

VORBEMESSUNG BAUGRUBENVERBAU FÜR ZWEI BAUGRUBEN REV. a

Bauvorhaben: Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf
Baugrubenverbau für Pumpenschacht, Vorklärschächte,
Baugrubenverbau für Auslaufbauwerk
OT Friedersdorf
06774 Muldestausee

Bauherr/ AG: ABWASSERZWECKVERBAND Westliche Mulde
OT Stadt Wolfen
Bahnhofstraße 14a
06766 Bitterfeld-Wolfen

Entwurf: Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. E. Macke mbH
Mariannenstraße 14
06844 Dessau-Roßlau

Tragwerksplaner/ AN: Basler & Hofmann Deutschland GmbH
Schulstraße 15
06846 Dessau-Roßlau

Telefon: +49 340 51892010
E-Mail: info.ds@baslerhofmann.de

Projekt-Nr.: **23326**

Datum: 22.04.2024

Das Dokument umfasst

Positionsskizzen	Seiten	4
Inhaltsverz. + Vorbemerkungen	Seiten	1 + 3
Statische Berechnungen	Seiten	11
Anlagen	Anzahl/ Seiten	3/ 3 + 12 + 5




.....
Dipl.-Ing. (TH) Jörg Kutter
Projektbearbeiter


.....
M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Frank Heyne
Fachbereichsleiter
Nachweisberechtigter für Standsicherheit
IK Sachsen-Anhalt Listen-Nr. 29322

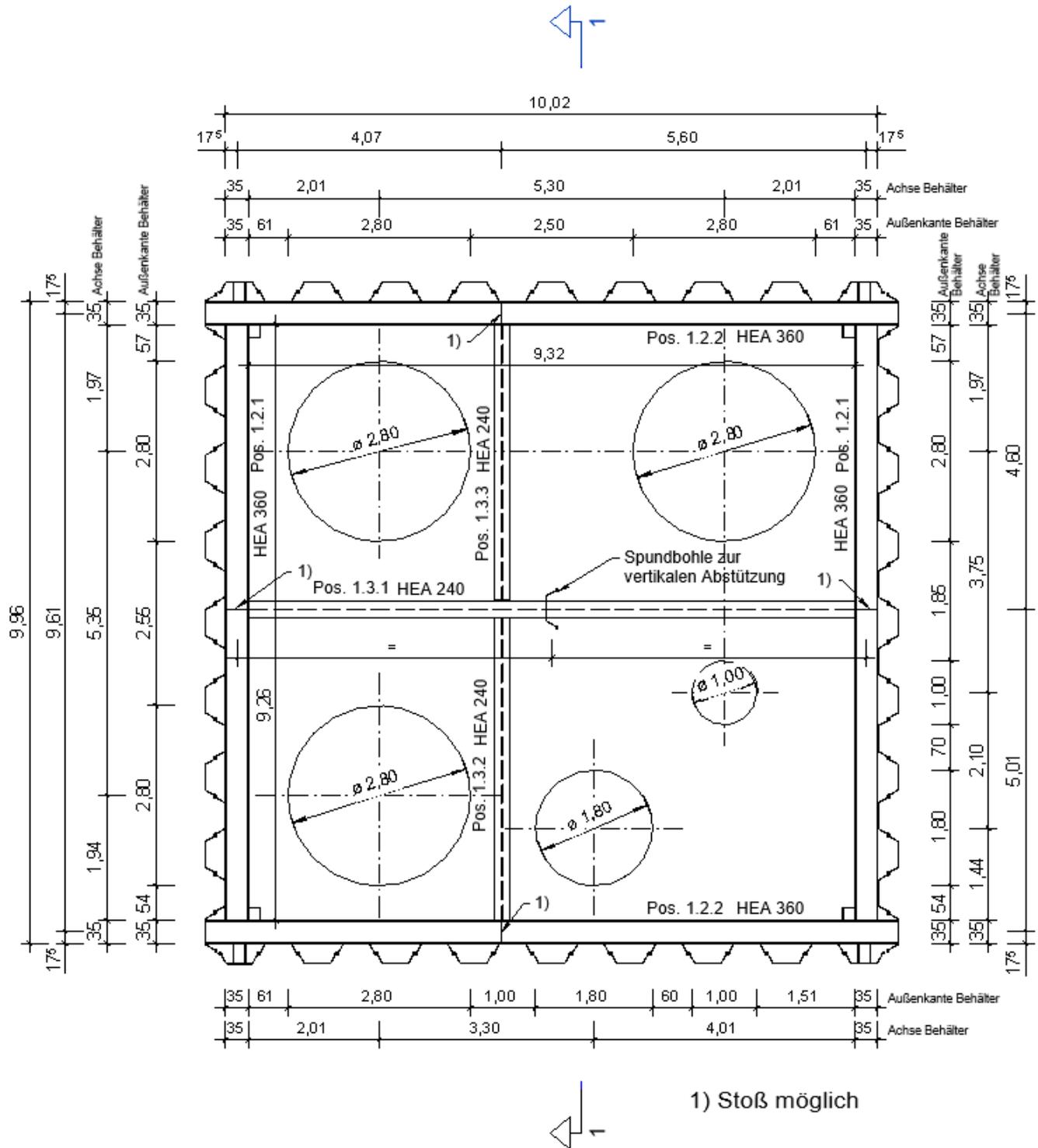
Revision Hauptstatik- Änderungen und Einfügungen

Rev.	zugefügte Seiten	entfallende Seiten	geänderte Seiten	Bemerkungen	Datum/ Name
a			P-1	Grundriss geändert	03.06.2024
			P-2	Schnitt geändert	03.06.2024
a			4	Gurtprofile geändert	03.06.2024
a			5	Steifenprofile geändert	03.06.2024
a	5.1, 5.2			Detailnachweis Aussteifung	03.06.2024

Revision Anlagen - Änderungen und Einfügungen

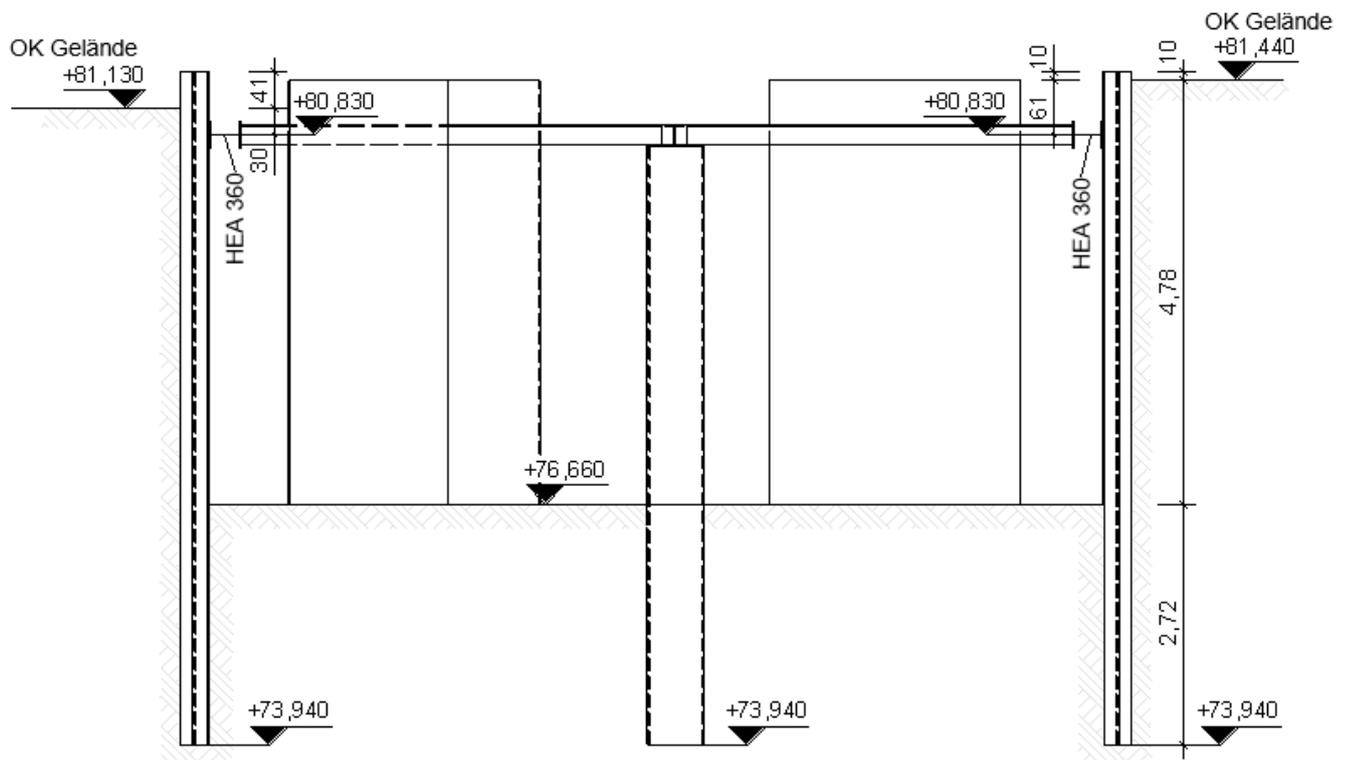
Rev.	zugefügte Seiten	entfallende Seiten	geänderte Seiten	Bemerkungen	Datum/ Name
A2a			1 - 12	Lage, Längen Gurt-, Steifenprofile geändert, neue Profile	03.06.2024

POSITIONSSKIZZEN



Bei Anordnung von Stößen sind diese im Bereich der Stege zu überplatten. Die Bleche der Überplattung sind mit den Stegen der Gurtungen zu verschweißen.

Pos.-skizze 01a - Pos. 1 Baugrubenverbau für Schächte, Grundriss

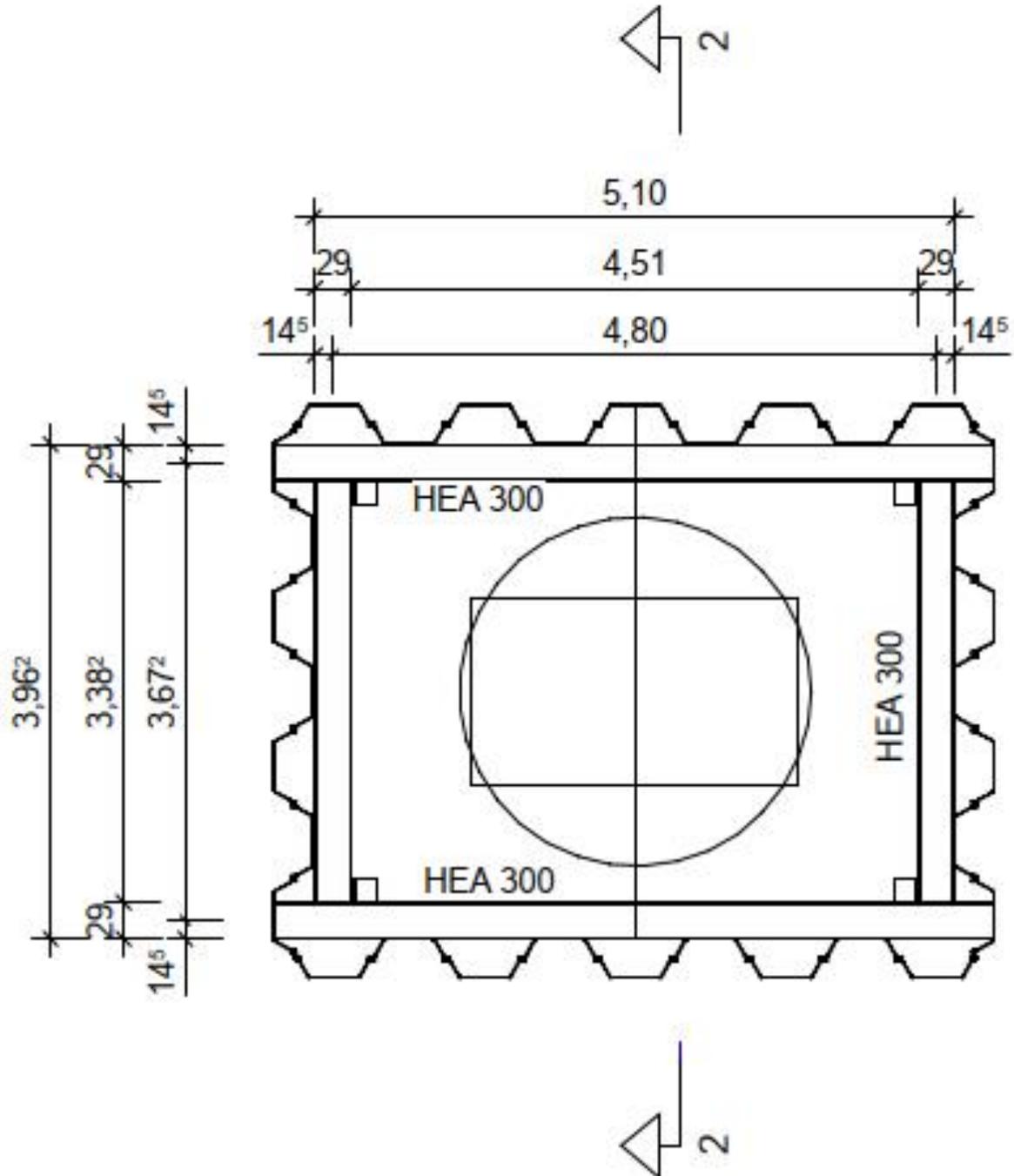


Die Pos. 1.2 Gurtungen liegen im Abstand von 2,40 m auf Konsolen (Blech Bl. 10x450x450 oder HEA 140). Diese sind an die Spundprofile geschweißt.

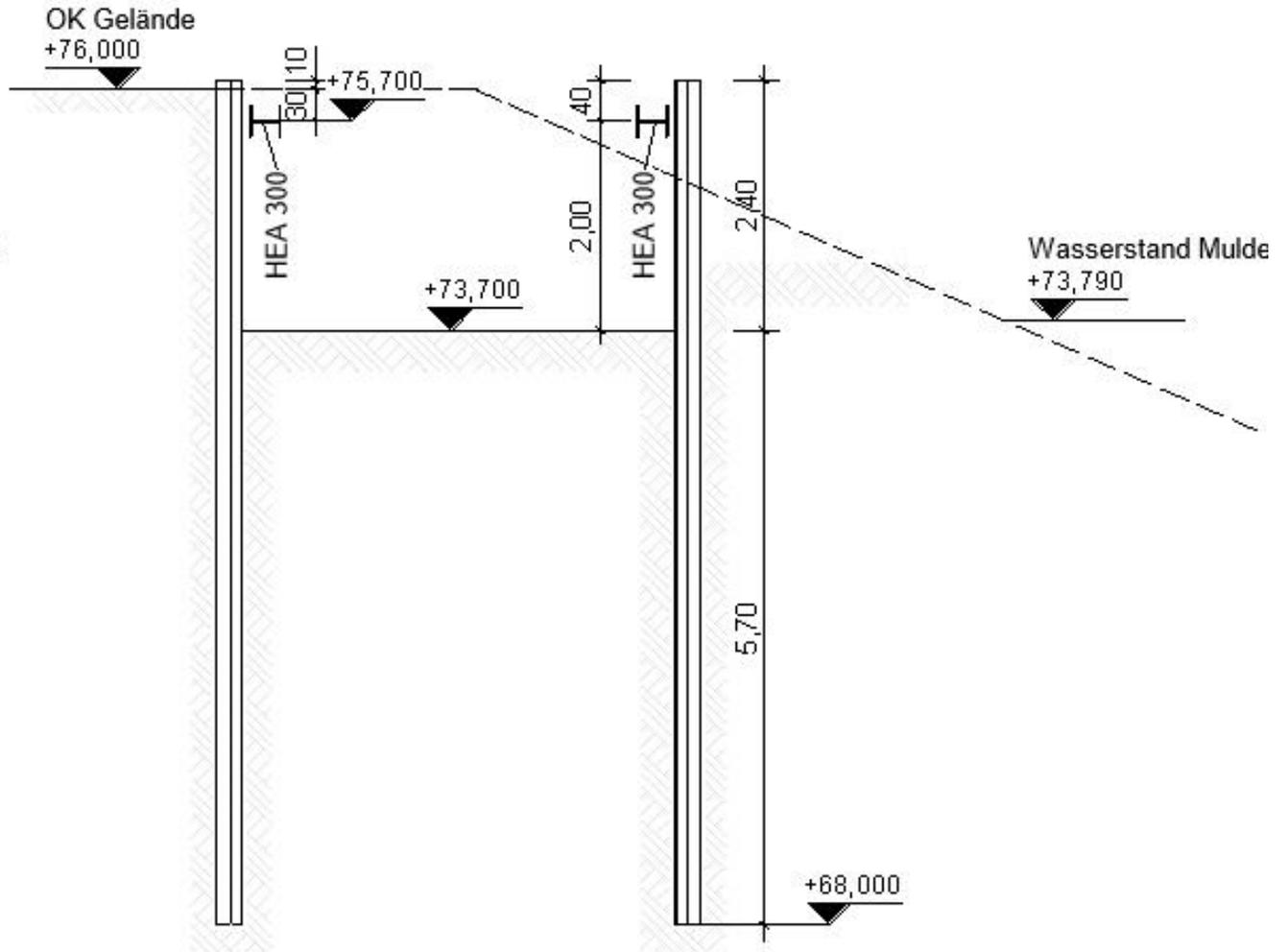
An den Lasteinleitungspunkten der Steifen werden gegebenenfalls zusätzliche Konsolen angeordnet.

Die Steifen können in die Gurtungen eingehangen werden.

Pos.-skizze 02a - Pos. 1 Baugrubenverbau, Vertikalschnitt 1-1



Pos.-skizze 03 - Pos. 2 Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Grundriss



Pos.-skizze 04 - Pos. 2 Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Vertikalschnitt

INHALTSVERZEICHNIS

Positionsskizzen, Vorbemerkungen, Positionen

Pos.	Bezeichnung	Seite
Revision Hauptstatik- Änderungen und Einfügungen		
Revision Anlagen - Änderungen und Einfügungen		
POSITIONSSKIZZEN		
	Pos.-skizze 01a - Pos. 1 Baugrubenverbau für Schächte, Grundriss	P- 1 a
	Pos.-skizze 02a - Pos. 1 Baugrubenverbau, Vertikalschnitt 1-1	P- 2a
	Pos.-skizze 03 - Pos. 2 Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Grundriss	P- 3
	Pos.-skizze 04 - Pos. 2 Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Vertikalschnitt	P- 4
	INHALTSVERZEICHNIS	I- 1
	VORBEMERKUNGEN	V- 1
	Verwendete Normen und Literatur	V- 1
	Projektspezifische Unterlagen	V- 1
	EDV-Programme	V- 1
	Baustoffe	V- 2
	Erläuterungsbericht	V- 3
	STATISCHE BERECHNUNGEN	1
	Baugrubenverbau für Pumpen-, Vorklärschächte	1
	Pos. 1.1 Spundwandprofil	1
	Pos. 1.2a Gurtung	4a
	Pos. 1.3a Steifen	5a
	Baugrubenverbau für Auslaufbauwerk	6
	Pos. 2.1 Spundwandprofil	6
	Pos. 2.2 Gurtung	9
	ANLAGEN	
A1 - Anlage	Pos. 1.1 Spundwandprofil, Bemessung mit Software GGU	
A2 - Anlage	Pos. 1.2 Gurtung mit Software RFEM	
A3 - Anlage	Pos. 2.1 Spundwandprofil, Bemessung mit Software GGU	

VORBEMERKUNGEN

Verwendete Normen und Literatur

Es werden zusätzlich die Nationalen Anhänge zu den gelisteten DIN EN Normen beachtet.

- | | | | |
|------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| /N1/ | DIN EN 1090 | | Ausführung von Stahl- u. Aluminiumtragwerken |
| | DIN EN 1090-1 | (2012-02) | Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile |
| | DIN EN 1090-2 | (2011-10) | Techn. Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken |
| | DIN EN 1090-3 | (2008-09) | Techn. Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragw. |
| /N2/ | DIN EN 1990 (2010-12) | | Grundlagen der Tragwerksplanung
Deutsche Fassung 2002 + A1: 2005 +
A1:2005/ A C:2010 |
| /N3/ | DIN EN 1991 | | Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke |
| | DIN EN 1991-1-1 | (2010-12) | Wichten, Eigengewicht, Nutzlasten |
| | DIN EN 1991-1-2 | (2010-12) | Brandeinwirkungen auf Tragwerke |
| /N5/ | DIN EN 1993 | | Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten |
| | DIN EN 1993-1-1 | (2010-12) | Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |
| | DIN EN 1993-5 | (2010-12) | Pfähle und Spundwände |
| /N6/ | DIN EN 1997 | | Entwurf, Berechnung, Bemessung in der Geotechnik |
| | DIN EN 1997-1 | (2009-09) | Allgemeine Regeln |
| /N7/ | DIN 1054 | (2021-04) | Baugrund Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 |
| /N8/ | Schneider | | Bautabellen 20. Auflage |

Projektspezifische Unterlagen

- /P1/ Entwurf Gutachten zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen vom Nov. 2024
Gutachten zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen vom April 2024
Büro für Baugrunderkundung + Gründungsberatung C. Klotsch
Zur Grünichte 5, 06901 Kemberg
- /P2/ Planungsunterlagen vom Nov. 2023
Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. E. Macke mbH

EDV-Programme

- /E1/ Statiksoftware Vers. 2023-1, FRILO Software GmbH
/E2/ Ingenieur-Software R-FEM Vers. 5.31, DLUBAL GmbH
/E3/ VCmaster Vers. 2024, Veit Christoph GmbH
/E4/ Retain 11, Vers. 11.18,GGU Software GmbH

Baustoffe

Baustahl	S235JR DIN EN 10025-2
Spundwandstahl	S 270 GP

Erläuterungsbericht

Es werden für zwei Baugruben der Verbau vorgemessen.

Die Bemessung muss überarbeitet werden, wenn in der Ausführung andere Profile eingesetzt werden.

Der erste Baugrubenverbau ist für einen Pumpenschacht und zwei Vorklärschächte zu erstellen. Die Baugrube wird 4,70 m tief.

Die Spundwandprofile werden über Gurtungen und Steifen am Wandkopf ausgesteift. Grundwasserstände haben auf diese Baugrube keine Auswirkungen.

Der zweite Baugrubenverbau wird für die Herstellung eines Auslaufbauwerkes aus Stahlbeton benötigt. Das Bauwerk steht an einer Böschung nahe der Mulde. Daher wird der Verbau besonders bei steigenden Wasserständen als Schutz benötigt.

Die Baugrube ist ca. 2,30 m tief. Damit liegt die Baugrubensohle ungefähr auf Höhe eines niedrigen Muldewasserstandes. Als Bemessungswasserstand wird +76,00 m (= OK Böschung) angenommen. Das entspricht einem Wasserstand von 3,20 m über Pegelnullpunkt und liegt damit zwischen einem mittleren Wasserstand (2,20 m) und mittleren Hochwasserstand (4,20 m).

Für die Herstellung des Baugrubenverbaus am Auslaufbauwerk muss eventuell in der Böschung eine Arbeitsebene durch Aufschüttungen oder Abtrag hergestellt werden.

STATISCHE BERECHNUNGEN

Baugrubenverbau für Pumpen-, Vorklärschächte

Pos. 1.1 Spundwandprofil

Die Spundwand wird im Boden frei gelagert und am Spundwandkopf horizontal durch Gurtungen und Steifen ausgesteift.

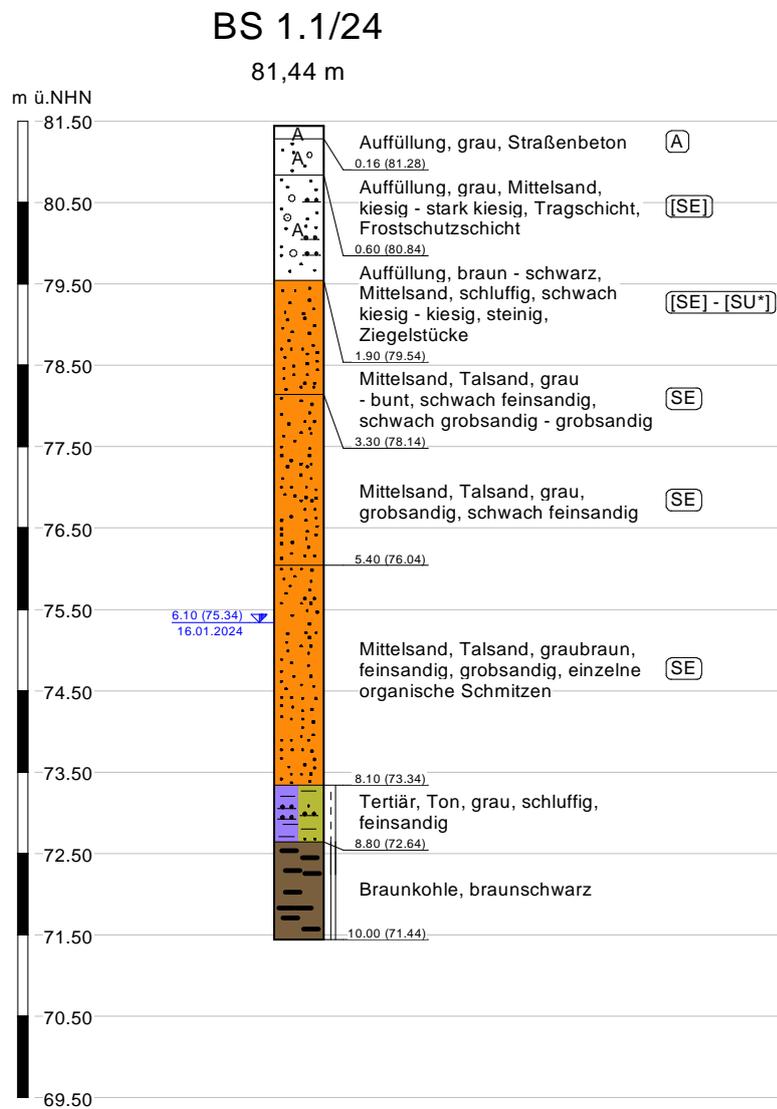
1. Lastannahmen

1.1 Ständige Lasten

Eigengewicht des Bauteils im Programm ermittelt

LF Erddruck

Bohrsondierung BS 1.1/24 maßgebend (OK Gelände +81,44 m)
kein Grundwasser bei 5,00 m Bohrtiefe



Parameter	S 2 Auffüllung	S 3a Auelehm	S 3b Torf	S 2 Talsand	Einheit
Feuchtwichte γ	17,0 - 19,0	19,0	11,0	18,0	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,0 - 11,0	9,0	1,0	10,0	kN/m ³
Reibungswinkel φ	27,5 - 32,5	25,0 - 27,5	15,0	32,5	°
Kohäsion c'	0 - 3	2 - 10	0	0	kN/m ²
Steifemodul E_s	2 - 8	2 - 8	1	30 - 40	MN/m ²
Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 12	V 2	V 1	-	V 1	-
Bodengruppe nach ATV A-127	G 2	G 1	-	G 1	-

kein beeinflussender Grundwasserstand

1.2 Veränderliche Lasten

LF Nutzlast, EWG Nutzlast, Kategorie E

Baufahrzeug 50,0 t Ersatzflächenlast $q_{Z,Bf} =$ 50,00 kN/m²
 (Streifenlast Abstand von Baugrube 0,60 m; Streifenlastbreite 2,50 m)

unbegrenzte Flächenlast $q_{Z,N} =$ 10,00 kN/m²

1.3 Bemessungsfälle

Ausgangszustand: ausgehobene Baugrube nach vorher eingebauten Gurtungen

Fall 1: Die Teilsicherheitsbeiwerte für Beanspruchungen und Widerstände werden für die Bemessungssituation BS-T gewählt.

Nutzlast 10,00 kN/m² und Streifenlast 50,0 kN/m² neben Baugrube

2. Auflager- und Schnittkräfte und Bemessung

Pos.: 1.1

gew. Bauteilabmessungen:	Profil	TKL 603 Einzelbohle
	Widerstandsmoment [cm ³ /m E]	1200,0
	Trägheitsmoment [cm ⁴ /m E]	19199,0
	Querschnittsfläche [cm ² /m E]	136,3
	OK Spundwand [m]	+88,54
	OK Gelände [m]	+88,44
	Baugrubentiefe ab OK Gelände [m]	4,70
	Einbindetiefe [m]	3,20
	Gesamtlänge [m]	8,00
	Materialgüte	S 270 GP

Bemessung siehe Anlage 1**Arbeitsschritte:**

1. Rammen der Spundwand
2. 1. Aushub bis 1,00 m unter Gelände
3. Einbau der Gurtungen und Steifen
4. Aushub auf Baugrubensohle

Pos. 1.2a Gurtung

1. Lastannahmen

1.1 Ständige Lasten

aus Pos. 1.1 $g_{\text{hori}} = 33,00 \text{ kN/m}$

1.2 Veränderliche Lasten

aus $10,0 \text{ kN/m}^2$ Pos. 1.1 $q_{\text{hori}} = 8,00 \text{ kN/m}$
 aus $50,0 \text{ kN/m}^2$ Pos. 1.1 $q_{\text{hori}} = 38,0 - 8,00 = 30,00 \text{ kN/m}$

2. Auflager- und Schnittkräfte und Bemessung

Die Gurtung wird im System als Stabwerk bemessen.

Pos.: 1.2a		
gew. Bauteilabmessungen:	Profil	
	Pos. 1.2.1	HEA 360
	Pos. 1.2.2	HEA 360 (Flansche senkrecht angeordnet)
	Materialgüte	S 235
	max. Spannweiten [m]	
	Pos. 1.2.1	5,10
	Pos. 1.2.2	5,60

Bemessung siehe Anlage 2

Bemessungslast $f_{d,\text{hori}} = 1,35 * 33,0 + 1,5 * (8,0 + 30,0) = 101,55 \text{ kN/m}$
 Bemessungsnormalkraft max. $F_d = -238,00 \text{ kN}$
 Bemessungsmoment max. $M_{yd} = 305,00 \text{ kNm}$

Die Gurtungen werden auf Konsolblechen, die an die Spundbohlen geschweißt werden, gelagert. Zur Verhinderung von Ausknicken, werden die Gurtungen in den Drittelpunkten ihrer Spannweiten mit 5,0 cm langen Kehlnähten $a_w = 5,0 \text{ mm}$ mit den Spundbohlen verbunden.

Pos. 1.3a Steifen

1. Lastannahmen

1.1 Ständige Lasten

aus Pos. 1.2 $G_x = 195,00 \text{ kN}$

1.2 Veränderliche Lasten

Vertikallast $q_z = 1,00 \text{ kN/m}$
 Pos. 1.2 $Q_x = 217,00 \text{ kN}$

2. Auflager- und Schnittkräfte und Bemessung

Die Gurtung wird im System als Stabwerk bemessen.

Pos.: 1.3a		
gew. Bauteilabmessungen:	Profil	
	Pos. 1.3.1	HEA 240
	Pos. 1.3.2	HEA 240
	Pos. 1.3.3	HEA 240
		(Steg senkrecht angeordnet)
	Materialgüte	S 235
	Länge/ Knicklänge s_{ky}/ s_{kz} [m]	
	Pos. 1.3.1	9,72/ 4,86/ 5,60
	Pos. 1.3.2	5,10/ 5,10/ 5,10
	Pos. 1.3.3	4,60/ 4,60/ 4,60/

Bemessung siehe Anlage 2

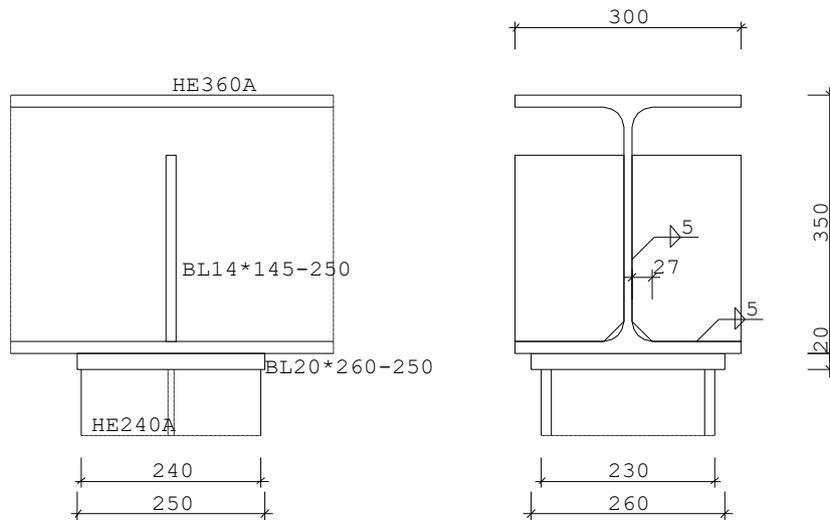
vertikale Bemessungslast $f_{d,verti} = 1,50 * 1,0 = 1,50 \text{ kN/m}$
 Pos. 1.3.1 Bemessungsnormalkraft $\max.F_d = -385,00 \text{ kN}$
 Pos. 1.3.2 und 1.3.3 Bemessungsnormalkraft $\max.F_d = -380,00 \text{ kN}$

Pos. 1.3.1 muss mit dem abstützenden Spundprofil verschweißt werden.

1.3.1_A Gurtung, Aussteifung an Lasteinleitung

Trägerauflager (x64) ST4 01/2024 (FRILO R-2024-1/P10)

Maßstab 1 : 10



Träger auf Stütze : Auflagerkraft		Fd = 385.00 kN	
Norm	DIN EN 1993		
Träger	HE360A		
Stütze	HE240A		
Platte	Länge/Breite/Höhe	= 250.0 / 260.0 / 20.0	mm
Stahl	S235	$f_{yk} = 235.0$ N/mm ²	$f_{uk} = 360.0$ N/mm ² $\gamma_{M0} = 1.00$
		$f_{vw,d} = 207.8$ N/mm ²	$\beta_w = 0.80$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Nachweis des Trägers mit zweiseitigem Rippenanschluß			
Rippe	Breite	bR = 145.0 mm	<= maxbR = 145.0 mm
	Höhe	hR = 250.0 mm	
	Aussparung	cR = 27.0 mm	
	Dicke	tR = 14.0 mm	>= erftR = 13.2 mm
			$\eta = 0.94$
Kraft pro Rippe	vertikal :	F1 = 147.96 kN	horizontal :
			F2 = 72.43 kN
Doppelkehlnaht am belasteten unteren Flansch (Index 1) :			
Geometrie	Dicke	aw1 = 5.0 mm	
	Länge	lw1 = 118.0 mm	
	Fläche	Aw1 = 1180.0 mm ²	
Spannungen	$\sigma_{wd,1}$	= 125.4 N/mm ²	$T_{wd,1} = 61.4$ N/mm ²
Vergleichsspannung	$\sigma_{wd,V,1}$	= 139.6 N/mm ²	
Nachweis	σ_{wd}	= 139.6 N/mm ² / f_{vwd}	= 207.8 N/mm ²
			$\eta = 0.67 < 1$
Doppelkehlnaht am Steg (Index 2) :			
Geometrie	Dicke	aw2 = 5.0 mm	
	Länge	lw2 = 223.0 mm	
	Fläche	Aw2 = 2230.0 mm ²	
Spannungen	$\sigma_{wd,2}$	= 65.0 N/mm ²	$T_{wd,2} = 66.3$ N/mm ²
Vergleichsspannung	$\sigma_{wd,V,2}$	= 92.9 N/mm ²	
Nachweis	σ_{wd}	= 92.9 N/mm ² / f_{vwd}	= 207.8 N/mm ²
			$\eta = 0.45 < 1$

Spannung am Ausrundungsbeginn des Trägerstegs unten :				
σ_{dz}	=	$Fd - 2 \cdot F1 / (291.2 \text{ mm} \cdot 10.0 \text{ mm})$	=	-30.60 N/mm ²
Nachweis		$\sigma_d = 30.6 \text{ N/mm}^2$	/	$f_{yd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$
				$\eta = 0.13 < 1$

Spannung im Stützensteg (Fd dem Stützensteg zugewiesen):				
Spannung	σ_{dz}	=	$Fd / (s \cdot l) = -223.19 \text{ N/mm}^2$	
Nachweis		$\sigma_d = 223.2 \text{ N/mm}^2$	/	$f_{yd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$
				$\eta = 0.95 < 1$

Nachweis der Kontaktpressung an der Platte				
σ_d	=	$Fd / (230.0 \text{ mm} \cdot 64.5 \text{ mm})$	=	-25.96 N/mm ²
Nachweis		$\sigma_d = 26.0 \text{ N/mm}^2$	/	$f_{yd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$
				$\eta = 0.11 < 1$

Nachweis der umlaufenden Kehlnaht $a_w = 6.0 \text{ mm}$ Platte - Stütze					
Steg :					
Nachweis	σ_{wd}	=	$195.6 \text{ N/mm}^2 / f_{vwd}$	=	207.8 N/mm ²
					$\eta = 0.94 < 1$

max $\eta = 0.95 \leq 1$	Stegspannung Stütze
--------------------------	---------------------

Baugrubenverbau für Auslaufbauwerk

Pos. 2.1 Spundwandprofil

Die Spundwand wird im Boden frei gelagert und am Spundwandkopf horizontal durch eine umlaufende Gurtung ausgesteift.

1. Lastannahmen

1.1 Ständige Lasten

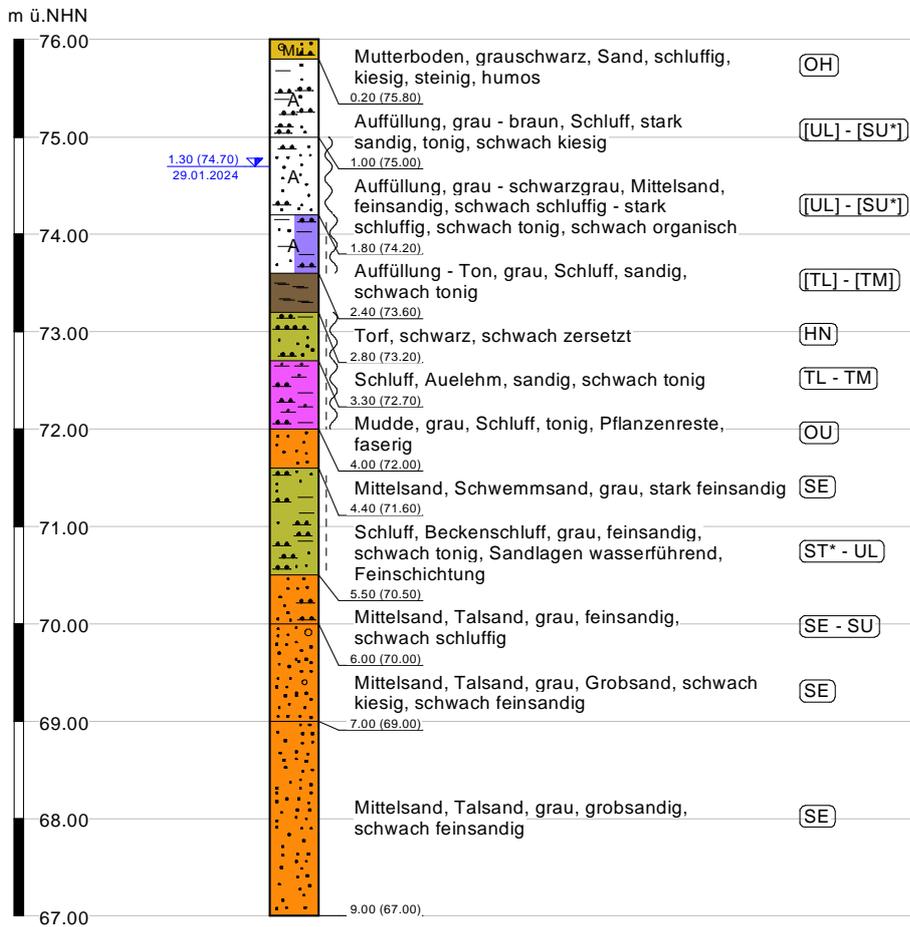
Eigengewicht des Bauteils im Programm ermittelt

LF Erddruck

Bohrsondierung BS 6 bzw. 6.1/24 maßgebend
 variierender Grundwasserstand entsprechend Muldewasserstand
 bei +73,74 m (30.10.23)
 bei +74,77 m (29.01.24)

BS 6

76,00 m



Parameter	S 2 Auffüllung	S 3a Auelehm	S 3b Torf	S 2 Talsand	Einheit
Feuchtwichte γ	17,0 - 19,0	19,0	11,0	18,0	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,0 - 11,0	9,0	1,0	10,0	kN/m ³
Reibungswinkel φ	27,5 - 32,5	25,0 - 27,5	15,0	32,5	°
Kohäsion c'	0 - 3	2 - 10	0	0	kN/m ²
Steifemodul E_s	2 - 8	2 - 8	1	30 - 40	MN/m ²
Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 12	V 2	V 1	-	V 1	-
Bodengruppe nach ATV A-127	G 2	G 1	-	G 1	-

LF Wasserdruck

Mittlerer Hochwasserstand Mulde +76,00 m

1.2 Veränderliche Lasten

LF Nutzlast, EWG Nutzlast, Kategorie E

Baufahrzeug 50,0 t Ersatzflächenlast $q_{Z,Bf} =$ 50,00 kN/m²
 (Streifenlast Abstand von Baugrube 0,60 m; Streifenlastbreite 2,50 m)

oder

unbegrenzte Flächenlast $q_{Z,N} =$ 10,00 kN/m²

1.3 Bemessungsfälle

Ausgangszustand: ausgehobene Baugrube nach vorher eingebauten Gurtungen

Fall 1: Bemessungssituation BS-T

Wasserstand in Baugrube +73,40 m (entspricht Niedrigwasser der Mulde)
 Wasserstand außerhalb Baugrube +74,50 m (ca. Mittlerer Wasserstand Mulde)
 Nutzlast 10,00 kN/m² neben Baugrube

Fall 2: Bemessungssituation BS-T

Wasserstand in Baugrube +73,40 m (entspricht Niedrigwasser der Mulde)
 Wasserstand außerhalb Baugrube +74,50 m (ca. Mittlerer Wasserstand Mulde)
 Nutzlast 50,00 kN/m² aus Bagger neben Baugrube, keine weitere Baulast vorhanden

Fall 3: Bemessungssituation BS-T/-A

Wasserstand in Baugrube +73,40 m (entspricht Niedrigwasser der Mulde)
 Wasserstand außerhalb Baugrube +76,00 m (= OK Gelände, Wert zwischen Mittleren Wasserstand und Mittlerem Hochwasserstand)
 Nutzlast 10,00 kN/m² neben Baugrube

2. Auflager- und Schnittkräfte und Bemessung

Pos.: 2.1		
gew. Bauteilabmessungen:	Profil	TKL 603 Einzelbohle
	Widerstandsmoment [cm ³ /m E]	1200,0
	Trägheitsmoment [cm ⁴ /m E]	19199,0
	Querschnittsfläche [cm ² /m E]	136,3
	OK Spundwand [m]	+76,00
	OK Gelände [m]	+75,90
	Baugrubentiefe ab OK Gelände [m]	2,30
	Einbindetiefe [m]	7,50
	Gesamtlänge [m]	8,00
	Materialgüte	S 270 GP

Bemessung siehe Anlage 3

Der Baugrubenverbau ist bei einer Flächenlast von 10,0 kN/m² auch ohne Gurtungen noch standfähig. Sie würde aber zu große Verformungen am Wandkopf (145 mm) erleiden. Deshalb wird die Spundwand durch eine umlaufenden Gurtung ausgesteift.

Pos. 2.2 Gurtung

1. Lastannahmen

1.1 Ständige Lasten

aus Erd- u. Wasserdruck Fall 1 Pos. 2.1 $g_{\text{hori}} =$ 20,00 kN/m
 aus Erd- u. Wasserdruck Fall 3 Pos. 2.1 $g_{\text{hori}} =$ 39,00 kN/m

1.2 Veränderliche Lasten

aus 10,0 kN/m² Pos. 2.1 $q_{\text{hori}} =$ 8,00 kN/m
 aus 50,0 kN/m² Pos. 2.1 $q_{\text{hori}} =$ 22,00 kN/m

1.3 Bemessungsfälle und Lastzusammenstellung

Ausgangszustand: ausgehobene Baugrube nach vorher eingebauten Gurtungen

aus Pos. 2.1

Normalkräfte infolge gegenseitiger Abstützung, Auflagerkraft aus kurzer Gurtung

Fall 1:
 aus Erd- u. Wasserdruck Fall 1 Pos. 2.1 $G_x =$ 19,70 * 4,20/ 2 = 41,37 kN
 aus 50,0 kN/m² Pos. 2.1 $Q_x =$ 22,00 * 4,20/ 2 = 46,20 kN

Fall 3:
 aus Erd- u. Wasserdruck Fall 3 Pos. 2.1 $G_x =$ (39,0 - 20,0) * 3,60/ 2 = 34,20 kN

2. Auflager- und Schnittkräfte und Bemessung

Pos.: 2.2		
gew. Bauteilabmessungen:	Profil	HEA 260 (Flansche senkrecht angeordnet)
	Materialgüte	S 235
	max. Spannweiten [m]	4,80

Die Gurtungen werden auf Konsolblechen, die an die Spundbohlen geschweißt werden, gelagert. Zur Verhinderung von Ausknicken, werden die Gurtungen in den Drittelpunkten ihrer Spannweiten mit 5,0 cm langen Kehlnähten $a_w = 5,0$ mm mit den Spundbohlen verbunden.

Durch die Verschweißung werden Auflagerkräfte aus der landseitigen Gurtung in die dazu senkrecht stehenden Spundwände eingetragen. Die Kräfte setzen sich damit nicht vollständig auf die wasserseitige Böschung ab.

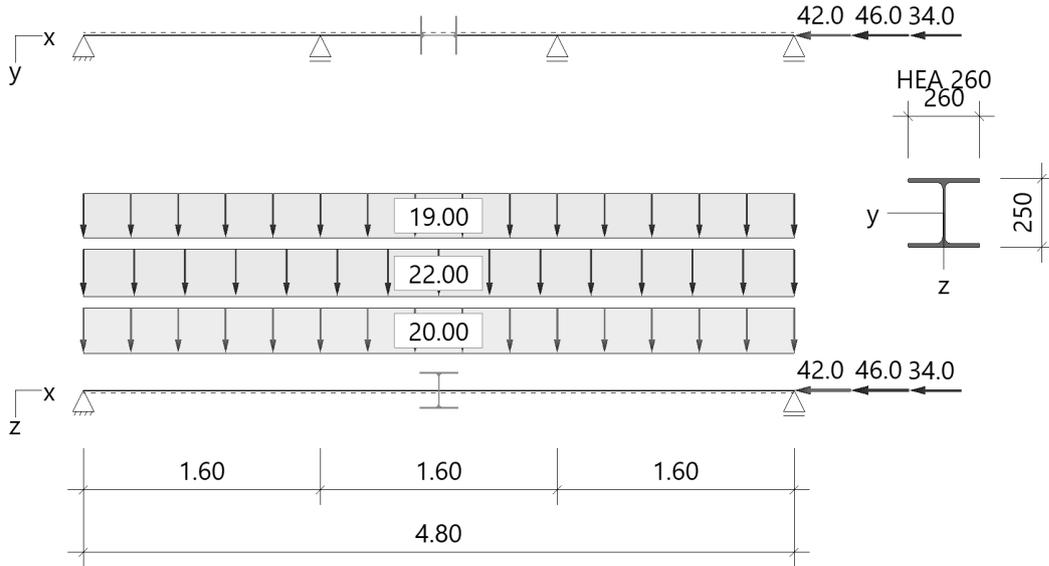
Pos.2.2 Gurtung l= 4,80 m

Einfeldträger Stahl (x64) STT+ 02/2023 (FRILO R-2023-2/P09)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit $\delta_{lim} =$:	$l_{eff} / 300$

System



Träger: Länge = 4.80 m Material: S235 Querschnitt: HEA 260
 Seitliche Halterung in y-Richtung : in den Drittelpunkten am Schubmittelpunkt

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
7	Q	außergewöhnlich/Erdbeben	Kat. G: Fahrzeuge 30 kN < F <= 160 kN	1.00	1.00	0.70	0.50	0.30
		ständig/vorübergehend		1.50	0.00			
15	A	außergewöhnlich/Erdbeben	außergewöhnliche Einwirkungen	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		ständig/vorübergehend		1.00	0.00			
		außergewöhnlich/Erdbeben		1.00	0.00			

Lasten

Lastarten

Art 2 = Gleichstreckenlast kN/m 3 = Einzellast bei a kN
 Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	p_i	a [m]	p_j	l [m]	Ew	Alt	Zus
1	2	in z-Richtung	20.00	-		0.01	99		
2	2	in z-Richtung	19.00	-		-	15	1	1
3	2	in z-Richtung	22.00	-		0.01	7	1	
4	3	in x-Richtung	-42.0	4.80		-	99		
5	3	in x-Richtung	-46.0	4.80		-	7	1	
6	3	in x-Richtung	-34.0	4.80		-	15	1	1

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	2	Querschnitt	0,92
ständig/vorübergehend	2	Stabilität	0,89
charakteristisch	9	Relativverformung	0,84

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 2

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-56.7	146.2	0.00	0.0	0.00
2.40	-56.7	0.0	175.45	0.0	0.00
4.80	-56.7	-146.2	0.00	0.0	0.00

Querschnittstragfähigkeit elastisch - Lfk 2 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	σ_d [N/mm ²]	T_d [N/mm ²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm ²]	η
0.00	1	-6.5	85.4	148.1	0.63
2.40	1	-216.4	0.0	216.4	0.92
4.80	1	-6.5	85.4	148.1	0.63

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	GI	η	Lfk
2.45	1	56.7	175.38	6.61	0.89	2

Tragfähigkeit außergewöhnlich

Schnittgrößen - Lfk 7

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-76.0	95.2	0.00	0.0	0.00
2.40	-76.0	0.0	114.28	0.0	0.00
4.80	-76.0	-95.2	0.00	0.0	0.00

Querschnittstragfähigkeit elastisch - Lfk 7 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	σ_d [N/mm ²]	T_d [N/mm ²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm ²]	η
0.00	1	-8.8	55.7	96.8	0.41
2.40	1	-145.5	0.0	145.5	0.62
4.80	1	-8.8	55.7	96.8	0.41

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	GI	η	Lfk
2.45	1	76.0	114.24	6.61	0.55	7

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
2.40	4.80	0.00	4.80	1.3	1.6	0.84	9

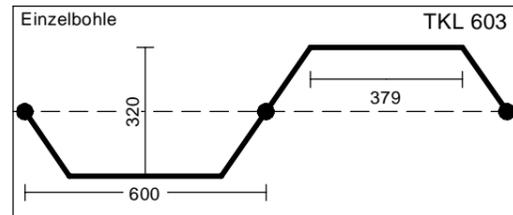
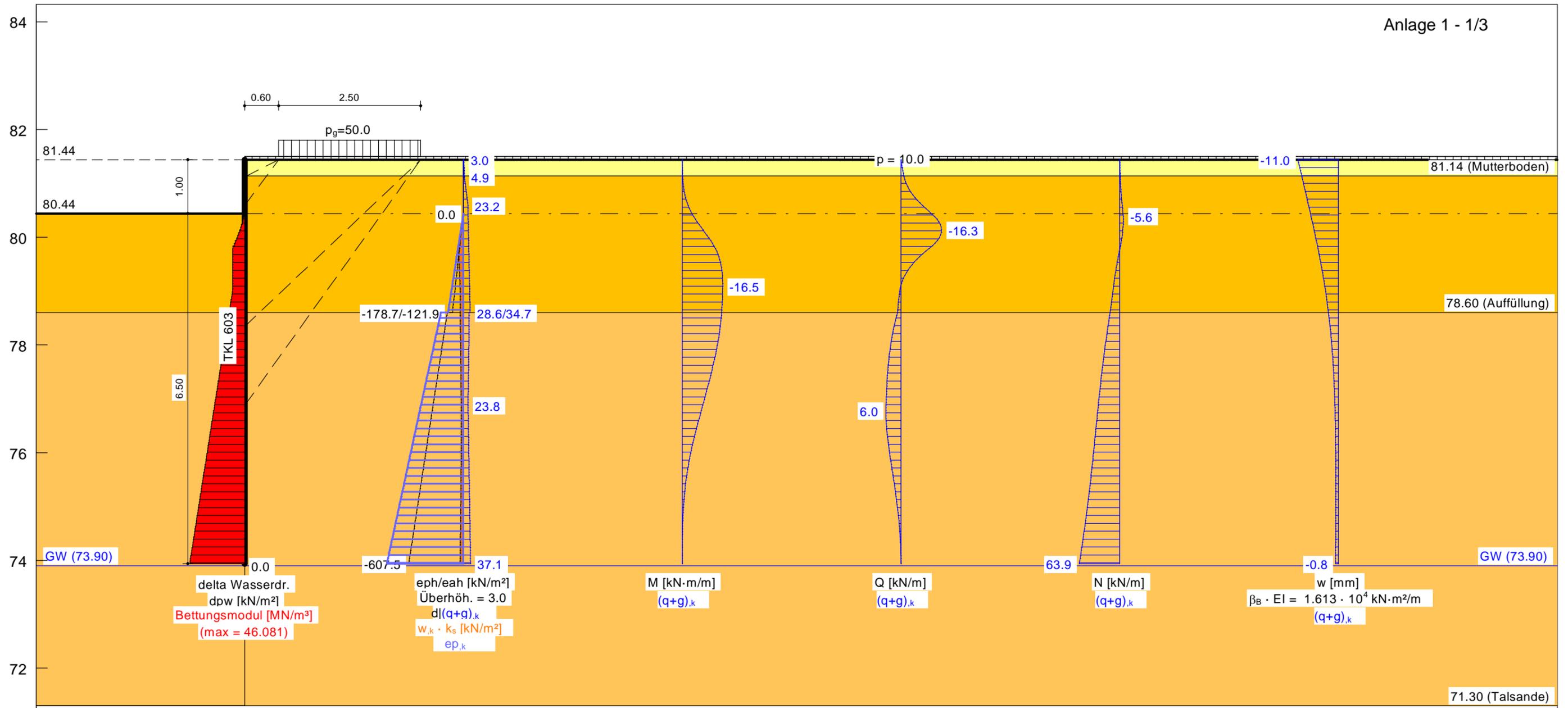
Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
Links	0.00	Eigengewicht	99	-	1.6	-	-	-
		Lf 1	99	-	48.0	-	-	-
		Lf 3	7	-	52.8	-	-	-
		Lf 4	99	-42.0	-	-	-	-
		Lf 5	7	-46.0	-	-	-	-
Rechts	4.80	Lasten mit Zus 1	15	-34.0	45.6	-	-	-
		Eigengewicht	99	-	1.6	-	-	-
		Lf 1	99	-	48.0	-	-	-
		Lf 3	7	-	52.8	-	-	-
		Lasten mit Zus 1	15	-	45.6	-	-	-

ANLAGEN

A1 - Anlage Pos. 1.1 Spundwandprofil, Bemessung mit Software GGU
(3 Seiten)



Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m ²]	$C_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Mutterboden	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Mutterboden
Auffüllung	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Talsande	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Talsande

Bettungsmodul	Tiefe [mNHN]	oben [MN/m ³]	unten [MN/m ³]
	80.44 - 79.04	10.000	10.000
	79.04 - 73.44	10.000	50.000

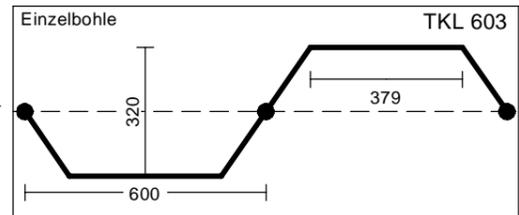
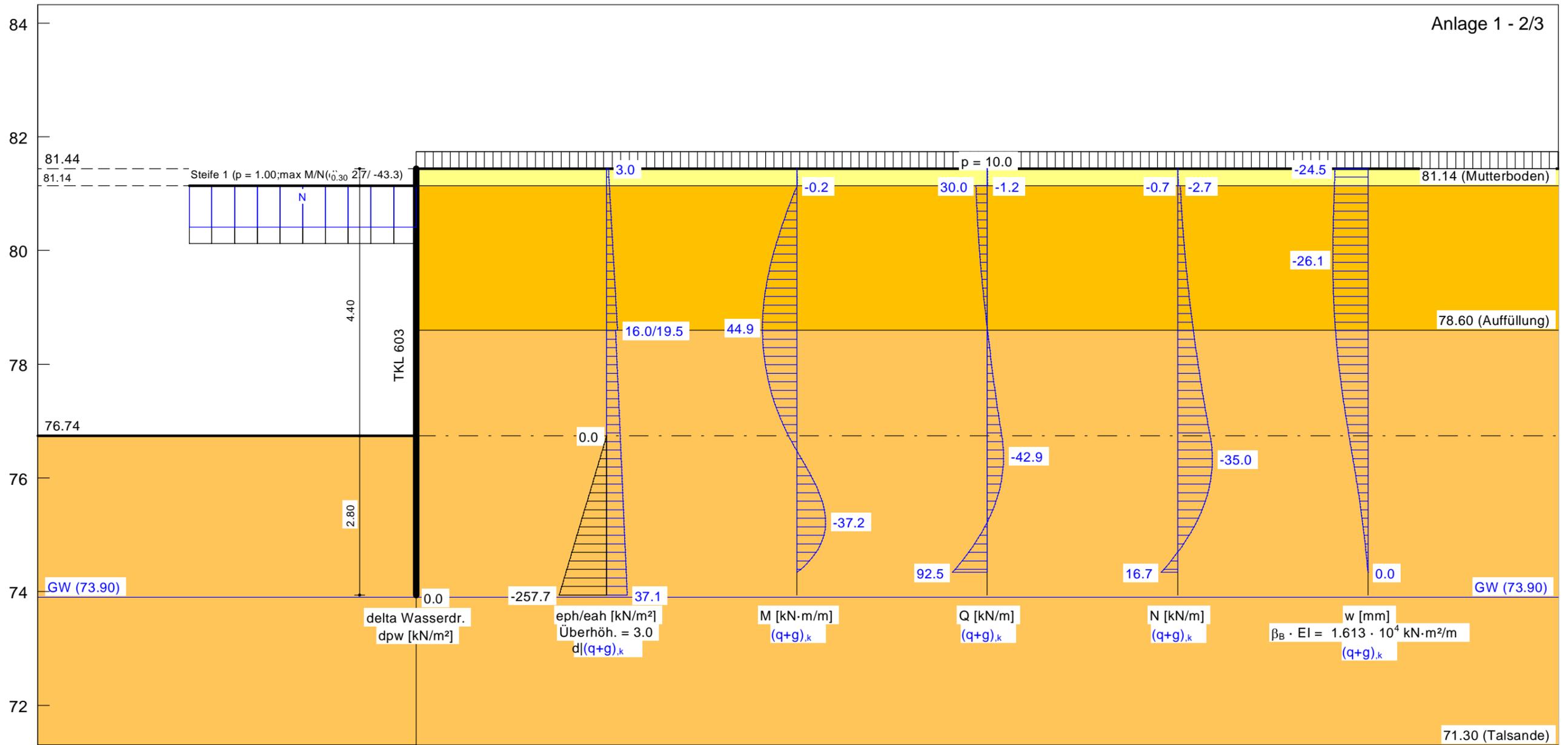
Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,q
 $M_{Ed} = 22.3$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.1$ kN (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = 13.4$ kN/m (Zug)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.004$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.115$
 $N_{Ed} > 0.0$ (Zug)
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.115$

Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Erf. Profillänge = 7.50 m
 Erf. Einbindetiefe = 6.50 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.90$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.27
 Steuerparameter zweiseitige Lasten = 0.50



Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Mutterboden	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Mutterboden
Auffüllung	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Talsande	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Talsande

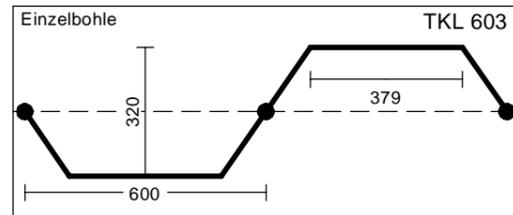
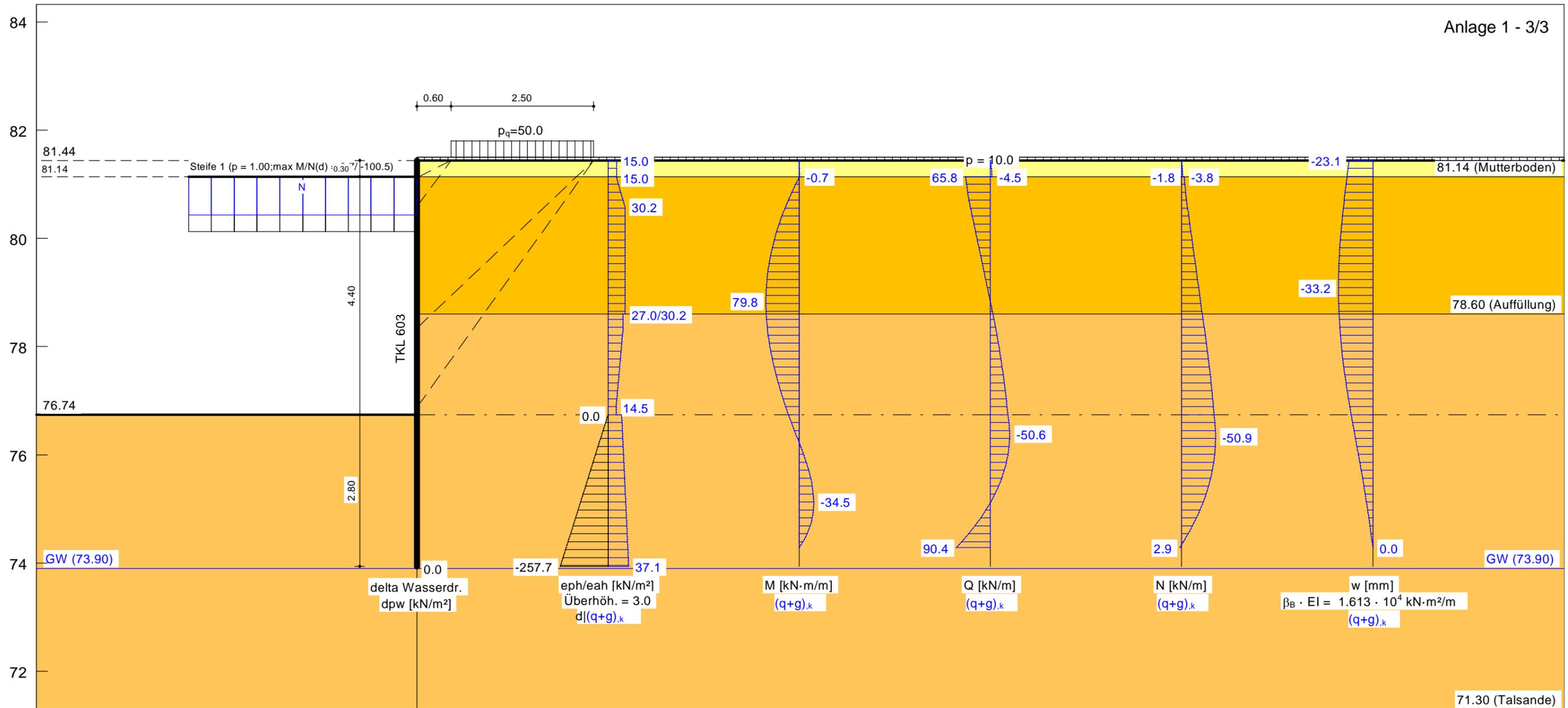
Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 61.9$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.2$ kN/m
 $N_{Ed} = -21.3$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.006$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.318$
 Knicklänge = 5.57 m
 $N_{cr} = 5130.4$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.004 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.318$

Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0.753
 Erf. Profillänge = 7.50 m
 Erf. Einbindetiefe = 2.80 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-P

$\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{EP} = 1.40$
 Vorverformung über Datei berücksichtigt
 aus: Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.87$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.36



Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	q_c [MN/m ²]	$C_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Mutterboden	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Mutterboden
Auffüllung	19.0	9.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Talsande	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Talsande

Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 114.5$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.7$ kN/m
 $N_{Ed} = -40.2$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.011$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.589$
 Knicklänge = 5.81 m
 $N_{cr} = 4715.3$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.009 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.589$

Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Erddruckumlagerung: EAB 2012 Bild EB 70-1.a
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0.642
 Erf. Profillänge = 7.50 m
 Erf. Einbindetiefe = 2.80 m

BS: DIN EN 1997-1: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
 Vorverformung über Datei berücksichtigt
 aus: Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.74$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.46
 Steuerparameter zweiseitige Lasten = 0.50

A2 - Anlage

Pos. 1.2 Gurtung mit Software RFEM
(12 Seiten)

Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

INHALT

1	Modell-Basisangaben	A2a-1			
	FE-Netz-Einstellungen	A2a-1			
1.1	Modell				
1.2	Knoten	A2a-1			
1.3	Linien	A2a-2			
1.7	Materialien	A2a-2			
1.7.2	Knotenlager	A2a-2			
1.13	Knotenlager - Federn	A2a-2			
1.14	Querschnitte	A2a-2			
1.17	Stabendgelenke	A2a-3			
1.19	Stäbe	A2a-3			
1.21	Stabbettungen	A2a-3			
	Stabsätze	A2a-3			
Grafik	Modell - Abmessungen, Isometrie	A2a-4			
Grafik	Modell - Querschnitte, In Z-Richtung	A2a-5			
2	Lastfälle und Kombinationen				
2.1	Lastfälle	A2a-5			
2.5	Lastkombinationen	A2a-5			
2.7	Ergebniskombinationen	A2a-5			
3	Lasten				
	LF1 - Erddruck - 3.2 Stablasten	A2a-6			
	LF1 - Erddruck - 3.2/1 Stablasten - Lastausmitte	A2a-6			
Grafik	LF1 - LF1: Erddruck, In Z-Richtung	A2a-6			
	LF2 - Baufahrzeug und Nutzlast - 3.2 Stablasten	A2a-7			
Grafik	LF2 - Baufahrzeug und Nutzlast - 3.2/1	A2a-7			
	Stablasten - Lastausmitte	A2a-7			
Grafik	LF2 - Baufahrzeug und Nutzlast, In Z-Richtung	A2a-7			
	Stablasten - Lastausmitte	A2a-8			
Grafik	LF3 - Baufahrzeug und Nutzlast, In Z-Richtung	A2a-8			
	Ergebnisse - Ergebniskombinationen				
Grafik	Bemessungsschnittgrößen N, Lagerreaktionen, EK1: LK1 oder LK2, Isometrie	A2a-9			
Grafik	Bemessungsschnittgrößen M _y , EK1: LK1 oder LK2, Isometrie	A2a-9			
Grafik	Bemessungsschnittgrößen V _z , EK1: LK1 oder LK2, Isometrie	A2a-10			
	RF-STAHL EC3				
	FA1 - Gurtungen				
1.1	Basisangaben	A2a-11			
2.3	Nachweise stabsatzweise	A2a-11			
Grafik	RF-STAHL EC3 FA1 - Nachweis: Tragfähigkeit - Querschnittsnachweis, Isometrie	A2a-11			
	FA2 - Steifen				
1.1	Basisangaben	A2a-12			
1.6	Knicklängen - Stabsätze	A2a-12			
2.3	Nachweise stabsatzweise	A2a-12			
Grafik	RF-STAHL EC3 FA2 - Nachweis, Isometrie	A2a-12			

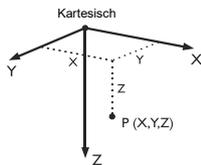
MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: 1_NT1 (23326)
	Projektname	: 23326 DL-Statik
	Projektbezeichnung	: Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen	
	<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT	
	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse	
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s ²

FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l _{FE} : 0.500 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε : 0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)	: 500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik : 10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen	
	<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt	

1.1 KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0.000	1.200	0.000	
2	Standard	-	Kartesisch	9.720	1.200	0.000	Abgestützt
3	Standard	-	Kartesisch	4.100	5.800	0.000	
5	Standard	-	Kartesisch	0.000	10.870	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	9.720	10.870	0.000	Abgestützt
17	Standard	-	Kartesisch	0.800	10.870	0.000	Abgestützt
19	Standard	-	Kartesisch	0.800	1.200	0.000	Abgestützt
20	Standard	-	Kartesisch	8.000	1.200	0.000	Abgestützt
21	Standard	-	Kartesisch	4.400	10.870	0.000	Abgestützt
22	Standard	-	Kartesisch	8.000	10.870	0.000	Abgestützt
23	Standard	-	Kartesisch	9.720	7.870	0.000	Abgestützt
25	Standard	-	Kartesisch	0.000	1.870	0.000	Abgestützt
26	Standard	-	Kartesisch	9.720	1.870	0.000	Abgestützt
27	Standard	-	Kartesisch	0.000	7.870	0.000	Abgestützt
29	Standard	-	Kartesisch	4.400	1.200	0.000	Abgestützt
30	Standard	-	Kartesisch	4.100	1.200	0.000	Abgestützt
31	Standard	-	Kartesisch	4.100	10.870	0.000	Abgestützt
32	Standard	-	Kartesisch	9.720	5.800	0.000	Abgestützt
33	Standard	-	Kartesisch	0.000	5.800	0.000	Abgestützt
34	Standard	-	Kartesisch	0.000	10.200	0.000	Abgestützt
35	Standard	-	Kartesisch	9.720	10.170	0.000	Abgestützt

Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
36	Standard	-	Kartesisch	4.860	5.800	0.000	Abgestützt

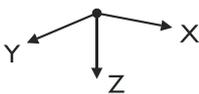
1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge			Kommentar
			L [m]			
1	Polylinie	1,19	0.800	X		
2	Polylinie	3,36	0.760	X		
3	Polylinie	5,17	0.800	X		
5	Polylinie	30,3	4.600	Y		
6	Polylinie	2,26	0.670	Y		
7	Polylinie	1,25	0.670	Y		
8	Polylinie	23,35	2.300	Y		
9	Polylinie	29,20	3.600	X		
10	Polylinie	20,2	1.720	X		
11	Polylinie	33,3	4.100	X		
12	Polylinie	31,21	0.300	X		
14	Polylinie	30,29	0.300	X		
16	Polylinie	19,30	3.300	X		
17	Polylinie	32,23	2.070	Y		
18	Polylinie	33,34	4.400	Y		
19	Polylinie	3,31	5.070	Y		
20	Polylinie	34,5	0.670	Y		
21	Polylinie	21,22	3.600	X		
22	Polylinie	22,8	1.720	X		
23	Polylinie	17,31	3.300	X		
24	Polylinie	36,32	4.860	X		
25	Polylinie	35,8	0.700	Y		
26	Polylinie	26,32	3.930	Y		
28	Polylinie	25,33	3.930	Y		

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 JR DIN EN 10025-2:2019-10 21000.00 8100.00		0.296	78.50	1.20E-05	1.10	Isotrop linear elastisch

1.7 KNOTENLAGER

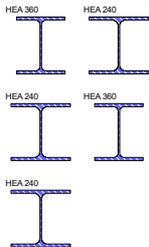


Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
				u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	17,19-23,25-27,29,34,35	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	32,33	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder	Feder	Feder	Feder	<input type="checkbox"/>
3	2,8	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	36	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.7.2 KNOTENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Knoten Nr.	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	17,19-23,25-27,29,34,35	-	-	1000000.000	-	-	-
2	32,33	-	10.000	1000000.000	1.000	1.000	-
3	2,8	10.000	-	-	-	-	-

1.13 QUERSCHNITTE



Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]			Breite b	Höhe h
1	HEA 360 1	148.80 142.80	33090.00 87.45	7887.00 31.33	0.00	0.00	300.0	350.0
2	HEA 240 1	41.55 76.84	7763.00 47.96	2769.00 15.10	0.00	0.00	240.0	230.0
3	HEA 240 1	41.55 76.84	7763.00 47.96	2769.00 15.10	0.00	0.00	240.0	230.0
4	HEA 360 1	148.80 142.80	33090.00 87.45	7887.00 31.33	0.00	0.00	300.0	350.0
5	HEA 240 1	41.55 76.84	7763.00 47.96	2769.00 15.10	0.00	0.00	240.0	230.0

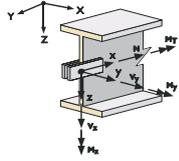
Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

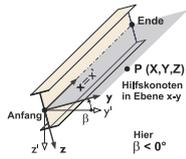
Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung
Friedersdorf

Gurtungen, Steifen



1.14 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/ra]			Kommentar
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	1	Balkenstab	Winkel	-90.00	4	4	-	-	-	-	0.800	X
2	19	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	1	2	-	-	5.070	Y
3	3	Balkenstab	Winkel	90.00	4	4	-	-	-	-	0.800	X
5	5	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	2	2	-	-	4.600	Y
6	6	Balkenstab	Winkel	-90.00	1	1	1	-	-	-	0.670	Y
7	7	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	0.670	Y
8	8	Balkenstab	Winkel	-90.00	1	1	-	-	-	-	2.300	Y
9	11	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	2	-	-	-	4.100	X
10	9	Balkenstab	Winkel	-90.00	4	4	-	-	-	-	3.600	X
12	10	Balkenstab	Winkel	-90.00	4	4	-	-	-	-	1.720	X
14	16	Balkenstab	Winkel	-90.00	4	4	-	1	-	-	3.300	X
15	12	Balkenstab	Winkel	90.00	4	4	-	-	-	-	0.300	X
16	14	Balkenstab	Winkel	-90.00	4	4	-	-	-	-	0.300	X
17	17	Balkenstab	Winkel	-90.00	1	1	-	-	-	-	2.070	Y
18	18	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	4.400	Y
19	2	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	0.760	X
20	20	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	0.670	Y
21	21	Balkenstab	Winkel	90.00	4	4	-	-	-	-	3.600	X
22	22	Balkenstab	Winkel	90.00	4	4	-	-	-	-	1.720	X
23	23	Balkenstab	Winkel	90.00	4	4	-	1	-	-	3.300	X
24	24	Balkenstab	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	4.860	X
25	25	Balkenstab	Winkel	-90.00	1	1	-	1	-	-	0.700	Y
26	26	Balkenstab	Winkel	-90.00	1	1	-	-	-	-	3.930	Y
28	28	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.930	Y



1.19 STABBETTUNGEN

Bettung Nr.	Stab Nr.	C _{1,x} [kN/m ²]	C _{1,y} [kN/m ²]	C _{1,z} [kN/m ²]	C _{2,x} [kN]	C _{2,y} [kN]	C _{2,z} [kN]	C _φ [kNm/rad/m]
1	1,3,6-8,10,12,14-18, 20-23,25,26,28	0.000	0.000	5000.000	0.000	0.000	0.000	0.000

1.21 STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Pos. 1.2.2	Stabzug	3,23	4.100	
3	Pos. 1.2.2	Stabzug	1,14,16,10,12	9.720	
6	Stabzug 6	Stabzug	26,6	4.600	
7	Pos. 1.2.2	Stabzug	15,21,22	5.620	
8	Stabzug 8	Stabzug	7,28	4.600	
9	Pos. 1.3.3	Stabzug	5	4.600	
10	Pos. 1.3.1	Stabzug	9,19,24	9.720	
11	1.3.2	Stabzug	2	5.070	
12	Pos. 1.2.1	Stabzug	18,20	5.070	
13	Pos. 1.2.1	Stabzug	25,8,17	5.070	

Projekt: 23326

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung
Friedersdorf

Modell: Pos. 1.2, 1.3

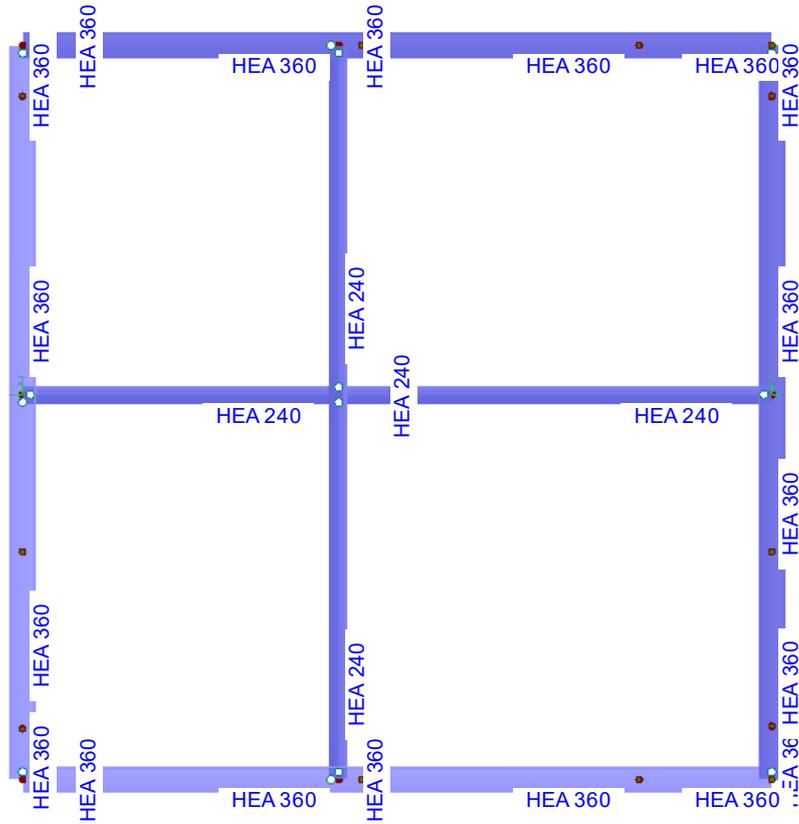
Gurtungen, Steifen

Datum: 03.06.2024

MODELL - QUERSCHNITTE

Querschnittsbezeichnung

In Z-Richtung



2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Erddruck	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
LF2	Baufahrzeug und Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie G: Verkehrslasten - Fahrzeuglast ≤ 160 kN	<input type="checkbox"/>			
LF3	Baufahrzeug und Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie G: Verkehrslasten - Fahrzeuglast ≤ 160 kN	<input type="checkbox"/>			

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
					LF	Bezeichnung
LK1		1.35*LF1 + 1.5*LF2	1	1.35	LF1	Erddruck
			2	1.50	LF2	Baufahrzeug und Nutzlast
LK2		1.35*LF1 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1	Erddruck
			2	1.50	LF3	Baufahrzeug und Nutzlast

2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1		LK1 oder LK2

Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung
Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

LF1
Erddruck

3.2 STABLASTEN

LF1: Erddruck

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe 1,3,6-8,10,12,14-18,20-23,25,26,28 Erddruck		Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	33.000	kN/m

3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

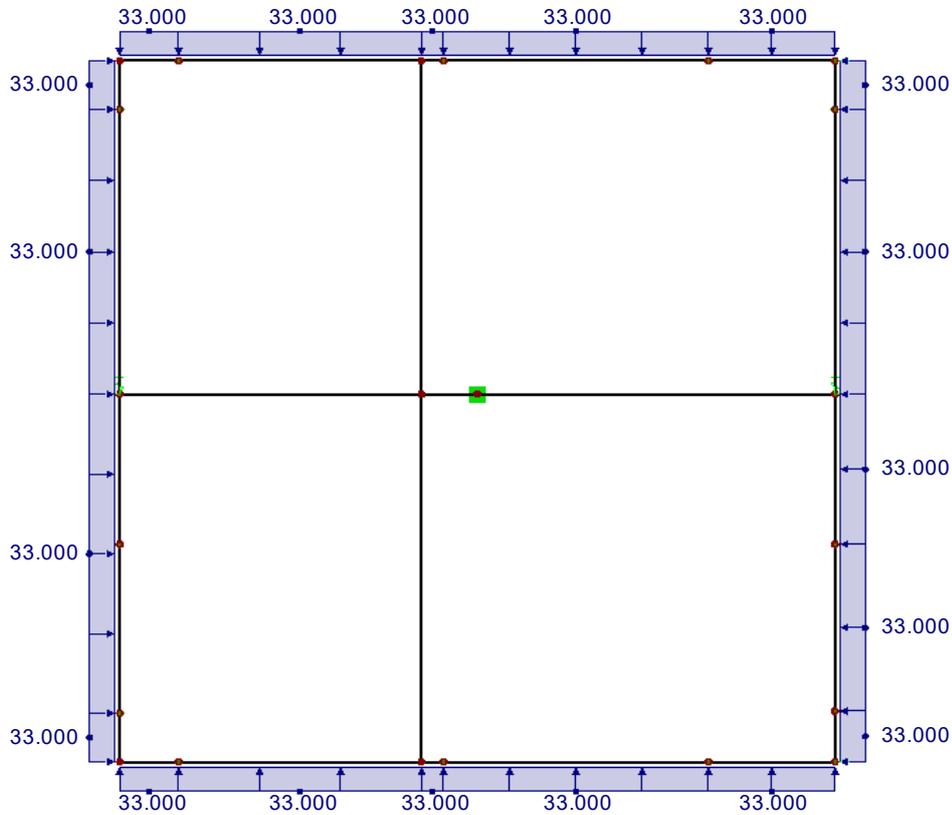
LF1: Erddruck

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz Stabanfang		Absoluter Versatz Stabende		Relativer Versatz Stabanfang		Relativer Versatz Stabende	
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe 1,3,6-8,10,12,14-18,20-23,25,26,28		0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

LF1: ERDDRUCK

LF1 : Erddruck
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung



2.127 m

Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung
Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

LF2
Baufahrzeug und Nutzlast

3.2 STABLASTEN

LF2: Baufahrzeug und Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	15,21,22	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	38.000	kN/m
2	Stäbe	2,5,9,19,24	Kraft	Konstant	ZL	Wahre Länge	p	1.100	kN/m
3	Nutzlast senkrecht auf Steife Stäbe	6,8,10,12,14,16-18,25,26,28	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	8.000	kN/m
Erddruck infolge Nutzlast 10,0 kN/m ²									

3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

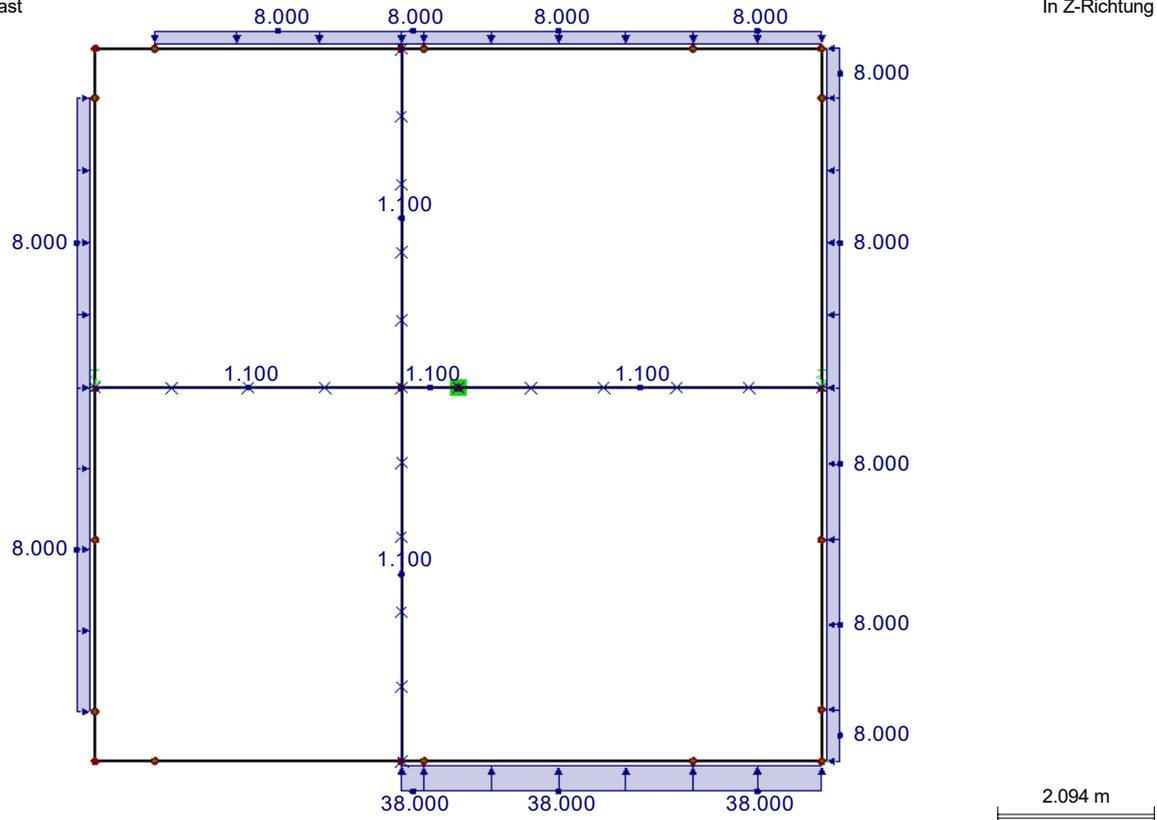
LF2: Baufahrzeug und Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e _y [mm]	e _z [mm]	e _y [mm]	e _z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	15,21,22	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	2,5,9,19,24	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	6,8,10,12,14,16-18,25,26,28	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

LF2: BAUFahrZEUG UND NUTZLAST

LF2 : Baufahrzeug und Nutzlast
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung



Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

LF3
Baufahrzeug und Nutzlast

3.2 STABLASTEN

LF3: Baufahrzeug und Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
2	Stäbe	2,5,9,19,24	Kraft	Konstant	ZL	Wahre Länge	p	1.100	kN/m
3	Nutzlast senkrecht auf Steife		Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	8.000	kN/m
	Stäbe	1,8,10,12,14,16,17,26,28							
4	Erddruck infolge Nutzlast 10,0 kN/m ²		Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	38.000	kN/m
	Stäbe	18							

3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

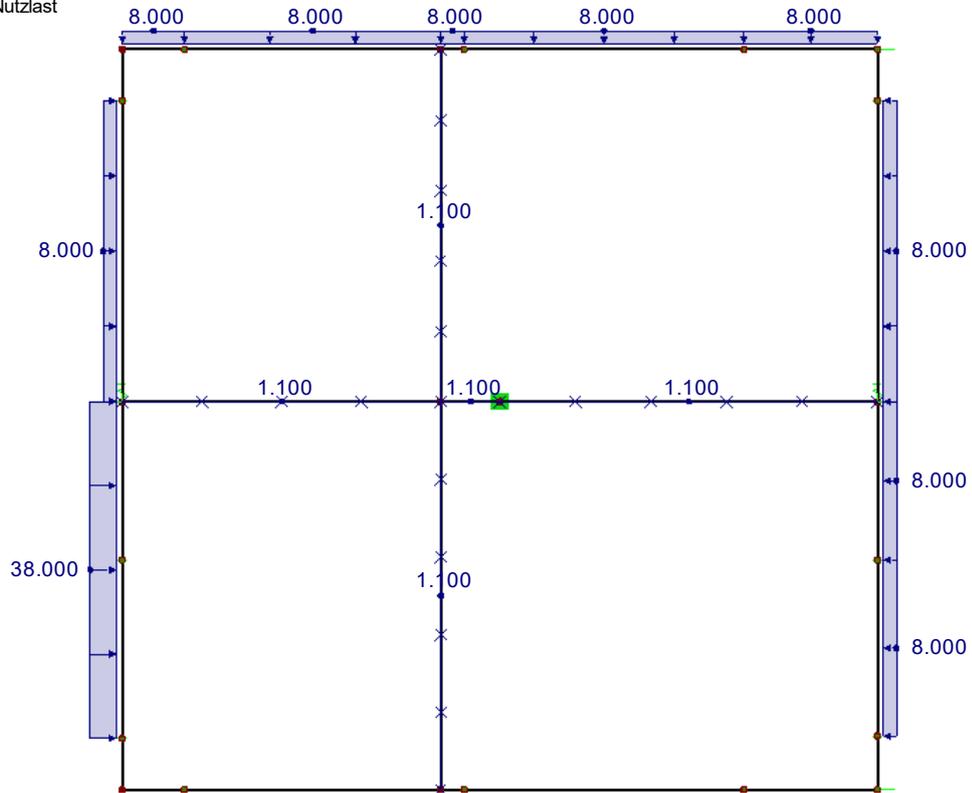
LF3: Baufahrzeug und Nutzlast

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e _y [mm]	e _z [mm]	e _y [mm]	e _z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
2	Stäbe	2,5,9,19,24	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	1,8,10,12,14,16,17,26,28	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
4	Stäbe	18	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

LF3: BAUFahrZEUG UND NUTZLAST

LF3 : Baufahrzeug und Nutzlast
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung



Projekt: 23326

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Datum: 03.06.2024

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung Friedersdorf

Gurtungen, Steifen

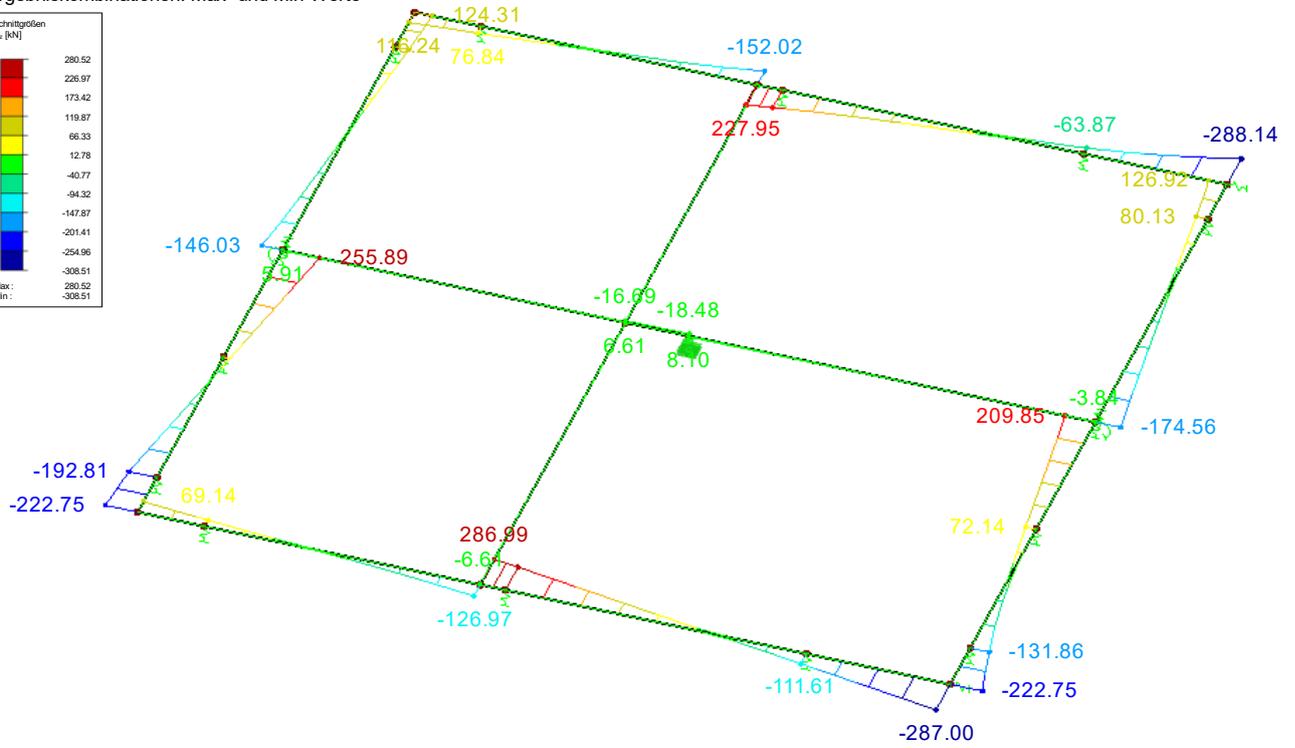
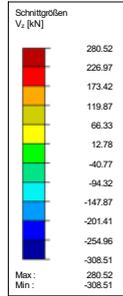
BEMESSUNGSSCHNITTGRÖSSEN V_z

EK1 : LK1 oder LK2

Schnittgrößen V-z

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V-z: 286.99, Min V-z: -288.14 [kN]

RF-STAHL EC3
FA2
Steifen

Projekt: 23326

Schmutzwasserentsorgung Kraftwerksiedlung
Friedersdorf

Modell: Pos. 1.2, 1.3

Gurtungen, Steifen

Datum: 03.06.2024

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	9-11		
Zu bemessende Stabsätze:	9-11		
Nationaler Anhang:	DIN		
Tragfähigkeitsnachweise	LK1 1.35*LF1 + 1.5*LF2		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2	1.35*LF1 + 1.5*LF3	

1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z		Biegedrillknicken						
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.50	4.860	<input checked="" type="checkbox"/>	0.58	5.600	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.600	5.600

2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

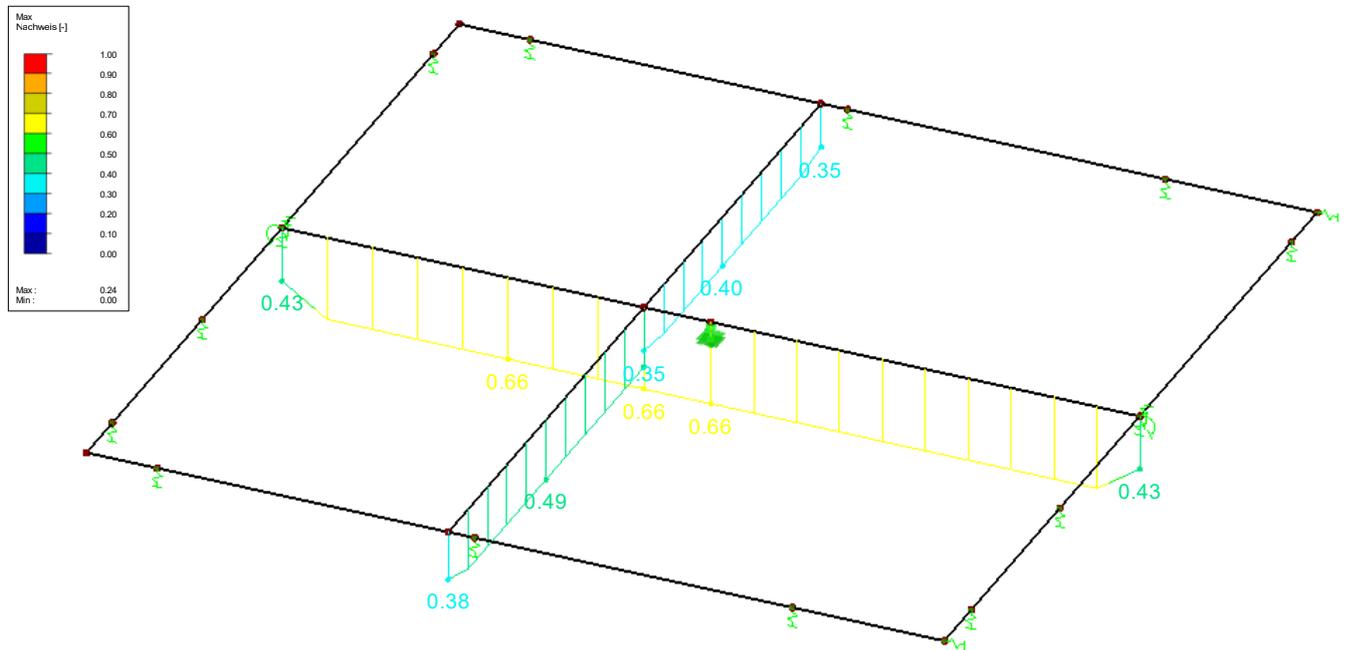
Stabsat Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Gleichun Nr.	Bezeichnung
9	5	2.556	LK1	0.40	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
10	24	0.000	LK2	0.66	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
11	2	2.535	LK1	0.49	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2

NACHWEIS

RF-STAHL EC3 FA2

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis

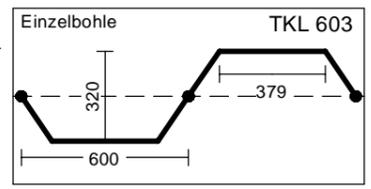
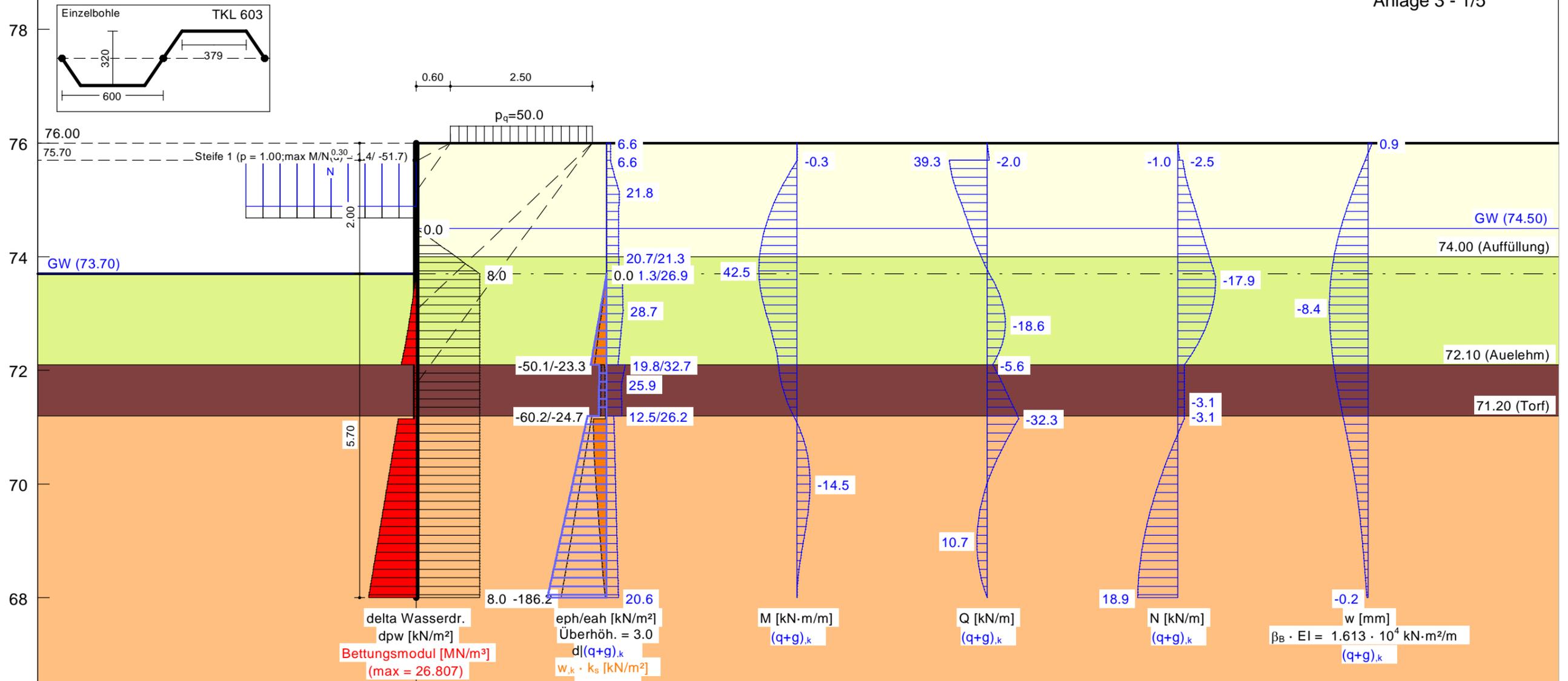
Isometrie



Max Nachweis: 0.66

A3 - Anlage

Pos. 2.1 Spundwandprofil, Bemessung mit Software GGU
(5 Seiten)



Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	10.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Auelehm	19.0	9.0	27.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auelehm
Torf	11.0	1.0	15.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Torf
Talsand	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.400	0.667	10.00	0.00	Talsand

Tiefe [mNHN]	oben [MN/m ³]	unten [MN/m ³]
73.70 - 72.10	10.000	10.000
72.10 - 71.20	1.000	1.000
71.20 - 63.70	10.000	50.000

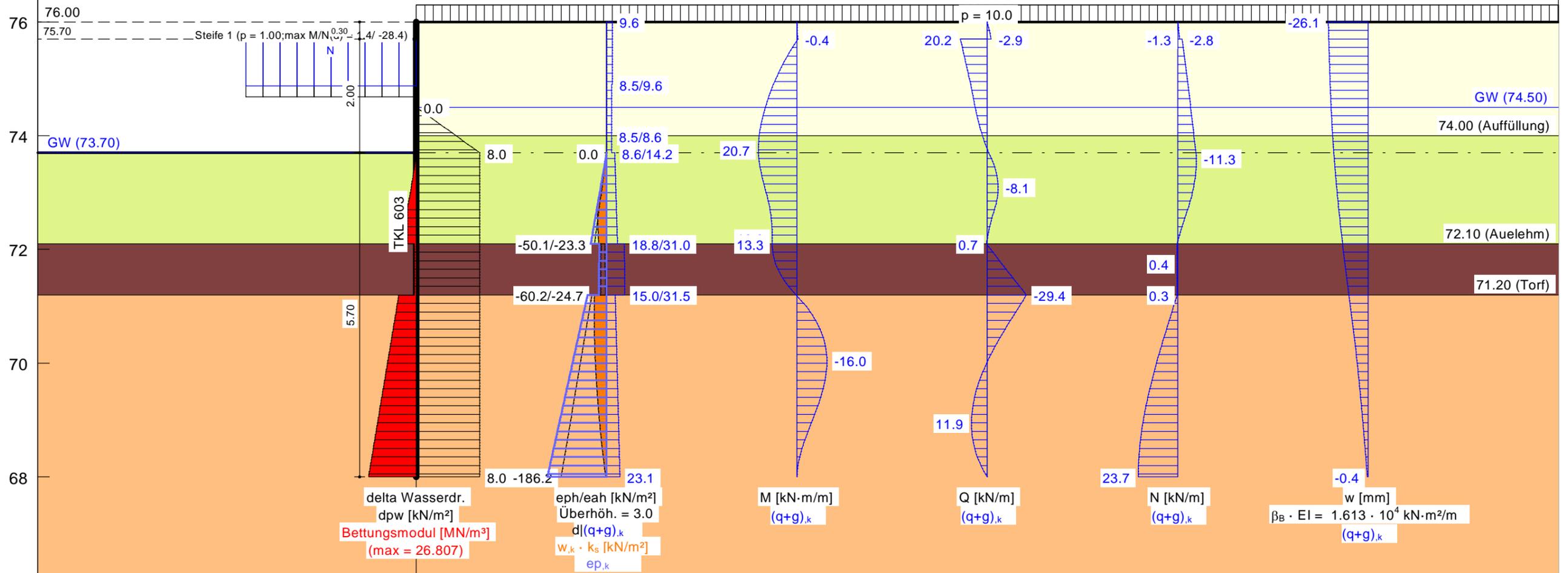
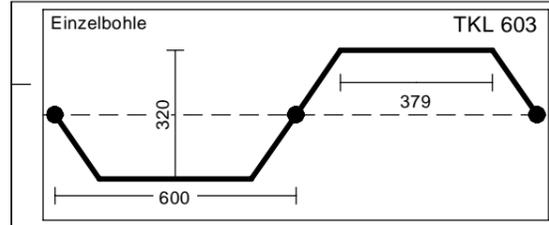
Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 53.1$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.4$ kN (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = -20.8$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.006$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.273$
 Knicklänge = 7.70 m
 $N_{cr} = 2684.6$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.008 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.273$

Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Landseite
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Erddruckumlagerung: EAB 2012 Bild EB 70-1.b
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Erf. Profillänge = 8.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.70 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-T

$\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
 $\gamma_{Ep} = 1.30$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.70$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.19
 Steuerparameter zweiseitige Lasten = 0.50



Bettungsmodule		
Tiefe [mNHN]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
73.70 - 72.10	5.000	5.000
72.10 - 71.20	1.000	1.000
71.20 - 63.70	10.000	50.000

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	q_c [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	10.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Auelehm	19.0	9.0	27.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auelehm
Torf	11.0	1.0	15.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Torf
Talsand	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.400	0.667	10.00	0.00	Talsand

Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 0.0 \text{ kN}$ (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = -13.2 \text{ kN/m}$ (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0 \text{ mm}$ / $t_f = 379.0 \text{ mm}$
 $t_f = 9.6 \text{ mm}$ / $t_w = 8.2 \text{ mm}$ / $A = 136.3 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 320.0 \text{ mm}$ / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I = 19199.0 \text{ cm}^4/\text{m}$
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

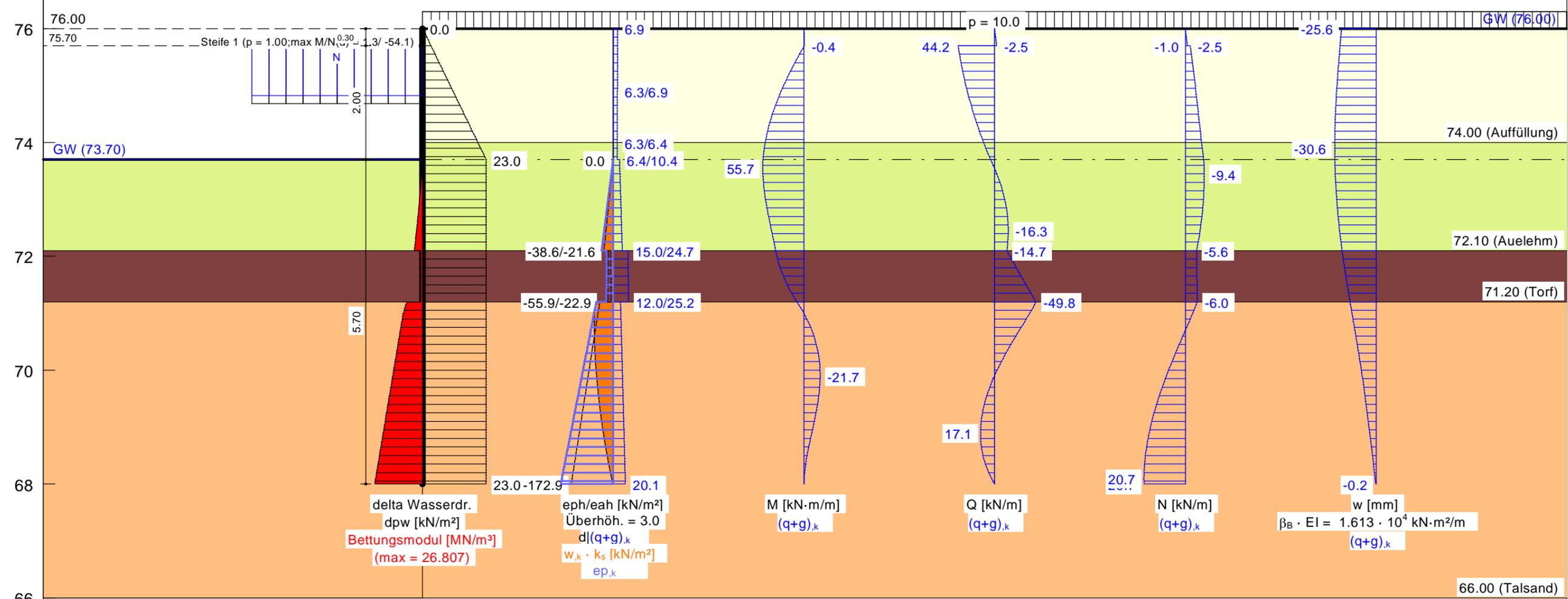
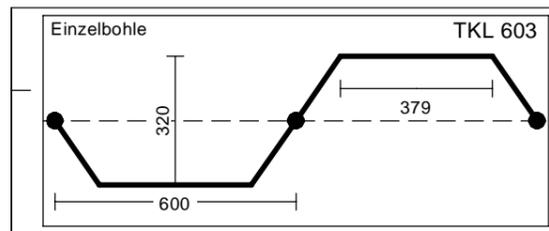
$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 194.4 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 661.3 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.004$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.131$
 Knicklänge = 7.70 m
 $N_{cr} = 2684.6 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.005 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.131$

Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Landseite
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Erddruckumlagerung: EAB 2012 Bild EB 70-1.b
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Erf. Profillänge = 8.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.70 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-T

$\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
 $\gamma_{Ep} = 1.30$
 Vorverformung über Datei berücksichtigt
 aus: Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.77$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.17$

and)



Bettungsmodule	Tiefe [mNHN]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
	73.70 - 72.10	5.000	5.000
	72.10 - 71.20	1.000	1.000
	71.20 - 63.70	10.000	50.000

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	10.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Auelehm	19.0	9.0	27.0	0.0	0.0	-0.300	0.667	10.00	0.00	Auelehm
Torf	11.0	1.0	15.0	0.0	0.0	-0.300	0.667	10.00	0.00	Torf
Talsand	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.300	0.667	10.00	0.00	Talsand

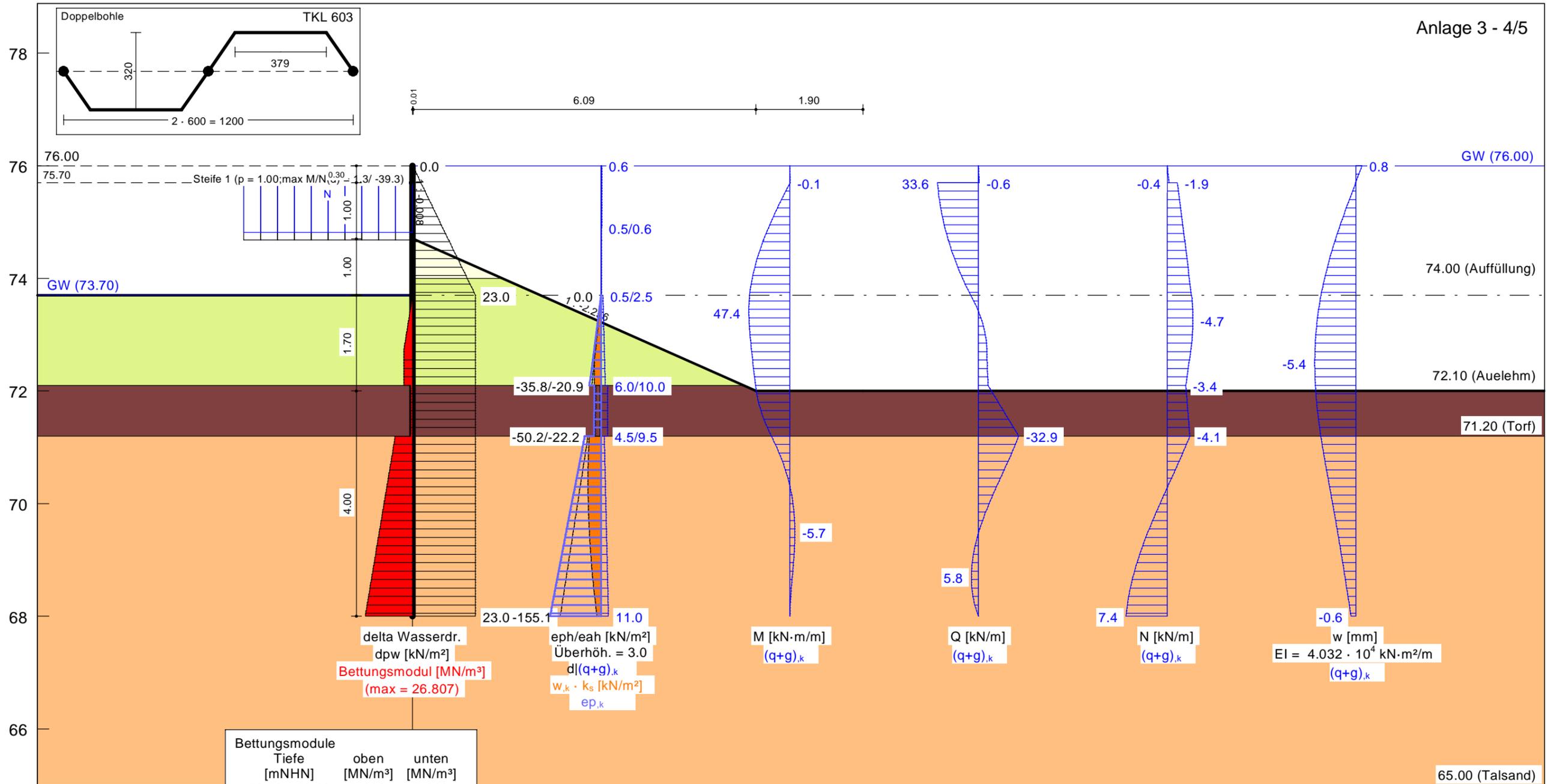
Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 64.4$ kN-m/m
 $V_{Ed} = 0.2$ kN (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = -10.9$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN-m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.003$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN-m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.331$
 Knicklänge = 7.70 m
 $N_{cr} = 2684.6$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.004 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.331$

Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Landseite Fall 3
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Erddruckumlagerung: EAB 2012 Bild EB 70-1.b
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Erf. Profillänge = 8.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.70 m
 BS: EAB: BS-T/BS-A

$\gamma_G = 1.15$
 $\gamma_Q = 1.20$
 $\gamma_{EP} = 1.25$
 Vorverformung über Datei berücksichtigt
 aus: Baugrubenverbau Pumpenschacht, Vorklärschächte
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.81$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.13



Bettungsmodul		
Tiefe [mNHN]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
73.70 - 72.10	5.000	5.000
72.10 - 71.20	1.000	1.000
71.20 - 63.70	10.000	50.000

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	10.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Auelehm	19.0	9.0	27.0	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Auelehm
Torf	11.0	1.0	15.0	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Torf
Talsand	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Talsand

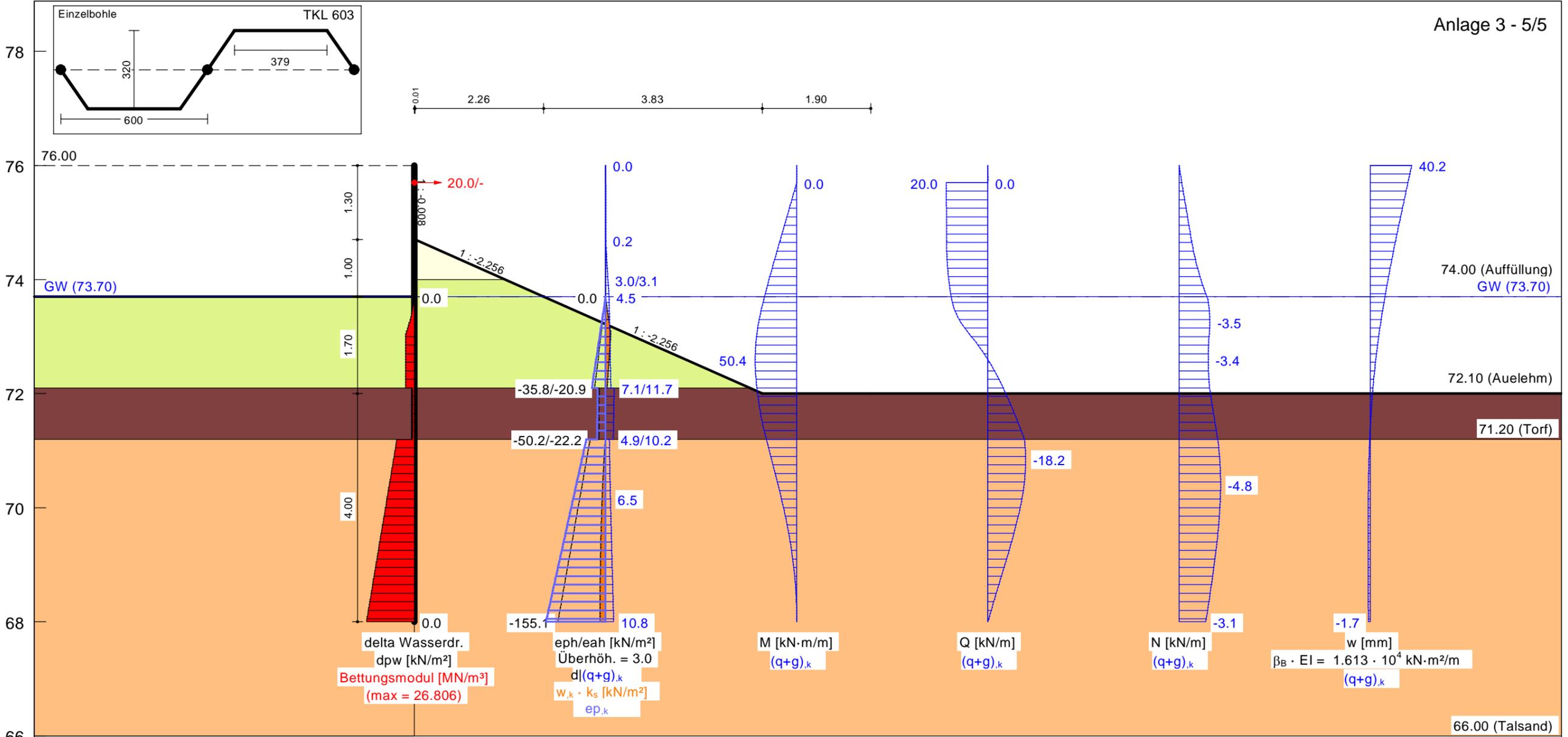
Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 54.5$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.1$ kN (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = -5.3$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Doppelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 324.0$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.001$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 324.0$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.168$
 Knicklänge = 7.70 m
 $N_{cr} = 6711.4$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.001 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.168$

Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Wasserseite
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Erddruckumlagerung: EAB 2012 Bild EB 70-1.b
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF Erf
 . Profillänge = 8.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.70 m
 BS: EAB: BS-T/BS-A

$\gamma_G = 1.15$
 $\gamma_Q = 1.20$
 $\gamma_{Ep} = 1.25$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.79$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.07



Boden	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	10.0	28.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	10.00	0.00	Auffüllung
Auelehm	19.0	9.0	27.0	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Auelehm
Torf	11.0	1.0	15.0	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Torf
Talsand	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	-0.200	0.667	10.00	0.00	Talsand

Tiefe [mNHN]	oben [MN/m ³]	unten [MN/m ³]
73.70 - 72.10	5.000	5.000
72.10 - 71.20	1.000	1.000
71.20 - 63.70	10.000	50.000

Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,q
 $M_{Ed} = 58.0$ kN·m/m
 $V_{Ed} = 0.0$ kN (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = -3.9$ kN/m (Druck)
 Profil: TKL 603 Stahlgüte: S 270 GP
 $b = 600.0$ mm / $b_f = 379.0$ mm
 $t_f = 9.6$ mm / $t_w = 8.2$ mm / $A = 136.3$ cm²/m
 $h = 320.0$ mm / $\alpha = 61.2^\circ$
 $W_{el} = 1200.00$ cm³/m / $I = 19199.0$ cm⁴/m
 U-Bohle ist eine Einzelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\epsilon = 0.930 \rightarrow b_f / t_f / \epsilon = 42.5$
 Querschnittsklasse: 3
 $\beta_B = 0.600$ / $\beta_D = 0.400$
 $f_{y,red} = 270.0$ N/mm²
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $V_{pl,Rd} = 661.3$ kN/m ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 3680.1$ kN/m ($\mu = 0.001$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 194.4$ kN·m/m
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.298$
 Knicklänge = 11.20 m
 $N_{cr} = 1268.9$ kN/m
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.003 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.298$

Baugrubenverbau Auslaufbauwerk, Wasserseite
 Norm: EC 7
 Spundwand
 TKL 603
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Erf. Profillänge = 8.00 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.70 m
 BS: EAB: BS-T/BS-A
 $\gamma_G = 1.15$

$\gamma_Q = 1.20$
 $\gamma_{Ep} = 1.25$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.06$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.07