungen, d.h.

- Lufttemperatur = 20.00 °C
- Luftfeuchtigkeit RH = 65.00 %
- Normalerhärtende Zemente
- Wasserzement W/Z <= 0.50 -
- Vorzugluft und Austrocken geschützt
- vollständig verdichtet
- kein Luftporenbildner

(vgl. DIN EN 1992-1-1. 3(6) mit Lagerungsbedingungen Nach EN 12390)

nach **1.00** Tagen erreicht (siehe folgende Berechnung).

Die Betondruckfestigkeit für ein Alter zwischen 3 und 28 Tagen

berechnet sich nach DIN EN 1992-1-1 zu

fcm(t) = beta_cc(t) * fcm = 16.11 N/mm²

mit beta_cc(t) = e^s*(1-sqrt(28/t)) = 0.424 -

Zementtyp abhängiger Beiwert s = 0.20 -
Zement der Festigkeitsklassen CEM 42,5 R, CEM 52,5 N und CEM52,5 R (Klasse R)

fcm C30/37 = 38.00 N/mm²

fck(t) = fcm(t) - 8 N/mm² = **8.11** N/mm²

fcd(t) = fck(t) * alpha_cc / gamma_c = 5.41 N/mm²
mit alpha_cc = 1.0 (für kurzzeitige Verwendung)

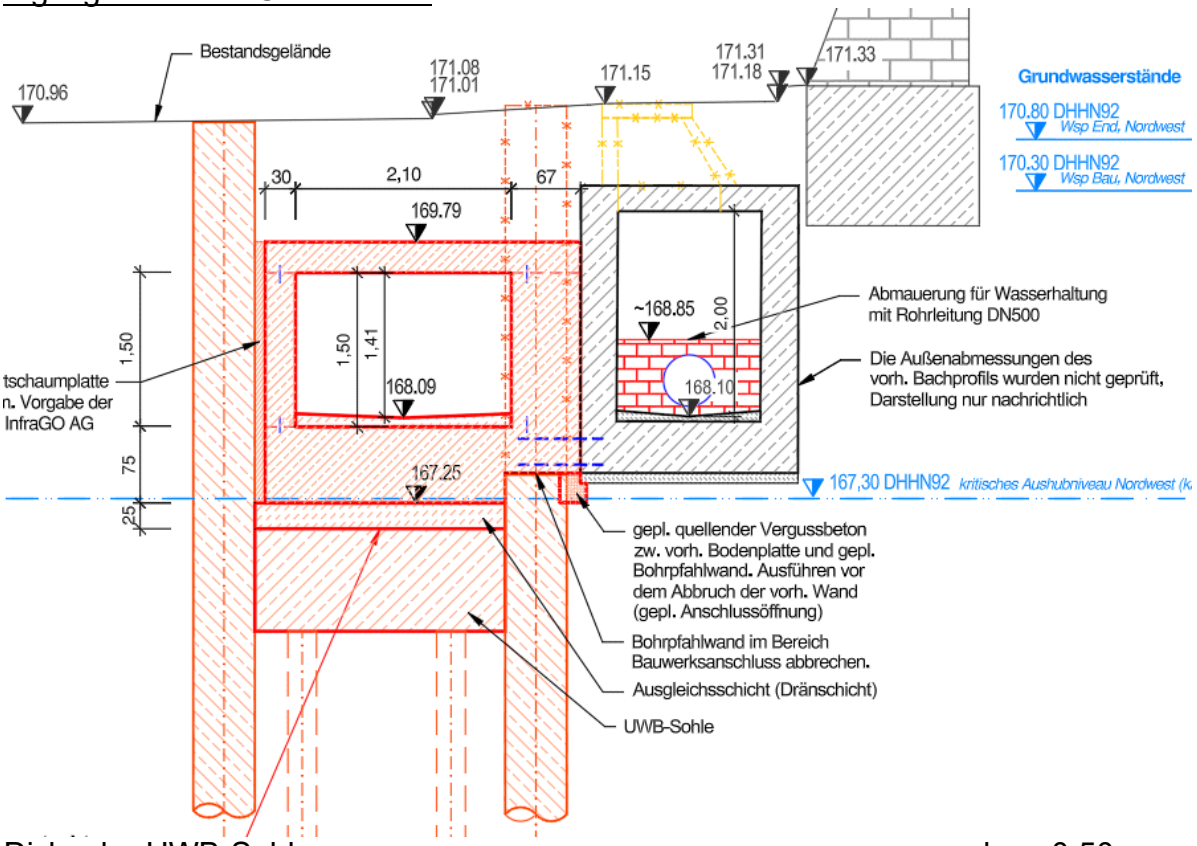
Sigma_Ed / fcd(t) = 0.36 < 1.0

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.2 **BST: Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung**

Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung (Bauzustand)

Eigengewicht der UWB-Sohle:



Dicke der UWB-Sohle:	d=	0.50	m
Wichte des Betons:	γ_{Beton}=	24.00	kN/m³
Breite der UWB-Sohle:	b=	2.10	m
Eigengewicht der UWB-Sohle per lfm	$G_{UWB\text{-}Sohle}$=	25.20	kN

Aufnehmbare Schubkraft ohne Verbundbewehrung nach DIN EN 1992-1-1

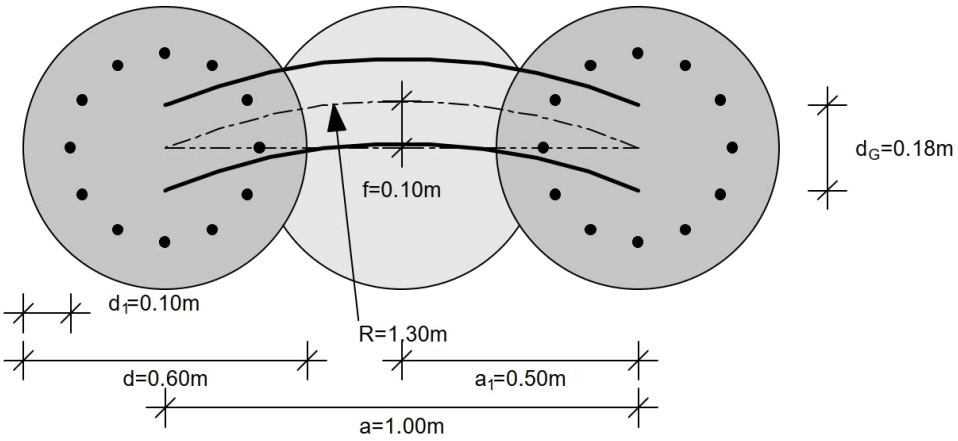
$v_{Rdic} = c * f_{ctd} + \mu * \sigma_n$

Spannung infolge der minimalen Normalkraft:	σ_n=	0.00	kN/m²
Beiwert zur Berücksichtigung von Langzeitauswirkungen	α_{ct}=	0.85	
Unterer Grenzwert der charakteristischen Zugfetigkeit	$f_{ctk,\ 0,05}$=	2.00	N/mm²
Teilsicherheitsbeiwert für Beton	γ_C=	1.50	
Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach 3.1.6 (2)P	f_{ctd}=	1.13	N/mm²
Beiwert für Oberfläche Rau	c=	0.40	
$v_{Rdic} = c * f_{ctd} + \mu * \sigma_n$	v_{Rdic} =	453.33	kN/m²

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik U018 - 2025.015

Dicke der UWB-Sohle:	d=	0.50	m
Aufnehmbare Schubkraft ohne Verbundbewehrung	v_{Rdic} =	226.67	kN

Bohrpfahlwand



Durchmesser der Bohrpfahl	D=	0.60	m
gewählt Bohrpfahllänge	L=	8.50	m
Querschnittsfläche der Bohrpfahlwand per lfm	A=	0.52	m^2
Gewichte der Bohrpfahlwand	γ_B=	24.00	kN/m^3
Eigengewicht der Bohrpfahlwand	$G_{Bohrpfahlwand}$=	212.16	kN
	<	226.67	kN

Gesamtlast des Bauwerks:

$G_{Bauw} = G_{Bohrpfahlwand} + G_{UWB\text{-}Sohle}$ G_{Bauw}= 237.36 kN

Sohlwasserdruck

Gewichte des Wassers	γ_W=	10.00	kN/m^3
gewählt Bohrpfahllänge bis Wsp Bau	L=	7.84	m
Querschnittsfläche der Bohrpfahlwand per lfm	A=	0.52	m^2
Breite der UWB-Sohle:	b=	2.10	m
Höhe zw. OK Wsp Bau und UK UWB-Sohle	h=	3.55	m

Einwirkungen durch Sohlwasserdruck

$A_k = \gamma_w * (L*A*2+b*h*1,0m)$ A_k= 156.09 kN

Nachweis des Bauwerkes gegen Aufschwimmen

Teilsicherheitsbeiwert für die günstigen ständigen Einwirkunegn $\gamma_{G,stb}$= 0.95

Teilsicherheitsbeiwert für die ungünstigen ständigen Einwirkunegn $\gamma_{G,dst}$= 1.05

Bemessungswert Wasserdruck

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
23.07.2025
mb BauStatik U018 - 2025.015

$A_d = A_k * \gamma_{dst}$ $A_d =$ 163.89 kN

Bemessungswert der ständige Einwirkungen $G_d =$ 225.49 kN
$G_d = G_{Bauw} * \gamma_{G,stb}$

Nachweis: $\eta = A_d / G_d$ $\eta =$ 0.73
< 1.00

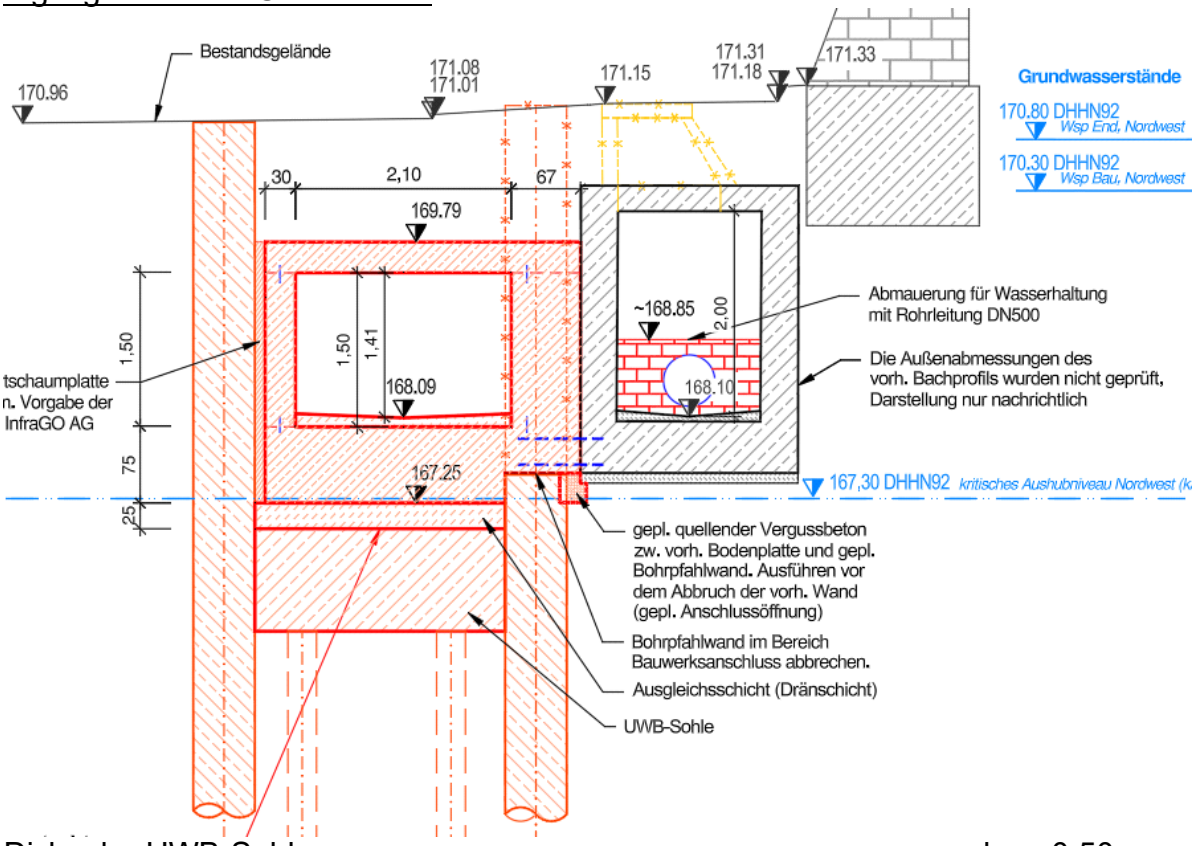
Nachweis erfüllt!

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.3 **BSP: Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung**

Auftriebsicherheit der UWB-Sohle ohne Verbundbewehrung (Endzustand)

Eigengewicht der UWB-Sohle:



Dicke der UWB-Sohle:	d=	0.50	m
Wichte des Betons:	γ_{Beton}=	24.00	kN/m³
Breite der UWB-Sohle:	b=	2.70	m
Eigengewicht der UWB-Sohle per lfm	$G_{UWB-Sohle}$=	32.40	kN
Flächen des Rahmens	A=	3.74	m²
Eigengewicht des Rahmens per lfm	G_{Rahmen}=	89.64	kN
Flächen des Bestands	$A_{Bestands}$=	3.07	m²
Eigengewicht des Bestands per lfm	$G_{Bestands}$=	73.68	kN

Aufnehmbare Schubkraft ohne Verbundbewehrung nach DIN EN 1992-1-1

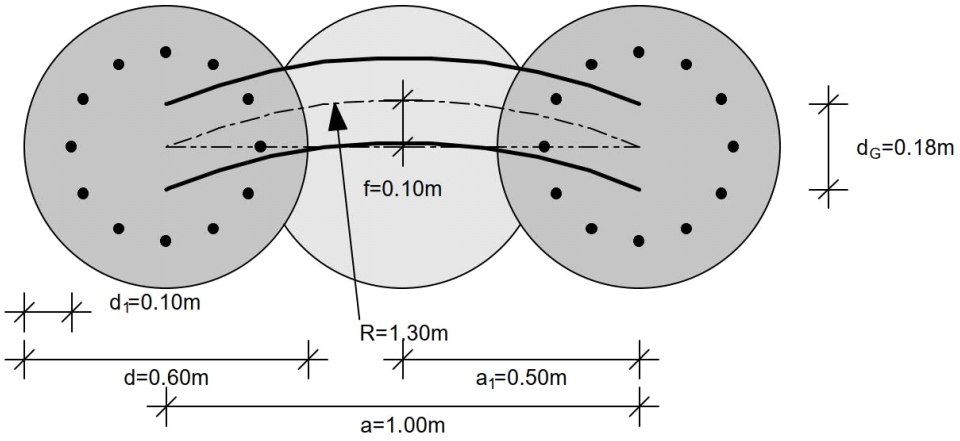
$v_{Rdic} = c * f_{ctd} + \mu * \sigma_n$

Spannung infolge der minimalen Normalkraft:	σ_n=	0.00	kN/m²
Beiwert zur Berücksichtigung von Langzeitauswirkungen	α_{ct}=	0.85	
Unterer Grenzwert der charakteristischen Zugfetigkeit	$f_{ctk,\ 0,05}$=	2.00	N/mm²

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\]TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Teilsicherheitsbeiwert für Beton	γ_C=	1.50	
Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach 3.1.6 (2)P	f_{ctd}=	1.13	N/mm²
Beiwert für Oberfläche Rau	c=	0.40	
$v_{Rdic} = c * f_{ctd} + \mu * \sigma_n$	v_{Rdic} =	453.33	kN/m²
Dicke der UWB-Sohle:	d=	0.50	m
Aufnehmbare Schubkraft ohne Verbundbewehrung	v_{Rdic} =	226.67	kN

Bohrpfahlwand



Durchmesser der Bohrpfahl	D =	0.60	m
gewählt Bohrpfahllänge	L_1=	8.50	m
	L_2=	5.05	m
Querschnittsfläche der Bohrpfahlwand per lfm	A=	0.52	m²
Gewichte der Bohrpfahlwand	γ_B=	24.00	kN/m³
Eigengewicht der Bohrpfahlwand	$G_{Bohrpfahlwand}$=	169.27	kN
	<	226.67	kN

Gesamtlast des Bauwerks:

$G_{Bauw} = G_{Bohrpfahlwand} + G_{UWB\text{-}Sohle} + G_{Rahmen} + G_{Bestands}$ G_{Bauw}= 364.99 kN

Sohlwasserdruck

Gewichte des Wassers	γ_W=	10.00	kN/m³
gewählt Bohrpfahllänge	L_1=	8.50	m
Querschnittsfläche der Bohrpfahlwand per lfm	A=	0.52	m²
Breite der UWB-Sohle:	b=	2.70	m
Höhe zw. OK Rahmen und UK UWB-Sohle	h=	3.04	m

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Breite des Bestands:	b_{Be}=	2.12	m
Höhe zw. OK Bestands und UK Bestands	h_{Be}=	2.80	m

<u>Sohlewasserdruck infolge Bohrpfahlwand</u>

$A_{k,B} = \gamma_w * (L1*A + L2*A)*1m$ $A_{k,B}$ = 70.49 kN

<u>Sohlewasserdruck infolge Rahmen+UWB-Sohle</u>

$A_{k,R} = \gamma_w * (b*h)*1m$ $A_{k,R}$ = 82.08 kN

<u>Sohlewasserdruck infolge Bestands</u>

$A_{k,Be} = \gamma_w * (b_{Be}*h_{Be})*1m$ $A_{k,Be}$= 59.36 kN

<u>Einwirkungen durch Sohlwasserdruck</u>

$A_k = A_{k,B} + A_{k,R} + A_{k,Be}$ A_k= 211.93 kN

<u>Nachweis des Bauwerkes gegen Aufschwimmen</u>

Teilsicherheitsbeiwert für die günstigen ständigen Einwirkunegn

$\gamma_{G,stb}$= 0.95

Teilsicherheitsbeiwert für die ungünstigen ständigen Einwirkunegn

$\gamma_{G,dst}$= 1.05

Bemessungswert Wasserdruck

$A_d = A_k * \gamma_{dst}$ A_d= 222.52 kN

Bemessungswert der ständige Einwirkungen G_d= 346.74 kN

$G_d = G_{Bauw} * \gamma_{G,stb}$

Nachweis: $\eta = A_d / G_d$ η= 0.64

< 1.00

Nachweis erfüllt!

datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Nachweis des Rahmens gegen Aufschwimmen

Teilsicherheitsbeiwert für die günstigen ständigen Einwirkunegn	$\gamma_{G,stb}$=	0.95	
Teilsicherheitsbeiwert für die ungünstigen ständigen Einwirkunegn	$\gamma_{G,dst}$=	1.05	,
Decke des Rahmens:	d_{Decke}=	0.30	m
Sohle des Rahmens:	d_{Sohle}=	0.75	m
Wand des Rahmens:	d_{Wand}=	0.30	m
Lichtweite des Rahmens	b=	2.10	m
Lichthöhe des Rahmens	h=	1.50	m
Flächen des Rahmens	A=	3.74	m^2
Gewichte des Rahmens	γ_R=	24.00	kN/m^3
Eigengewicht des Rahmens	G_{Rahmen}=	89.64	kN
Bemessungswert der ständige Einwirkungen $G_d = G_{Rahmen} * \gamma_{G,stb}$	G_d=	85.16	kN
Gewichte des Wassers	γ_W=	10.00	kN/m^3

Einwirkungen durch Sohlwasserdruck

Breit des Rahmens	b_{Rahmen}=	2.70	m
Höhe des Rahmens	h_{Rahmen}=	2.55	m
Flächen des Rahmens	A_{Rahmen}=	6.89	m^2
$A_k = \gamma_w * (A*1,0m)$	A_k=	68.85	kN
Bemessungswert Wasserdruck $A_d = A_k * \gamma_{dst}$	A_d=	72.29	kN
Nachweis: $\eta = A_d / G_d$	η=	0.85	
	<	1.00	

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Nachweis des Rahmens + Bestands gegen Aufschwimmen

Teilsicherheitsbeiwert für die günstigen ständigen Einwirkunegn	$\gamma_{G,stb}$=	0.95	
Teilsicherheitsbeiwert für die ungünstigen ständigen Einwirkunegn	$\gamma_{G,dst}$=	1.05	,
Decke des Rahmens:	d_{Decke}=	0.30	m
Sohle des Rahmens:	d_{Sohle}=	0.75	m
Wand des Rahmens:	d_{Wand}=	0.30	m
Lichtweite des Rahmens	b=	2.10	m
Lichthöhe des Rahmens	h=	1.50	m
Flächen des Rahmens	A=	3.74	m^2
Gewichte des Rahmens	γ_R=	24.00	kN/m^3
Eigengewicht des Rahmens	G_{Rahmen}=	89.64	kN
Eigengewicht des Bestands per lfm	$G_{Bestands}$=	73.68	kN
Bemessungswert der ständige Einwirkungen $G_d = (G_{Rahmen} + G_{Bestands}) * \gamma_{G,stb}$	G_d=	155.15	kN
Gewichte des Wassers	γ_W=	10.00	kN/m^3

Einwirkungen durch Sohlwasserdruck

Breit des Rahmens	b_{Rahmen}=	2.70	m
Höhe des Rahmens	h_{Rahmen}=	2.55	m
Flächen des Rahmens	A_{Rahmen}=	6.89	m^2
$A_k = \gamma_w * (A*1,0m)$	$A_{k,R}$=	68.85	kN
Breit des Bestands	$b_{Bestands}$=	2.12	m
Höhe des Bestands	$h_{Bestands}$=	2.80	m
Flächen des Bestands	$A_{Bestands}$=	5.94	m^2
$A_k = \gamma_w * (A*1,0m)$	$A_{k,Be}$=	59.36	kN
Bemessungswert Wasserdruck $A_d = (A_{k,R} + A_{k,Be}) * \gamma_{dst}$	A_d=	134.62	kN
Nachweis: $\eta = A_d / G_d$	η=	0.87	
	<	1.00	

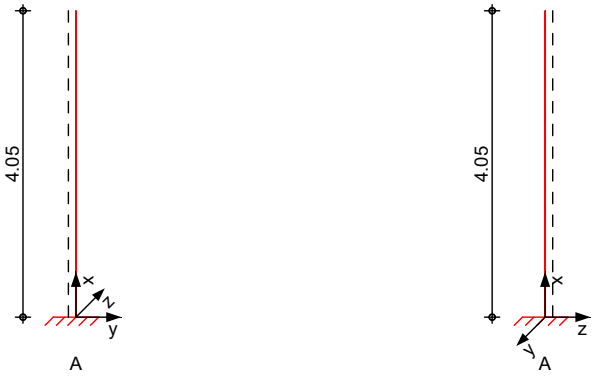
datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPD2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.4 **Überprüfung der Aussteifung**

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	4.05	*S 235*	*HEB 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]	Gabell.
	A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

$L_{cr,y}$ = 8.10 m
$L_{cr,z}$ = 8.10 m

Kipplänge
Lagerung

$L_{cr,LT}$= 8.10 m
unten: starr, oben: frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

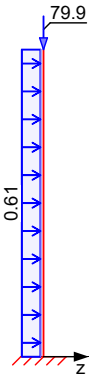
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk

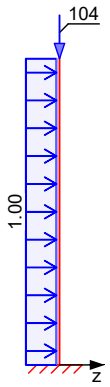


datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Qk.N



Qk.N



Gk.H



Gk.H



Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk* (a)	4.05	79.92	0.0	0.0
Einw. *Qk.N* (b)	4.05	104.40	0.0	0.0
Einw. *Gk.H* (c)	4.05	139.68	0.0	0.0

(a) Auflagerkäfte infolge Pos. 1.1

33.30 * 2.4 = 79.92 kN

(b) Auflagerkäfte infolge Pos. 1.1

43.50 * 2.40 = 104.40 kN

(c) Auflagerkäfte infolge Pos. 1.1

58.2 * 2.4 = 139.68 kN

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	0.00	4.05		0.61
Einw. *Qk.N*	0.00	4.05		1.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

mb BauStatik S404.de - 2025.015 23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	+1.35*Gk.H	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)*	+1.35*Gk.H

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

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]	[-]
4.05	2	-453.06	0.00	0.00	42.74	0.18
			0.00	0.00	0.00	
					42.74	
0.00	2	-453.06	-19.06	9.41	63.06	0.27 *
			0.00	0.00	1.12	
					63.09	

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	$N_{x,d}$	χ_y	$M_{y,d}$	χ_{LTmod}	η
		N_{Rd}	χ_z	$M_{y,Rd}$		
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
($L_{cr,y}$ = 8.10m, $L_{cr,z}$ = 8.10m)						
0.00	2	-453.06	0.70	-19.06	1.00	0.64 *
		2264.55	0.34	225.17		

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	79.92	2.47	-5.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	104.40	4.05	-8.20	0.00	0.00
Einw. *Gk.H*	A	139.68	0.00	0.00	0.00	0.00

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik S404.de - 2025.015

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.27
Stabilität	0.00	OK	0.64

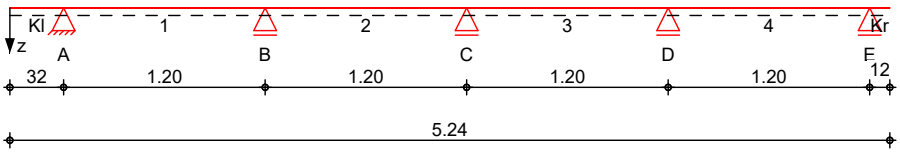
datensmbg (\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.5 **Überprüfung der Gurtung 2**

System — Mehrfeldträger

M 1:45

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

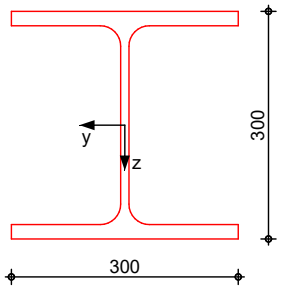
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kl	0.32	0.0	fest	*S 235*	*HEB 300*
1-4	1.20	0.0	fest		
Kr	0.12	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.32	20.0		fest	frei
B	1.52	20.0		fest	frei
C	2.72	20.0		fest	frei
D	3.92	20.0		fest	frei
E	5.12	20.0		fest	frei

HEB 300

M 1:10



Belastungen — Belastungen auf das System

Eigengewicht

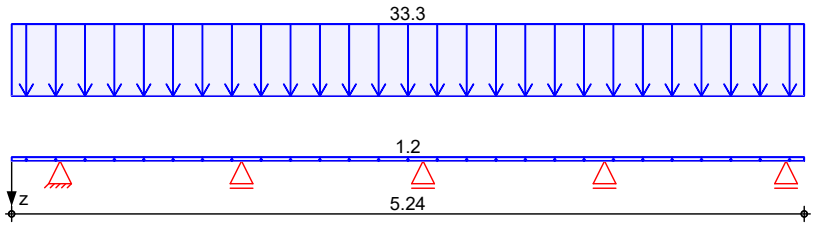
Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
kl-kr	*HEB 300*	149.0	1.17

Grafik — Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

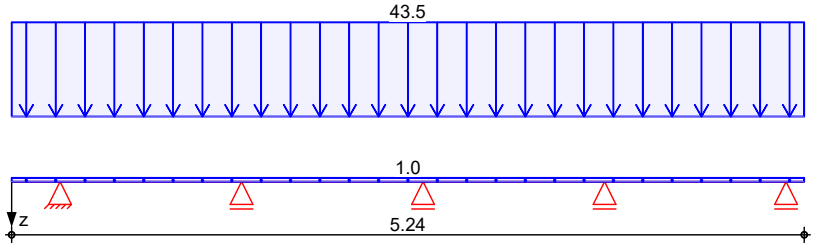
datensmbg [\\192.168.99.9] (S:)\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPD2_Nordwest]
23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik S312.de - 2025.015

Einwirkung

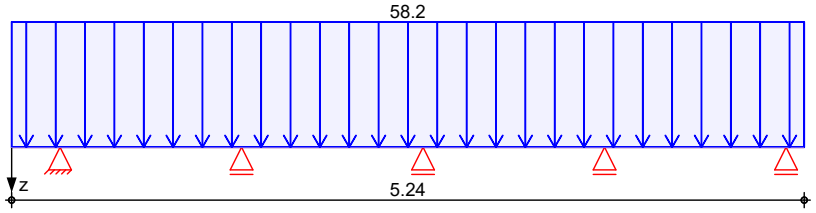
Gk



Qk.N



Gk.H



Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	5.24		1.17	0.0
(a)	Kl		0.00	5.24		33.30	0.0
Einw. *Qk.N*	Kl		0.00	5.24		1.00	0.0
(b)	Kl		0.00	5.24		43.50	0.0
Einw. *Gk.H*	(c) Kl		0.00	5.24		58.20	0.0

(a) Auflagerkräfte infolge Pos. 1.1

33.30 = 33.30 kN/m

(b) Auflagerkräfte infolge Pos. 1.1

43.50 = 43.50 kN/m

(c) Auflagerkräfte infolge Pos. 1.1

58.20 = 58.20 kN/m

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.H	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.H
quasi-ständig	3	1.00*Gk	+1.00*Gk.H	
	4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

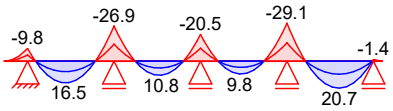
datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
23.07.2025
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH
mb BauStatik S312.de - 2025.015

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Grafik — Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$[kNm]



Querkraft $V_{z,d}$[kN]

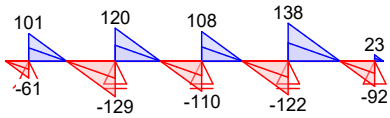


Tabelle — Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
	0.32	-9.82	2	-4.74	1	-61.39	2	-29.65	1
Feld 1	0.00	-9.82	2	-4.74	1	48.71	1	100.84	2
	0.57	7.97	1	16.49	2	-8.48	2	-4.09	1
	1.20	-26.94	2	-13.01	1	-129.4	2	-62.49	1
Feld 2	0.00	-26.94	2	-13.01	1	58.18	1	120.45	2
	0.66	5.22	1	10.80	2	-5.23	2	-2.53	1
	1.20	-20.53	2	-9.92	1	-109.8	2	-53.02	1
Feld 3	0.00	-20.53	2	-9.92	1	52.17	1	108.01	2
	0.54	4.75	1	9.83	2	1.89	1	3.90	2
	1.20	-29.05	2	-14.03	1	-122.2	2	-59.03	1
Feld 4	0.00	-29.05	2	-14.03	1	66.74	1	138.17	2
	0.73	10.00	1	20.70	2	-1.26	2	-0.61	1
	1.20	-1.38	2	-0.67	1	-92.05	2	-44.46	1
Kragarm rechts	0.00	-1.38	2	-0.67	1	11.12	1	23.02	2
	0.12	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	2

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	29.15	29.15
	B	44.89	44.89
	C	39.13	39.13
	D	46.78	46.78
	E	20.67	20.67
Einw. *Qk.N*	A	37.63	37.63
	B	57.95	57.95
	C	50.51	50.51
	D	60.40	60.40
	E	26.69	26.69
Einw. *Gk.H*	A	49.22	49.22
	B	75.79	75.79
	C	66.07	66.07
	D	78.99	78.99

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

E	34.91	34.91

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 4	0.00	OK	0.34
Stabilität	Feld 3	1.20	OK	0.08

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.12	OK	0.01

datensmbg [\\192.168.99.9] [S:]\TWP_Projekte_Statik 2023 Projekte [EPO2_Nordwest]
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH