

Baumaßnahme:	Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller:	Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Statische Voruntersuchung Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)

Bauvorhaben:	Verlegung einer Fernwärmeverbindungsleitung in Bremen von im Nord-Osten gelegenen Hochschulring bis zum Heizwerk Vahr	
Bauherr:	Wesernetz Bremen GmbH Theodor-Heus-Allee 20 28215 Bremen	
Statische Voruntersuchung:		Große Fischerstraße 15 27283 Verden / Aller Tel: +49 (4231) 92 69-0 Fax: +49 (4231) 92 69-10 info@meinke-mielke.de Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH

Version-Nr.	Datum	Name	Erläuterung
1	28.08.2020	Solati	6) Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12) Seiten: Deckblatt, 1-22

Bauteil:	Seite: 0
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p><u>1. Inhaltsverzeichnis</u></p> <p>1. Inhaltsverzeichnis..... 1</p> <p>2. Grundlagen..... 2</p> <p>2.1 Allgemeines..... 2</p> <p>2.2 Einwirkungen 14</p> <p>2.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften 15</p> <p>3. Berechnung Verbauwände..... 17</p> <p>3.1 Spundwand 17</p> <p>3.2 Gurtung..... 21</p> <p>4. Zusammenfassung..... 22</p>	
Bauteil: 1. Inhaltsverzeichnis	Seite: 1
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

2. Grundlagen

2.1 Allgemeines

Die Wesernetz Bremen GmbH plant in der Stadt Bremen eine Fernwärmeleitung mit einer Länge von ca. 6,8 km vom Hochschulring zum Heizwerk Vahr.

Die Fernwärmeleitung soll zwischen dem Heizwerk Vahr und dem Einbindungspunkt an der Kreuzung Hochschulring/Kuhgrabenweg im Straßenraum verlegt werden. Für Vor- und Rücklauf soll jeweils ein Kunststoffmantelrohr mit Isolierung mit einem Innendurchmesser von DN 500 vorgesehen.

Untersuchung:	Ort
(6) Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Wiesengrundstück Verein Kinde, Wald, Wiesen e.V. (Lageplan 12)

Gegenstand diese statische Voruntersuchung ist es, für den Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12) eine Empfehlung zum einzusetzenden Verbau zu erstellen.

Grundlagen:

- a) Entwurfspläne der Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
- b) Geotechnischer Berichte Grundbaulabor Bremen
 - b1) Geotechnischer Bericht Nr. 2a vom 14.05.2020

Gemäß Geotechnischer Bericht Nr.2a Kap. 5.4:

Für die Verbaukonstruktion sollte Erdruchdruck in Rechnung gestellt werden.

Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 2
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)

Projekt: 2019-006

Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller

Datum: August 2020

Wiesengrundstück:

Bild 201-a Luftbild



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 3

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Bild 202-a Draufsicht Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.1.2

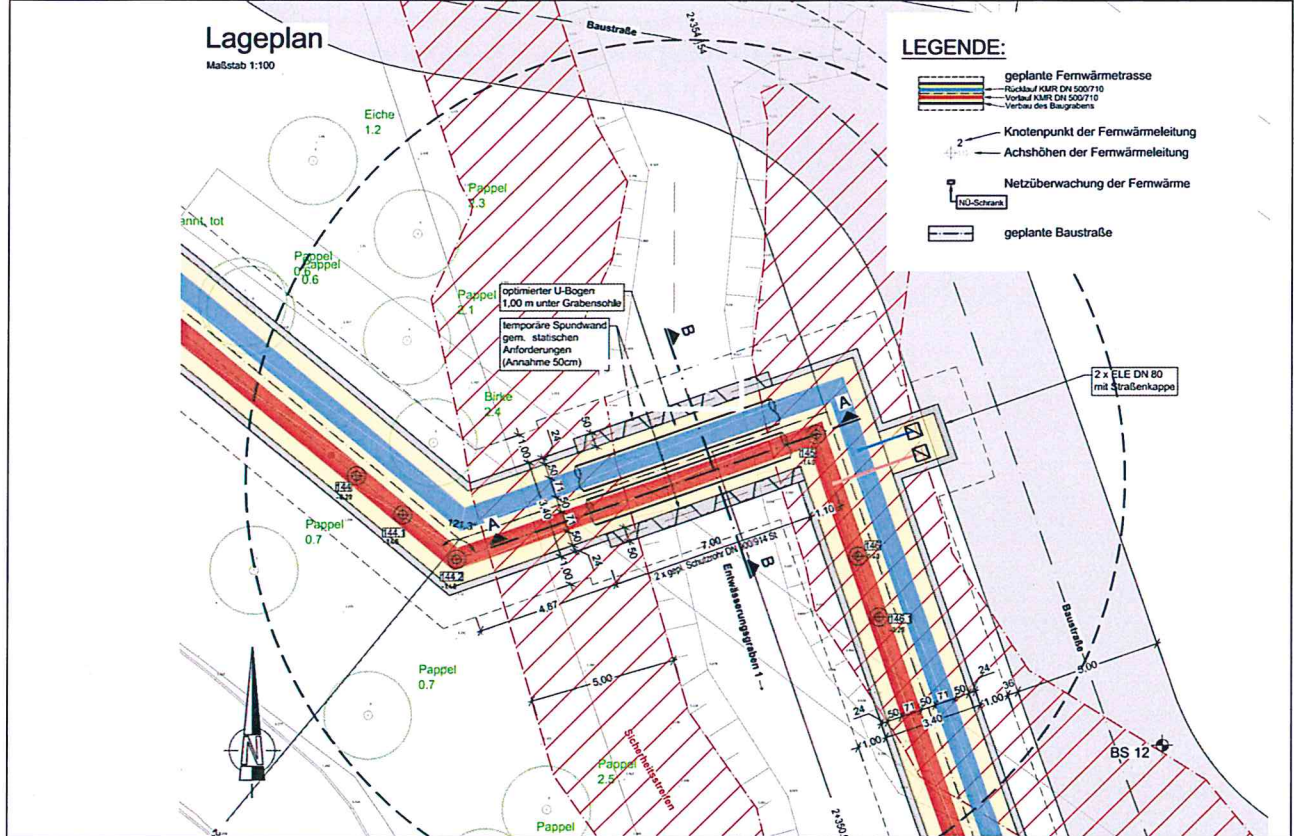


Bild 202-b Schnitte Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.1.2

Detailplan 12.1
Entwässerungsgraben 1

Schnitt A-A

Maßstab 1:50

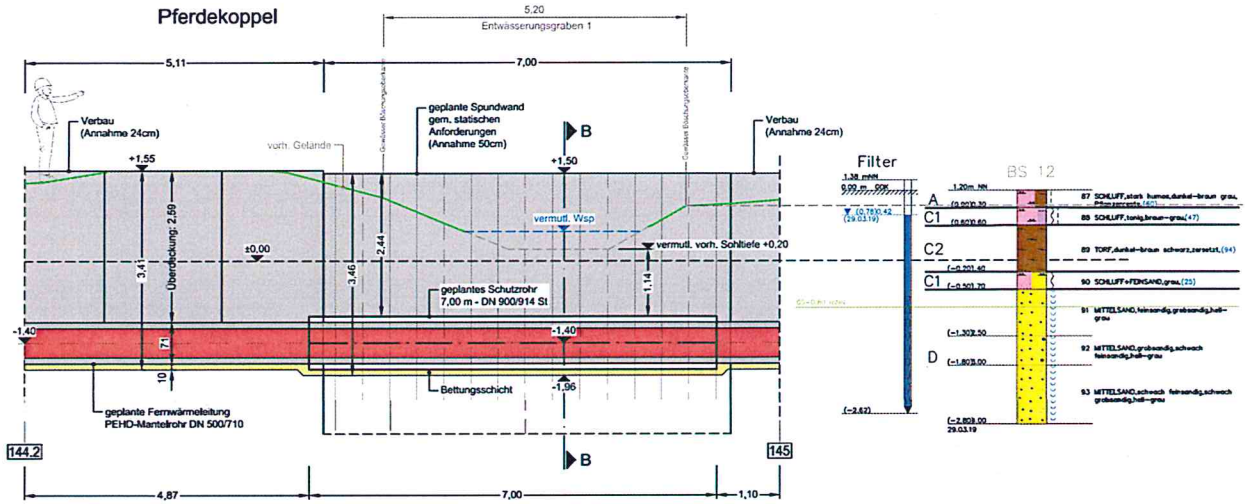
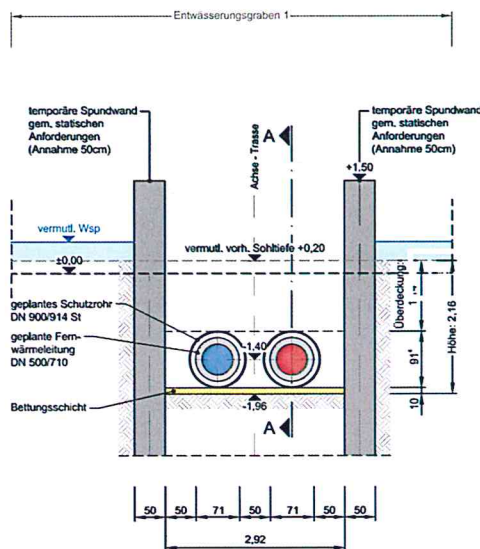


Bild 202-C Schnitte Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.1.2

Schnitt B-B

Maßstab 1:50



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)

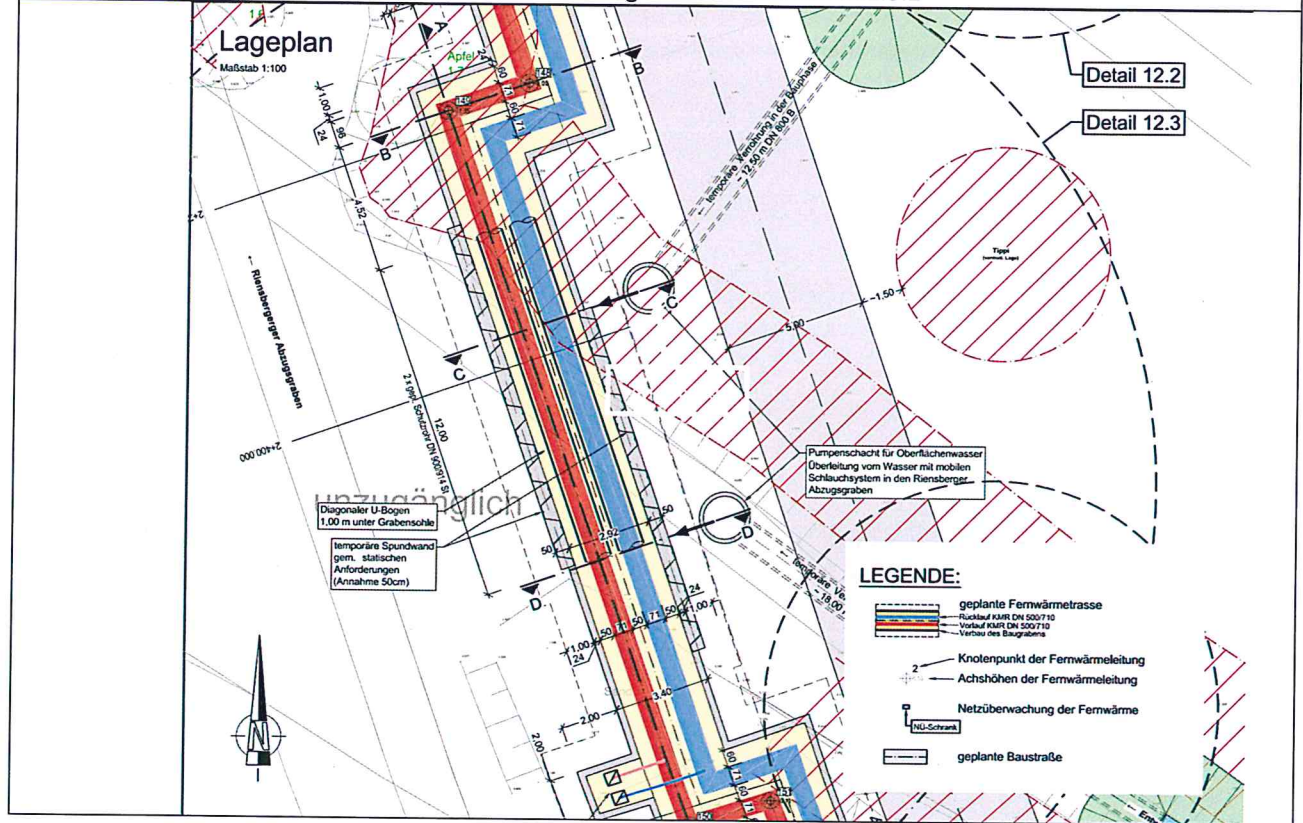
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller

Datum: August 2020

Bild 203-a

Draufsicht

Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.3.2



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 7

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Bild 203-b Schnitte

Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.3.2

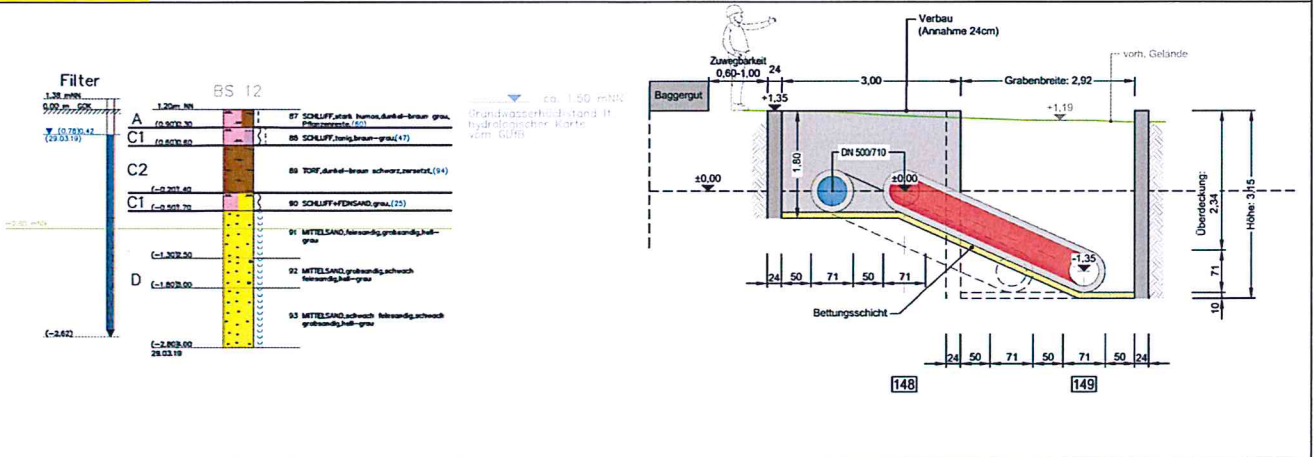


Bild 203-c Schnitte

Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.3.2

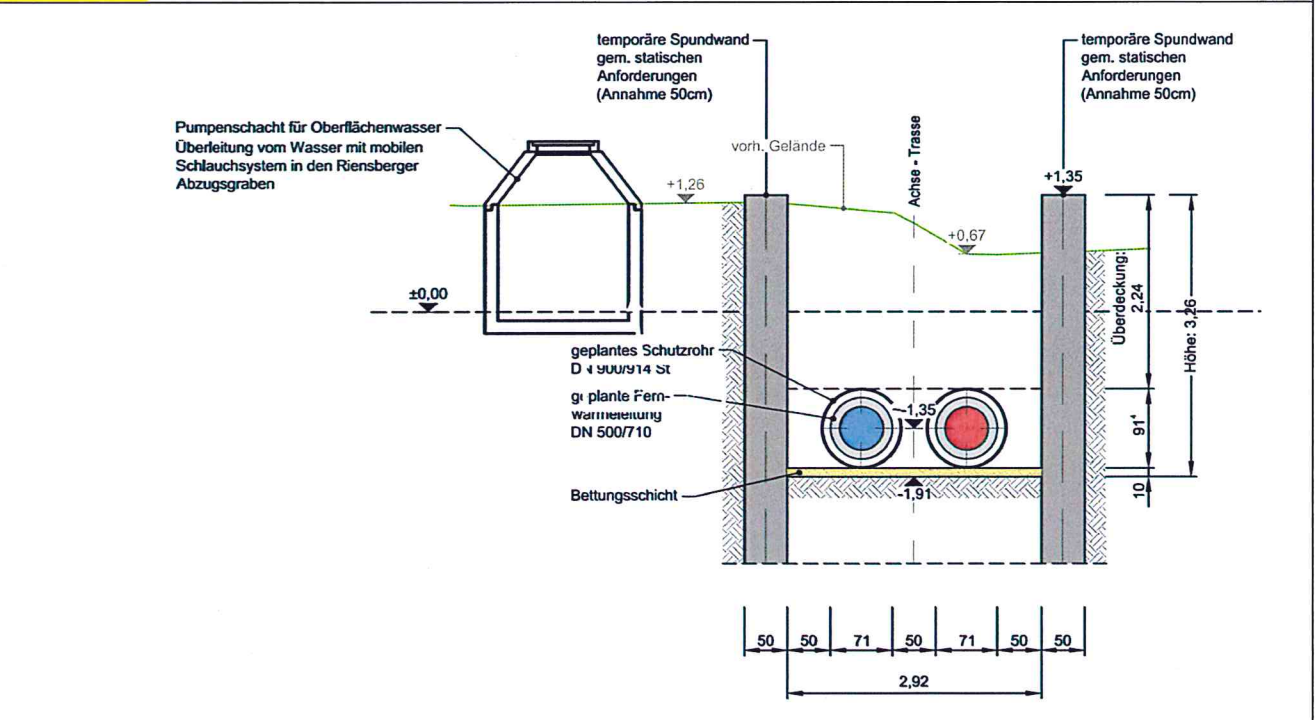


Bild 204-a Schnitte Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.5.1

Schnitt B-B

Maßstab 1:50

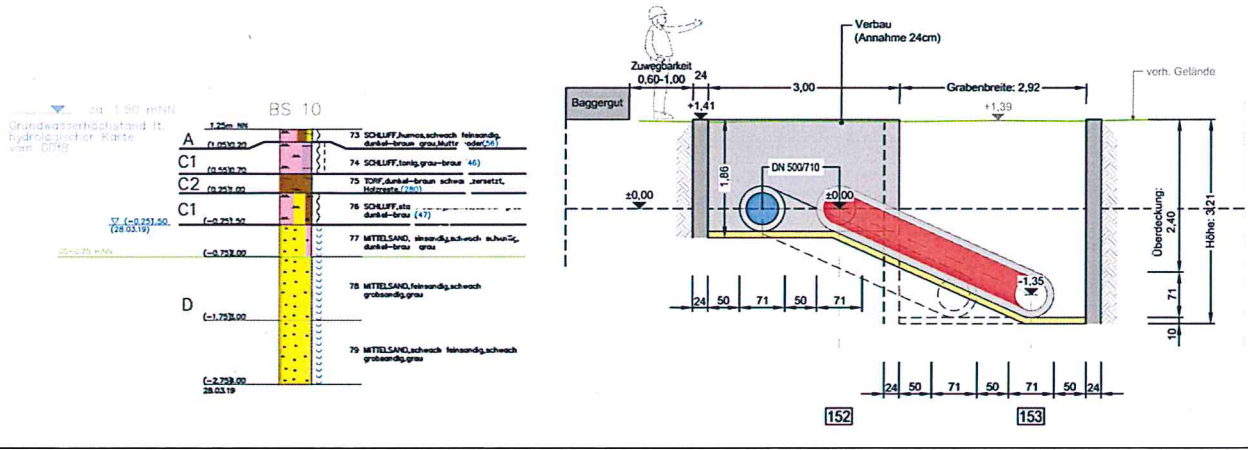
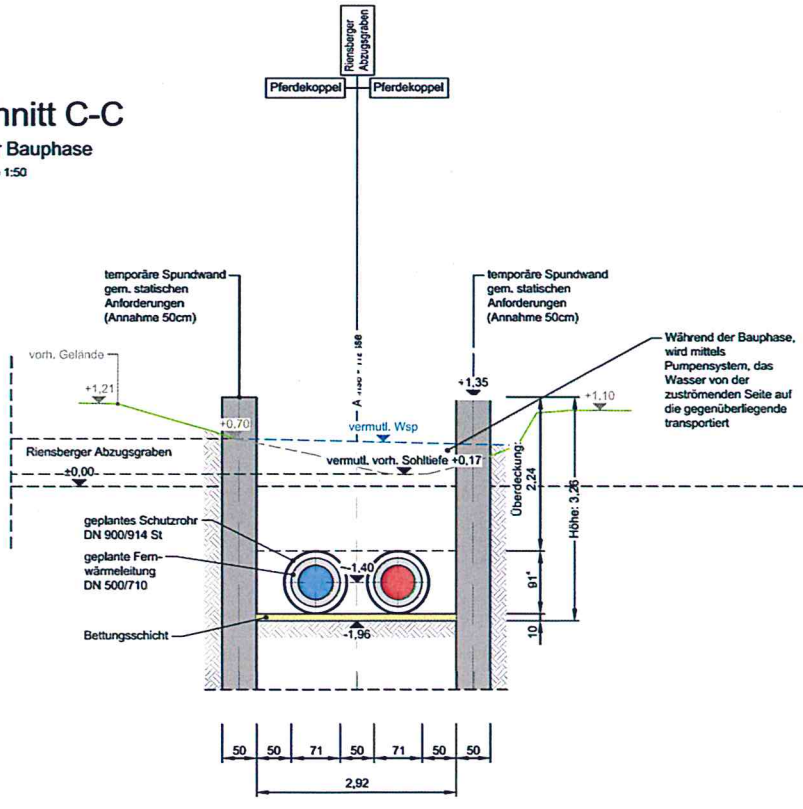


Bild 204-b Schnitte Auszug aus dem Plan Nr. 4.12.5.2

Schnitt C-C

in der Bauphase
Maßstab 1:50



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
 hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)

Projekt: 2019-006

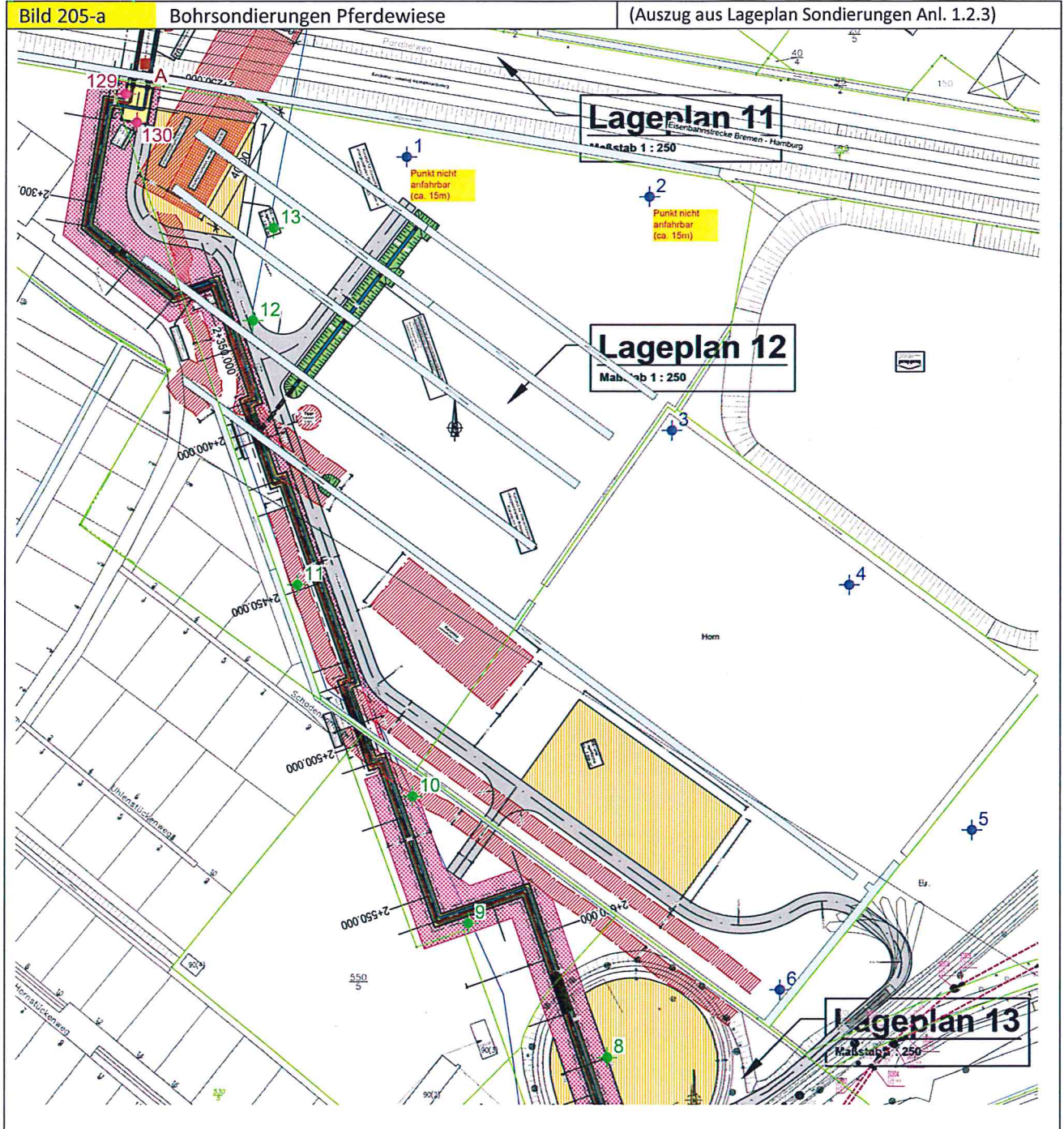
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller

Datum: August 2020

Bohrsondierungen:

Bild 205-a Bohrsondierungen Pferdewiese

(Auszug aus Lageplan Sondierungen Anl. 1.2.3)



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 10

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Bild 205-b Bohrsondierungen BS129, BS130

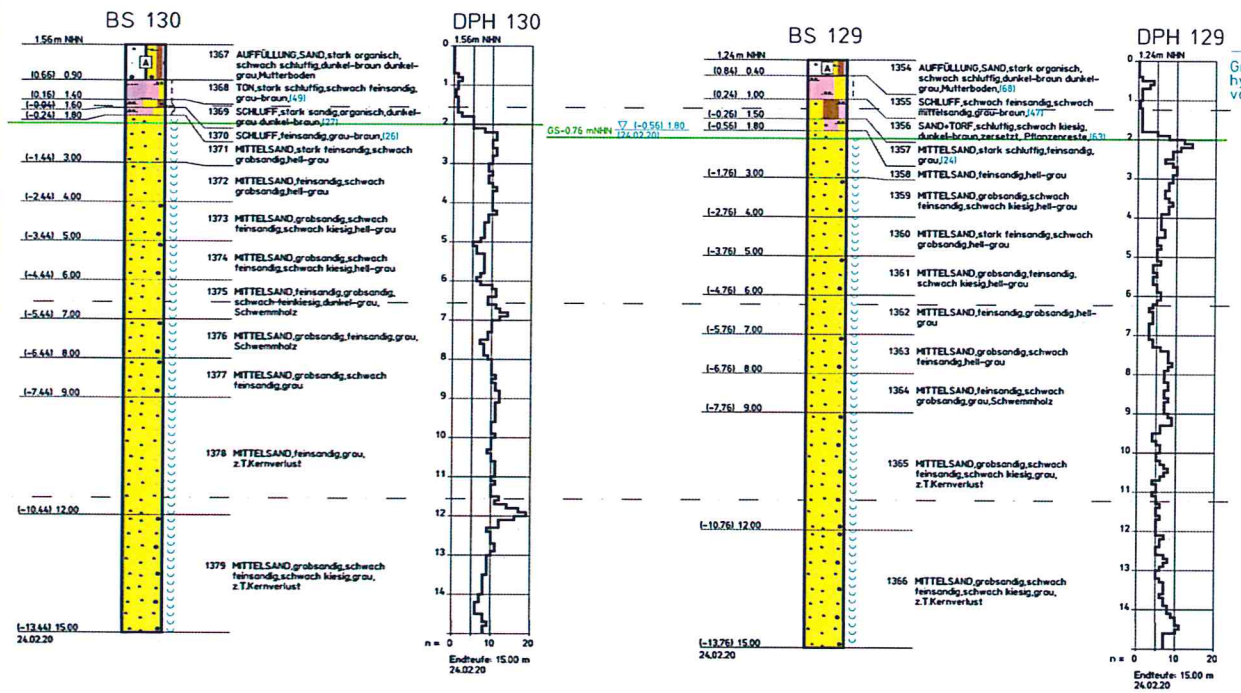


Bild 205-c Bohrsondierungen BS13, BS12

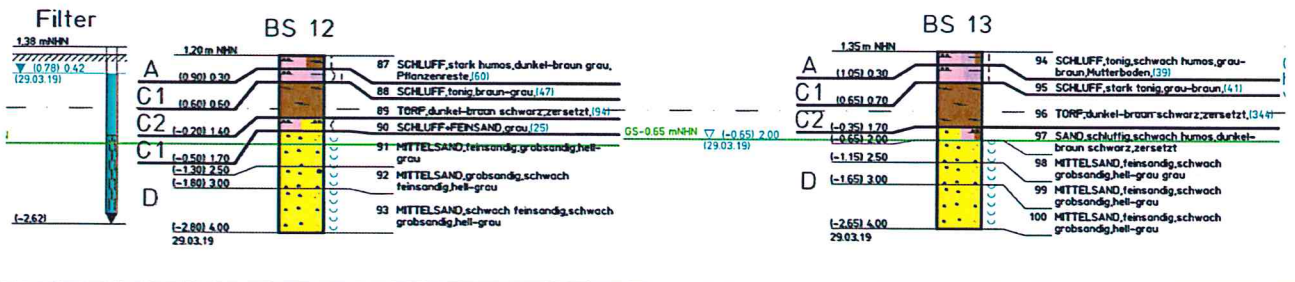


Bild 205-d Bohrsondierungen BS11, BS10

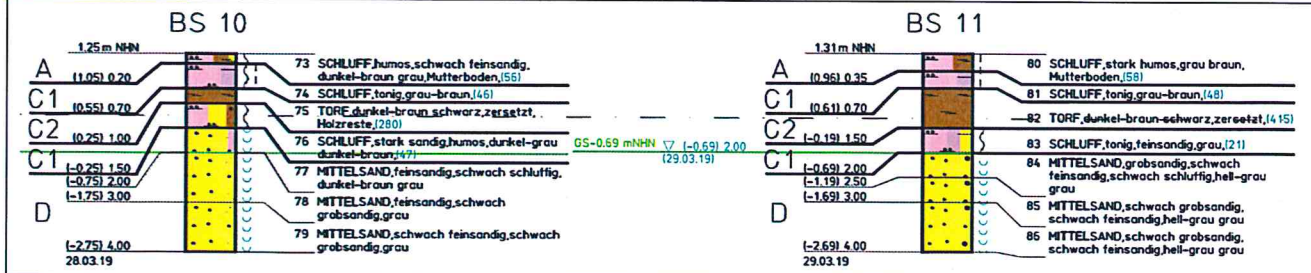
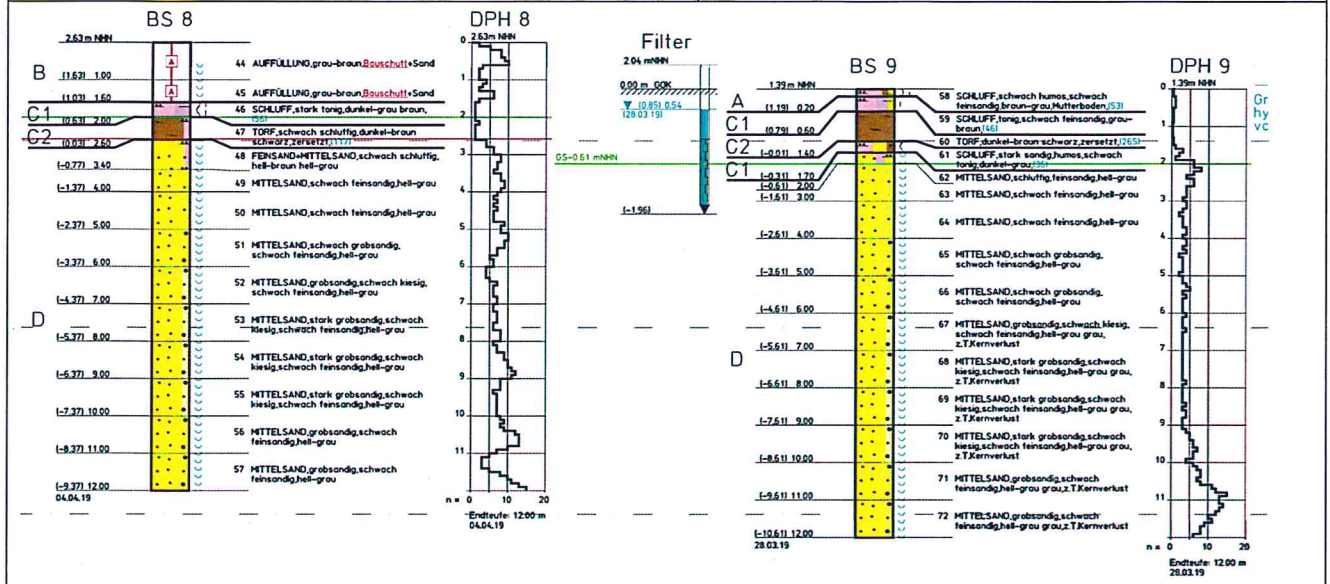


Bild 205-e Bohrsondierungen BS9, BS8



*) Für die Berechnung der Spundwände sind die erkundeten Bohrsondierungen nicht ausreichend tief. Die Bodenkennwerte unterhalb der Bohrsondierungen (BS 12 bis BS 9) wurden, im Rahmen der Voruntersuchung, wie Folgt zugrunde gelegt:
 Sand $\gamma/\gamma' = 19,0/10,0 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 32,5^\circ$, $c = 0$

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Bodenkennwerte:

Bild 206	Bodenkennwerte	Geotechn. Bericht 2a- Kap. 4.6
----------	----------------	--------------------------------

Homogenbereich	Bodenart	BG nach DIN 18196	Wichte		Steifemodul	Scherfestigkeit		Durchlässigkeit
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	ϕ'_k [°]	c_k [kN/m ²]	k-Wert [m/s]
B	Auffüllung	SE - SU*/ UL - UM/ OU/ GE - GW	16 - 20	8 - 11	3 - 30	25,0 - 35,0	0 - 5	1*10 ⁻² bis 1*10 ⁻⁶
D	Holozäne Sande	SE - SU*	18 - 19	10 - 11	10 - 50	32,5 - 35,0	0	5*10 ⁻³ bis 1*10 ⁻⁵
C1	Weichschicht: Schluff	UL - UA/ OU	17 - 20	7 - 10	2 - 5	22,5 - 27,5	5 - 10	1*10 ⁻⁵ bis 1*10 ⁻⁸
C2	Weichschicht: Torf	HN - HZ	10 - 13	1 - 3	0,2 - 1,0	15,0 - 20,0	2 - 5	1*10 ⁻⁵ bis 1*10 ⁻⁸
D	Pleistozäne Sande	SE - SU*/ GE - GW	18 - 21	10 - 11	20 - 90	35,0 - 37,5	0	1*10 ⁻² bis 1*10 ⁻⁵

Grundwasserstände

(Gemäß Geotechn. Bericht Nr.2a Kap. 2.3 bzw. Kap. 3.5.1)

Ort	Grundwasserhöchststand
Pferdewiese	max.: +1,50 m NHN min.: ±0,00 m NHN

Wasserstand/Sohle der Gewässergraben Wiesengrundstück

Ort	Wasserstand im Graben (Annahme)	Sohle Graben
Wiesengrundstück- 12.1 (Plan 4.12.1.2)	Ca. +0,80 m	+0,20 m (vermutet)
Wiesengrundstück- 12.3 (Plan 4.12.3.2)	Ca. +0,80 m	--
Wiesengrundstück- 12.5 (Plan 4.12.5.2)	Ca. +0,80 m	+0,17 m (vermutet)

Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 13
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p><u>2.2 Einwirkungen</u></p> <p><u>2.2.1 Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten</u></p> <p><u>Eigenlasten der Böden/ Erddruck werden vom Programm ermittelt</u></p> <p>Die Bodenkennwerte sowie Wasserstand werden gemäß geotechn. Bericht 2 zugrunde gelegt.</p> <p><u>2.2.2 Baustellen und sonstige Verkehrslasten</u></p> <p>Baustellen- sowie sonstige Verkehrslasten werden wie folgt zugrunde gelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemein zugelassene Fahrzeuge gemäß StVZO Straßenfahrzeuge/Baufahrzeuge müssen einen Mindestabstand von 0,60 m zur Verbauwand einhalten. Gemäß EAB -EB 55: Für allgemein zugelassene Fahrzeuge gemäß StVZO reicht eine gleichmäßige großflächige Verkehrslast $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$, sowie eine Zusatzlast von $q_k' = 10 \text{ kN/m}^2$ mit $b=2,0 \text{ m}$ von der AK. Verbauwand • Bagger: maximal zul. Baggergewicht 30t Bagger müssen einen Mindestabstand von 0,60 m zur Verbauwand einhalten. Gemäß EAB -EB 57: Eine gleichmäßige großflächige Verkehrslast $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$, sowie eine Zusatzlast von $q_k' = 40 \text{ kN/m}^2$ mit $b=2,0 \text{ m}$ von der AK. Verbauwand <p><u>2.2.3 Bodenkennwerte/ Bemessungswasserstand</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Bodenkennwerte sowie Bemessungswasserstand werden entsprechend Geotechnischer Bericht Nr. 2a zugrunde gelegt (siehe Kap. 2.1). • Innenwasserstände werden für die Bemessung der Verbauwände in Höhe UK Aushubssohle zugrunde gelegt. • Für die Berechnung der Spundwände im Bereich der Gewässerunterquerungen auf dem Wiesengrundstück sind keine Bemessungswasserstände bekannt. Es wird im Rahmen der Voruntersuchung +0,80 mNHN als Bemessungswasserstand zugrunde gelegt. 	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 14
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.1. Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006																																				
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020																																				
<p><u>2.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften</u></p> <p><u>Technische Vorschriften</u></p> <table border="1" data-bbox="199 488 1513 1803"> <tr> <td>DIN EN 1990 (Dez. 2010):</td> <td>Grundlagen der Tragwerksplanung</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1990/NA/A1 (Aug. 2012):</td> <td>Nationaler Anhang; Änderung A1</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-4 (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-4/NA (Dez. 2010):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-5 (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen-Temperatureinwirkungen</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-5/NA (Dez. 2010):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-7 (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewönl. Einwirkungen</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-7/NA (Dez. 2010):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-2 (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke *1) Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-2/NA (Aug. 2012):</td> <td>Nationaler Anhang *) Für die Bestandbauwerke werden die Lasten entsprechend der Brückenklasse der Brücke angesetzt.</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1992-1-1 (Jan. 2011):</td> <td>Bemessung und Konstr. von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln (Hochbau)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1992-1-1/NA (Apr. 2013):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1993-1-1 (Dez. 2010):</td> <td>Bemessung und Konstr. von Stahlbauten Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1993-1-1/NA (Dez. 2018):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1997-1(März. 2014):</td> <td>Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1997-1/NA (Dez. 2010):</td> <td>Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN 1054 (Dez. 2010)</td> <td>Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau- Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="199 1877 1513 1921"> <tr> <td>ZTV-Ing (2018-01):</td> <td>Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für</td> </tr> </table>		DIN EN 1990 (Dez. 2010):	Grundlagen der Tragwerksplanung	DIN EN 1990/NA/A1 (Aug. 2012):	Nationaler Anhang; Änderung A1	DIN EN 1991-1-4 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten	DIN EN 1991-1-4/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang	DIN EN 1991-1-5 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen-Temperatureinwirkungen	DIN EN 1991-1-5/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang	DIN EN 1991-1-7 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewönl. Einwirkungen	DIN EN 1991-1-7/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang	DIN EN 1991-2 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke *1) Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken	DIN EN 1991-2/NA (Aug. 2012):	Nationaler Anhang *) Für die Bestandbauwerke werden die Lasten entsprechend der Brückenklasse der Brücke angesetzt.	DIN EN 1992-1-1 (Jan. 2011):	Bemessung und Konstr. von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln (Hochbau)	DIN EN 1992-1-1/NA (Apr. 2013):	Nationaler Anhang	DIN EN 1993-1-1 (Dez. 2010):	Bemessung und Konstr. von Stahlbauten Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	DIN EN 1993-1-1/NA (Dez. 2018):	Nationaler Anhang	DIN EN 1997-1(März. 2014):	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln	DIN EN 1997-1/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang	DIN 1054 (Dez. 2010)	Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau- Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	ZTV-Ing (2018-01):	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für
DIN EN 1990 (Dez. 2010):	Grundlagen der Tragwerksplanung																																				
DIN EN 1990/NA/A1 (Aug. 2012):	Nationaler Anhang; Änderung A1																																				
DIN EN 1991-1-4 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten																																				
DIN EN 1991-1-4/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang																																				
DIN EN 1991-1-5 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen-Temperatureinwirkungen																																				
DIN EN 1991-1-5/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang																																				
DIN EN 1991-1-7 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewönl. Einwirkungen																																				
DIN EN 1991-1-7/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang																																				
DIN EN 1991-2 (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke *1) Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken																																				
DIN EN 1991-2/NA (Aug. 2012):	Nationaler Anhang *) Für die Bestandbauwerke werden die Lasten entsprechend der Brückenklasse der Brücke angesetzt.																																				
DIN EN 1992-1-1 (Jan. 2011):	Bemessung und Konstr. von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln (Hochbau)																																				
DIN EN 1992-1-1/NA (Apr. 2013):	Nationaler Anhang																																				
DIN EN 1993-1-1 (Dez. 2010):	Bemessung und Konstr. von Stahlbauten Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau																																				
DIN EN 1993-1-1/NA (Dez. 2018):	Nationaler Anhang																																				
DIN EN 1997-1(März. 2014):	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln																																				
DIN EN 1997-1/NA (Dez. 2010):	Nationaler Anhang																																				
DIN 1054 (Dez. 2010)	Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau- Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1																																				
ZTV-Ing (2018-01):	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für																																				
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 15																																				
Kapitel / Vorgang: 2.3. Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften	Archiv-Nr.																																				

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006						
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2">Ingenieurbauten</td> </tr> <tr> <td>EAB (5.Auflage,1. Korrigierte Nachdruck 2013)</td> <td>Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“</td> </tr> <tr> <td>EA-Pfähle (2.Auflage, 1.Nachdruck 2013)</td> <td>Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“</td> </tr> </table>		Ingenieurbauten		EAB (5.Auflage,1. Korrigierte Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“	EA-Pfähle (2.Auflage, 1.Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“
Ingenieurbauten							
EAB (5.Auflage,1. Korrigierte Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“						
EA-Pfähle (2.Auflage, 1.Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“						
<u>Verwendete Programme:</u>							
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Programm</th> <th style="text-align: left;">Version</th> <th style="text-align: left;">Erläuterung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GGU- Retain 8</td> <td>8.71</td> <td>Programm zur Berechnung und Bemessung von Spundwänden. Trägerbohlwänden, Ortbetonwänden, FMI-Wänden und kombinierten Spundwänden</td> </tr> </tbody> </table>		Programm	Version	Erläuterung	GGU- Retain 8	8.71	Programm zur Berechnung und Bemessung von Spundwänden. Trägerbohlwänden, Ortbetonwänden, FMI-Wänden und kombinierten Spundwänden
Programm	Version	Erläuterung					
GGU- Retain 8	8.71	Programm zur Berechnung und Bemessung von Spundwänden. Trägerbohlwänden, Ortbetonwänden, FMI-Wänden und kombinierten Spundwänden					
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 16						
Kapitel / Vorgang: 2.3. Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften	Archiv-Nr.						

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p><u>3. Berechnung Verbauwände</u></p> <p><u>3.1 Spundwand</u></p>	
Bauteil: 3. Berechnung Verbauwände	Seite: 17
Kapitel / Vorgang: 3.1. Spundwand	Archiv-Nr.

Bild 301 Verbau-Wiesengrundstück-BS12

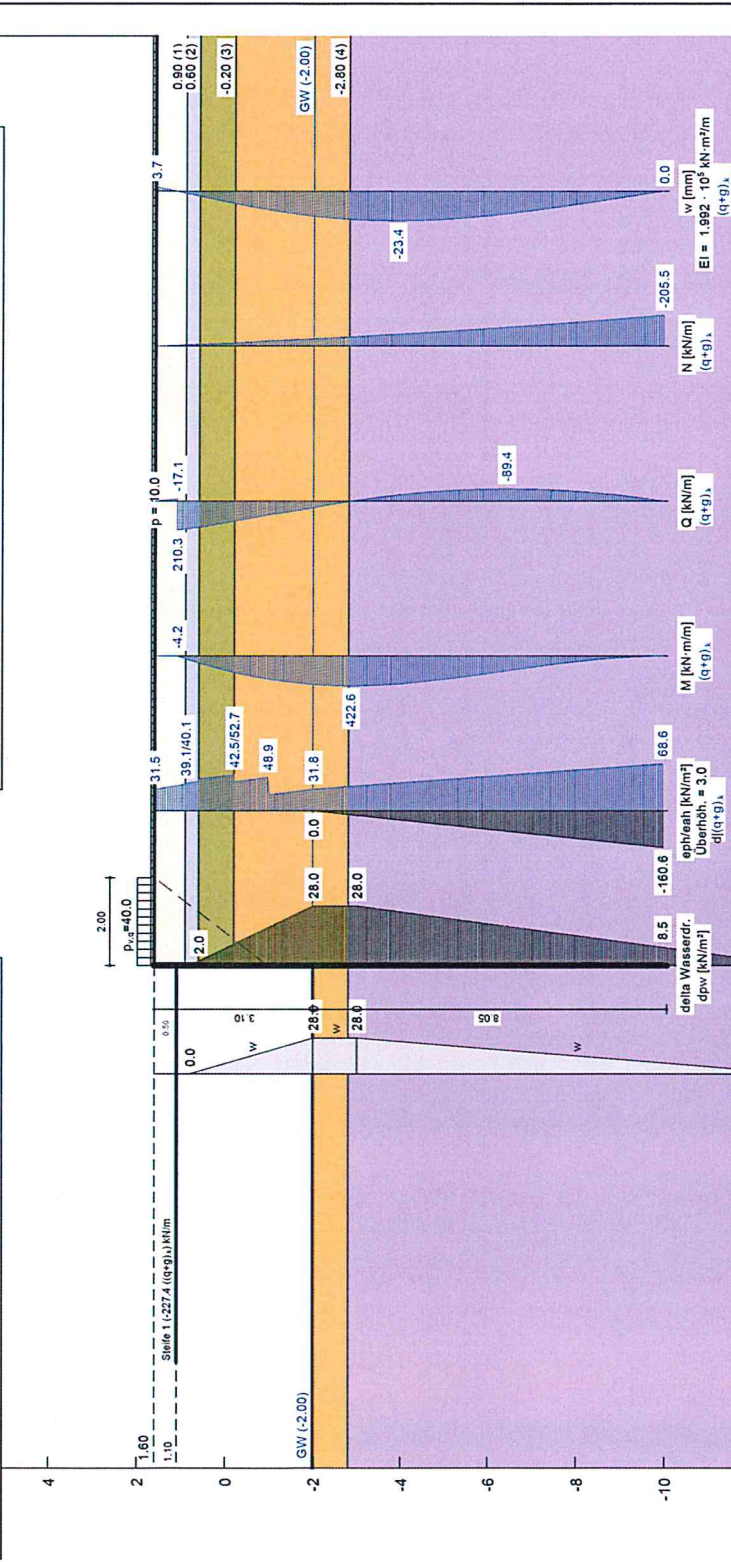
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Querschnittsklasse: 2
 $f_{t,Ed} = 240.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{Ed} = 910.8 \text{ kNm/m}$
 $V_{Ed} = 1168.8 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.000$)
 $N_{Ed} = 520.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.015$)
 Querschnitt: $S = 240 \text{ GP}$
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{t,Ed}$ → keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Ed}
 $M_{Ed} = 910.8 \text{ kNm/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{t,Ed} = 0.594$

$\epsilon = 0.990 \rightarrow b_t / l_t / \epsilon = 28.1$
 Knickelänge = 10.90 m
 $N_{cr} = 16544.7 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.005 < 0.04$
 → Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.594$
 Nachweis nicht erfüllt !!

$\tau = 0.990 \rightarrow b_t / l_t / \tau = 28.1$
 Querschnittsklasse: 2
 $f_{t,Ed} = 240.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{Ed} = 910.8 \text{ kNm/m}$
 $V_{Ed} = 1168.8 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.000$)
 $N_{Ed} = 520.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.015$)
 Querschnitt: $S = 240 \text{ GP}$
 $V_{Ed} < 0.5 \cdot V_{t,Ed}$ → keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Ed}
 $M_{Ed} = 910.8 \text{ kNm/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{t,Ed} = 0.594$

Anornweg-West/Riensberger_Abzugsgraben
 Norm: EC 7
 AZ 35-700N
 Erdruck nach: DIN 4085
 Ersatzdruck für Blocklasten
 Blocklasten über Erhöhung mit $\alpha = 40^\circ$
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0.000
 Erf. Einbindetiefe = 8.05 m

Verlängerung (ΔV) = 0.10 m
 BS: DIN 1054-BS-P
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_0 = 1.50$
 $\gamma_0 = 1.50$
 $\gamma_0 = 1.50$
 Anpassungsfaktor $E_s = 0.80$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.83$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.08$
 Date: Baugruben-Wiesengrundstück-BS12-ao.vrb



Boden	$\gamma_{s,0}$	$\gamma_{s,1}$	$\gamma_{s,2}$	$\gamma_{s,3}$	$\gamma_{s,4}$	$\gamma_{s,5}$	$\gamma_{s,6}$	$\gamma_{s,7}$	$\gamma_{s,8}$	$\gamma_{s,9}$	$\gamma_{s,10}$	Bezeichnung
1	19.0	10.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Auffüllung (B)
2	17.0	7.0	22.5	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Schluff (C-1)
3	10.0	1.0	15.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Torr (C-2)
4	18.0	10.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Mittelsand (D)
												Sand Anmatte

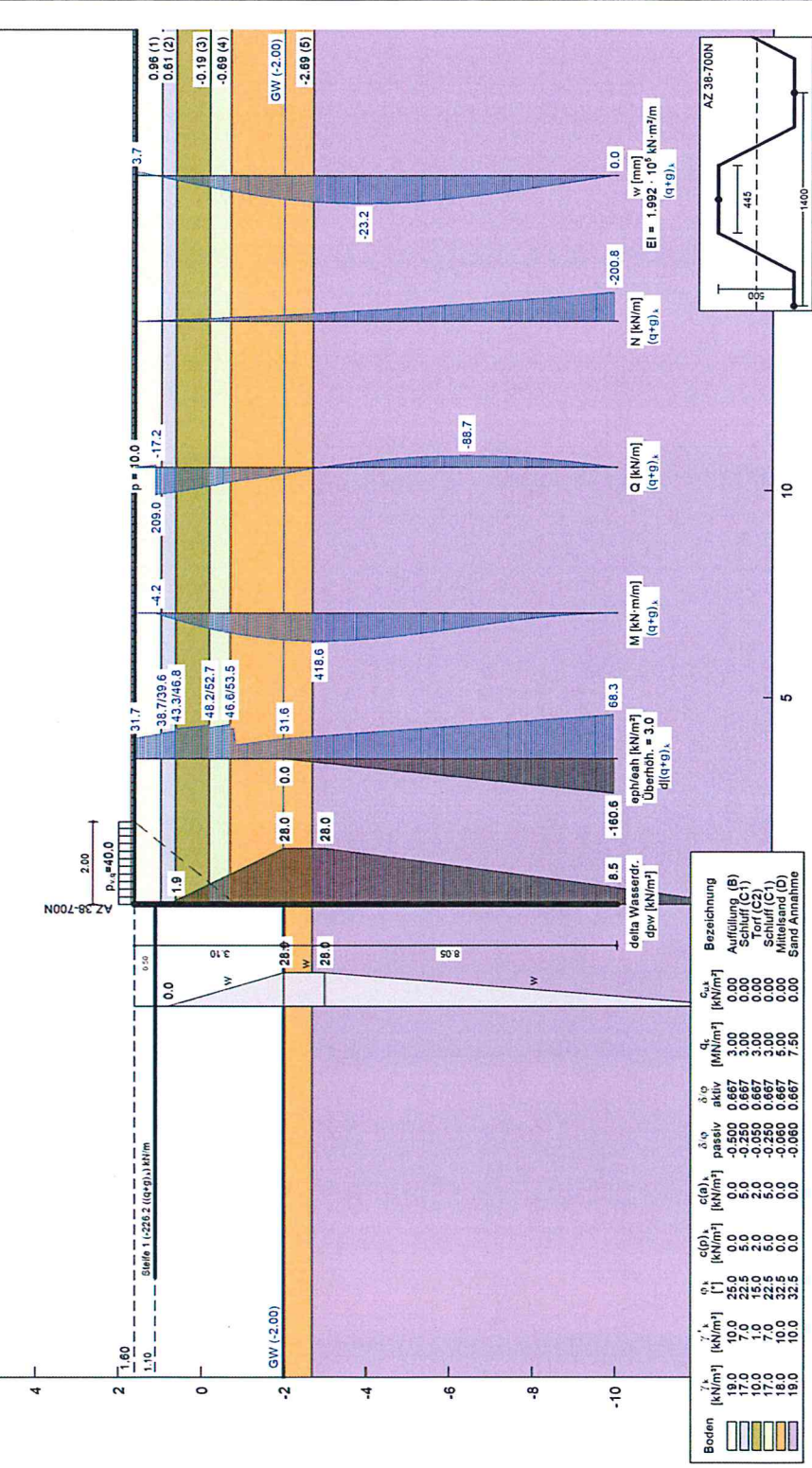
Bild 302 Verbau-Wiesengrundstück-BS11

Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M, qd
 $f_{t,red} = 240,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{yk} = 841,8 \text{ kN/m}^2$
 $N_{Ed} = 27,1 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0,000$)
 $N_{k,Ed} = 5520,0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0,014$)
 $V_{Ed} = 35,700 \text{ kN/m}$ (Druck)
 Profil: AZ 38-700N (Stahlguß: S 240 GP)
 Wasserdurchdringung: $2,80 \text{ mm}$
 $b = 700,0 \text{ mm}$ / $b_w = 444,8 \text{ mm}$
 $h = 500,0 \text{ mm}$ / $h_w = 12,2 \text{ mm}$ / $A = 230,0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h_{eff} = 63,2$
 $W_{k,Ed} = 3795,0 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I = 94840,0 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $\gamma_{no} = 1,00$ / $\gamma_{M1} = 1,10$

$\lambda = 0,990 \rightarrow b_1 / l_1 / c = 28,1$
 Querschnittsklasse: 2
 $f_{t,red} = 240,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{yk} = 910,8 \text{ kN/m}^2$
 $N_{k,Ed} = 5520,0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0,014$)
 $V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{k,Ed} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Ed}
 $\mu = M_{Ed} / M_{k,Ed} = 0,601$

Ahornweg-West-Riensberger_Abzugsgraben
 Norm: EC 7
 Spundwand
 Erdruck nach: DIN 4085
 Erdruhrdruck (für Blocklasten)
 Blocklasten über Erhöhung mit: $\alpha_0 / \text{kah} = 0,82$
 Ersatzerdruhrdruck-Bewert mit: $\varphi = 40^\circ$
 Pass. Erdruhrdruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0,000
 Erf. Profillänge = 11,65 m
 Erf. Einbindeliefe = 8,05 m

Verlängerung (ΔV) = 0,10 m
 BS: DIN 1054-BS-P
 $\gamma_0 = 1,35$
 $\gamma_{0,1} = 1,50$
 $\gamma_{0,2} = 1,40$
 Anpassungsaktor: $E_s = 0,80$
 mob. Ep erfüllt / $h = 0,82$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0,08$
 Datei: Baugruben-Wiesengrundstück-BS11-eo.vrb



Bezeichnung	$c_{(p)}$	$c_{(a)}$	$c_{(n)}$	$\delta_{0,aktiv}$	$\delta_{0,pasiv}$	$q_{k,aktiv}$	$q_{k,pasiv}$	$q_{k,gesamt}$
Auffüllung (B)	0,0	0,0	0,0	0,500	0,667	3,00	0,00	3,00
Sand	0,0	2,0	0,0	-0,050	0,667	3,00	0,00	3,00
Torf (C2)	0,0	5,0	0,0	-0,250	0,667	3,00	0,00	3,00
Schluff (C1)	0,0	5,0	0,0	-0,250	0,667	3,00	0,00	3,00
Mittelsand (D)	0,0	5,0	0,0	-0,060	0,667	5,00	0,00	5,00
Sand Annahme	0,0	0,0	0,0	-0,060	0,667	7,50	0,00	7,50

Bild 303 Verbau-Wiesengrundstück-BS10

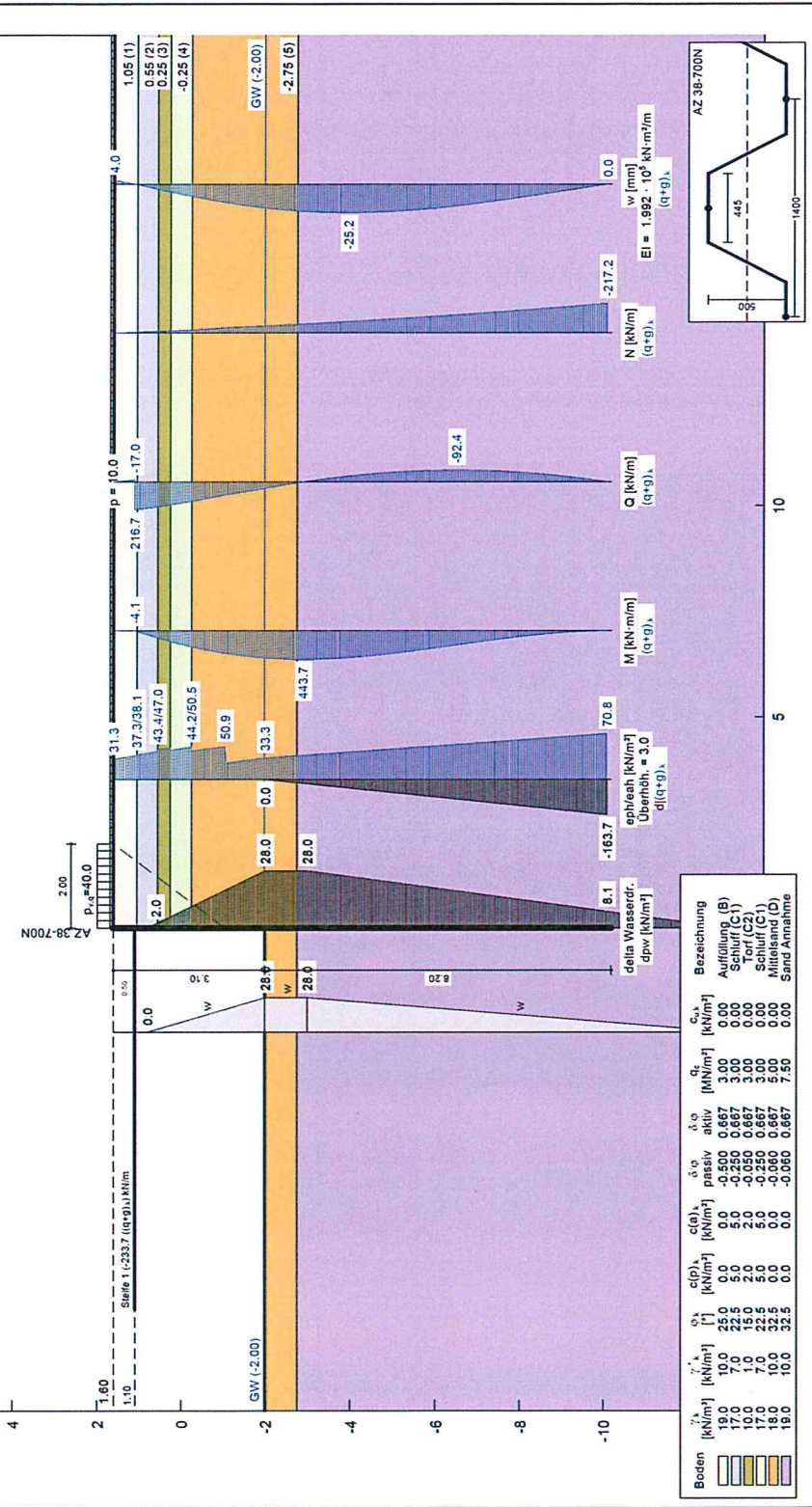
Bemessung: nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,q
 $\gamma_{red} = 1,35$
 $\gamma_{acc} = 1,50$
 $\gamma_{s} = 1,40$
 Anpassungsfaktor $E_{s,red} = 0,80$
 mob. Ep erhöht mit $\varphi = 40^\circ$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0,08
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085-2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0,000
 Erf. Einbindetiefe = 8,20 m

$\epsilon = 0,990 \rightarrow b_1/l_1/\epsilon = 28,1$
 Querschnittsklasse: 2
 $N_{cr} = 240,0 \text{ kN/m}^2$
 $N_{Ed}/N_{cr} = 0,006 \leq 0,04$
 \rightarrow kein Querschnittswiss
 $\max \mu = 0,637$

$\gamma_{red} = 1,35$
 $\gamma_{acc} = 1,50$
 $\gamma_{s} = 1,40$
 $N_{cr,red} = 180,0 \text{ kN/m}^2$
 $N_{Ed,red} = 5520,0 \text{ kN/m}$
 $\mu = 0,016$
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{cr,red} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Ed}
 $M_{Ed,red} = 910,8 \text{ kN-m/m}$
 $\mu = M_{Ed}/M_{cr,red} = 0,637$

$\gamma_{red} = 1,00$ / $\gamma_{acc} = 1,10$

Ahornweg-West-Riensberger_Abzugsgraben
 BS: DIN 1054; BS-P
 $\gamma_{red} = 1,35$
 $\gamma_{acc} = 1,50$
 $\gamma_{s} = 1,40$
 Anpassungsfaktor $E_{s,red} = 0,80$
 mob. Ep erhöht mit $\varphi = 40^\circ$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0,08
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085-2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0,000
 Erf. Einbindetiefe = 8,20 m



Boden	γ_{red}	γ_{acc}	γ_{s}	$\sigma'_{v,1}$ [kN/m ²]	$\sigma'_{v,2}$ [kN/m ²]	$c(p)_1$ [kN/m ²]	$c(a)_1$ [kN/m ²]	$\delta \cdot \varphi$ passiv	$\delta \cdot \varphi$ aktiv	q_{cr} [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
1	19,0	17,0	1,0	25,0	0,0	0,0	0,0	-0,500	0,667	3,00	0,00	Auffüllung (B)
2	17,0	15,0	1,0	20,0	2,0	0,0	0,0	-0,050	0,667	3,00	0,00	Schluff (C1)
3	17,0	15,0	1,0	20,0	2,0	0,0	0,0	-0,050	0,667	3,00	0,00	Torf (C2)
4	17,0	15,0	1,0	20,0	2,0	0,0	0,0	-0,050	0,667	3,00	0,00	Schluff (C1)
5	18,0	16,0	1,0	32,5	0,0	0,0	0,0	-0,060	0,667	5,00	0,00	Mittelsand (D)
6	19,0	17,0	1,0	32,5	0,0	0,0	0,0	-0,060	0,667	7,50	0,00	Sand-Annahme

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p>3.2 Gurtung</p> <p>Belastung $h_{d}= 234 \cdot 1,5 \sim 351 \text{ kN/m}$</p> <p>Schnittgrößen: Abstand der Steifen 3,20 m $\max M_d = 351 \cdot 3,20^2 / 8 = 450 \text{ kNm}$ $\max V_d = 351 \cdot 3,20 \cdot 0,625 = 702 \text{ kN}$ $\max A = 351 \cdot 3,20 \cdot 1,25 = 1404 \text{ kN}$</p> <p>Gurtung HEB 400 S355 $W_{el,y} = 2880 \text{ cm}^3$ $I_y = 57680 \text{ cm}^4$ $S_y = 1620 \text{ cm}^3$ $s = 13,5 \text{ mm}$</p> <p>$\sigma = 450 \cdot 1000 / 2880 = 157 \text{ N/mm}^2 < 355 / 1,1 = 322 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 702 \cdot 1620 \cdot 10 / (57680 \cdot 1,35) = 146 \text{ N/mm}^2 < 355 / (1,1 \cdot \sqrt{3}) = 186 \text{ N/mm}^2$ $\sigma \leq \sqrt{157^2 + 3 \cdot 146^2} = 298 \text{ N/mm}^2 < 355 / 1,1 = 322 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Steifen: HEB 240 S355 $A = 106 \text{ cm}^2$ $l < 300 / (i = 6,08) / 76,4 = 0,65$ $K_{z,c} = 0,76$ $N_{pl,d} = 106 \cdot 35,5 / 1,1 = 3420 \text{ kN}$ $\eta = 1404 / (3420 \cdot 0,76) = 0,54 < 1,0$</p>	
Bauteil: 3. Berechnung Verbauwände	Seite: 21
Kapitel / Vorgang: 3.2. Gurtung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen	Projekt: 2019-006
hier: Untersuchung Verbau im Bereich der Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück (LP 12)	
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

4. Zusammenfassung

Verbau im Bereich Gewässerunterquerung auf dem Wiesengrundstück

Unter der Beachtung der Annahmen (Bemessungswasserstand, Bodenkennwerte unterhalb der Sondierungen) wird empfohlen folgende Spundwand und Absetztiefen sowie Gurtung und Steifen zu verwenden:

Spundwände:

Spundwand:	AZ 38-700N S240 GP (Arcelor)
UK Spundwand:	-10,20 mNHN
OK. Gel~	+1,60 mNN
Erforderliche Länge: (OK. Gel. + 0,5 – UK. Spundwand.)	12,3 m

Gurtung, Steifen:

Gurtung:	HEB 400 S 355
Steifen:	HEB 240 S 355 a<= 3,20 m
Diagonalen:	U240 S355 L~4,0 m 2x2=4 Stück

Bauteil: 4. Zusammenfassung	Seite: 22
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.