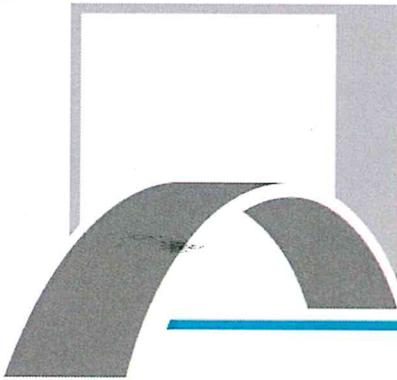


Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Statische Voruntersuchung Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg

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	24.08.2020	Solati	1) Untersuchung Verbau Kuhgrabenweg Seite 1--25

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

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	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.

Für den Verbau im Bereich Kuhgrabenweg sind folgende Brücken:

- BW 664: Überführung Hochschulring über Kuhgraben
- BW 799: Fußgängerbrücke über Kuhgraben in Verlängerung der Celsiusstraße
- BW 216: Überführung Achterstraße über Kuhgraben
(Die Fernwärmetrasse wird schon vor Erreichen der Brücke BW 216 durch eine Rohrbrücke auf die andere Seite des Kuhgrabens geführt)

Untersuchung:	Ort
(1) Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	Kuhgrabenweg

Gegenstand diese statische Voruntersuchung ist es, für den Bereich Kuhgrabenweg 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 Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
Fotos, Kuhgrabenweg:	
Bild 201-a	Kuhgraben-Foto_1 Standort: Kuhgrabenweg (Nord) in Höhe BW 664 Blickrichtung: n. Süd
	
Bild 201-b	Kuhgraben- Foto_2 Standort: Kuhgrabenweg (Nord) in Höhe BW 799 Blickrichtung: n. Süd
	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 3
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

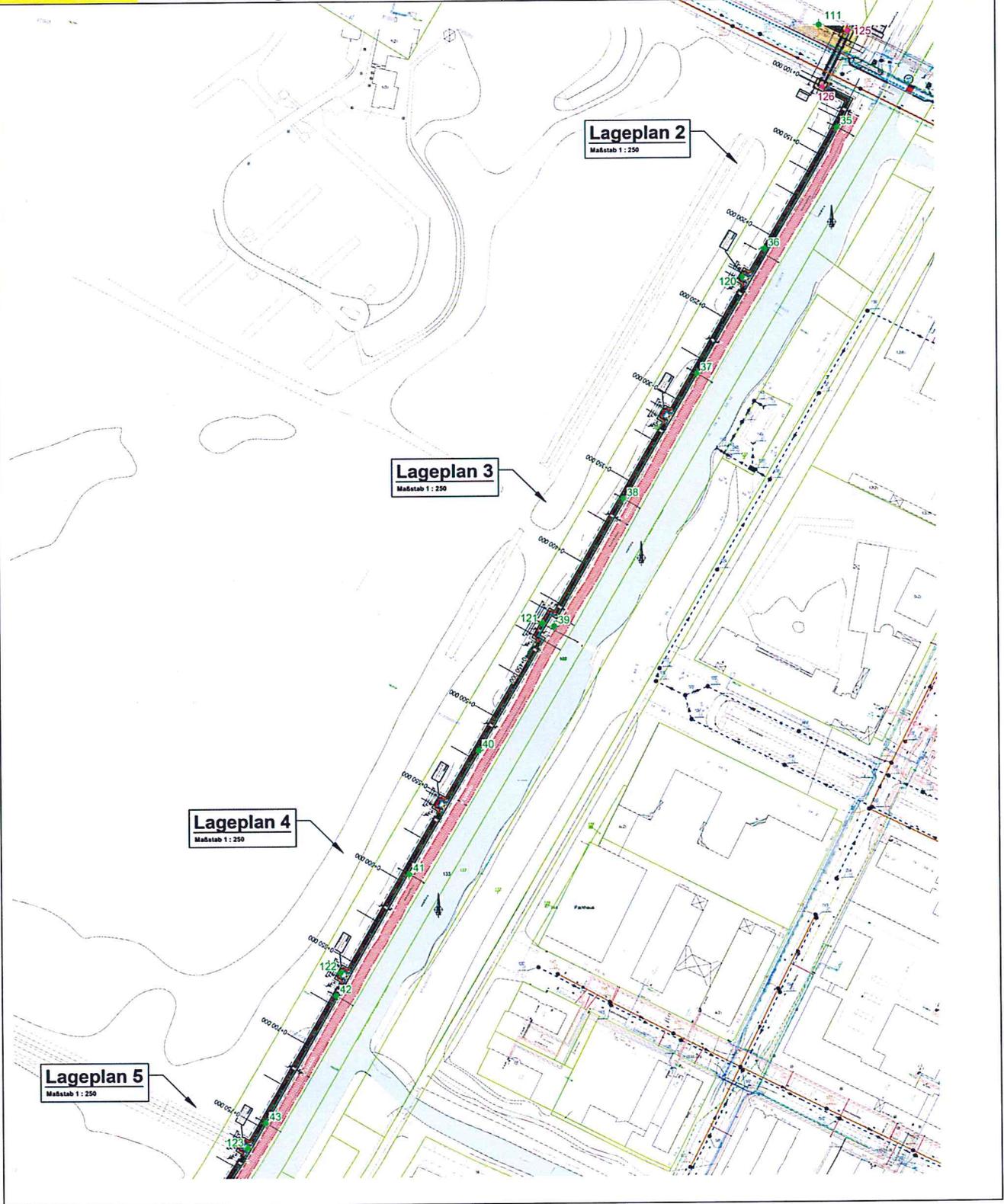
Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

Bild 201-b Foto_3	Standort: Kuhgrabenweg (Nord) Kurz vor Brückenbauwerk BW 216 Blickrichtung: n. Süd
	

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

Bohrsondierungen:

Bild 203-a	Bohrsondierungen Kuhgraben-1	(Auszug aus Lageplan Sondierungen Anl. 1.2.1)
------------	------------------------------	---



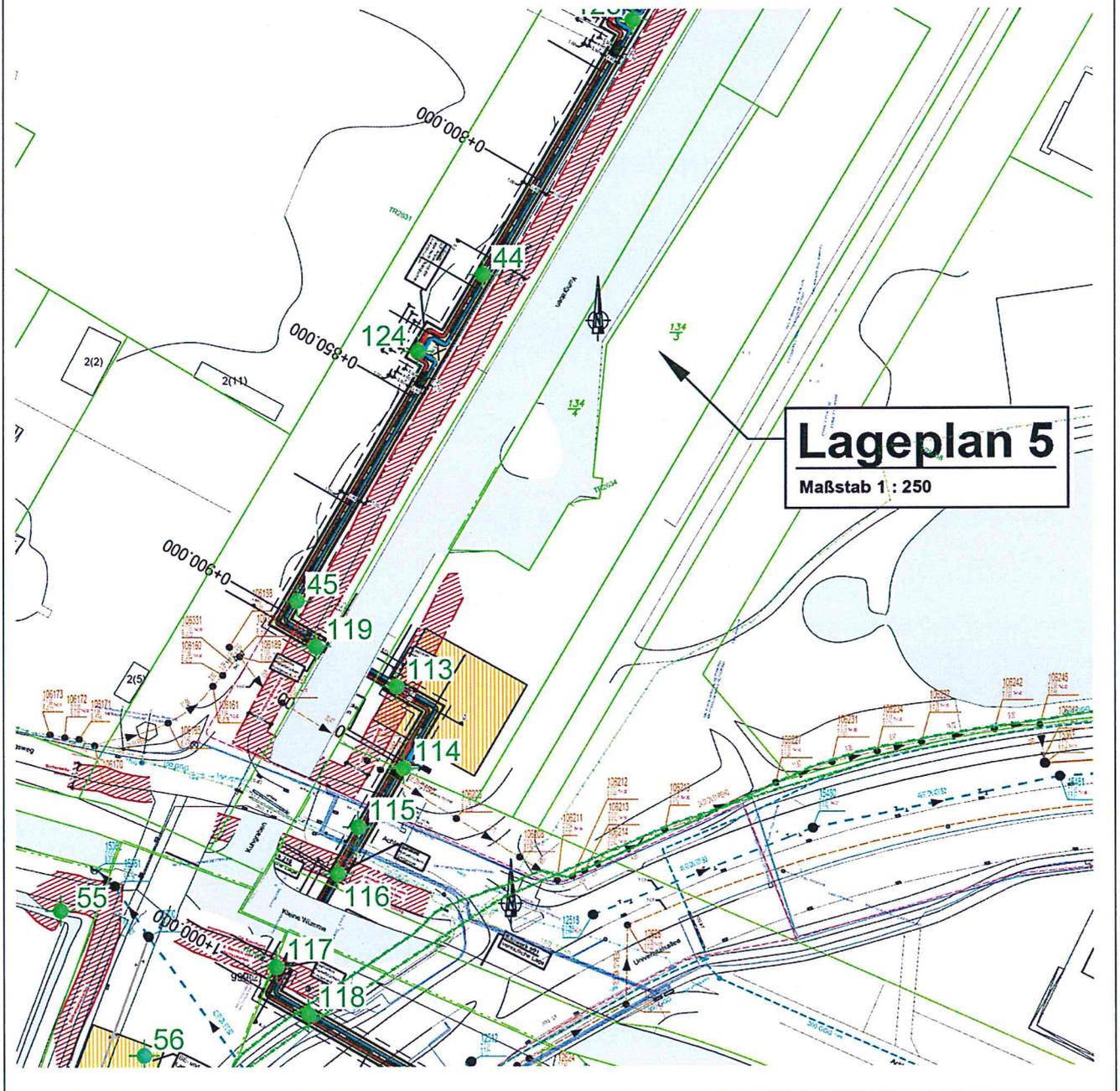
Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg

Projekt: 2019-006

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

Datum: August 2020

Bild 203-b Bohrsondierungen Kuhgraben-2 (Auszug aus Lageplan Sondierungen Anl. 1.2.2)



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 6

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Bild 203-c Bohrsondierungen BS125-BS126

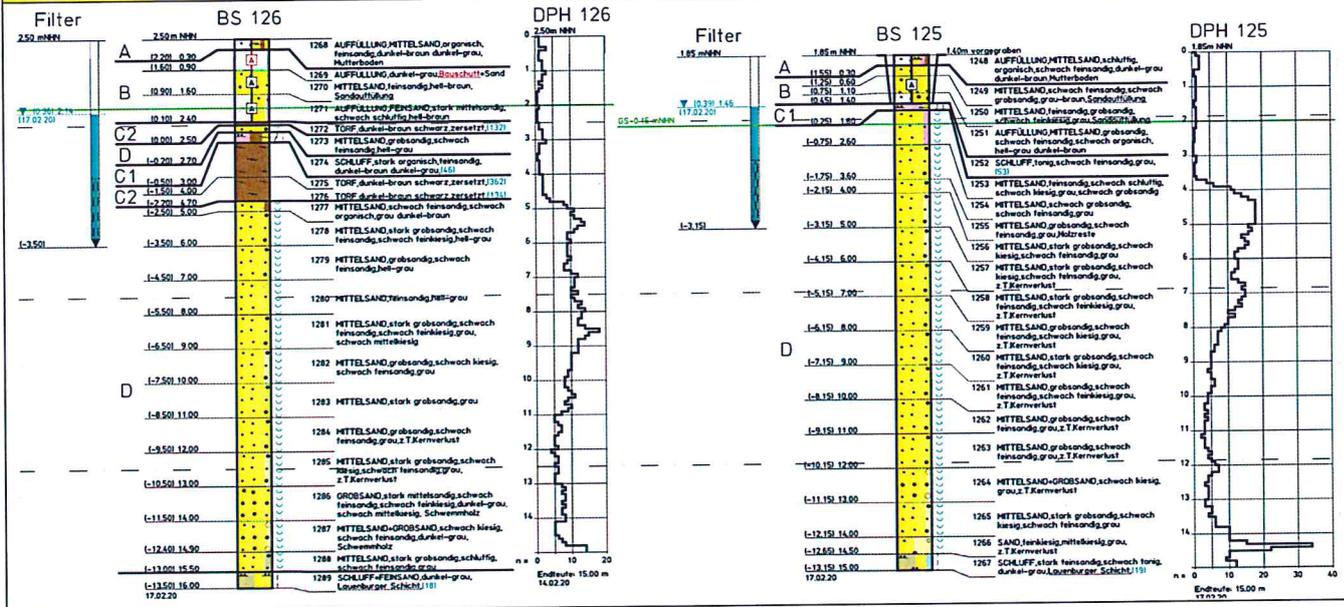


Bild 203-d Bohrsondierungen BS35

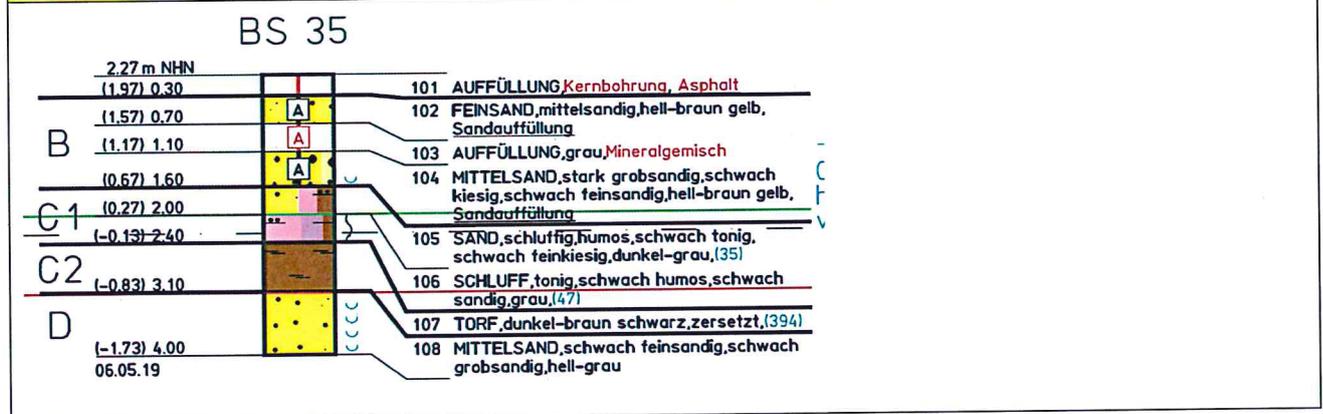


Bild 203-e Bohrsondierungen BS36-BS120

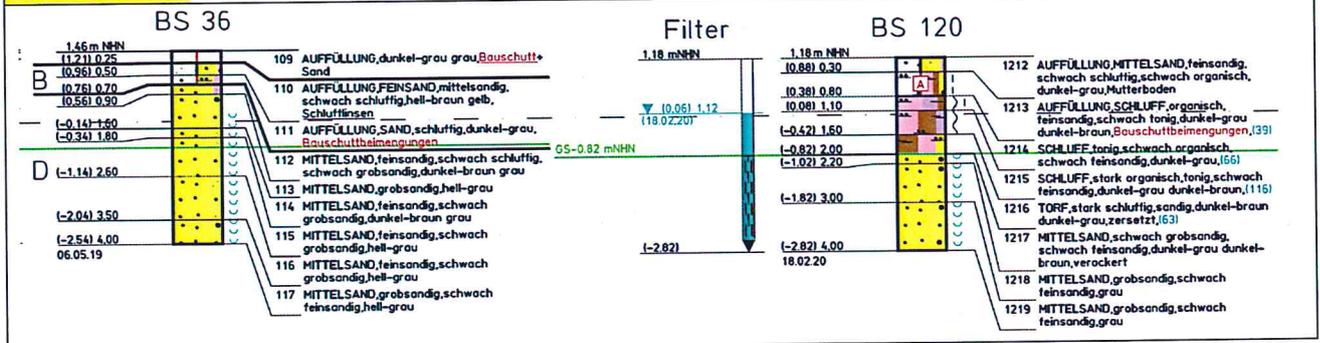


Bild 203-f Bohrsondierungen BS37-BS38

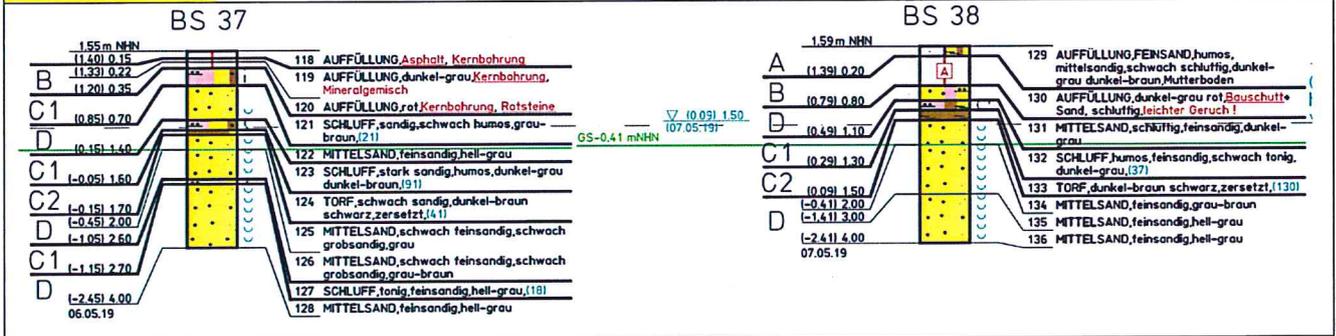


Bild 203-g Bohrsondierungen BS39-BS121

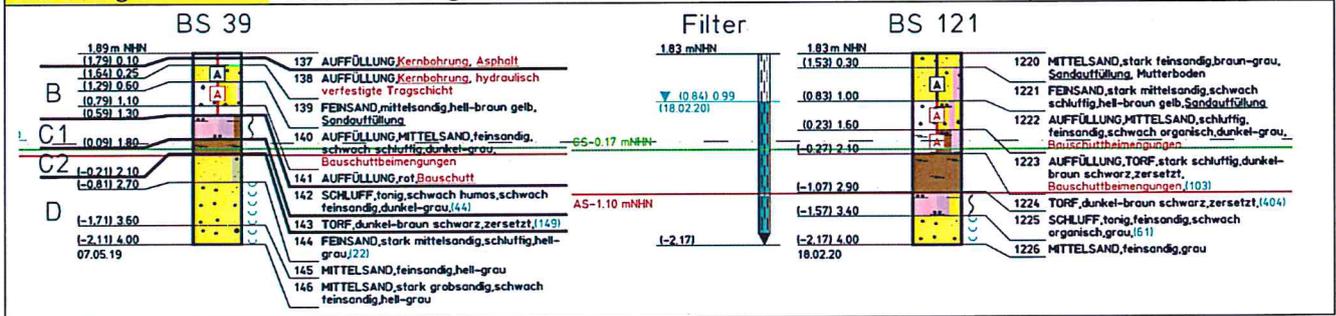


Bild 203-h Bohrsondierungen BS40-BS41

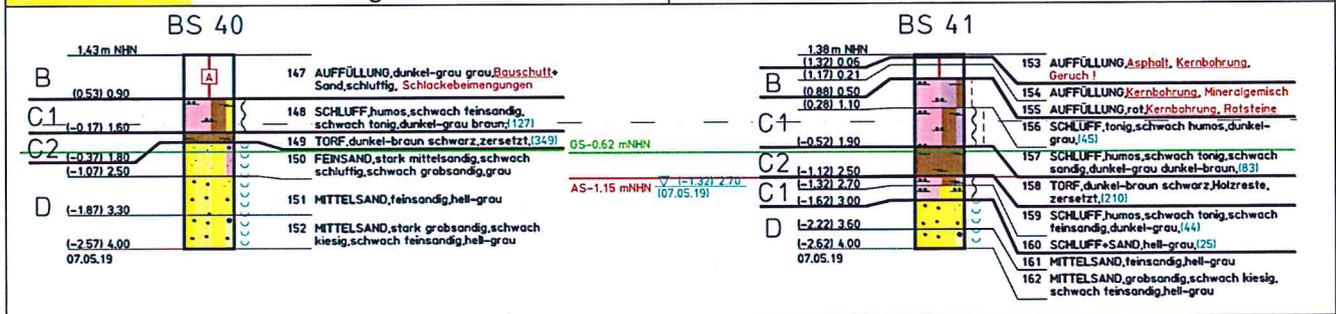


Bild 203-i Bohrsondierungen BS122-BS42

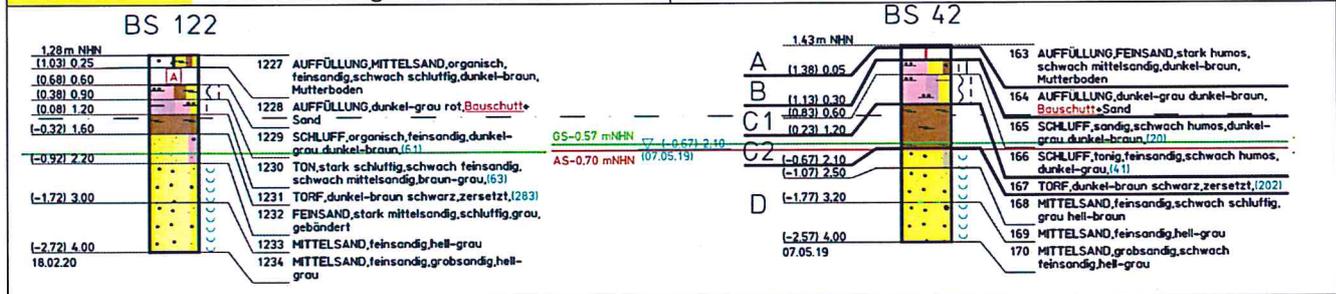


Bild 203-j Bohrsondierungen BS43-BS123

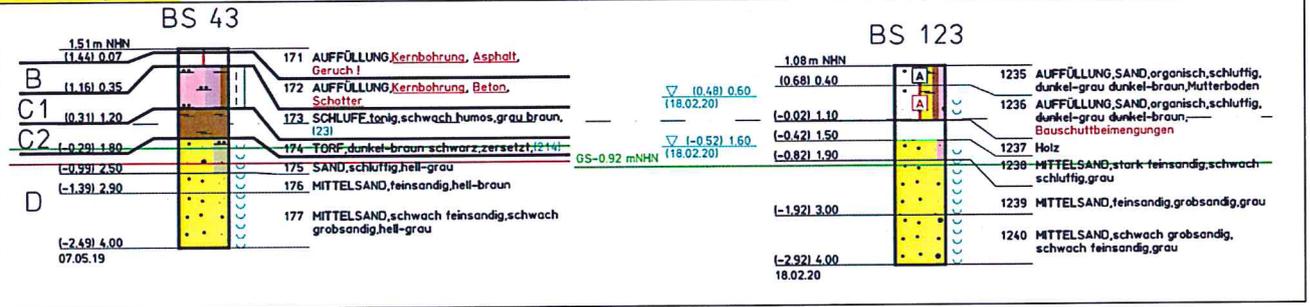


Bild 203-k Bohrsondierungen BS44-BS124

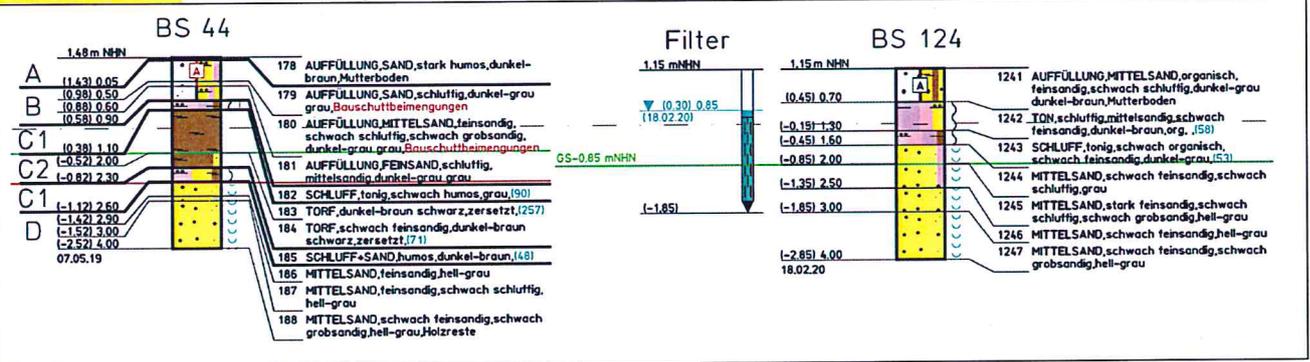


Bild 203-l Bohrsondierungen BS45-BS--

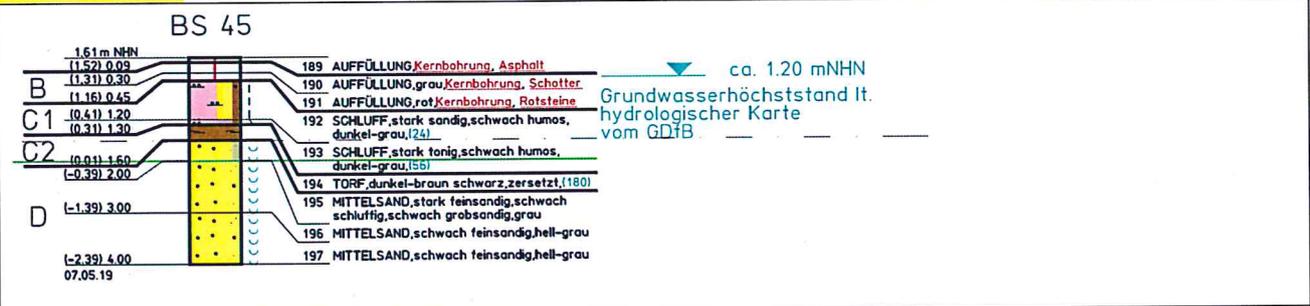
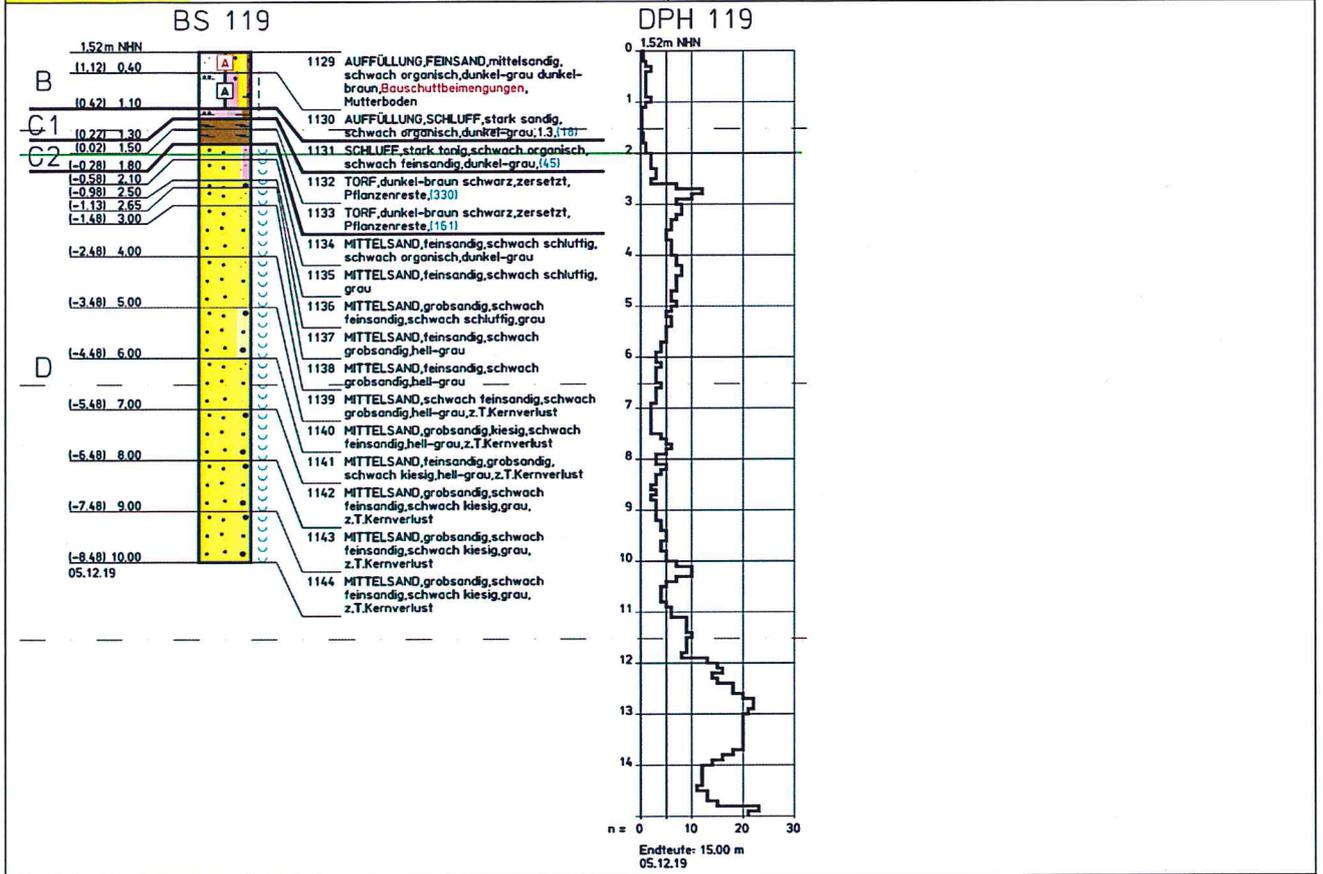


Bild 203-m Bohrsondierungen BS119



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	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	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	
Kuhgrabenweg (Nord)	max.: +1,20 m NHN	min.: -0,60 m NHN
Kuhgrabenweg (Süd)	max.: +1,10 m NHN	min.: +0,20 m NHN

Wasserstand/Sohle Kuhgraben

(Gemäß Bestandspläne der Brückenbauwerke)

Ort	Wasserstand Kuhgraben	Sohle Kuhgraben
(BW 664)	K.A.	-0,70 m
(BW 799)	+0,35 m NN = WSp	-0,60 mNN
(BW 216)	+0,50 m NN = WSp	-0,60 m

Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 11
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	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 • Die Untersuchung, ob die Straße neben Kuhgraben (Kuhgrabenweg) für die Baustellenverkehrslasten (Bagger, LKW) zugelassen ist und Geländebruchuntersuchungen für Kuhgrabenweg wurden hier nicht durchgeführt und sollen durch zusätzliche Untersuchungen durch den Bodengutachter bewertet werden. <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 Aushubssole zugrunde gelegt. 	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 12
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.1. Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	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"> <tr> <td>DIN EN 1990 (Dez. 2010): DIN EN 1990/NA/A1 (Aug. 2012):</td> <td>Grundlagen der Tragwerksplanung Nationaler Anhang; Änderung A1</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-4 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-4/NA (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen-Windlasten Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-5 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-5/NA (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen-Temperatureinwirkungen Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-1-7 (Dez. 2010): DIN EN 1991-1-7/NA (Dez. 2010):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnl. Einwirkungen Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1991-2 (Dez. 2010): DIN EN 1991-2/NA (Aug. 2012):</td> <td>Einwirkungen auf Tragwerke *1) Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken 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): DIN EN 1992-1-1/NA (Apr. 2013):</td> <td>Bemessung und Konstr. von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln (Hochbau) Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1993-1-1 (Dez. 2010): DIN EN 1993-1-1/NA (Dez. 2018):</td> <td>Bemessung und Konstr. von Stahlbauten Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau Nationaler Anhang</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 1997-1(März. 2014): DIN EN 1997-1/NA (Dez. 2010):</td> <td>Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln 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"> <tr> <td>ZTV-Ing (2018-01):</td> <td>Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten</td> </tr> </table>		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 Ingenieurbauten
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 Ingenieurbauten																				
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 13																				
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 Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006						
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 309 699 376">EAB (5.Auflage,1. Korrigierte Nachdruck 2013)</td> <td data-bbox="699 309 1500 376">Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 376 699 443">EA-Pfähle (2.Auflage, 1.Nachdruck 2013)</td> <td data-bbox="699 376 1500 443">Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“</td> </tr> </table>		EAB (5.Auflage,1. Korrigierte Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“	EA-Pfähle (2.Auflage, 1.Nachdruck 2013)	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“		
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"> <thead> <tr> <th data-bbox="193 553 443 591">Programm</th> <th data-bbox="443 553 635 591">Version</th> <th data-bbox="635 553 1500 591">Erläuterung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="193 591 443 656">GGU- Retain 8</td> <td data-bbox="443 591 635 656">8.71</td> <td data-bbox="635 591 1500 656">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: 14						
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 Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020
<h3 style="text-decoration: underline;">3. Ermittlung der Erddrücke für die Verbauwände</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Es sind verformungsarmer Gleitschienenverbauwände zu verwenden. • Im Bereich der Brückenbauwek BW 664 (Kuhgraben Nord) (siehe Untersuchung BW 664 Blatt Nr.9) <ul style="list-style-type: none"> • Es sind verformungsarmer Gleitschienenverbauwände zu verwenden. • Erst nach dem Einbau von Platten und Steifen in einem Feld mit maximal 4,5 m Länge, darf mit dem Einbau von dem folgenden Feld begonnen werden. • Vertikale Aushub vor dem Einbau der Platten darf maximal 0,50 m voreilen. • Diese Verbauwände müssen für folgende Erddruckwerte zugelassen sein. <u>Für max. Aushubtiefe $\leq 3,12$ m:</u> $e_{h,k} \geq 70 \text{ kN/m}^2$ bzw. $e_{h,d} \geq 100 \text{ kN/m}^2$ • Im Bereich der Brückenbauwek BW 799 (Kuhgraben Nord) (siehe Untersuchung BW 799 Blatt Nr.8) <ul style="list-style-type: none"> • Es sind verformungsarmer Gleitschienenverbauwände zu verwenden. • Erst nach dem Einbau von Platten und Steifen in einem Feld mit maximal 4,5 m Länge, darf mit dem Einbau von dem folgenden Feld begonnen werden. • Vertikale Aushub vor dem Einbau der Platten darf maximal 0,50 m voreilen. • Diese Verbauwände müssen für folgende Erddruckwerte zugelassen sein. <u>Für max. Aushubtiefe $\leq 2,40$ m:</u> $e_{h,k} \geq 65 \text{ kN/m}^2$ bzw. $e_{h,d} \geq 93 \text{ kN/m}^2$ 	
Bauteil: 3. Ermittlung der Erddrücke für die Verbauwände	Seite: 15
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Bild 301 Erdrücke im Bereich BS 35

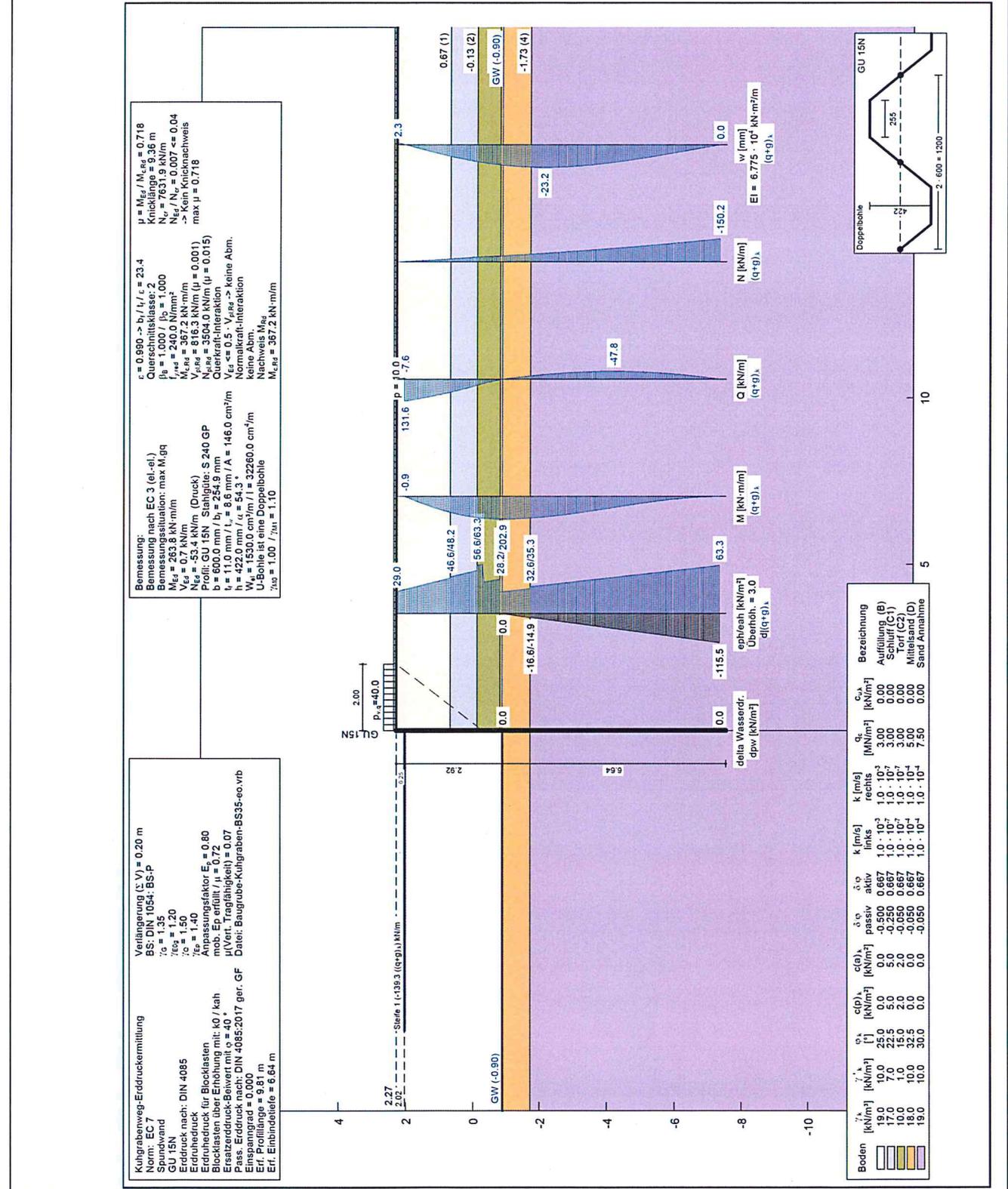


Bild 302 Erdrücke im Bereich BS 121

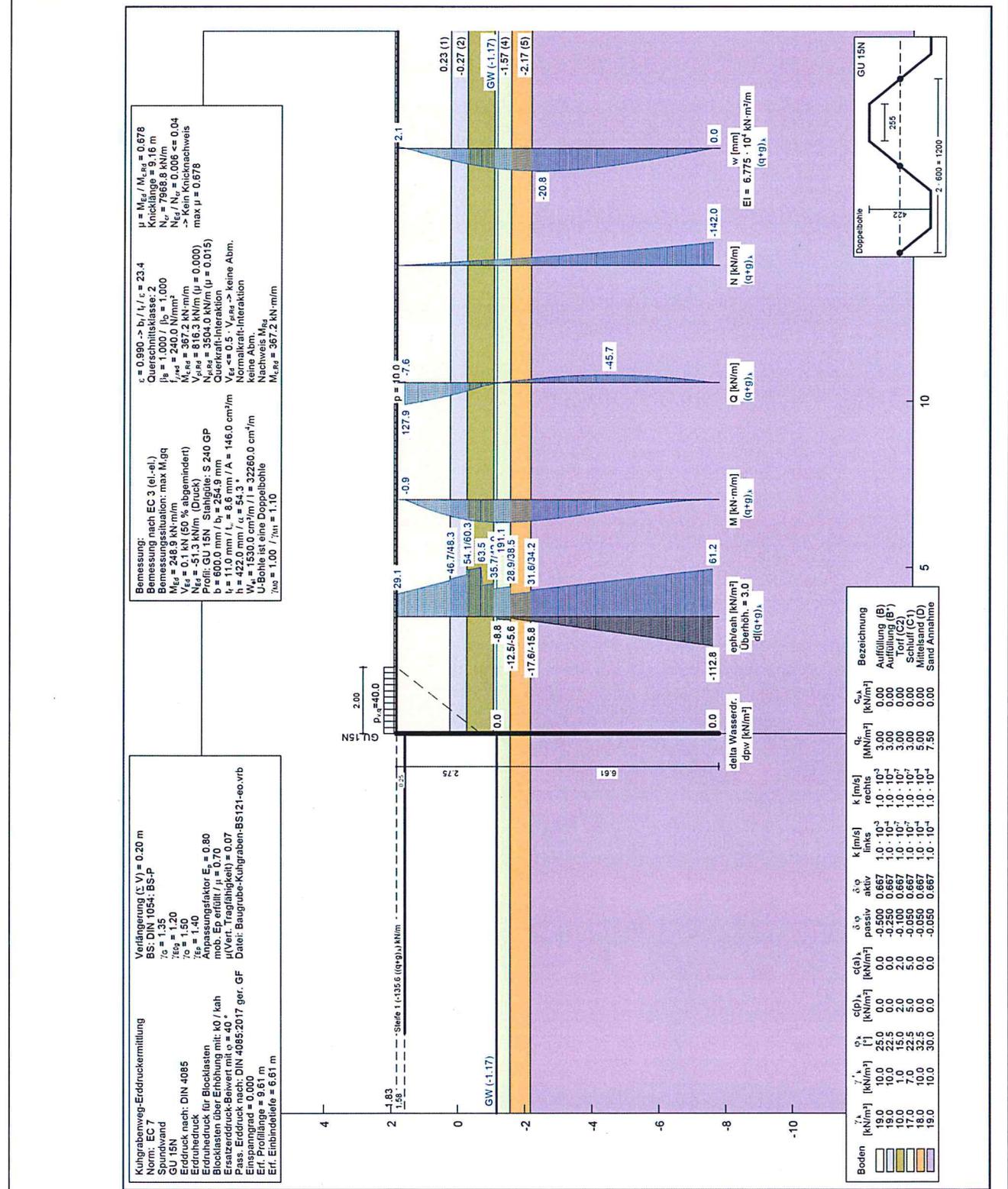


Bild 303 Erddrücke im Bereich BS 41

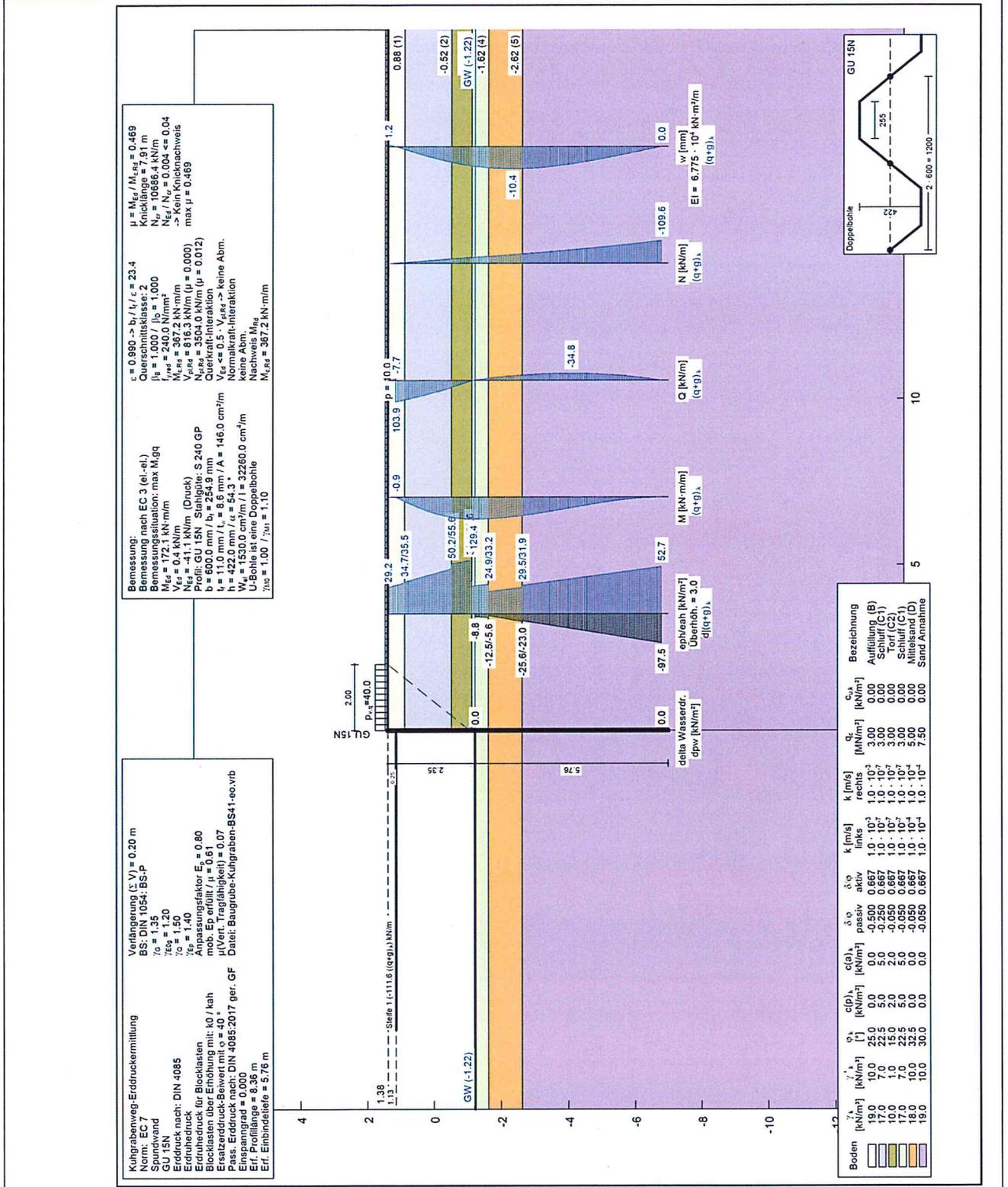


Bild 304 Erdrücke im Bereich BS 44

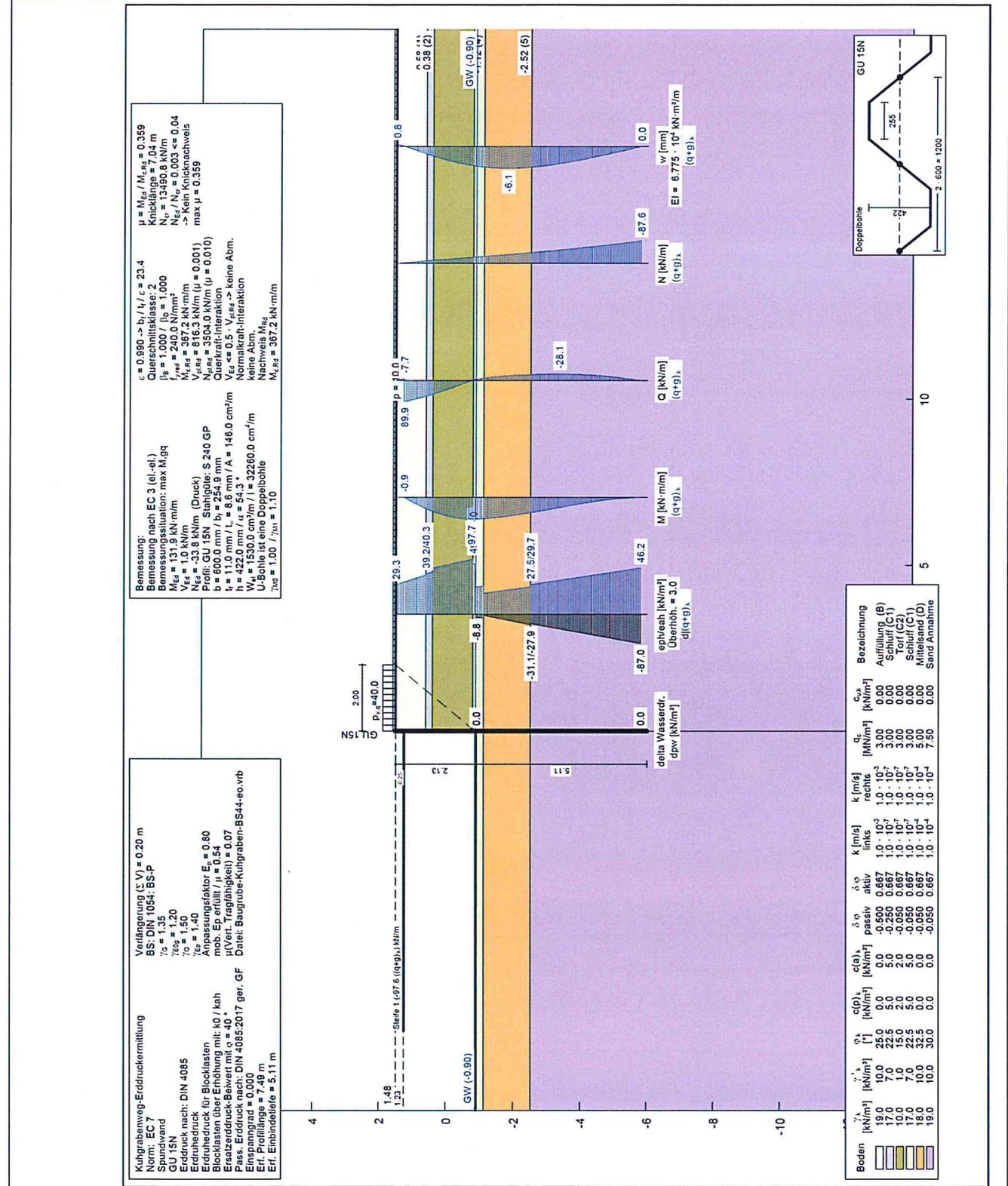
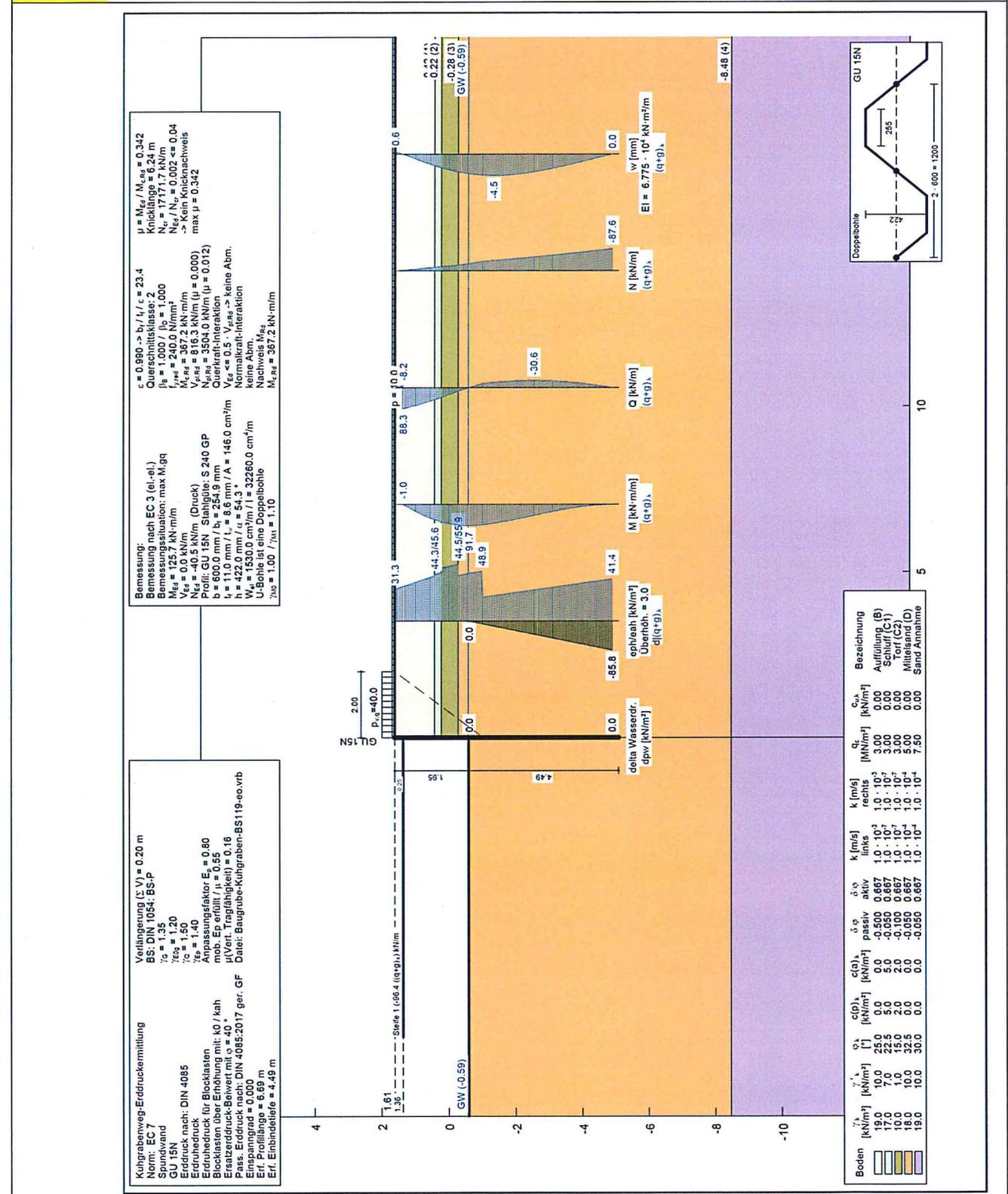


Bild 305 Erdrücke im Bereich BS 119



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: August 2020

4. Zusammenfassung

4.1

- Wahl des Verbausystems:

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

b) **Erddrücke**

Es wird maximale Erdrückdruck über der Aushubsohle bzw. Erddruck aus Erddrücken bis 1,2 m unter der Aushubsohle auf Aushubhöhe gleichmäßig verteilt zugrunde gelegt.

b1) Im Bereich BS35 (Kuhgrabenweg Nord):

$t \leq 3,17 \text{ m}$

$\max e_{h,k} \sim 70 \text{ KN/m}^2$ bzw.

$\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim [(29+64)/2 \cdot 3,17 + 35 \cdot 1,2] / 3,17 \sim 60 \text{ KN/m}^2$

b2) Im Bereich BS41 (Kuhgrabenweg Nord):

$t \leq 2,60 \text{ m}$

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

$\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim [(30+60)/2 \cdot 2,60 + 34 \cdot 1,2] / 2,6 \sim 62 \text{ KN/m}^2$

b3) Im Bereich BS44 (Kuhgrabenweg Nord):

$t \leq 2,36 \text{ m}$

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

$\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim [(30+56)/2 \cdot 2,36 + 30 \cdot 1,2] / 2,36 \sim 60 \text{ KN/m}^2$

b4) Im Bereich BS119 (Kuhgrabenweg Nord):

$t \leq 2,20 \text{ m}$

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

$\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim [(32+56)/2 \cdot 2,20 + 47 \cdot 1,2] / 2,20 \sim 70 \text{ KN/m}^2$

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

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

Außerhalb der Brückenbereiche: ist mit max. Aushubstiefen gemäß Tab. 18 Geotechnischer Bericht Nr. 2a; sowie zugehörigen Bohrprofile:

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

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

Sollte ausgeschlossen werden, dass Bagger und Baufahrzeuge/Fahrzeuge neben der Baugrube stehen und Erdaushub neben der Baugrube gelagert wird ist außerhalb der Brückenbereiche:

Charakteristische Erddrucklasten $e_{h,k} \geq 60 \text{ KN/m}^2$ bzw.

Bemessungswerte der Erddrucklasten $e_{h,d} \geq 90 \text{ KN/m}^2$

Empfehlung zur Wahl des Verbaus:

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

Einschieniger innerstädtische Linearverbau e+s Thyssenkrupp infrastructure mit Modullänge $L_M=4,38 \text{ m}$ (auch $L_M=2,84 \text{ m}$ möglich).

($e_{h, \text{Grundplatte}} = e_{h, \text{Aufsatzplatte}} = 80 \text{ KN/m}^2 > e_{h,k} = 70 \text{ KN/m}^2$)

Bauteil: 4. Zusammenfassung	Seite: 21
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Technische Daten Einschieniger innerstädtischer Linearverbau-1/4

e+s
thyssenkrupp Infrastructure

e+s Verbausysteme / Gleitschienensysteme

Einschieniger innerstädtischer Linearverbau



✚ Einschieniger innerstädtischer Linearverbau

Modullänge	2,84 m / 4,38 m
Gleitschienenlänge	4,13 m
Höhe Dielenkammerelement	1,00 m
Kanaldielenlänge (KD VI/8)	variabel

Kombinieren Sie mal

Der innerstädtische Linearverbau ist mit den Bausteinen des Linearverbaustrukturs von e+s - mit Trägern, Rahmenwagen und Großverbauplatten - kombinierbar. So lassen sich auf einer Baustelle die Vorteile des innerstädtischen Linearverbaustrukturs mit denen des Großflächenverbaustrukturs verbinden. Das eröffnet Ihnen völlig neue Kalkulations- und Wirtschaftlichkeits-Perspektiven.

Innen laufen Leitungen, außen läuft der Verkehr

Beim Grabenverbau im Innenstadtbereich müssen einerseits die zahlreichen quer durch den Graben verlaufenden Versorgungsleitungen berücksichtigt werden. Andererseits dürfen bei unmittelbar angrenzender Bebauung und wegen der oft hautnah neben dem Graben verlaufenden Verkehrswege keine Vibrationen oder Erschütterungen auf den Boden außerhalb des Grabens übertragen werden.

Kleine Leitungen stoppen Großflächenverbau

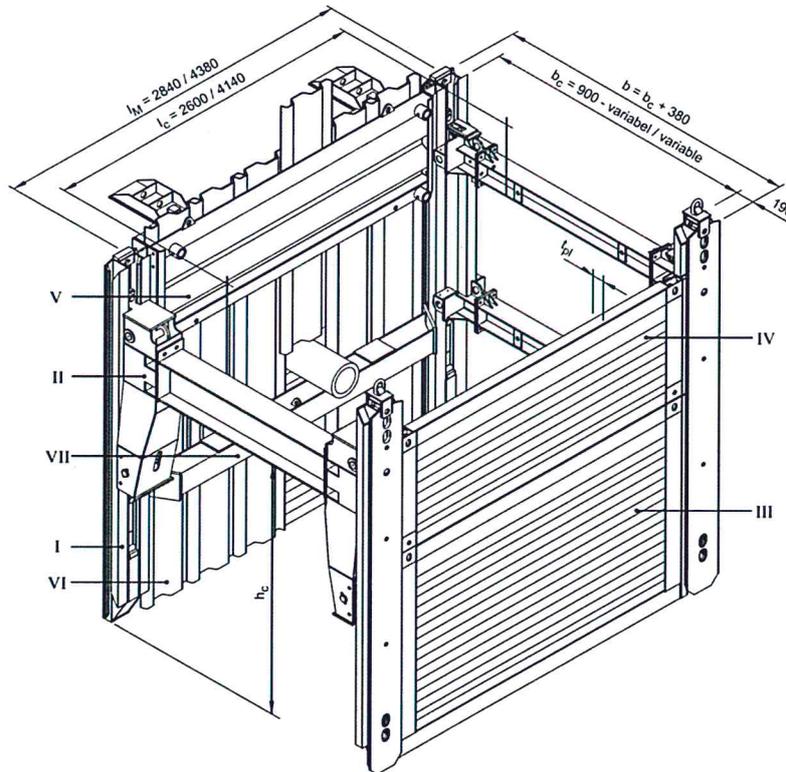
Großflächige Verbausysteme scheiden - trotz Ihrer sonstigen Vorteile - für den Einsatz bei Grabenabschnitten mit vielen querlaufenden Leitungen schon allein aus funktions-technischen Gründen aus.

Technische Änderungen vorbehalten! Stand 24.04.2019

Technische Daten Einschieniger innerstädtischer Linearverbau -2/4

e+s
 thyssenkrupp Infrastructure

Einschieniger innerstädtischer Linearverbau



- | | | | |
|-----|-----------------------------------|-----------------|------------------------|
| I | Linearverbauträger | l _M | Modullänge |
| II | Linearverbau-Laufwagen | l _c | Rohrdurchlasslänge |
| III | Grundplatte | b | Verbau- / Grabenbreite |
| IV | Aufsatzplatte | b _c | lichte Breite |
| V | Dielenkammerelement Universal DKU | h _c | Rohrdurchlasshöhe |
| VI | Kanaldielen | t _{pl} | Plattendicke |
| VII | Gurtungsträger | | |

✚ **Einschieniger innerstädtischer 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

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich Kuhgrabenweg

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

Datum: August 2020

Technische Daten Einschieniger innerstädtischer Linearverbau -3/4

e+s
thyssenkrupp Infrastructure**Einschieniger innerstädtischer Linearverbau****Linearverbausträger**

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	G [kg]
820 935	Linearverbausträger Einfachgleitschiene	4,13	715,0

Linearverbau-Laufwagen

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

Dielenkammererelement Universal DKU (Höhe 1,00 m)

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]
842 671	Dielenkammererelement Universal DKU, KDVI	2,27	2,84	0,31	1,75	510,0
842 674	Dielenkammererelement Universal DKU, KDVI	3,81	4,38	0,31	3,29	785,0

Weitere Dielenkammererelemente in den Längen 3,64 m und 3,89 m finden Sie auf unserer Homepage www.es-verbau.com**Grundplatten (Höhe 2,32 m)**

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]
821 160	2,60	2,84	0,11	2,60	650,0	6,03
821 855	4,14	4,38	0,15	4,14	1.185,0	9,58

Aufsatzplatten (Höhe 1,32 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]
821 180	2,60	2,84	0,11	2,60	445,0	3,43
822 783	4,14	4,38	0,15	4,14	870,0	5,45

Aufsatzplatten (Höhe 2,30 m)

Art.-Nr.	l [m]	l _M [m]	t _{pl} [m]	l _c [m]	G / VP [kg]	A [m ²]
822 155	2,60	2,84	0,11	2,60	660,0	5,98
822 785	4,14	4,38	0,15	4,14	1.409,0	9,50

Gurtungen

Art.-Nr.	Kurzbeschreibung	l [m]	l _M [m]	G [kg]
842 704	Gurtung Dielenkammererelement Universal DKU, Modullänge 2,84 m (Einfach-gleitschiene e+s)	2,60	2,84	300,0
842 711	Gurtung Dielenkammererelement Universal DKU, Modullänge 4,38 m (Einfach-gleitschiene e+s)	4,14	4,38	445,0

Zwischenstücke

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

Technische Änderungen vorbehalten. Stand 24.04.2019

e+s Verbausysteme / Gleitschienensysteme

3

Bauteil: 4. Zusammenfassung

Seite: 24

Kapitel / Vorgang:

Archiv-Nr.

Technische Daten Einschieniger innerstädtischer Linearverbau -4/4

e+s
thyssenkrupp Infrastructure

Einschieniger innerstädtischer Linearverbau

Grabenbreiten

Länge Zwischenstück [m]	b_c [m]	b [m]
ohne Zwischenstück	0,900	1,280
0,140	1,040	1,420
0,275	1,175	1,555
0,350	1,250	1,630
0,375	1,275	1,655
0,412	1,312	1,692
0,550	1,450	1,830
1,100	2,000	2,380
1,650	2,550	2,930
2,200	3,100	3,480
3,300	4,200	4,580
4,400	5,300	5,680

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
842 753	Adapter Dielenkammerelement Universal DKU Eckverbau, H=1,00 m KDVI		94,0		
842 751	Adapter Dielenkammerelement Universal DKU, H=1,00 m KDVI (Einfachgleitschiene)		75,5		
336 960	Auflagerpratze Dielenkammerelement Universal DKU		40,0		
861 074	Druckbalken (Medium-, Magnumverbau, KS 100, Gleitschiene)	2,35	236,0		
842 099	Führungsrahmen Dielenkammerelement Universal DKU, KDVI	2,27	105,0		
842 100	Führungsrahmen Dielenkammerelement Universal DKU, KDVI	3,81	175,0		
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
834 057	Zugadapter mit Bolzen (Einfachgleitschiene)		30,8		

l	Länge	A	Fläche
l_M	Modullänge	G	Gewicht
l_c	Rohrdurchlasslänge	G / VP	Gewicht / Verbauplatte
t_{pl}	Plattendicke		

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

Technische Änderungen vorbehalten. Stand: 24.04.2019