

Baumaßnahme:	Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller:	Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020

Statische Voruntersuchung Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

**Hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast
M 390 in der H.H.-Meier-Allee**

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	11.09.2020	Solati	10) Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee Seiten: Deckblatt, 1-29

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

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 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 9</p> <p>2.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften 14</p> <p>3. Berechnung Erddrücke für den Verbau im Bereich Mast M390 16</p> <p>4. Berechnung Verbau als Trägerbohlwand 22</p> <p>4.1 Trägerbohlwand 22</p> <p>4.2 Gurtung 28</p> <p>4.3 Holzausfachung 28</p> <p>4.4 Steifen 28</p> <p>5. Zusammenfassung 29</p>	
Bauteil: 1. Inhaltsverzeichnis	Seite: 1
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 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
(10) Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	H.-H.-Meier-Allee

Gegenstand diese statische Voruntersuchung ist es, für den Bereich BSAG-Fahrleitungsmast M390 in der H.-H.-Meier-Allee 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

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee

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

Datum: Sept. 2020

H.-H.-Meier-Allee Ecke Kulenkampffallee:

Bild 201-a

Foto-1

Standpunkt: Kulenkampffallee

Blickrichtung: Richtung Süd-Südwest

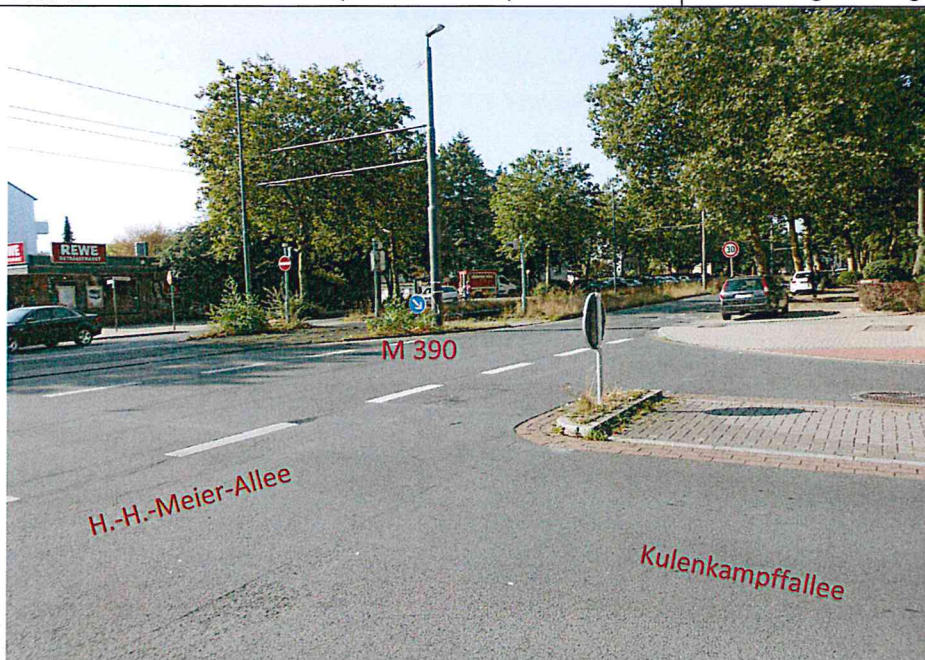
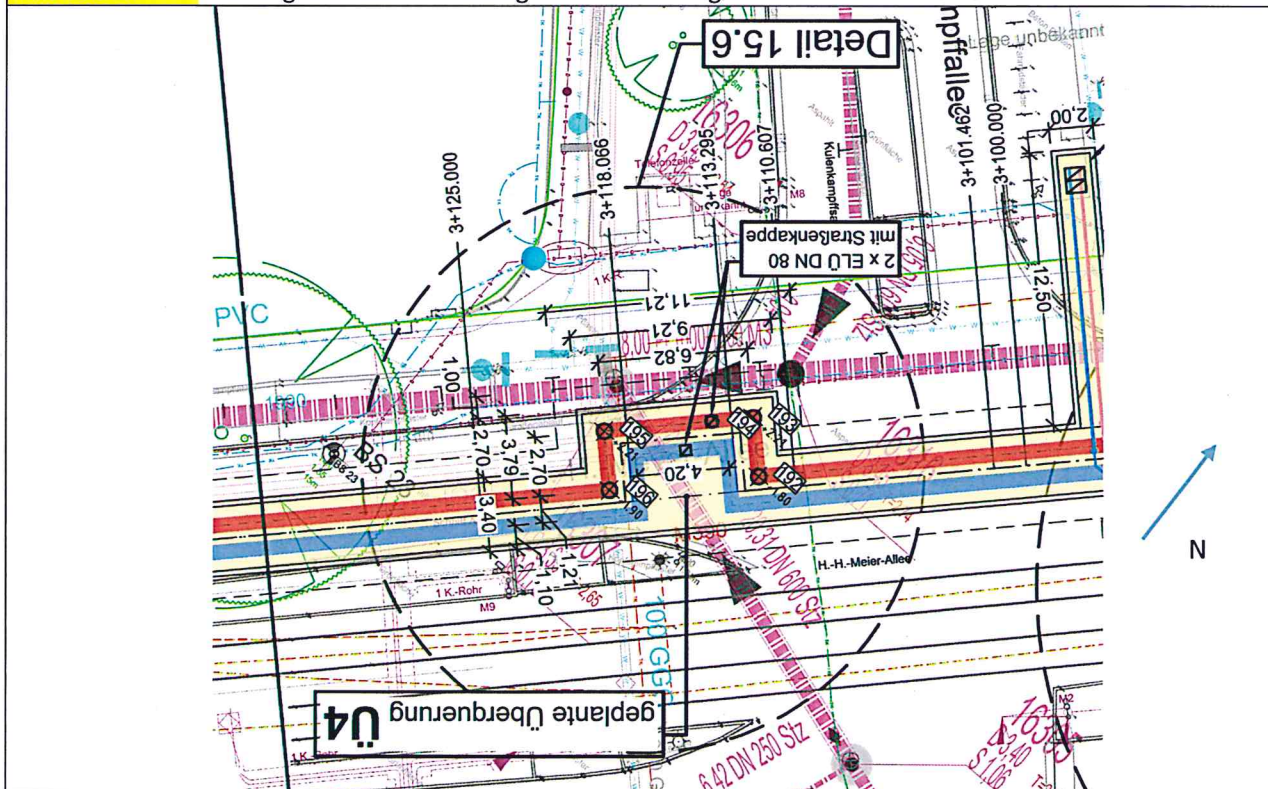


Bild 201-b

Leitungen Bestand + Planung

Auszug aus dem Plan Nr. 2.3.15



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 3

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

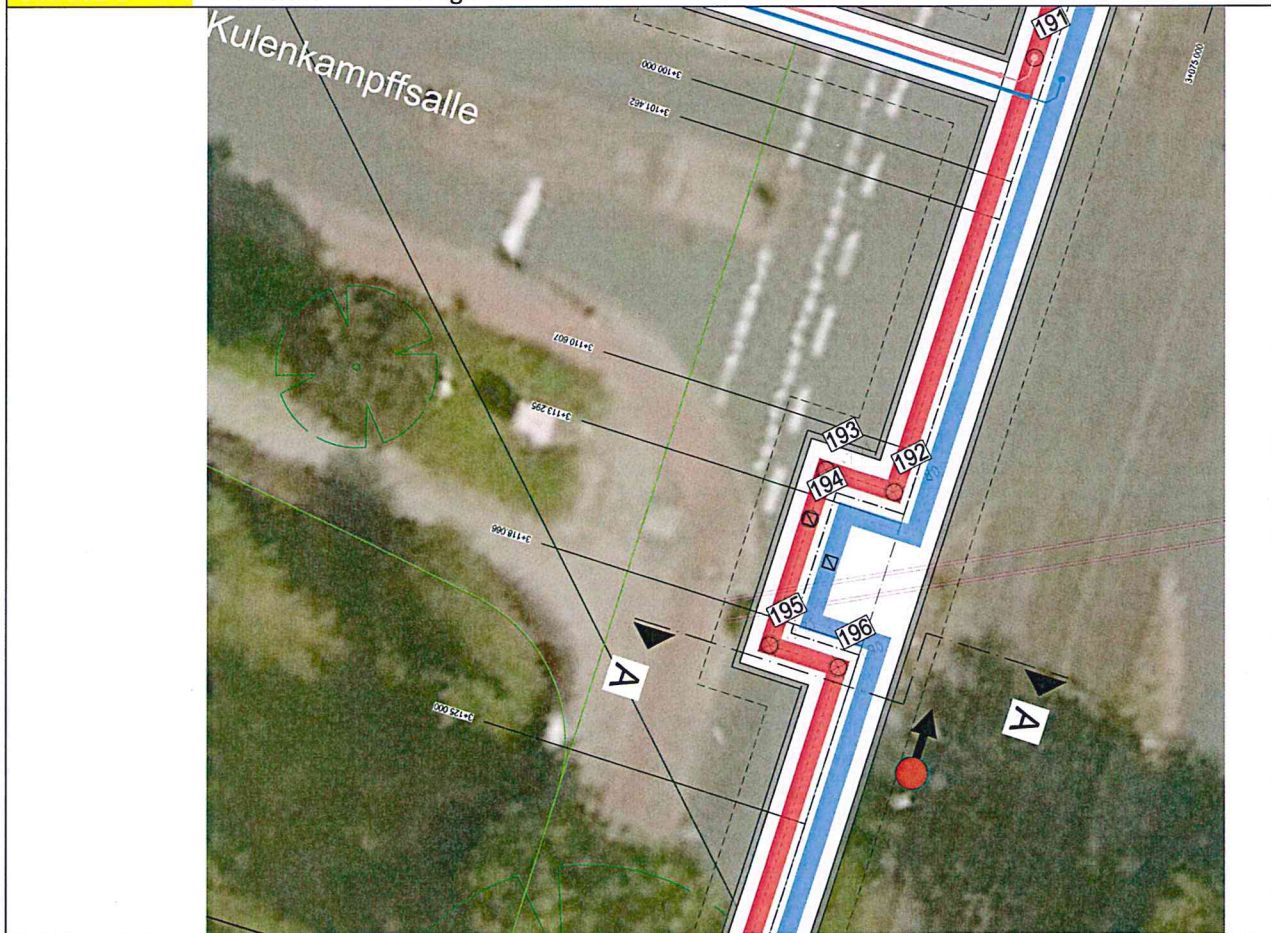
Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen
hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in
der H.H.-Meier-Allee

Projekt: 2019-006

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

Datum: Sept. 2020

Bild 202-a Draufsicht Auszug aus dem Plan Nr. 4.15.6.1



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 4

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

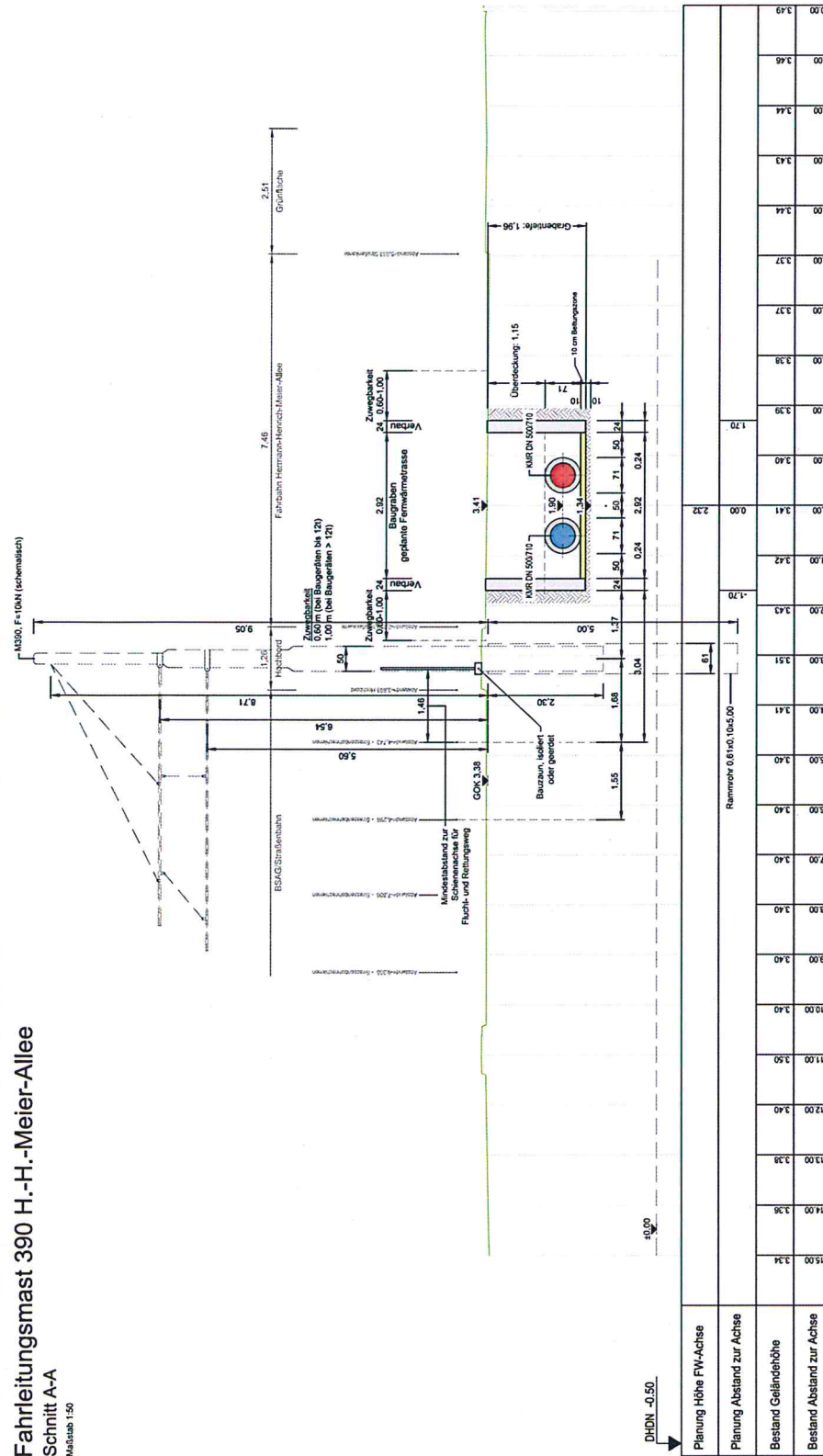
Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee

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

Datum: Sept. 2020

Bild 202-b Schnitt Auszug aus dem Plan Nr. 4.15.6.2



Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 5

Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines

Archiv-Nr.

Bohrsondierungen:

Bild 203-a Bohrsondierungen H.-H.-Meier-Allee (Auszug aus Lageplan Sondierungen Anl. 1.2.3)

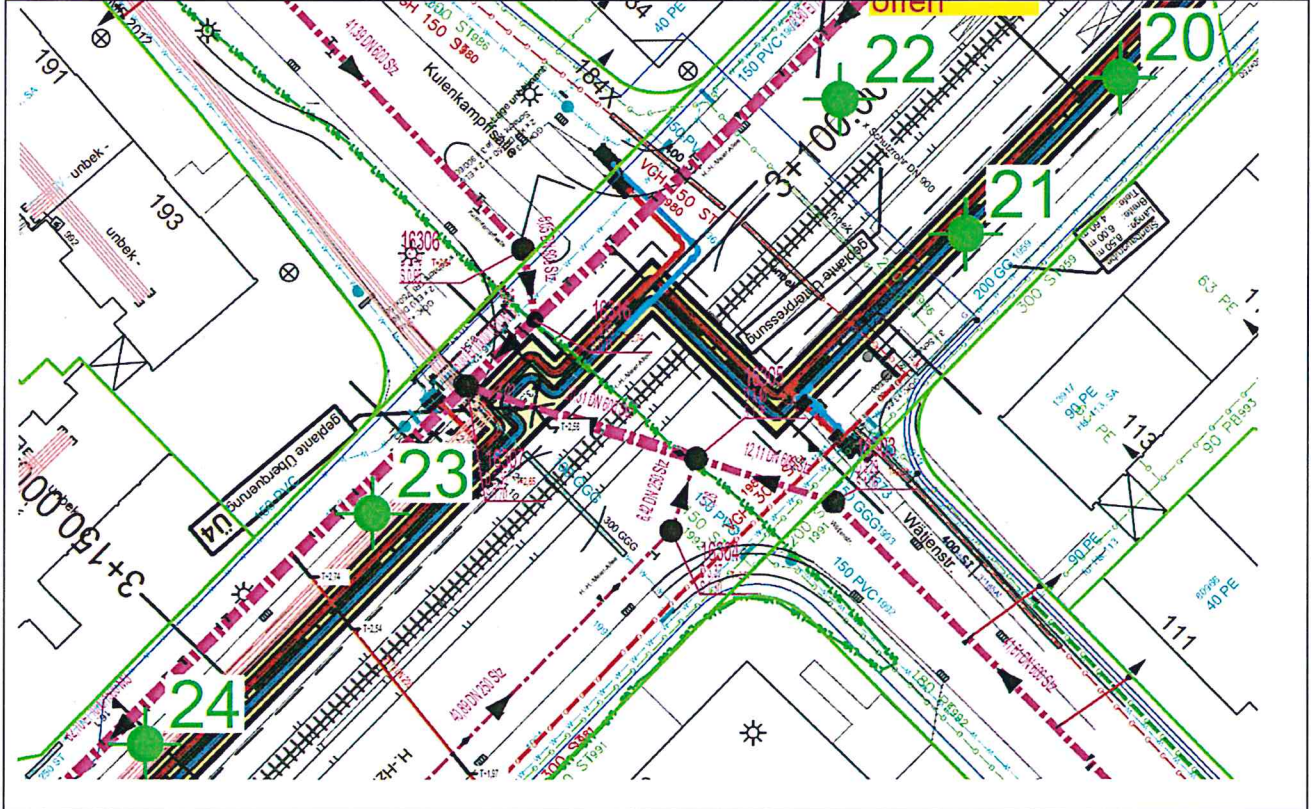


Bild 203-b Bohrsondierungen BS20-BS21

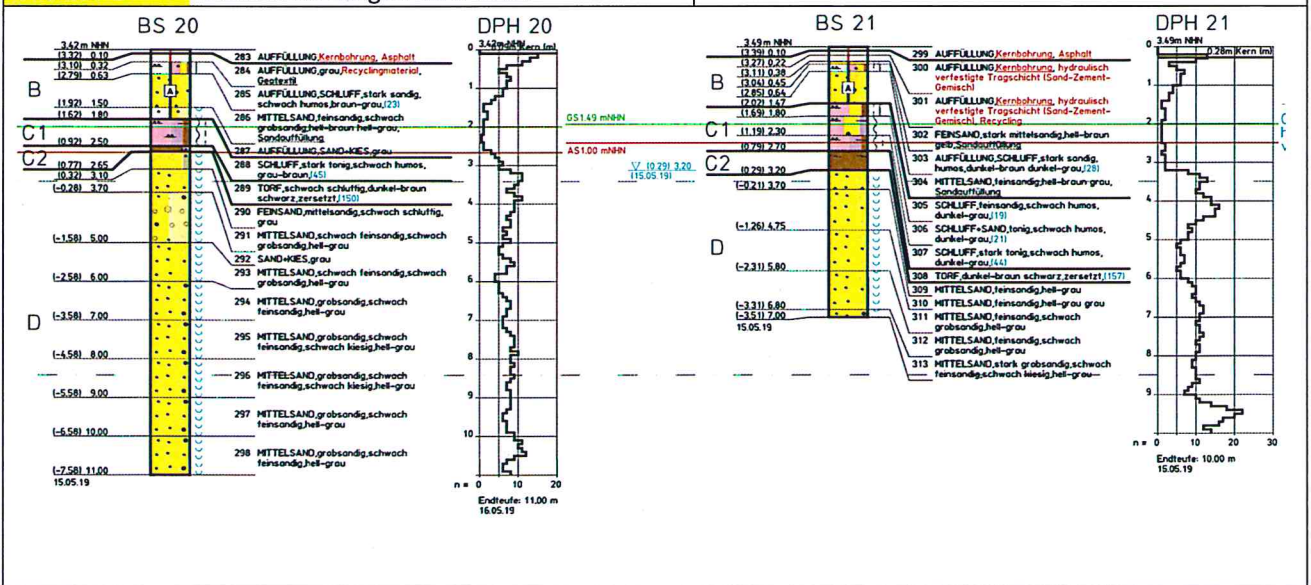
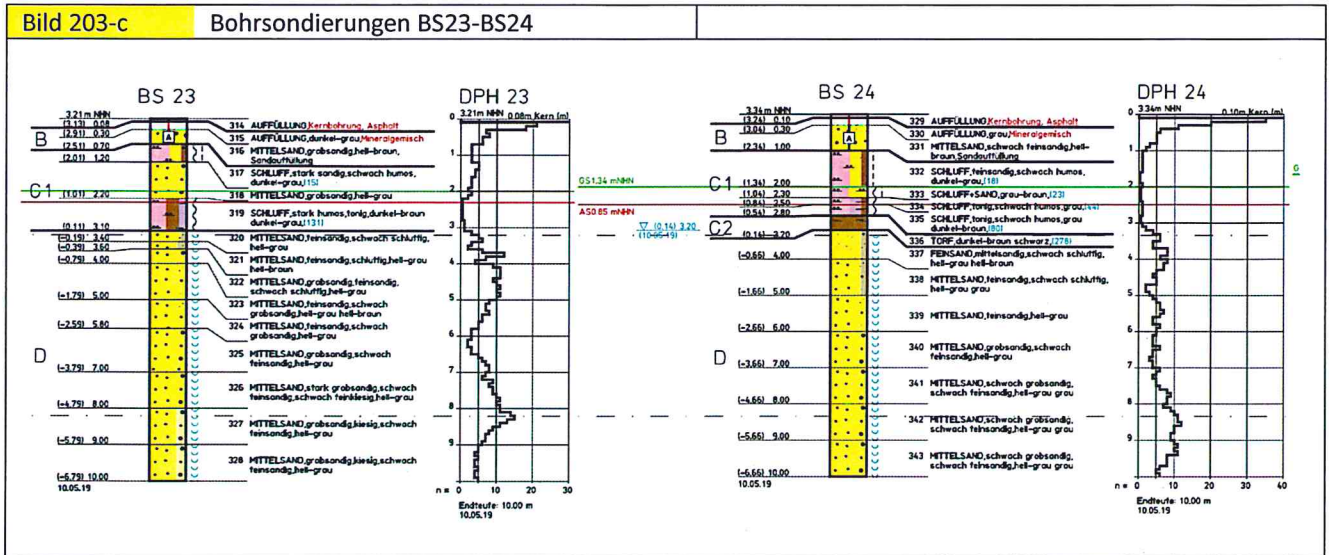


Bild 203-c Bohrsondierungen BS23-BS24



Bodenkennwerte:

Bild 204 Bodenkennwerte

Geotechn. Bericht 2a- Kap. 4.6

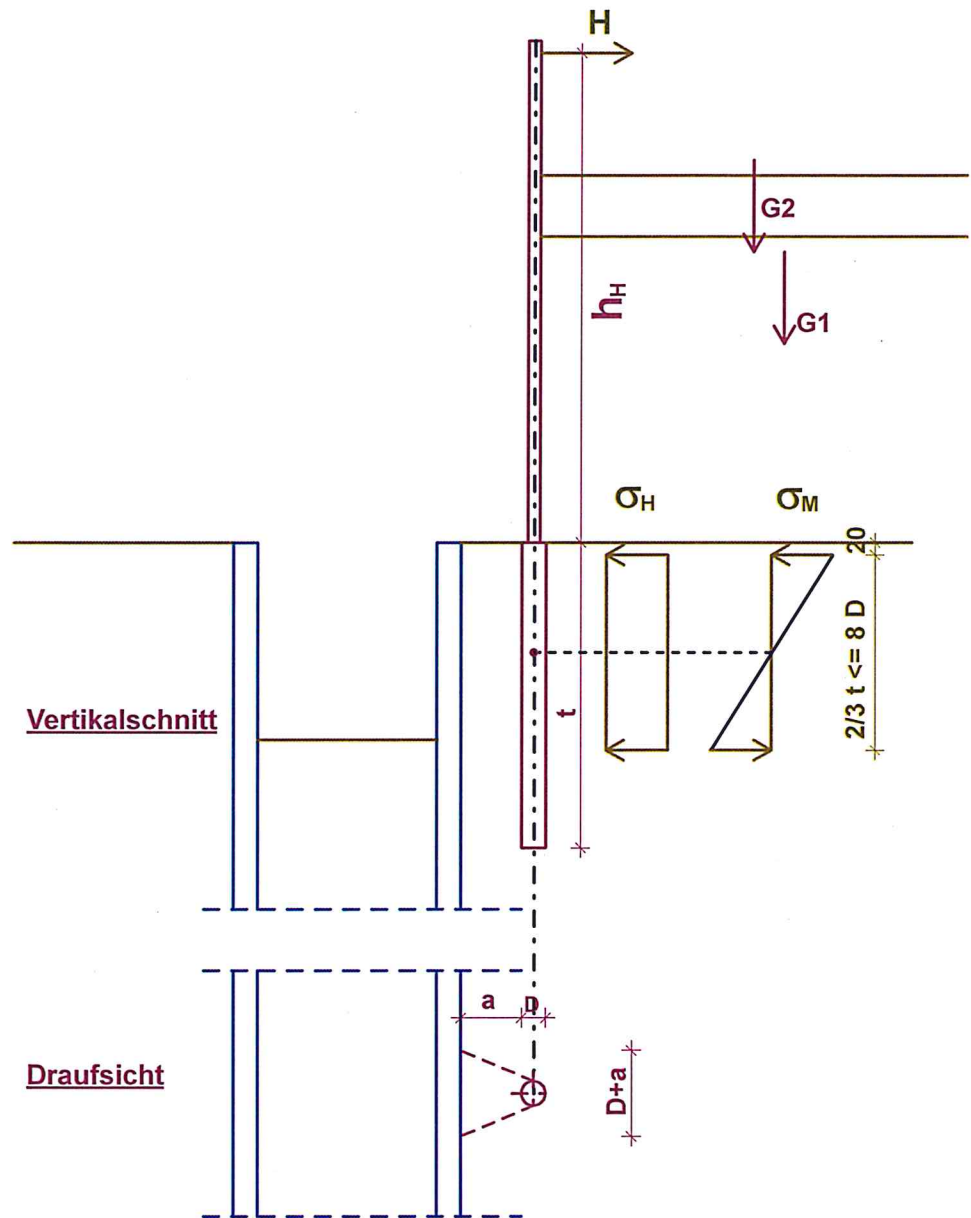
Homogenbereich	Bodenart	BG nach DIN 18196	Wichte		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Scherfestigkeit		Durchlässigkeit k-Wert [m/s]
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]		ϕ'_k [°]	c_k [kN/m ²]	
B	Auffüllung	SE - SU*/ UL - UM/ OU/ GE - GW	16 - 20	8 - 11	3 - 30	25,0 - 35,0	0 - 5	1*10 ⁻² bis 1*10 ⁻⁶
D	Holozäne Sande	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

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006									
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020									
<p>Grundwasserstände (Gemäß Geotechn. Bericht Nr.2a Kap. 2.3 bzw. Kap. 3.5.1)</p> <table border="1" data-bbox="177 342 1506 528"> <thead> <tr> <th data-bbox="177 342 783 387">Ort</th> <th colspan="2" data-bbox="783 342 1506 387">Grundwasserhöchststand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="177 387 783 432">H.-H.-Meier-Allee (Nord)</td> <td data-bbox="783 387 1102 432">max.: +1,50 m NHN</td> <td data-bbox="1102 387 1506 432">min.: ±0,00 m NHN</td> </tr> <tr> <td data-bbox="177 432 783 528">H.-H.-Meier-Allee (Süd)</td> <td data-bbox="783 432 1102 528">max.: +2,00 m NHN</td> <td data-bbox="1102 432 1506 528">min.: ±0,70 m NHN</td> </tr> </tbody> </table>		Ort	Grundwasserhöchststand		H.-H.-Meier-Allee (Nord)	max.: +1,50 m NHN	min.: ±0,00 m NHN	H.-H.-Meier-Allee (Süd)	max.: +2,00 m NHN	min.: ±0,70 m NHN
Ort	Grundwasserhöchststand									
H.-H.-Meier-Allee (Nord)	max.: +1,50 m NHN	min.: ±0,00 m NHN								
H.-H.-Meier-Allee (Süd)	max.: +2,00 m NHN	min.: ±0,70 m NHN								
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 8									
Kapitel / Vorgang: 2.1. Allgemeines	Archiv-Nr.									

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020
<p>2.2 Einwirkungen</p> <p>2.2.1 Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten</p> <p>Eigenlasten der Böden/ Erddruck werden vom Programm ermittelt</p> <p>Die Bodenkennwerte sowie Wasserstand werden gemäß geotechn. Bericht 2 zugrunde gelegt.</p> <p>2.2.2 Baustellen und sonstige Verkehrslasten</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 • Nutzlasten aus Straßenverkehr sowie Straßenbahnlasten gemäß EAB EB 55: <ul style="list-style-type: none"> • Es wird angenommen, dass hier nur allgemein zugelassene Straßenfahrzeuge nach der STVZO (zul. Gesamtgewicht, max. Achslasten, Achsabstände) verkehren. • Zwischen den Aufstandsflächen der Räder und der Außenkante der Baugrubenwand ein Abstand von mindestens 0,60 m eingehalten wird. • Zwischen den Schwellenenden der BSAG und der Außenkante der Baugrubenwand ein Abstand von mindestens 0,60 m eingehalten wird. Diese Bedingung ist hier eingehalten: Es reicht dann, eine großflächige Flächenlast von $q=10,0 \text{ KN/m}^2$ und Zusatzlast $q' = 10 \text{ kN/m}^2$ mit $b=1,50 \text{ m}$ neben der Baugrube (Fliehkraft, Seitenstoß müssen extra berücksichtigt werden). Zur Abdeckung der zusätzlichen Lasten aus Gleisbett wird $q'=15 \text{ KN/m}^2$ und $b=3,00 \text{ m}$ angesetzt. Seitenstoßkräfte werden entsprechend DIN EN 1991-2 NDP zu 6.3.2 analog S-Bahn-Verkehr mit Lastklassenbeiwert $\alpha = 0,80$ reduziert. $S = 100 \cdot 0,80 = 80 \text{ kN/Gleis}$ Seitenstoßkräfte werden auf eine Länge $L=2a+4,00 \text{ m}$ verteilt, wobei das Maß a den lichten Abstand zwischen Schwellenkopf und Verbauwand darstellt. Für das 1. Gleis zur Baugrube $a \sim (5,5-2,0) - 3,4/2 = 1,8 \text{ m}$ $h_1 = 80 / (2 \cdot 1,8 + 4,00) = 80 / 7,6 = 10,5 \text{ kN/m}$ ($3,5 \text{ kN/m}^2$ auf $b=3,0 \text{ m}$) Für das 2. Gleis: $h_2 = 80 / (2 \cdot (1,8+3,0) + 4,00) = 80 / 13,6 \sim 6,0 \text{ kN/m}$ ($2,0 \text{ kN/m}^2$ auf $b=3,0 \text{ m}$) <p style="text-align: center;">Straßenbahnlasten und Baustellenlasten wirken jeweils auf einer Wandseite.</p>	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 9
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.1. Eigenlasten der Böden/ Erddrucklasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme:	Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller:	Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020

- Lasten aus Masten**
 Die Lasten aus Masten werden durch Stahlrohrpfähle in den Grund eingeleitet.
 Der Einfluss der Vertikallasten kann hier vernachlässigt werden.
 Der Einfluss aus H-Lasten wird näherungsweise wie folgt berücksichtigt:



Mast M390 **H= 10,0 kN**
 Höhe h_H $h_H=8,85$ m
 (lt. Mastschild)
 Masthöhe h_M $H_M=9,05$ m
 Rammpfahl \varnothing 610x10 mm $t= 5,00$ m

Lastangriffspunkt

Bauteil:	2. Grundlagen	Seite: 10
Kapitel / Vorgang:	2.2. Einwirkungen 2.2.2. Baustellen und sonstige Verkehrslasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020
<p> Gewicht Ausleger: Es wird angenommen, dass die Angabe auf BSAG-Plan Nr. 4 (siehe Auszug unten), das vertikale Kraft der Kabel darstellt ($G_1 \approx 5,98 \sim 6,0$ kN). Der Ausleger wird mit $g_2 \approx 2 * 0,1 = 0,2$ kN/m berücksichtigt. $G_1 + G_2 \approx 6,0 + 0,2 * 7,0 = 6,0 + 1,4 = 7,4$ kN $M_{G_2} \approx 6,0 * 4,0 + 1,4 * 3,5 = +28,9$ kNm Dieses Moment wird als Verkehrslast betrachtet. Vertikallasten des Mastes sind hier nicht relevant. </p>	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 11
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.2. Baustellen und sonstige Verkehrslasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee

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

Datum: Sept. 2020

Bild 205

Mast M390

Auszug aus dem Plan: BSAG Maste H.-H.-Meier-Allee 04 Plan 1



Windlast auf Masten:

Es wird näherungsweise im Rahmen der Voruntersuchung eine Windlast $q=0,80 \text{ kN/m}^2$ (Windzone 3; Binnenland; $h \leq 10,0\text{m}$)
 $C_f=1,3$ Und mittlere Mastdurchmesser von 0,40 m zugrunde gelegt.
 $H_w=0,8 * 1,3 * 0,40 * 9,05=3,8 \text{ kN}$

Bauteil: 2. Grundlagen

Seite: 12

Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen

Archiv-Nr.

2.2.2. Baustellen und sonstige Verkehrslasten

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020
<p>a) <u>Max M</u> Lichte Abstand Pfahl/Verbau $a \approx 1,04\text{m}$</p> <p style="text-align: right;">$t = 5,00\text{m}$ $\min(2/3t; 8D) = 3,33\text{ m}$</p> <p>$b = D + a = 0,61 + 1,04 = 1,65\text{ m}$</p> <p>$H = 0 + 10,0 + 3,8 = 13,8\text{ kN}$ $M = 28,9 + 10,0(8,85 + 0,2 + 3,33/2) + 3,8 * (9,05/2 + 0,2 + 3,33/2) =$ $M = 28,9 + 107,2 + 24,3 = 160,4\text{ kNm}$</p> <p>$\sigma = -13,8 / (1,65 * 3,33) \pm 160,4 * 6 / (1,65 * 3,33^2) = -2,5 \pm 52,6 =$ $\sigma_o = -2,5 - 52,6 = -55,1\text{ kN/m}$ $\sigma_u = -2,5 + 52,6 = 51,4\text{ kN/m}$ (Richtung Verbauwand)</p> <p>b) <u>Min M</u> Hier wird auf der sicheren Seite nur Windlast und Seilumlengkraft berücksichtigt:</p> <p>$H \geq -10 * (\sin 6^\circ + \sin 10^\circ + 2 * \sin 4^\circ) = -4,2 - 3,8 = -8,0\text{ kN}$ $M \geq -4,2 * 6,54 = -27,5 - 24,3 \approx -52,0\text{ kNm}$</p> <p>$\sigma = 8,0 / (1,65 * 3,33) \pm 52,0 * 6 / (1,65 * 3,33^2) = 1,5 \pm 17,1 =$ $\sigma_o = 1,5 + 17,1 = 18,6\text{ kN/m}$ (Richtung Verbauwand) $\sigma_u = 1,5 - 17,1 = -15,6\text{ kN/m}$</p> <p>2.2.3 <u>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 Innen=Außen=Höhe UK Aushubsohle zugrunde gelegt. 	
Bauteil: 2. Grundlagen	Seite: 13
Kapitel / Vorgang: 2.2. Einwirkungen 2.2.2. Baustellen und sonstige Verkehrslasten	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 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 - Außergewönl. 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: 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 BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006						
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 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: 15						
Kapitel / Vorgang: 2.3. Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme, Technische Vorschriften	Archiv-Nr.						

3. Berechnung Erddrücke für den Verbau im Bereich Mast M390

Bild 301-a1 Erddrücke Mit Baustellenlasten-BS21-a1

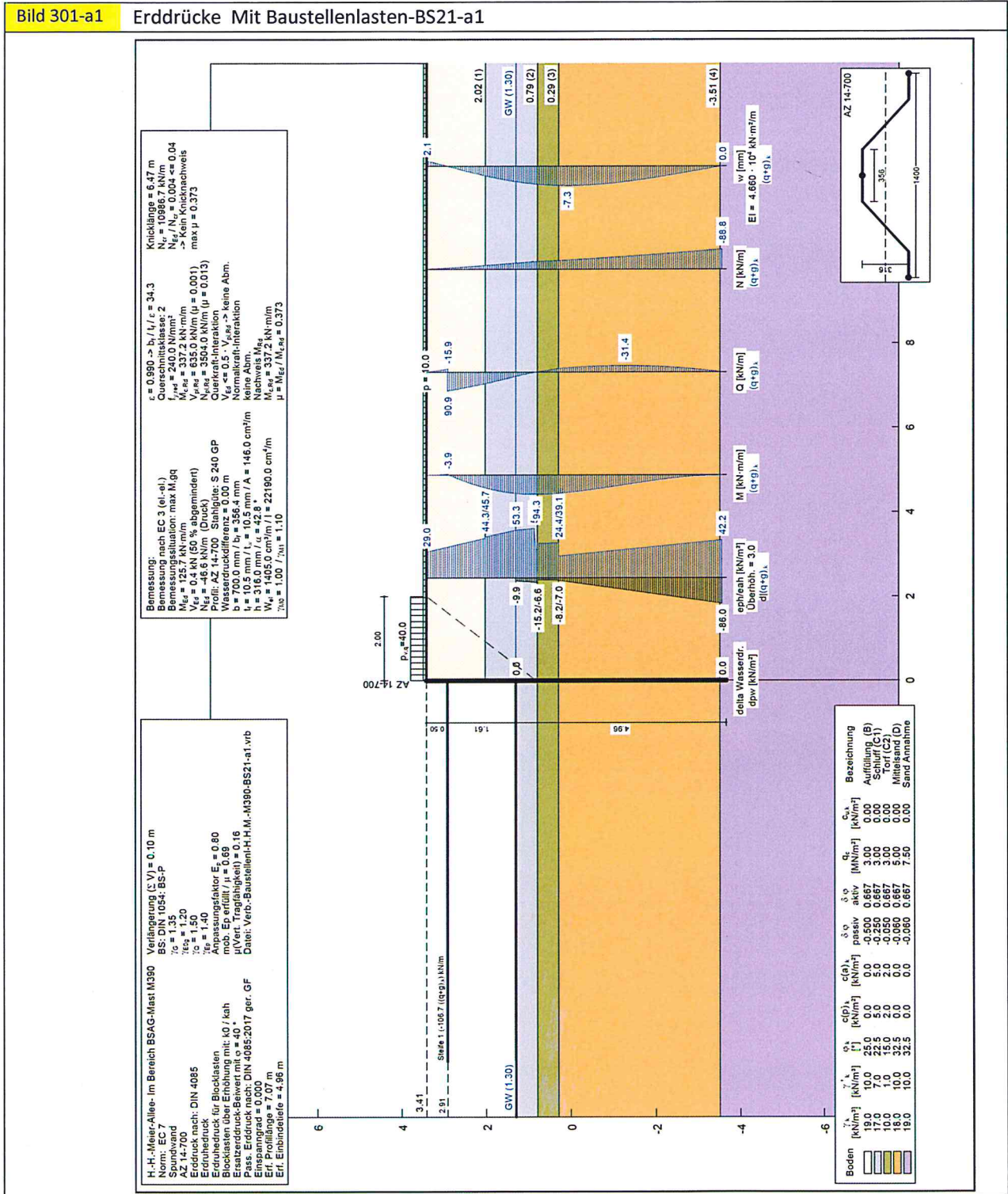


Bild 301-a2 Erddrücke Mit Baustellenlasten-BS23-a2

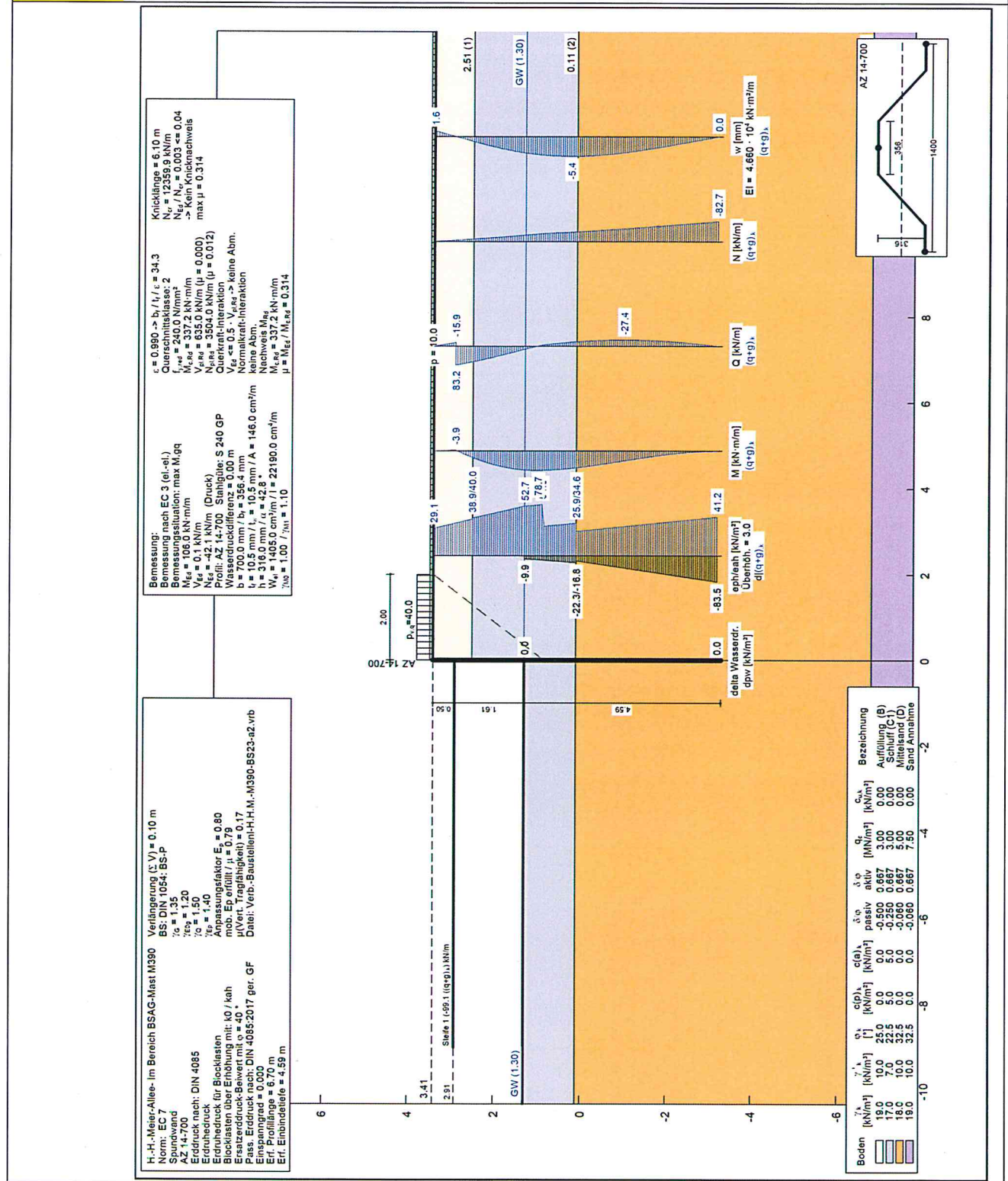


Bild 301-b2 Erddrücke Mit Strassenbahnlasten+Mast – BS23 max M_{Mast} -b2

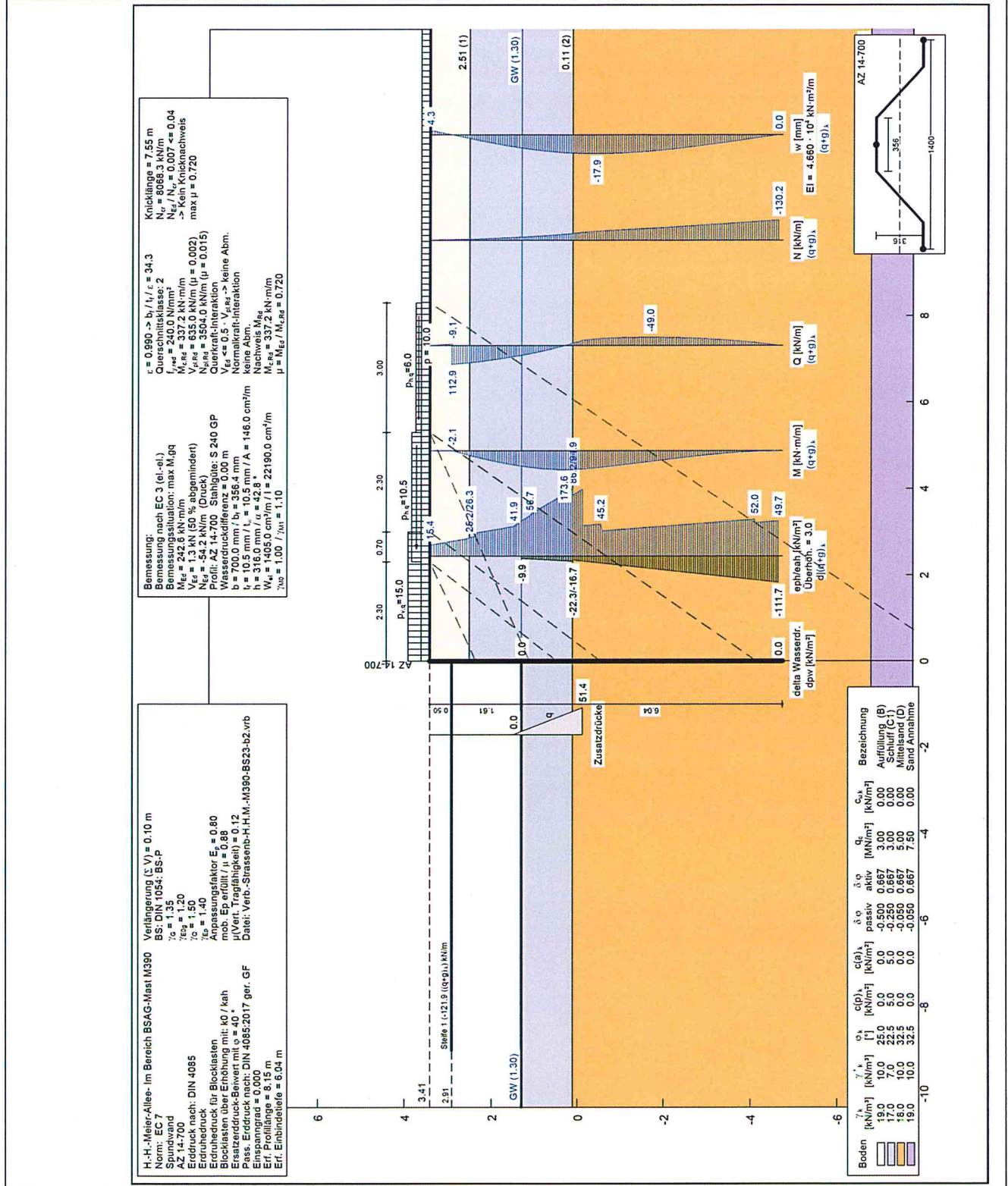


Bild 301-c1 Erddrücke Mit Strassenbahnlasten+Mast – BS21 min M_{Mast} -c1

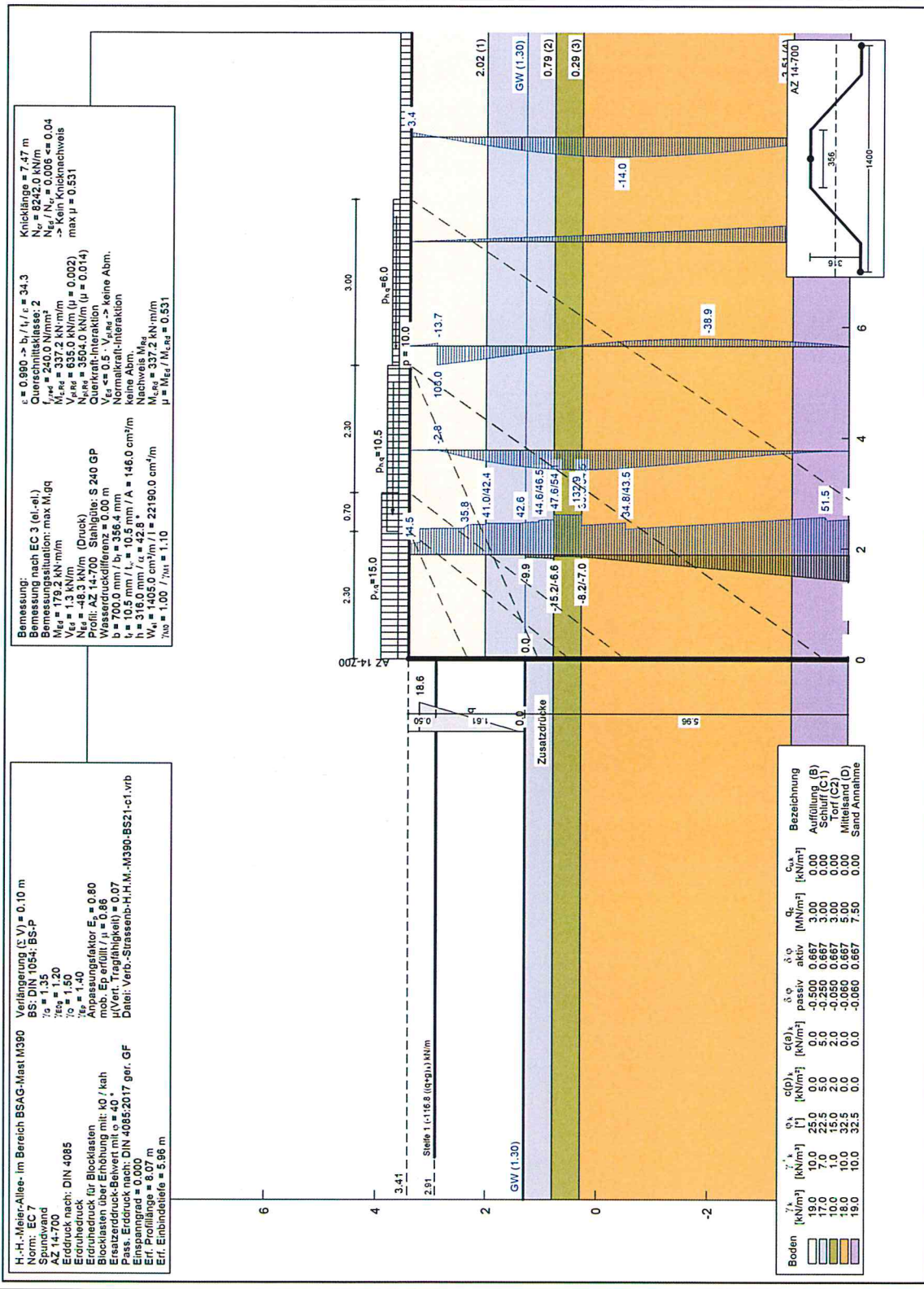
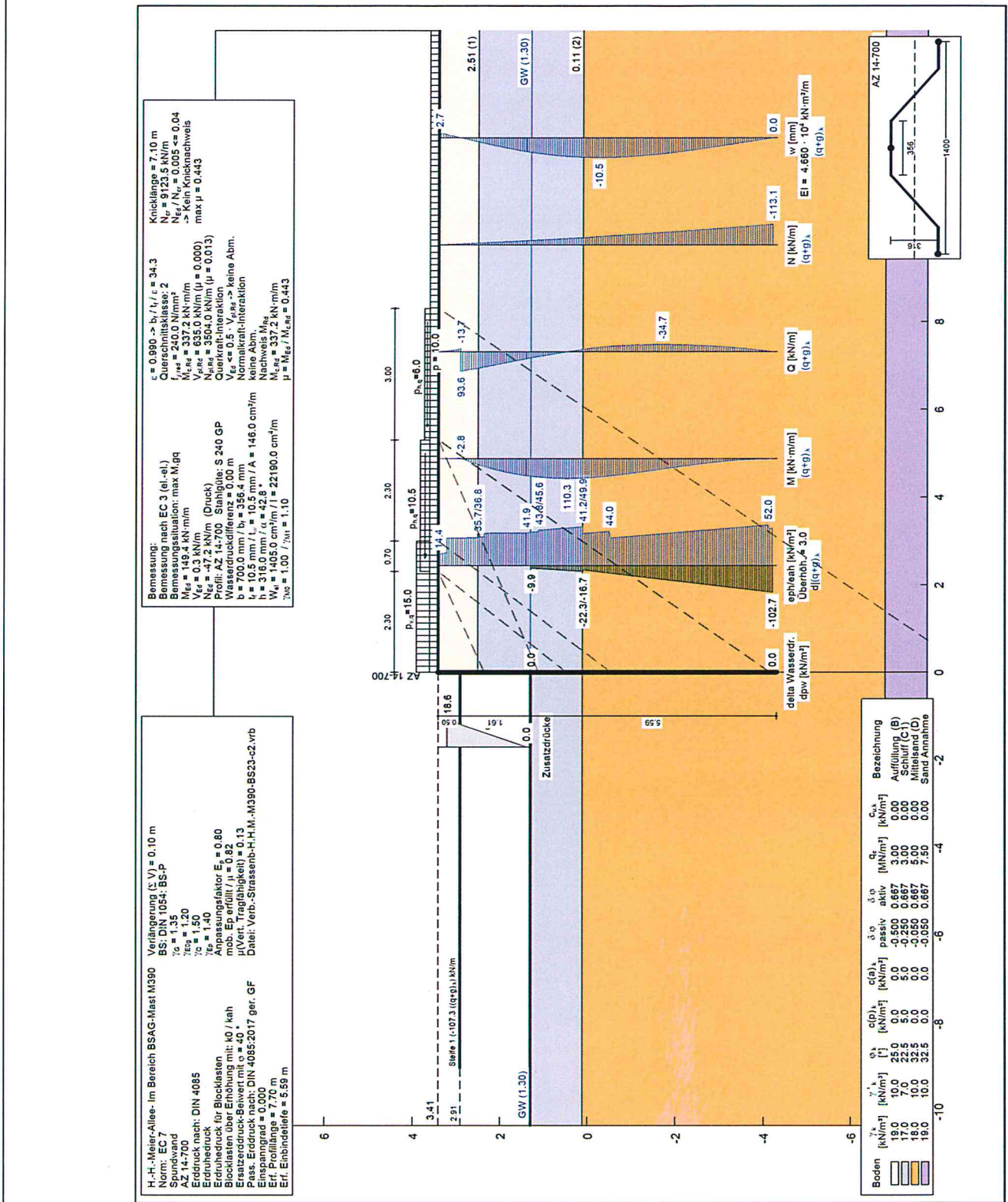


Bild 301-c2 Erddrücke Mit Strassenbahnlasten+Mast – BS23 min M_{Mast}-c2



4. Berechnung Verbau als Trägerbohlwand

4.1 Trägerbohlwand

Bild 302-a1 Trägerbohlwand mit Baustellenlasten-BS21-a1

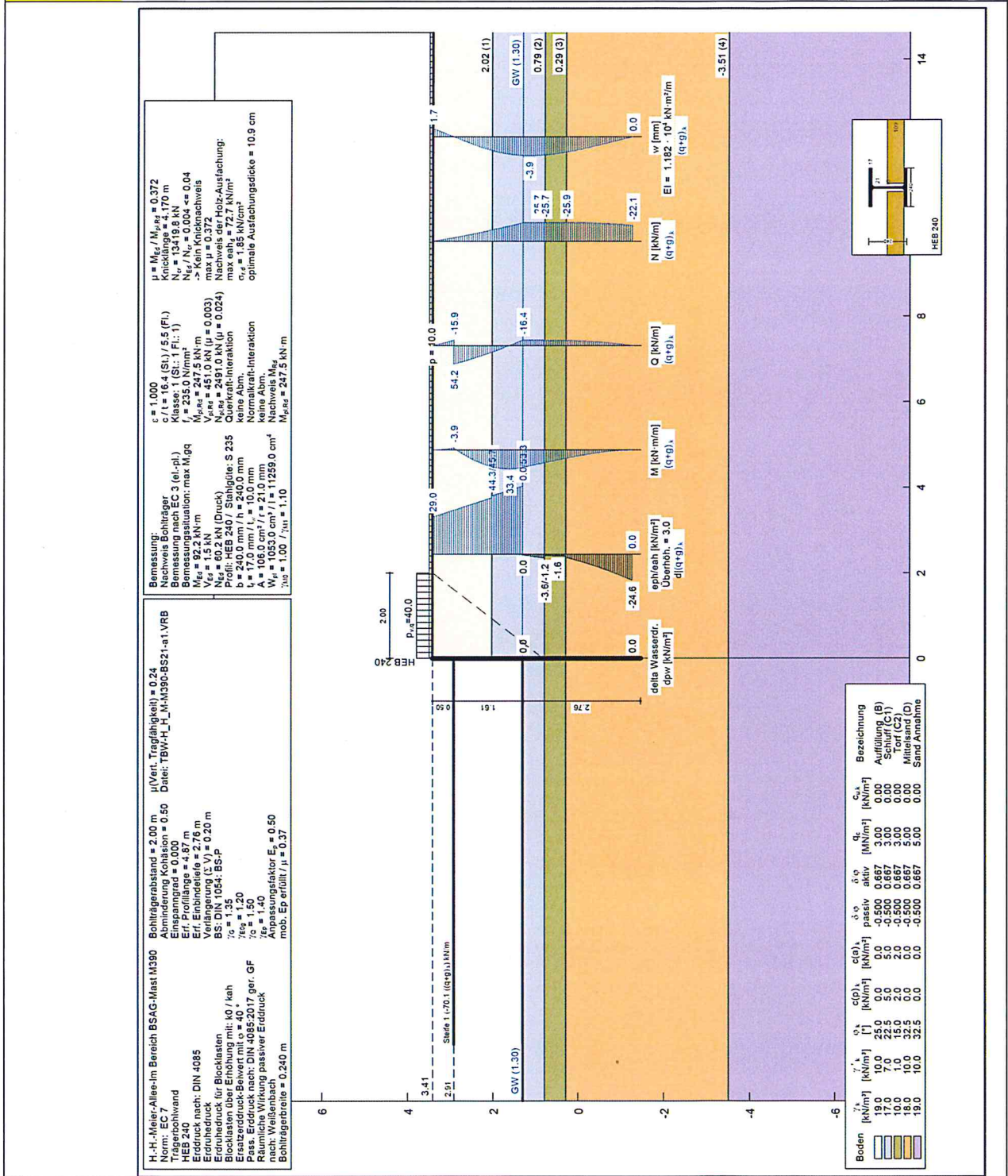


Bild 302-a2 Trägerbohlwand mit Baustellenlasten-BS23-a2

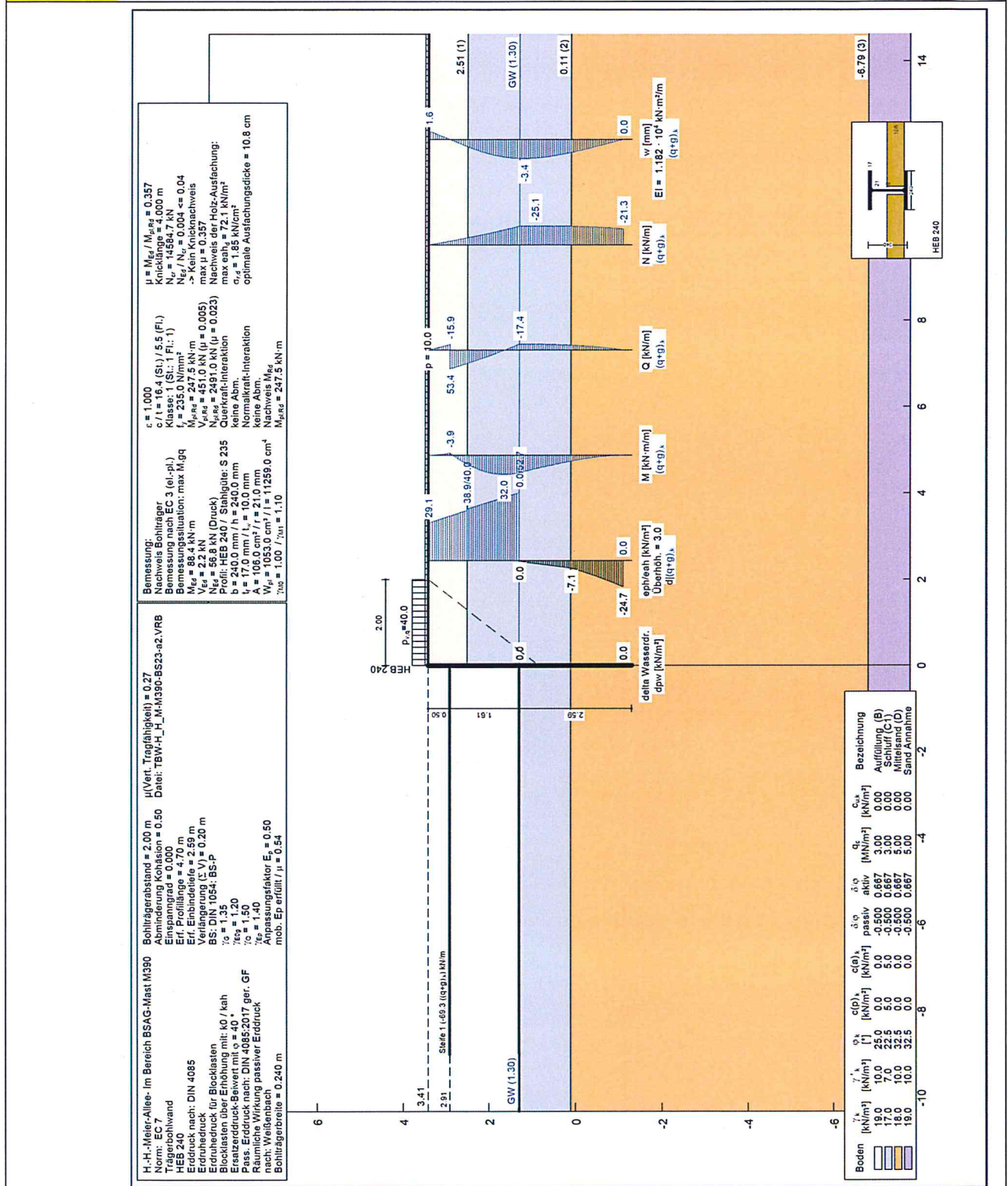


Bild 302-b1 Trägerbohlwand mit Strassenbahnlasten+Mast – BS21 max M_{Mast}-b1

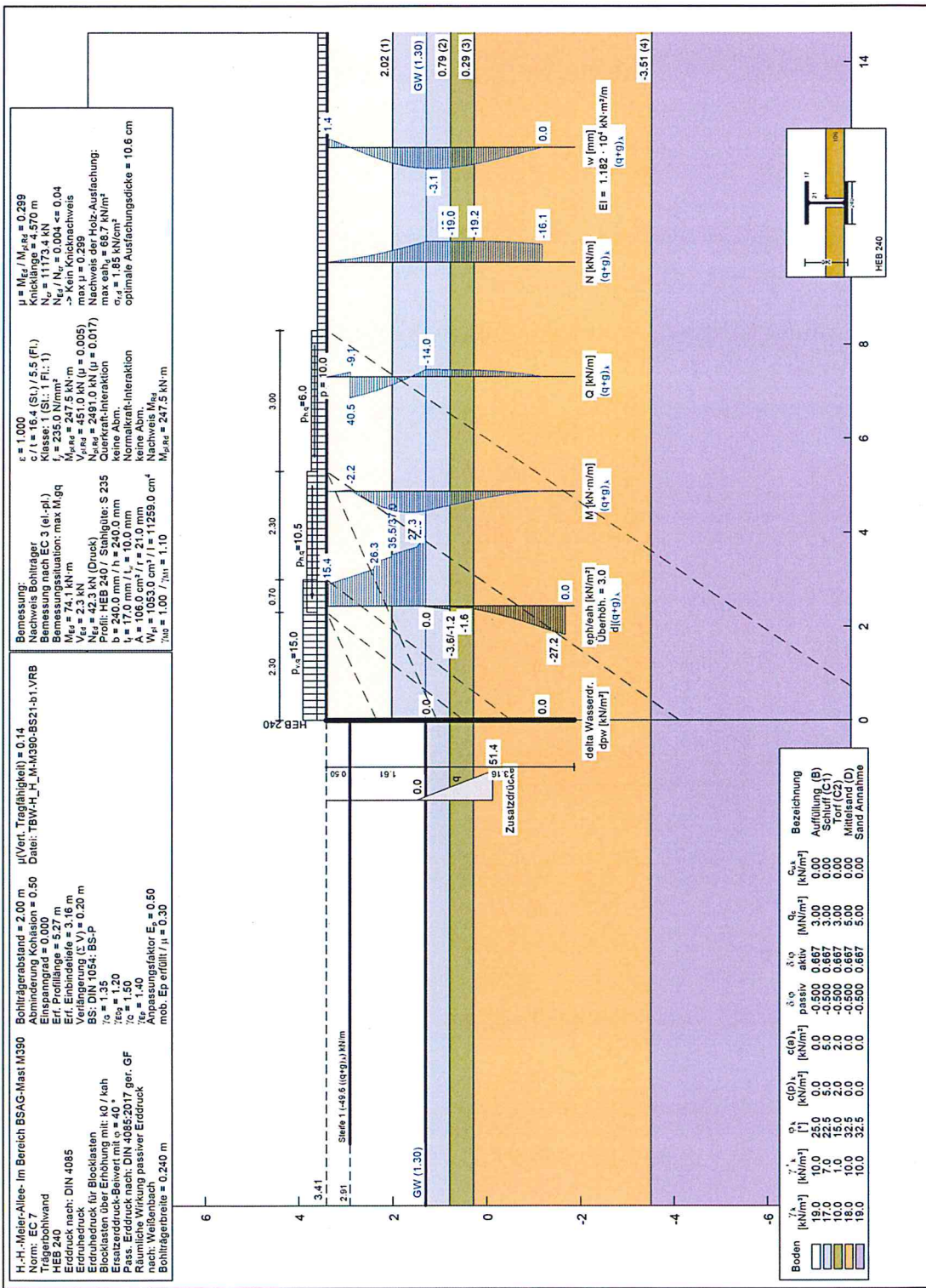


Bild 302-c1 Trägerbohlwand mit Strassenbahnlasten+Mast – BS21 min M_{Mast} -c1

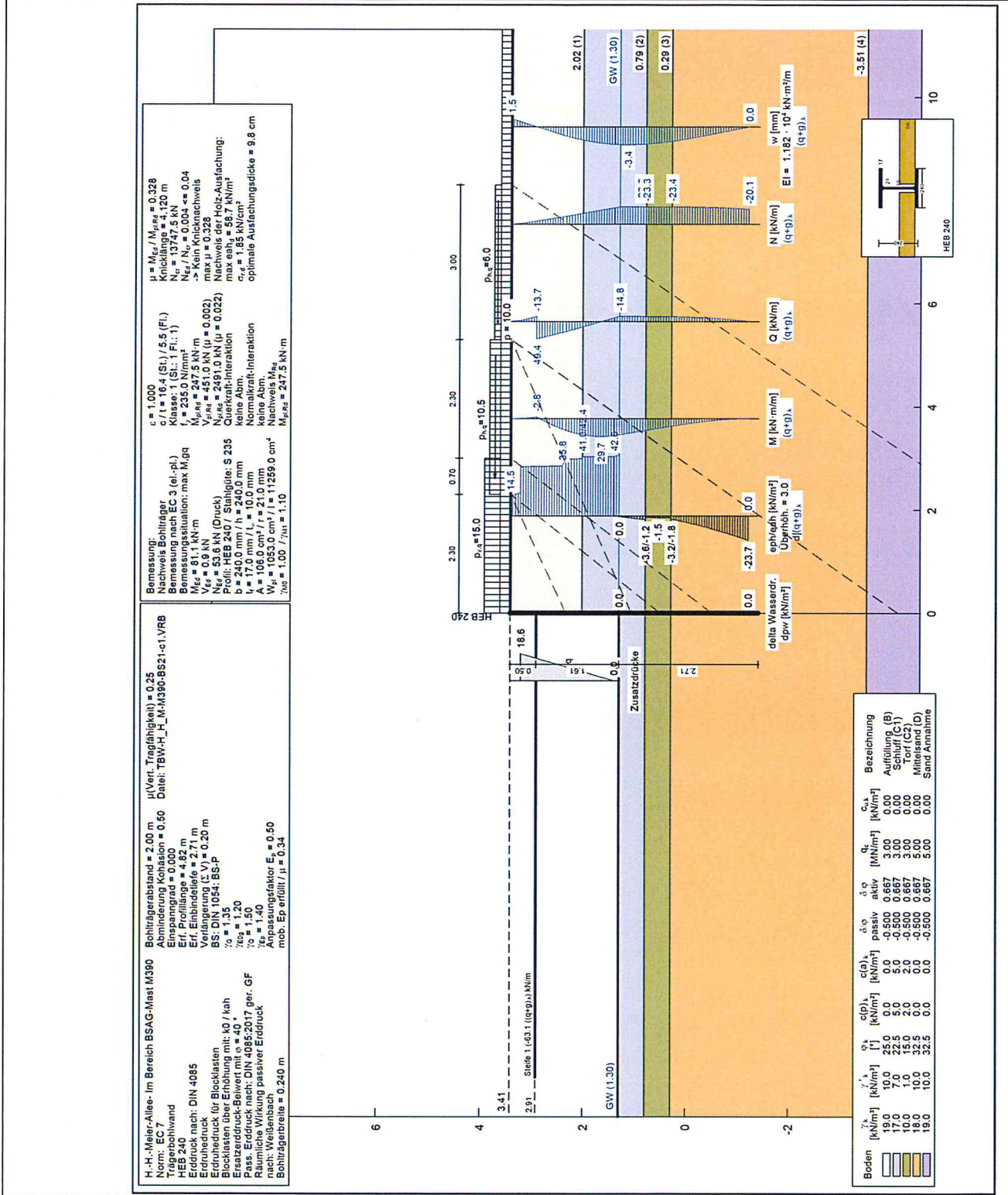
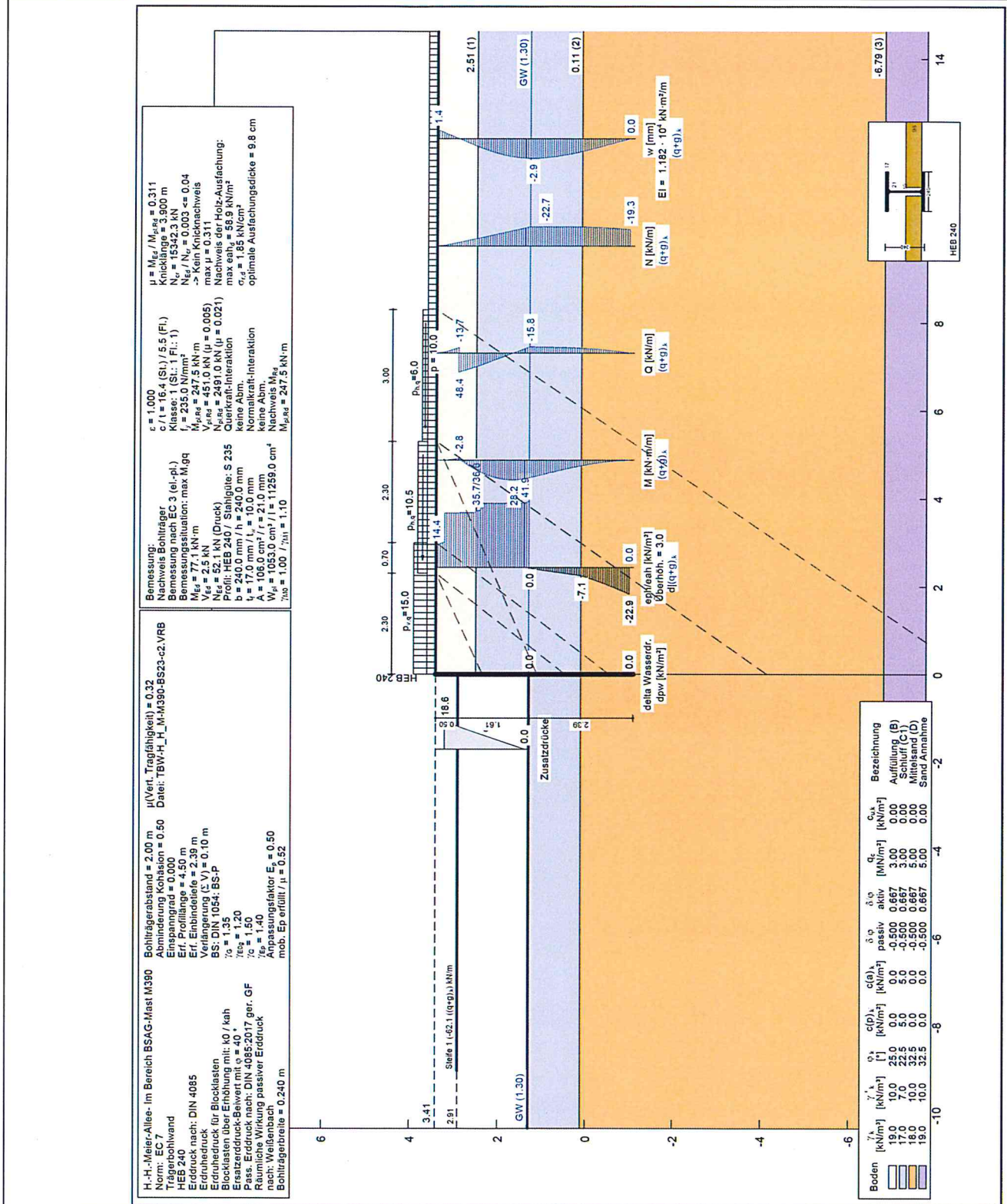


Bild 302-c2 Trägerbohlwand mit Strassenbahnlasten+Mast – BS23 min M_{Mast} -c2



Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Untersuchung Verbau im Bereich BSAG- Fahrleitungsmast M 390 in der H.H.-Meier-Allee	Projekt: 2019-006							
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Sept. 2020							
<h2 style="margin-top: 0;">5. Zusammenfassung</h2> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="245 398 1449 528"> <p> Wahl des Verbausystems: Der Einsatz von Gleitschienenverbauwände im Bereich vom Mast M390 ist konstruktiv kaum möglich, auch Spundwände sind wegen der kreuzenden Leitungen kaum möglich. Es wird empfohlen in diesem Bereich Trägerbohlwände einzusetzen! </p> <table border="1" data-bbox="331 560 890 920" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Trägerbohlwand mind. HEB 240 S235</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Bohlträgerabstand $a \leq 2,0$ m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">OK~ OK Gel.+0,5~ 4,00 mNHN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">UK <=-2,00 mNHH</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Gurtung HEB 300 S355</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Steifen: HEB 300 S355 (hochkant)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Ausfachungen: Nadelholz Festigkeitsklasse C24, Sortierklasse S10 Holzdicke mind. 12,0 cm (im Bereich evtl. Rohraussparung muss entsprechend verstärkt werden)</td> </tr> </table> <li data-bbox="245 992 1449 1671"> <p> Erddrücke (nur zur Orientierung für Gleitwände seitlich des Mastbereiches) Es wird maximale Erdruchedruck über der Aushubssohle bzw. Erddruck aus Erddrücken bis 1,0 m unter der Aushubssohle auf Aushubhöhe gleichmäßig verteilt zugrunde gelegt. </p> <p>aus a1) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (29+54)/2+(55*0,51+40*0,49)/2,11 \sim 63 \text{ KN/m}^2$</p> <p>aus a2) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (29+53)/2+(55*0,51+35*0,49)/2,11 \sim 58 \text{ KN/m}^2$</p> <p>aus b1) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (16+51)/2+(61*0,51+79*0,49)/2,11 \sim \underline{70 \text{ KN/m}^2}$</p> <p>aus b2) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (16+50)/2+(73*1,0)/2,11 \sim 68 \text{ KN/m}^2$</p> <p>aus c1) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (36+44)/2 + (48*0,51+55*0,49)/2,11 \sim 65 \text{ KN/m}^2$</p> <p>aus c2) $\max e_{h,k} \sim 65 \text{ KN/m}^2$ bzw. $\max e_{h,k, \text{gleichm}} \sim (36+42)/2+(50*1,0)/2,11 \sim 63 \text{ KN/m}^2$</p> 		Trägerbohlwand mind. HEB 240 S235	Bohlträgerabstand $a \leq 2,0$ m	OK~ OK Gel.+0,5~ 4,00 mNHN	UK <=-2,00 mNHH	Gurtung HEB 300 S355	Steifen: HEB 300 S355 (hochkant)	Ausfachungen: Nadelholz Festigkeitsklasse C24, Sortierklasse S10 Holzdicke mind. 12,0 cm (im Bereich evtl. Rohraussparung muss entsprechend verstärkt werden)
Trägerbohlwand mind. HEB 240 S235								
Bohlträgerabstand $a \leq 2,0$ m								
OK~ OK Gel.+0,5~ 4,00 mNHN								
UK <=-2,00 mNHH								
Gurtung HEB 300 S355								
Steifen: HEB 300 S355 (hochkant)								
Ausfachungen: Nadelholz Festigkeitsklasse C24, Sortierklasse S10 Holzdicke mind. 12,0 cm (im Bereich evtl. Rohraussparung muss entsprechend verstärkt werden)								
Bauteil: 5. Zusammenfassung	Seite: 29							
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.							

Schema Verbau im Bereich Mast M390

Bohlträger: HEB 240 S235 $a \leq 2,0$ m OK -4,00 m NHN, UK= -2,00 mNHN (Aushubssohle: +1,30 mNHN)

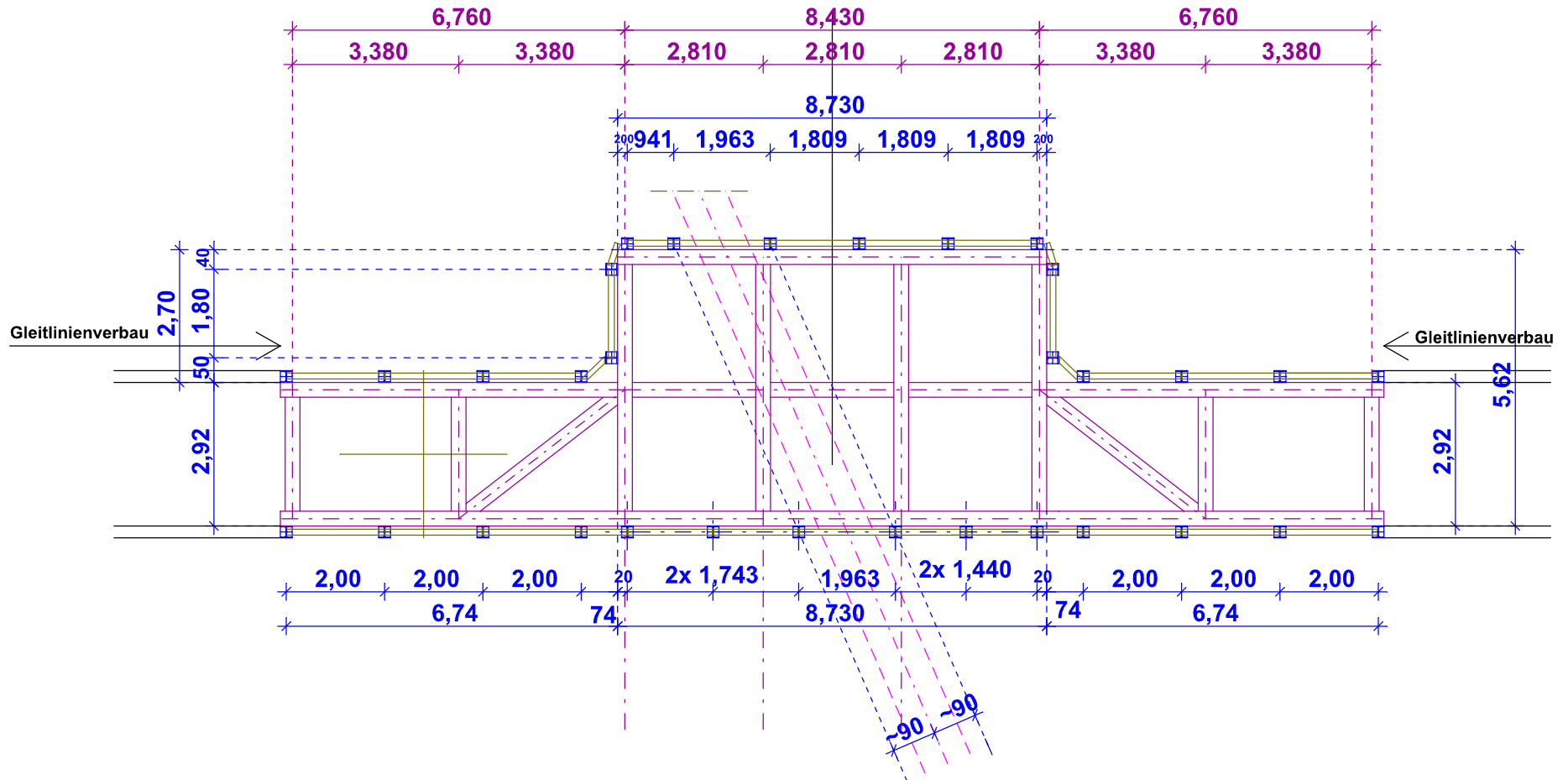
Gurtung: HEB 300 S355

Steifen: HEB 300 S355 hochkant

Holzausfachung: Nadelholz Festigkeitskl. C25, Sortierkl. S10, Holzdicke ≥ 12 cm

Holzausfachungen gegen Erde verkeilen.

(im Bereich evtl. Rohraussparung muss entsprechend verstärkt werden)



**Die Lage der Bohlträger muss auf die Lage der vorh. Leitungen angepasst werden,
Evtl. müssen Leitungen umgelegt werden.**

