

Baumaßnahme:	Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller:	Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Statische Voruntersuchung Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie
Verbau Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben

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	25.08.2020	Solati	2) Untersuchung Verbau „ZurMunte“ sowie 3) Verbau Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben Seiten: Deckblatt, 1-25

Bauteil:	1. Inhaltsverzeichnis	Seite: 0
Kapitel / Vorgang:		Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	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 10</p> <p>2.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften 11</p> <p>3. Berechnung Verbauwände..... 13</p> <p>3.1 Ermittlung der Erddrücke für Verbau „ Zur Munte“ 13</p> <p>4. Verbau Ahornweg West im Bereich Riensberger Abzugsgraben 15</p> <p>4.1 Spundwand 15</p> <p>4.2 Gurtung..... 16</p> <p>5. Zusammenfassung..... 17</p> <p>5.1 Im Bereich „Zur Munte“ 17</p> <p>5.2 Ahornweg (West), im Bereich Riensberger Abzugsgraben..... 25</p>	
Bauteil: 1. Inhaltsverzeichnis	Seite: 1
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006						
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020						
<p><u>2. Grundlagen</u></p> <p><u>2.1 Allgemeines</u></p> <p>Die Wesernetz Bremen GmbH plant in der Stadt Bremen eine Fernwärmeleitung mit einer Länge von ca. 6,8 km vom Hochschulring zum Heizwerk Vahr.</p> <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="172 622 1506 730"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 622 1008 663">Untersuchung:</th> <th data-bbox="1008 622 1506 663">Ort</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 663 1008 698">(2) Verbau im Bereich „Zur Munte“</td> <td data-bbox="1008 663 1506 698">Zur Munte</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 698 1008 730">(3) Verbau Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben</td> <td data-bbox="1008 698 1506 730">Ahornweg (West)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gegenstand diese statische Voruntersuchung ist es, für den Bereich Zur Munte eine Empfehlung zum einzusetzenden Verbau zu erstellen und für Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben den erforderlichen Verbau als Spundwand zu ermitteln.</p> <hr/> <p><u>Grundlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entwurfspläne der Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen b) Geotechnischer Berichte Grundbaulabor Bremen <ul style="list-style-type: none"> b1) Geotechnischer Bericht Nr. 2a vom 14.05.2020 <p>Gemäß Geotechnischer Bericht Nr.2a Kap. 5.4: Für die Verbaukonstruktion sollte <u>Erdruchdruck</u> in Rechnung gestellt werden.</p>		Untersuchung:	Ort	(2) Verbau im Bereich „Zur Munte“	Zur Munte	(3) Verbau Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Ahornweg (West)
Untersuchung:	Ort						
(2) Verbau im Bereich „Zur Munte“	Zur Munte						
(3) Verbau Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Ahornweg (West)						
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 2						
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.						

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Fotos, Kuhgrabenweg:

Bild 201-a „Zur Munte“-Foto_1 Standort: Parkallee



Bild 201-b „Zur Munte“- Foto_2 Standort: „Zur Munte“



Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 3
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Bild 201-c „Zur Munte“- Foto_3 Standort: Ecke Zur Munte/ Ahornweg



Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 4
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

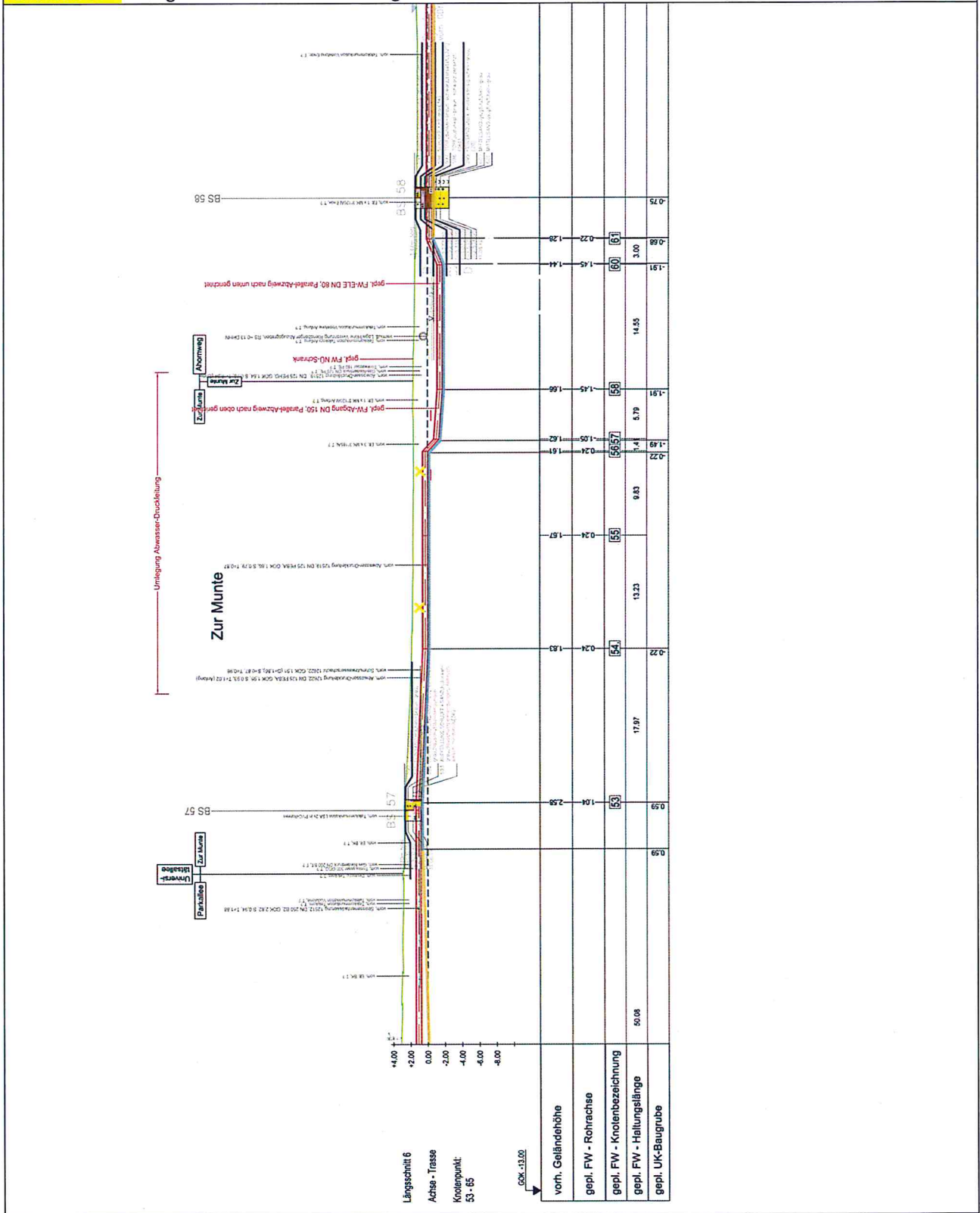
Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben

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

Datum: August 2020

Bild 202-a Baugrabentiefen Auszug aus dem Plan Nr. 6.2.2



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 5

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben

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

Datum: August 2020

Bohrsondierungen:

Bild 203-a Bohrsondierungen Zur Munte, Ahornweg West

(Auszug aus Lageplan Sondierungen Anl. 1.2.2)

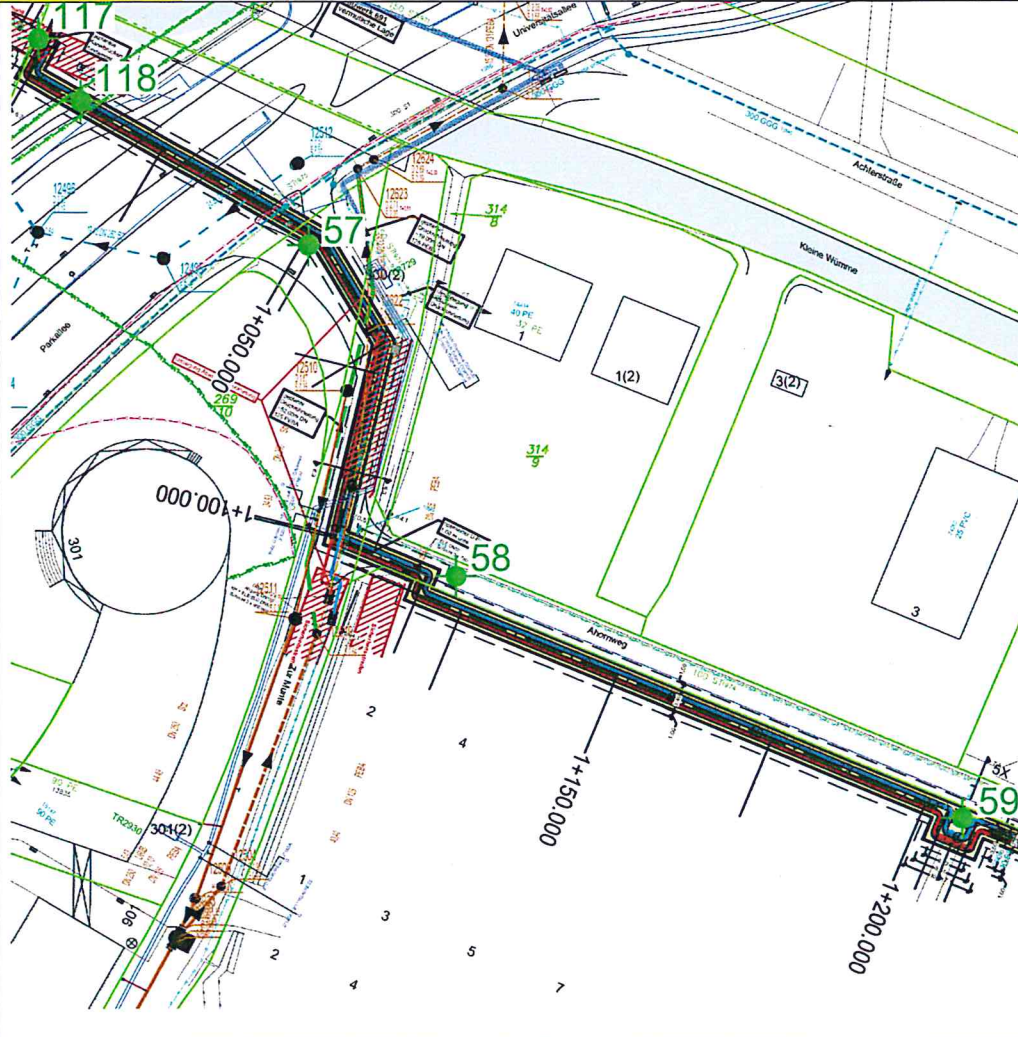
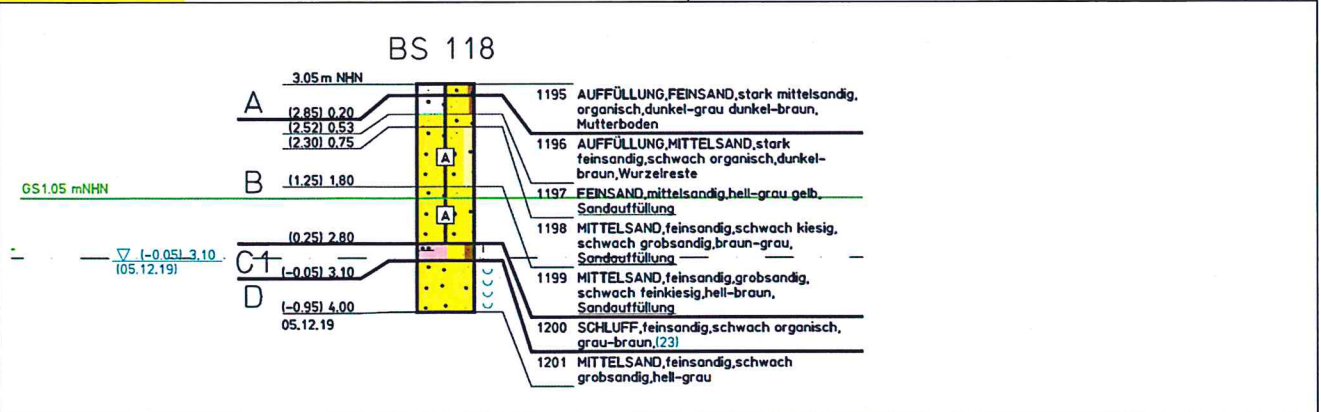


Bild 203-b Bohrsondierungen BS118



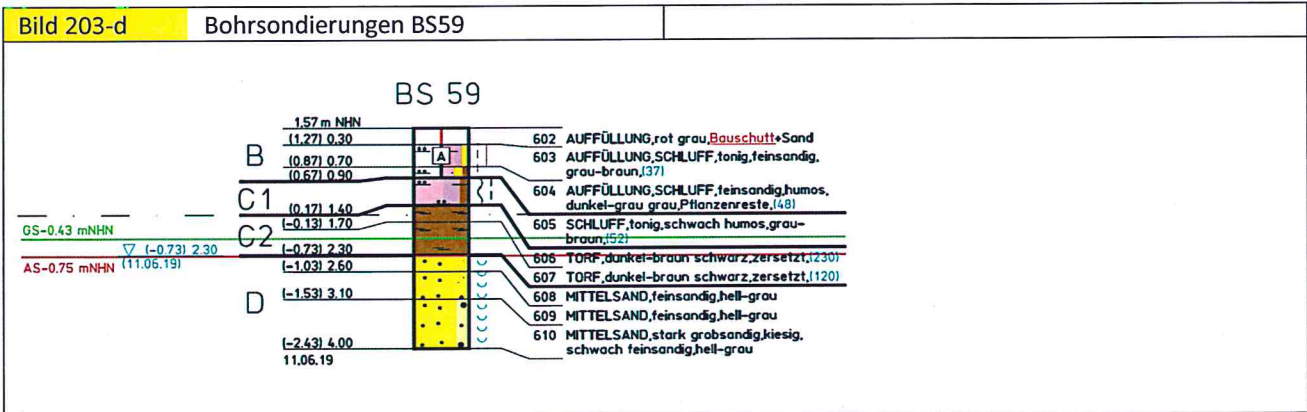
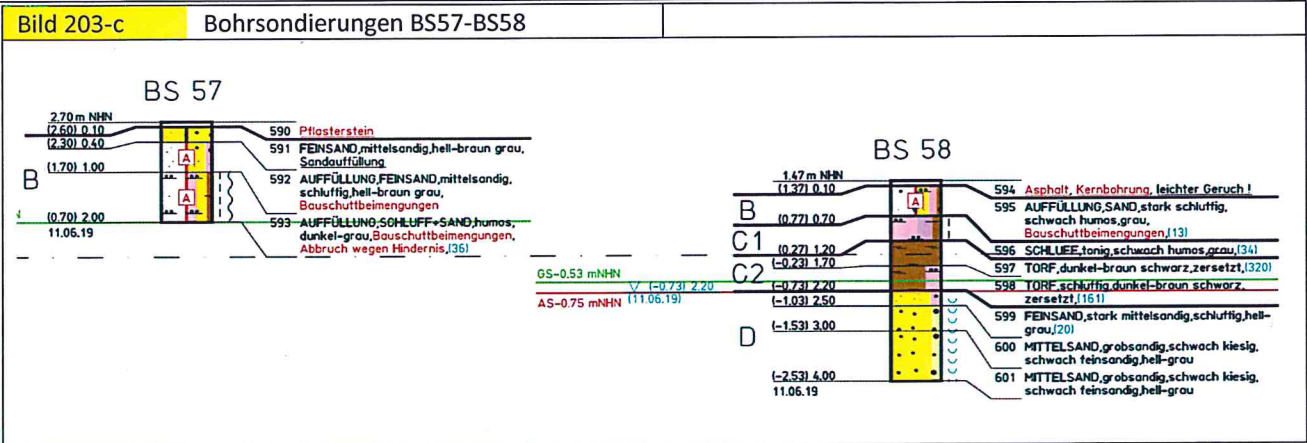
Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 7

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen	Projekt: 2019-006
hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020



*) Für die Berechnung der Spundwände sind die erkundeten Bohrsondierungen nicht ausreichend tief. Die Bodenkennwerte unterhalb der Bohrsondierungen (BS 57, BS 58) wurden, im Rahmen der Voruntersuchung, wie folgt zugrunde gelegt:
 Sand $\gamma/\gamma' = 19,0/10,0 \text{ kN/m}^3$; $\varphi = 32,5^\circ$, $c=0$

Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 8
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Bodenkennwerte:

Bild 204 Bodenkennwerte Geotechn. Bericht 2a- Kap. 4.6

Homogenbereich	Bodenart	BG nach DIN 18196	Wichte		Steifemodul	Schерfestigkeit		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	
Ahornweg	max.: +1,15 m NHN	min.: ±0,00 m NHN

Wasserstand/Sohle Riensberger Abzugsgraben

(Gemäß Plan Nr. 4.6.4.2)

Ort	Wasserstand Riensberger Abzugsgraben	Sohle Riensberger Abzugsgraben
Ahornweg	Ca. +0,60 m	+0,30 m (vermutet)

Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 9
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

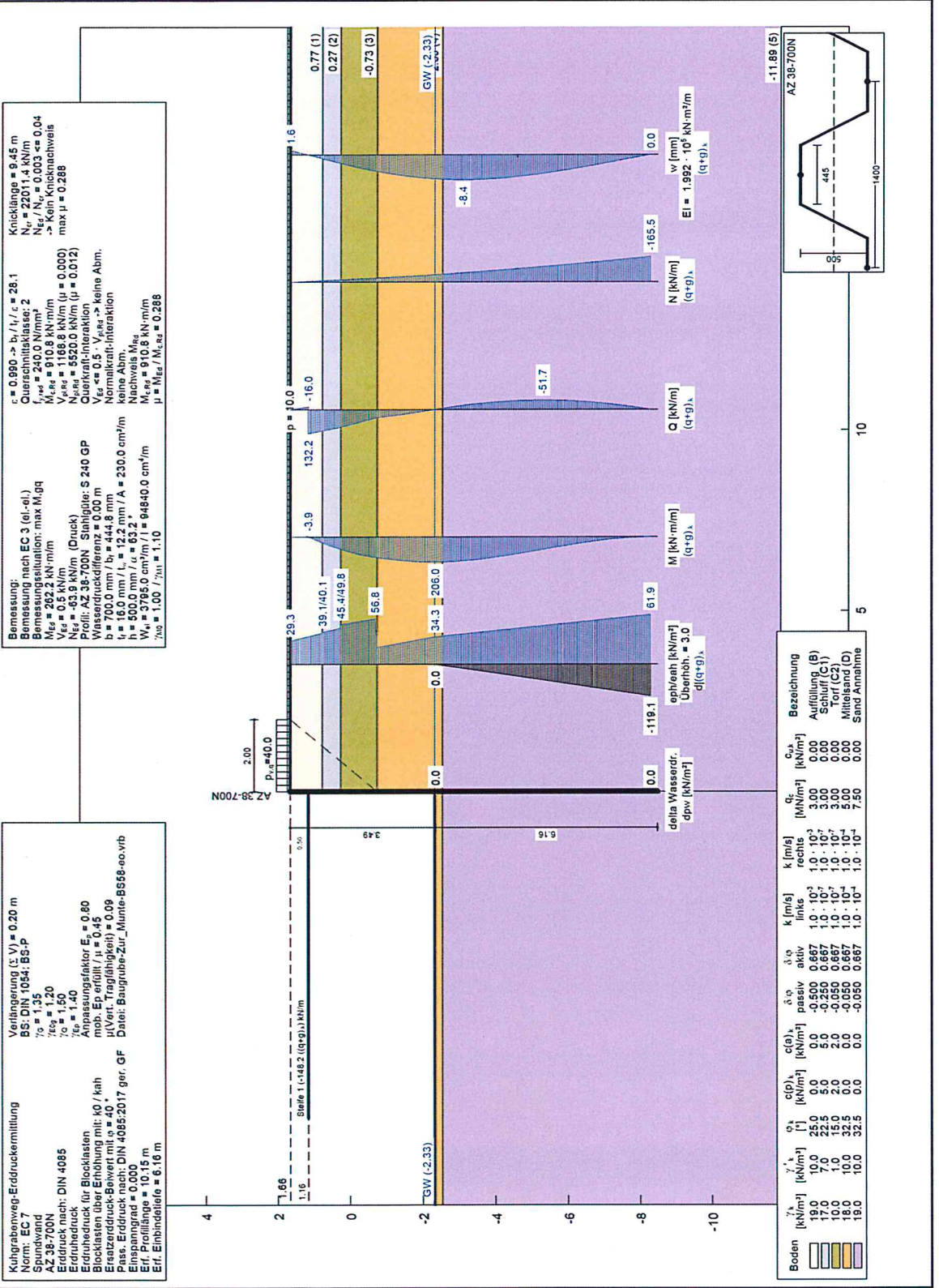
Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p><u>2.2 Einwirkungen</u></p> <p><u>2.2.1 Eigenlasten 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 • Für die Berechnung der Verbauwand Ahornweg (West) im Bereich der Riensberger Abzugsgraben wird keine Baggerlast, kein Baustellenfahrzeug, keine sonstige Verkehrslasten neben der Baugrube berücksichtigt, da hier geometrisch nicht möglich (Riensberger Abzugsgraben). Lediglich zur Abdeckung weiter entfernten Lasten wird eine gleichmäßige Verkehrslast $q = 10 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. <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). • Wasserstände werden für die Bemessung der Verbauwände in Höhe UK Aushubsohle zugrunde gelegt. • Für die Berechnung der Spundwände (Ahornweg West im Bereich Riensberger Abzugsgraben) sind keine Bemessungswasserstände für Riensberger Abzugsgraben bekannt. Es wird im Rahmen der Voruntersuchung +0,60 mNHN als Bemessungswasserstand zugrunde gelegt. 	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 10
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.1. Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<u>2.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften</u>	
<u>Technische Vorschriften</u>	
DIN EN 1990 (Dez. 2010): DIN EN 1990/NA/A1 (Aug. 2012):	Grundlagen der Tragwerksplanung Nationaler Anhang; Änderung A1
DIN EN 1991-1-4 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-4/NA (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten Nationaler Anhang
DIN EN 1991-1-5 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-5/NA (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen-Temperatureinwirkungen Nationaler Anhang
DIN EN 1991-1-7 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-7/NA (Dez. 2010):	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnl. Einwirkungen Nationaler Anhang
DIN EN 1991-2 (Dez. 2010): DIN EN 1991-2/NA (Aug. 2012):	Einwirkungen auf Tragwerke * ¹⁾ Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken Nationaler Anhang *) Für die Bestandbauwerke werden die Lasten entsprechend der Brückenklasse der Brücke angesetzt.
DIN EN 1992-1-1 (Jan. 2011): DIN EN 1992-1-1/NA (Apr. 2013):	Bemessung und Konstr. von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln (Hochbau) Nationaler Anhang
DIN EN 1993-1-1 (Dez. 2010): DIN EN 1993-1-1/NA (Dez. 2018):	Bemessung und Konstr. von Stahlbauten Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau Nationaler Anhang
DIN EN 1997-1 (März. 2014): DIN EN 1997-1/NA (Dez. 2010):	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln 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: 11
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 „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	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: 12						
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 „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	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 Ermittlung der Erddrücke für Verbau „ Zur Munte“</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es sind verformungsarmer Gleitschienenverbauwände zu verwenden. 	
Bauteil: 3. Berechnung Verbauwände	Seite: 13
Kapitel / Vorgang: 3.1. Ermittlung der Erddrücke für Verbau „ Zur Munte“	Archiv-Nr.

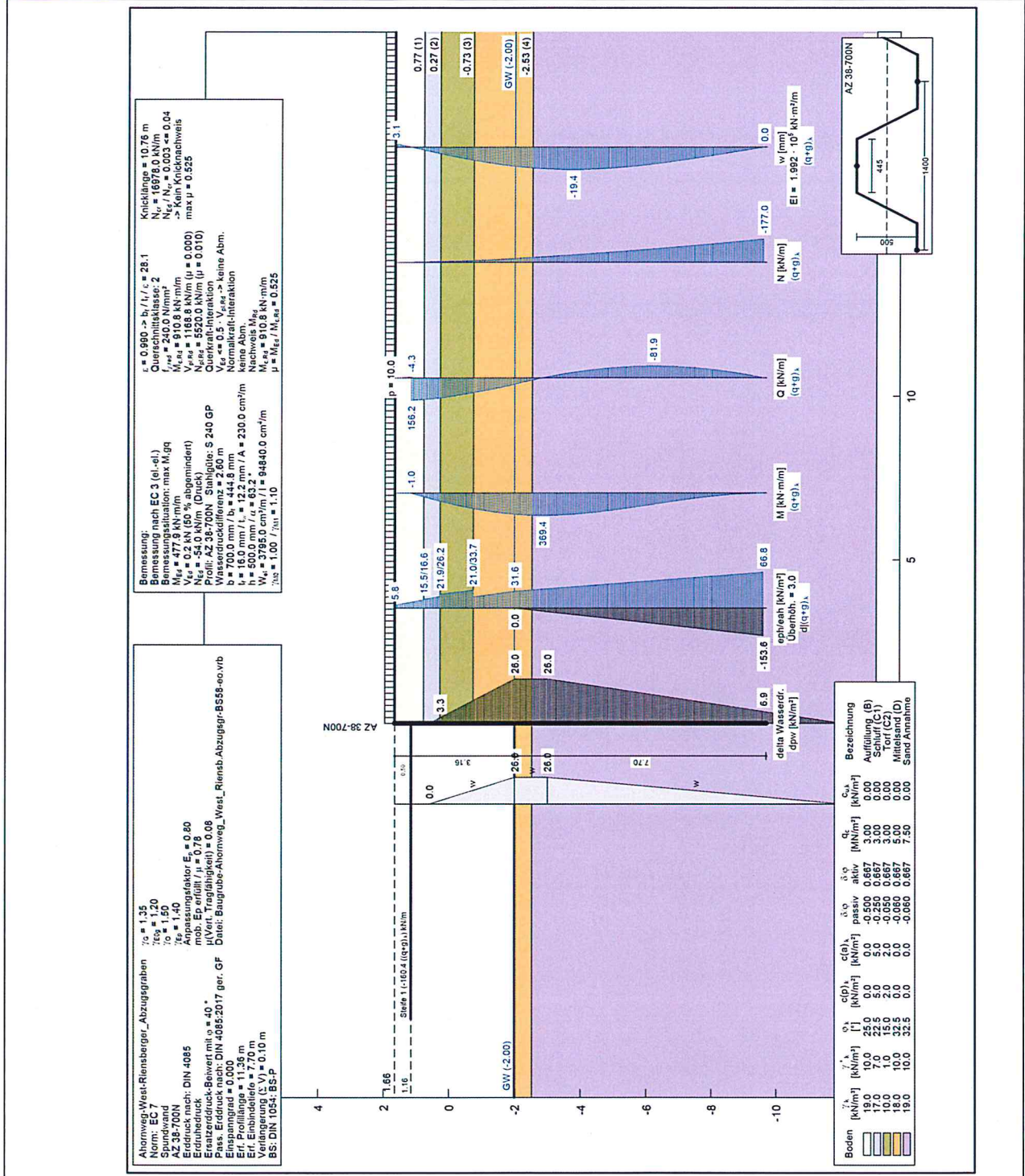
Bild 301 Erddrücke im Brerich Zur Munte (BS 58)



4. Verbau Ahornweg West im Bereich Riensberger Abzugsgraben

4.1 Spundwand

Bild 401 Verbau-Ahornweg_West-Im Bereich Riensberger Abzugsgraben



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<p>4.2 Gurtung</p> <p>Belastung $h_d = 93 \cdot 1,5 \sim 140 \text{ kN/m}$</p> <p>Schnittgrößen: Abstand der Steifen 3,00 m $\max M_d = 161 \cdot 3,00^2 / 8 = 182 \text{ kNm}$ $\max V_d = 161 \cdot 3,00 \cdot 0,625 = 302 \text{ kN}$ $\max A = 161 \cdot 3 \cdot 1,25 = 604 \text{ kN}$</p> <p>Gurtung HEB 300 S355 $W_{el,y} = 1680 \text{ cm}^3$ $I_y = 25170 \text{ cm}^4$ $S_y = 934 \text{ cm}^3$ $s = 11 \text{ mm}$</p> <p>$\sigma = 182 \cdot 1000 / 1680 = 109 \text{ N/mm}^2 < 355 / 1,1 = 322 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 302 \cdot 934 \cdot 10 / (25170 \cdot 1,1) = 102 \text{ N/mm}^2 < 355 / (1,1 \cdot \sqrt{3}) = 186 \text{ N/mm}^2$ $\sigma = \sqrt{109^2 + 3 \cdot 102^2} = 208 \text{ N/mm}^2 < 235 / 1,1 = 214 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Steifen: HEB 240 S355 $A = 106 \text{ cm}^2$ $l < 300 / (i = 6,08) / 76,4 = 0,65$ $K_{z,c} = 0,76$ $N_{pl,d} = 106 \cdot 35,5 / 1,1 = 3420 \text{ kN}$ $\eta = 604 / (3420 \cdot 0,76) = 0,24 < 1,0$</p>	
Bauteil: 4. Verbau Ahornweg West im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Seite: 16
Kapitel / Vorgang: 4.2. Gurtung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen	Projekt: 2019-006
hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

5. Zusammenfassung

5.1 Im Bereich „Zur Munte“

Wahl des Verbausystems im Bereich „Zur Munte“:

- **Generell sind verformungsarmer Gleitschienenverbauwände zu verwenden. Vertikale Aushub vor dem Einbau der Platten darf maximal 0,50 m voreilen.**

- **Erddrücke**

Es wird maximale Erdrückdruck über der Aushubssohle bzw. Erddruck aus Erddrücken bis 1,8 m unter der Aushubssohle auf Aushubhöhe gleichmäßig verteilt zugrunde gelegt.

$\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw.

$\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (30+60)/2+1,8*40/3,99 \sim 70 \text{ KN/m}^2$

Charakteristische Erddrucklasten $e_{h,k} \geq 70 \text{ KN/m}^2$ bzw.

Bemessungswerte der Erddrucklasten $e_{h,d} \geq 100 \text{ KN/m}^2$

Empfehlung zur Wahl des Verbaus im Bereich „Zur Munte“:

Unter der Beachtung der obigen Angaben wird empfohlen folgendes Verbausystem (oder gleichwertig) zu verwenden:

Gestufter Linearverbau e+s Thyssenkrupp infrastructure mit Modullänge $L_M=4,50 \text{ m}$.
 ($e_{h, \text{Grundplatte}}=75 \text{ kN/m}^2 > e_{h,k} = 70 \text{ KN/m}^2$)

Bauteil: 5. Zusammenfassung	Seite: 17
Kapitel / Vorgang: 5.1. Im Bereich „Zur Munte“	Archiv-Nr.

Technische Daten gestufter Linearverbau-1/7

e+s
thyssenkrupp Infrastructure

e+s Verbausysteme / Gleitschienensysteme

Gestufter Linearverbau



↳ Gestufter Linearverbau mit U-Laufwagen

Modullänge	2,25 m - 6,50 m
Gleitschienenlänge	5,13 m - 9,13 m
Plattenhöhe	1,32 m / 2,32 m
Rohrdurchlasshöhe	variabel

Der Linearverbau - einer wie sonst keiner

Effektiver, schneller, qualitativ besser und gleichzeitig spürbar wirtschaftlicher arbeiten. Mit diesen Umschreibungen lassen sich die Vorteile des Linearverbaus auf den Punkt bringen. In senkrecht eingebauten Schienen werden Verbauplatten so gehalten, dass sie aneinander vorbeigleiten können. Fertig eingebaut ergibt sich ein gestuftes Verbausystem. Statt fest positionierter Gelenkspreizen halten beim Linearsystem biegesteife Laufwagen die Träger und damit die Verbauplatten im Graben auf Abstand. Und zwar so, dass die gewünschte Grabenbreite in jedem Bauzustand gleich bleibt. Alles läuft linear, immer genau im gleichen Abstand zur gegenüberliegenden Seite. In allen Bauphasen.

Vertikal fahrbar, horizontal veränderbar

Die in den Trägern des Verbausystems im Schloss verfahr- und arretierbaren Laufwagen sind entsprechend der fortschreitenden Bautiefe des Grabens höhenverstellbar. Die Breite des biegesteifen Rahmens wird durch in unterschiedlichen Längen zu beziehende Zwischenstücke an die gewünschte Grabenbreite angepasst. Der Linearverbau ist ortbetontauglich und damit für alle Baumaßnahmen flexibel einsetzbar.

Vorteile beim Einbau

Nur bei dieser Trägerkonstruktion ist es im Gegensatz zu anderen Systemen überhaupt möglich, Verbauplatten von der Seite ebenerdig einzuklappen. Dadurch sind auch Leitungen wie z. B. Abspannungen von Strassenbahnen keine Hindernisse mehr. In vielen Fällen gerade im innerstädtischen Bereich ein ganz erheblicher Fortschritt.

Wirtschaftliches Arbeiten garantiert

Die Gesamtwirtschaftlichkeit des Systems besonders bei

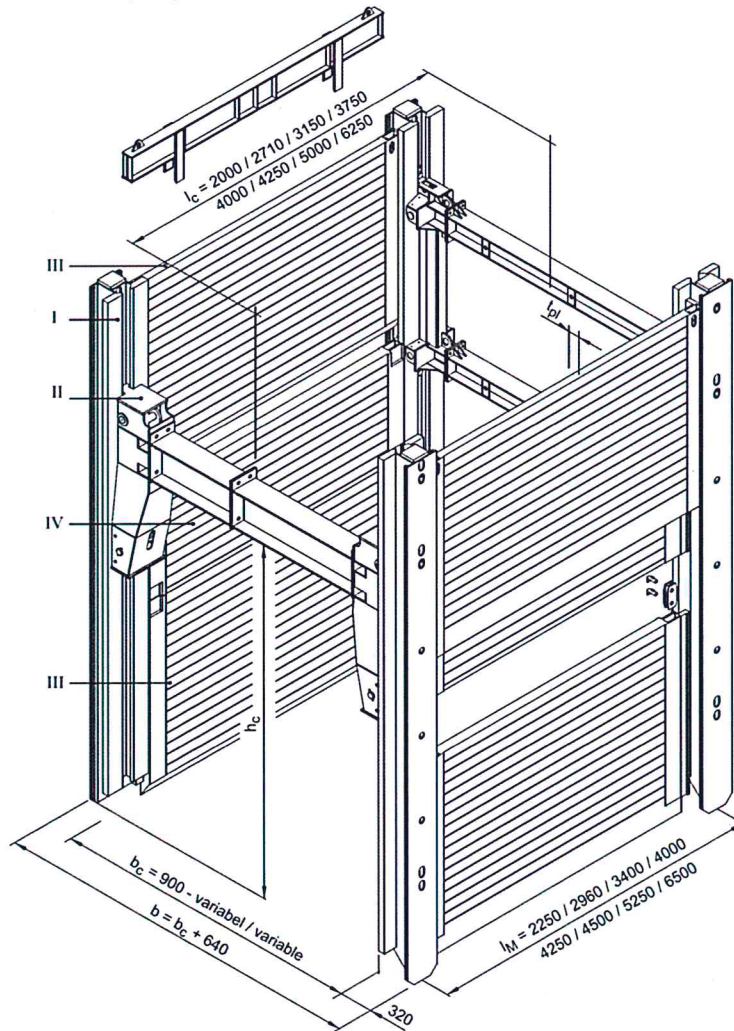
Technische Änderungen vorbehalten, Stand 24.04.2019

Technische Daten gestufter Linearverbau-2/7

Gestufter Linearverbau

tiefen Baugruben wird noch dadurch erhöht, dass die Rückbaukräfte durch aneinander vorbeigleitende Innen- und Außenplatten weitaus geringer sind als bei den

meisten anderen Verbausystemen. Das ist die Gewähr für eine hohe Gesamt-Rohrverlegeleistung.



- | | | | |
|-------|------------------------|----------|------------------------|
| I | Linearverbauträger | l_c | Rohrdurchlasslänge |
| II | Linearverbau-Laufwagen | b | Verbau- / Grabenbreite |
| III | Grundplatte | b_c | lichte Breite |
| IV | Aufsatzplatte | h_c | Rohrdurchlasshöhe |
| l_M | Modullänge | t_{pl} | Plattendicke |

Gestufter Linearverbau mit U-Laufwagen oder Rechteck-Laufwagen
 Ab einer Zwischenstücklängenkombination von 1,10 m ist der Verbau zwingend liegend zu montieren.

(Alle Maße in mm. Die Angaben zur Rohrdurchlasslänge l_c beziehen sich auf den Rechteck-Laufwagen.)

Technische Änderungen vorbehalten, Stand 24.04.2019

Technische Daten gestufter Linearverbau -3/7

Gestufter Linearverbau**Linearverbauträger**

Art.-Nr.	l [m]	G [kg]
820 912	5,13	995,0
820 915	6,13	1.200,0
820 920	7,13	1.410,0
820 924	8,13	1.865,0
820 929	9,13	2.348,0

Linearverbauträger mit Injektionsrohr

Art.-Nr.	l [m]	G [kg]
820 913	5,13	1.111,3
820 916	6,13	1.265,0
820 921	7,13	1.522,5
820 922	7,63	1.575,0
820 926	8,13	1.775,4

Linearverbau-Laufwagen

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]
832 200	Rechteck-Laufwagen (Einfach-/Doppelgleitschiene)	2,00	420,0
832 215	Rechteck-Laufwagen m. Pendelrolle unten (Einfach-/Doppelgleitschiene)	2,20	465,0
832 205	U-Laufwagen (Einfach-/Doppelgleitschiene)	2,00	550,0

Grundplatten -außen- (Höhe 2,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
821 150	2,00	2,25	0,11	2,00	540,0	4,64	149,00
821 170	2,71	2,96	0,11	2,71	670,0	6,29	80,00
821 310	3,15	3,40	0,11	3,15	755,0	7,31	59,00
821 770	3,75	4,00	0,11	3,75	865,0	8,70	49,00
821 910	4,00	4,25	0,11	4,00	985,0	9,28	41,40
821 913	4,25	4,50	0,15	4,25	1.225,0	9,86	75,00
821 912	5,00	5,25	0,15	5,00	1.545,0	11,60	54,50
821 916	6,25	6,50	0,15	6,25	1.910,0	14,50	34,70

Aufsatzplatten -außen- (Höhe 1,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 075	2,00	2,25	0,11	2,00	365,0	2,64	149,00
821 190	2,71	2,96	0,11	2,71	450,0	3,58	80,00
822 310	3,15	3,40	0,11	3,15	510,0	4,16	59,00
822 710	3,75	4,00	0,11	3,75	580,0	4,95	49,00
822 810	4,00	4,25	0,11	4,00	640,0	5,28	41,40
822 813	4,25	4,50	0,15	4,25	900,0	5,61	75,00
822 815	5,00	5,25	0,15	5,00	1.130,0	6,60	54,50
822 830	6,25	6,50	0,15	6,25	1.400,0	8,25	34,70

Aufsatzplatten -außen- (Höhe 2,30 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 820	5,00	5,25	0,15	5,00	1.700,0	11,50	54,50

Grundplatten -innen- (Höhe 2,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
821 120	1,89	2,25	0,11	2,00	516,0	4,38	176,00
821 160	2,60	2,96	0,11	2,71	650,0	6,03	90,00
821 250	3,04	3,40	0,11	3,15	730,0	7,05	65,50
821 610	3,64	4,00	0,11	3,75	840,0	8,44	45,20
821 850	3,89	4,25	0,11	4,00	965,0	9,02	39,40
821 855	4,14	4,50	0,15	4,25	1.185,0	9,58	81,00

Technische Änderungen vorbehalten. Stand 24.04.2019

Technische Daten gestufter Linearverbau-4/7

Gestuffer Linearverbau**Grundplatten -innen- (Höhe 2,32 m) (Forts.)**

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
821 860	4,89	5,25	0,15	5,00	1.505,0	11,34	58,10
821 861	6,13	6,50	0,15	6,25	1.880,0	14,22	36,60

Die Angaben zur Rohrdurchlasslänge l_c beziehen sich auf den Rechteck-Laufwagen.**Aufsatzplatten -innen- (Höhe 1,32 m)**

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 060	1,89	2,25	0,11	2,00	355,0	2,49	176,00
821 180	2,60	2,96	0,11	2,71	445,0	3,43	90,00
822 120	3,04	3,40	0,11	3,15	500,0	4,01	65,50
822 620	3,64	4,00	0,11	3,75	570,0	4,80	45,20
822 760	3,89	4,25	0,11	4,00	635,0	5,13	39,40
822 783	4,14	4,50	0,15	4,25	870,0	5,45	81,00
822 800	4,89	5,25	0,15	5,00	1.090,0	6,45	58,10
822 801	6,13	6,50	0,15	6,25	1.370,0	8,09	36,60

Aufsatzplatten -innen- (Höhe 2,30 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 065	1,89	2,25	0,11	2,00	530,0	4,35	176,00
822 155	2,60	2,96	0,11	2,71	660,0	5,98	90,00
822 180	3,04	3,40	0,11	3,15	740,0	6,99	65,50
822 680	3,64	4,00	0,11	3,75	845,0	8,37	45,20
822 780	3,89	4,25	0,11	4,00	975,0	8,95	39,40
822 785	4,14	4,50	0,15	4,25	1.409,0	9,50	81,00

Grundplatten -innen- verstärkt (Höhe 2,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
821 249	3,04	3,40	0,15	3,15	982,0	7,05	154,40
821 248	3,64	4,00	0,15	3,75	1.125,0	8,44	106,50

Aufsatzplatten -innen- verstärkt (Höhe 2,30 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 181	3,04	3,40	0,15	3,15	1.080,0	6,99	154,40
822 182	3,64	4,00	0,15	3,75	1.220,0	8,37	106,50

Grundplatten -innen-, mit Injektionsrohr (Höhe 2,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
821 251	3,04	3,40	0,12	3,15	810,0	7,05	63,00
821 615 A	3,64	4,00	0,12	3,75	890,0	8,44	43,50
821 827 A	3,89	4,25	0,12	4,00	980,0	9,02	43,90

Aufsatzplatten -innen-, mit Injektionsrohr (Höhe 1,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]	eh [kN/m ²]
822 130	3,04	3,40	0,12	3,15	572,0	4,01	63,00
822 660	3,64	4,00	0,12	3,75	670,0	4,80	43,50

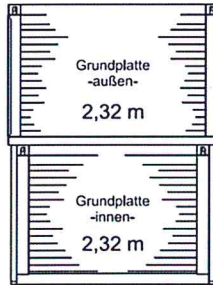
Die Angaben zur Rohrdurchlasslänge l_c beziehen sich auf den Rechteck-Laufwagen.

Technische Änderungen vorbehalten Stand 24.04.2019

Technische Daten gestufter Linearverbau -5/7

Gestuffer Linearverbau

Höhenkombinationen



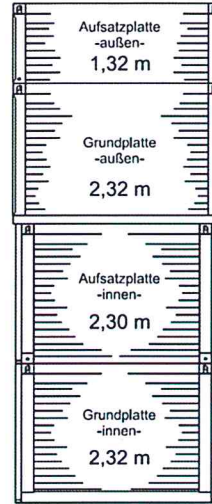
Baugrubentiefe ca. 4,60 m



Baugrubentiefe ca. 6,00 m



Baugrubentiefe ca. 7,30 m



Baugrubentiefe ca. 8,30 m

Die Anpassung der Verbauwandhöhe an die erforderliche Grabentiefe kann durch verschiedene Plattenkombinationen erreicht werden. Bitte beachten Sie, dass bis zum Erreichen der Maximalhöhe durch die Überlappung der Innenplatte mit der Außenplatte auch geringere Verbautiefen eingestellt werden können.

Zwischenstücke für Rechteck-Laufwagen

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]
830 005	Zwischenstück HEB 220	0,140	38,0
830 010	Zwischenstück HEB 220	0,275	50,0
830 011	Zwischenstück HEB 220	0,350	55,0
830 012	Zwischenstück HEB 220	0,375	57,0
830 015	Zwischenstück HEB 220	0,412	60,0
830 020	Zwischenstück HEB 220	0,550	70,0
830 030	Zwischenstück HEB 220	1,100	110,0
830 075	Zwischenstück HEB 220	1,650	152,0
830 125	Zwischenstück HEB 220	2,200	192,0
830 300	Zwischenstück HEB 220	3,300	278,0
830 305	Zwischenstück HEB 220	4,400	358,0

Zwischenstücke für U-Laufwagen

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]
831 503	Zwischenstück HEA 450	0,140	77,0
831 500	Zwischenstück HEA 450	0,275	95,0
831 507	Zwischenstück HEA 450	0,375	115,0
831 510	Zwischenstück HEA 450	0,550	130,0
831 520	Zwischenstück HEA 450	1,100	207,0
831 530	Zwischenstück HEA 450	1,650	286,0
831 540	Zwischenstück HEA 450	2,200	362,0

Technische Änderungen vorbehalten. Stand 24.04.2019

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben

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

Datum: August 2020

Technische Daten gestufter Linearverbau-6/7

Gestufteter Linearverbau

Grabenbreiten

Länge Zwischenstück [m]	b _c [m]	b [m]
ohne Zwischenstück	0,900	1,540
0,140	1,040	1,680
0,275	1,175	1,815
0,350	1,250	1,890
0,375	1,275	1,915
0,412	1,312	1,952
0,550	1,450	2,090
1,100	2,000	2,640
1,650	2,550	3,190
2,200	3,100	3,740
3,300	4,200	4,840
4,400	5,300	5,940

Weitere Grabenbreiten durch Kombination unterschiedlicher Zwischenstück-Längen möglich.
Größere Grabenbreiten auf Anfrage möglich.

Zubehör / Ersatzteile

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]	d [m]	Norm
834 110	Abdeckaufsatzblech (Doppelgleitschiene)	1,000	9,9		
834 100	Abdeckgrundblech (Doppelgleitschiene)	0,750	7,9		
821 100	Abhängekette 13/5000 mm	5,000	25,7		
832 245	Absteckbolzen Linearverbau (Doppelgleitschiene)	0,300	3,2	0,04	
850 720	Absteckbolzen Linearverbau (Einfachgleitschiene)		2,5		
832 246	Absteckbolzen Tiefgehender Linearverbau	0,300	4,6	0,05	
842 758	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU Eckverbau, H=0,50 m KDIV		47,0		
842 752	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU Eckverbau, H=0,50 m KDVI		55,0		
842 753	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU Eckverbau, H=1,00 m KDVI		94,0		
842 749	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU, H=0,50 m KDVI (Einfachgleitschiene e+s)		45,0		
842 759	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU, H=1,00 m KDVI (Einfachgleitschiene e+s)		40,0		
842 751	Adapter Dielenkammererelement Universal DKU, H=1,00 m KDVI (Einfachgleitschiene)		75,5		
834 080	Adapter Einfachgleitschiene zu Doppelgleitschiene		105,0		
336 960	Auflagerpratze Dielenkammererelement Universal DKU		40,0		
832 230	Bolzen	0,150	1,4	0,035	
861 075	Druckbalken (Boxen, Gleitschiene)	4,60	425,0		
861 085	Druckbalken (Boxen, Gleitschiene)	5,80	525,0		
861 076	Druckbalken (Medium-, Magnumverbau, KS 100, Gleitschiene)	1,60	175,5		
861 074	Druckbalken (Medium-, Magnumverbau, KS 100, Gleitschiene)	2,35	236,0		
861 070	Druckbalken (Medium-, Magnumverbau, KS 100, Gleitschiene)	2,80	271,0		
861 071	Druckbalken (Medium-, Magnumverbau, KS 100, Gleitschiene)	3,40	318,0		
834 015	Druckplatte Laufwagen (Einfach, Doppelgleitschiene)		12,4		
HE 0050 F	Federstecker 6,0 mm		0,03	0,006	DIN 11024
HE 0060 F	Federstecker 8,0 mm		0,1	0,008	DIN 11024
842 099	Führungsrahmen Dielenkammererelement Universal DKU, KDVI	2,27	105,0		
842 100	Führungsrahmen Dielenkammererelement Universal DKU, KDVI	3,81	175,0		

Technische Änderungen vorbehalten Stand 24.04.2019

Bauteil: 5. Zusammenfassung

Seite: 23

Kapitel / Vorgang: 5.1. Im Bereich „Zur Munte“

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
 hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben

Projekt: 2019-006

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

Datum: August 2020

Technische Daten gestufter Linearverbau -7/7

Gestuffer Linearverbau

Zubehör / Ersatzteile (Forts.)

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]	d [m]	Norm
842 704	Gurtung Dielenkammerelement Universal DKU, Modullänge 2,84 m (Einfachgleitschiene e+s)	2,60	300,0		
842 705	Gurtung Dielenkammerelement Universal DKU, Modullänge 3,88 m (Einfachgleitschiene e+s)	3,64	402,0		
842 710	Gurtung Dielenkammerelement Universal DKU, Modullänge 4,13 m (Einfachgleitschiene e+s)	3,89	420,0		
842 711	Gurtung Dielenkammerelement Universal DKU, Modullänge 4,38 m (Einfachgleitschiene e+s)	4,14	445,0		
IA 0150F	Mutter M 24 - 10.0		0,1		DIN 934
IA 0210F	Mutter M 36 - 10.9 vz		0,4		DIN 934
862 200	Runge (Gleitschiene)		6,9		
862 100	Rungenbolzen	0,110	0,8	0,035	
IB 0470F	Schraube M 24 x 80 - 10.9 vz		0,4		DIN 933
IB 0614F	Schraube M 36 x 80 - 10.9 vz		1,0		DIN 933
834 060	Zugadapter mit Bolzen (Doppelgleitschiene)		43,6		
834 057	Zugadapter mit Bolzen (Einfachgleitschiene)		30,8		

- | | | | |
|-----------------|------------------------|--------|-------------------------|
| l | Länge | A | Fläche |
| l _M | Modullänge | G | Gewicht |
| l _c | Rohrdurchlasslänge | G / VP | Gewicht / Verbauplatte |
| b | Verbau- / Grabenbreite | d | Durchmesser |
| b _c | lichte Breite | eh | zulässiger Erddruckwert |
| t _{pl} | Plattendicke | | |

Die Angaben zur Rohrdurchlasslänge l_c beziehen sich auf den Rechteck-Laufwagen.

Technische Änderungen vorbehalten. Stand 24.04.2019

Bauteil: 5. Zusammenfassung

Seite: 24

Kapitel / Vorgang: 5.1. Im Bereich „Zur Munte“

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich „Zur Munte“ sowie Ahornweg im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Projekt: 2019-006																	
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020																	
<p><u>5.2 Ahornweg (West), im Bereich Riensberger Abzugsgraben</u></p> <p>Unter der Beachtung der obigen Angaben wird empfohlen folgende Spundwand und Absetztiefen sowie Gurtung und Steifen zu verwenden:</p> <p><u>Spundwände:</u></p> <table border="1" data-bbox="295 555 1267 689"> <tr> <td>Spundwand:</td> <td>AZ 38-700N S240 GP (Arcelor)</td> </tr> <tr> <td>UK Spundwand:</td> <td>-9,70 mNHN</td> </tr> <tr> <td>OK. Gel~</td> <td>+1,70 mNN</td> </tr> <tr> <td>Erforderliche Länge: (OK. Gel. + 0,5 – UK. Spundwand.)</td> <td>11,9 m</td> </tr> </table> <p><u>Gurtung, Steifen:</u></p> <table border="1" data-bbox="295 869 1267 969"> <tr> <td>Gurtung:</td> <td>HEB 300 S 355</td> <td>L= 7,00 m</td> </tr> <tr> <td>Steifen:</td> <td>HEB 240 S 355 a~ 3,0</td> <td>3 Stück</td> </tr> <tr> <td>Diagonalen:</td> <td>U240 S355</td> <td>L~4,0 m 2x2=4 Stück</td> </tr> </table>		Spundwand:	AZ 38-700N S240 GP (Arcelor)	UK Spundwand:	-9,70 mNHN	OK. Gel~	+1,70 mNN	Erforderliche Länge: (OK. Gel. + 0,5 – UK. Spundwand.)	11,9 m	Gurtung:	HEB 300 S 355	L= 7,00 m	Steifen:	HEB 240 S 355 a~ 3,0	3 Stück	Diagonalen:	U240 S355	L~4,0 m 2x2=4 Stück
Spundwand:	AZ 38-700N S240 GP (Arcelor)																	
UK Spundwand:	-9,70 mNHN																	
OK. Gel~	+1,70 mNN																	
Erforderliche Länge: (OK. Gel. + 0,5 – UK. Spundwand.)	11,9 m																	
Gurtung:	HEB 300 S 355	L= 7,00 m																
Steifen:	HEB 240 S 355 a~ 3,0	3 Stück																
Diagonalen:	U240 S355	L~4,0 m 2x2=4 Stück																
Bauteil: 5. Zusammenfassung	Seite: 25																	
Kapitel / Vorgang: 5.2. Ahornweg (West), im Bereich Riensberger Abzugsgraben	Archiv-Nr.																	