

13042-1

1.Nachtrag zur Entwurfsstatik

Bauvorhaben: **Neubau von zwei Schachtbauwerken;
Hier: mit Pumpwerk
für das Offshore-Terminal Bremerhaven
27572 Bremerhaven**

Bauherr: **bremenports GmbH & Co. KG
für das Sondervermögen Fischereihafen
Am Strom 2
27568 Bremerhaven**

Objektplanung: **Gralle & Partner
Beratende Ingenieure VBI
Überseetor 14
28217 Bremen**

Sachbearbeiter: **Dipl.-Ing. M. Hönnecke**

Datum: **16.07.2015**

1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

1.1 Änderungen gegenüber der Entwurfsstatik vom 15.09.2013:

Die beiden Schächte wurden in ihrer Lage verschoben.
Für die neuen Standorte wurde eine ergänzende Baugrunduntersuchung durchgeführt.
Auf deren Grundlage wird die bisherige Planung überprüft.

Die Entwurfsstatik vom 15.09.2013 ist zu beachten.

Kurzbeschreibung der Vorgehensweise:

- Herstellung der Baugrube mit Spundwänden
- Abstützender horizontaler Rahmen über der Rohrleitung.
An den Druckstreben wird die Rohrleitung im Bauzustand aufgehängt
- Aushub mit Grundwasserabsenkung
- Es wird davon ausgegangen, dass der unter der Gründungssohle verbleibende Baugrund dem Druck des Grundwassers ausreichend standhält.
- Nachdem die Wände bis Unterkante Leitung hergestellt sind:
 - Rohrleitung im Gebäude unterstützen
 - Druckstreben zwischen den Wänden im Schacht anordnen
 - Ausbau des Stahlrahmens
- Die Betonwände werden an die Spundwand betoniert. Die Spundwand verbleibt im Boden und wird als Tiefgründung für die Vertikallasten dauerhaft genutzt.

Überprüfung der Spundwand mit den aktuellen Bodenschichten:

siehe EDV-Ausdruck

Ergebnis:

- bisheriges Spundwandprofil Arcelor AZ 46 bleibt bestehen
- erforderliche Spundwandlänge: **20,00 m**
 - o dies ergibt sich aus dem vertikalen Lastabtrag im Endzustand (siehe unten)
 - o 20 m unter der Voraussetzung, dass die Oberkante der Spundwand bei NN + 3,00 m liegt!
- die Steifenkräfte sind etwas geringer geworden
- der Stützrahmen bleibt unverändert

Kontrolle des Lastabtrags der Vertikallasten im Endzustand über die Spundwände:

Maximaler Auftrieb: $V = -4773 \text{ kN}$
 Eigengewicht: $G = 4347 \text{ kN}$
 Nutzlast: $Q = 4235 \text{ kN}$

Angesetzt: 2,5 m Auftrieb (Wasserstand bei NN $\pm 0,00\text{m}$):
 $V = -25 \times 8,2 \times 11,7 = V = -2398 \text{ kN}$

Spundwandeigengewicht: $20 \times 2,28 = 45,6 \text{ kN/m}$

Baugrubenumfang: $L = (9,0 + 12,5) \times 2 = 43 \text{ m}$

Einbindetiefe der Spundwand in die tragfähigen Sande:

$L = 20,0 - 3,0 - 12,5 = 4,50 \text{ m}$

Spundwandfläche: $A = 291 \text{ cm}^2/\text{m}$

Spundwandoberfläche: $A = 2 \times 1,63 = 3,26 \text{ m}^2/\text{m}$

Mantelreibung: $q_{sk} = 20 \text{ kN/m}^2$

Spitzendruck: $q_{bk} = 7,5 \text{ MN/m}^2$

Maximale Vertikallast: ohne Auftrieb:

$q_d = 1,35 \times (4347/43 + 45,6) + 1,5 \times 4235/43 - 2398/43 = 290 \text{ kN/m}$

$q_{Rd} = (7.500 \times 291 / 10.000 + 4,50 \times 3,26 \times 20) / 1,4 = 365 \text{ kN/m} > q_d$

Kontrolle der Verbindung zwischen dem Beton und den Spundwänden:

Die Außenwände werden gegen die Spundwände betoniert.

Mit den Spundwänden ist in vertikaler Richtung eine Verbindung herzustellen. Dafür werden an die innen stehenden Bohlen jeweils 3 Bleche $t = 20$ mm über die Höhe verteilt angeschweißt.

Maximale Auflagerkraft:

$$v_d = 1,35 \times 4347/43 + 1,5 \times 4235/43 - 2398/43 = 228 \text{ kN/m}$$

$$\text{erf.} A = \text{ca. } 228 / 2 = 114 \text{ cm}^2/\text{m}$$

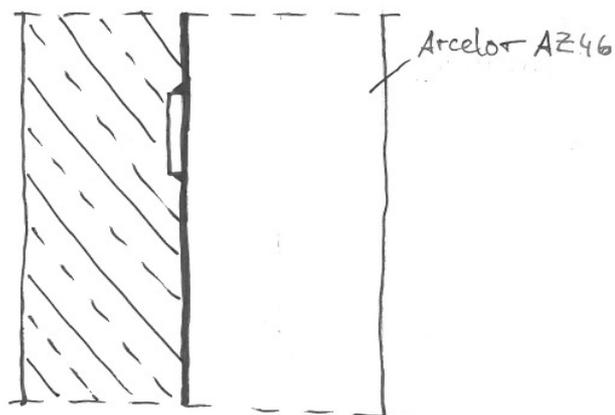
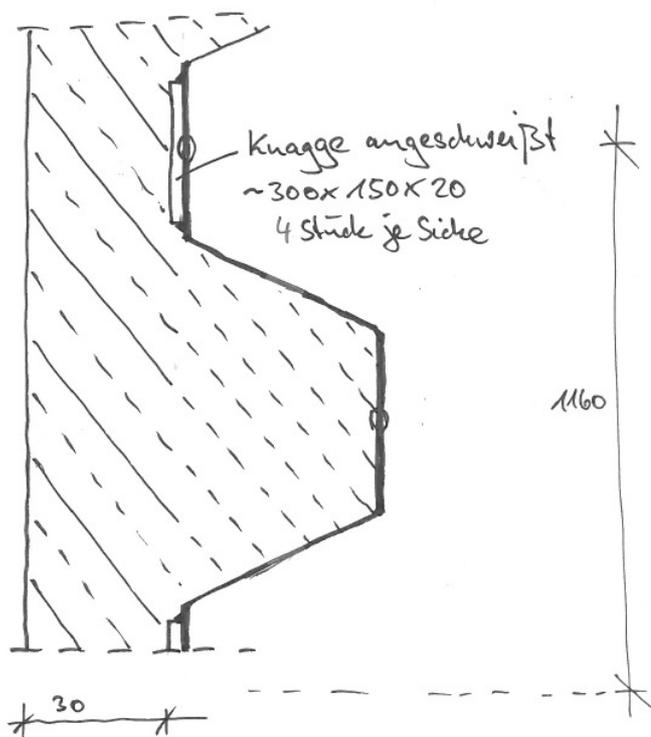
Abstand der Sicken: 1,16 m

Blechlänge: 30 cm

Blechstärke: 20 mm

$$\text{erf.} n = 1,16 \times 114 / (30 \times 2) = 2,2$$

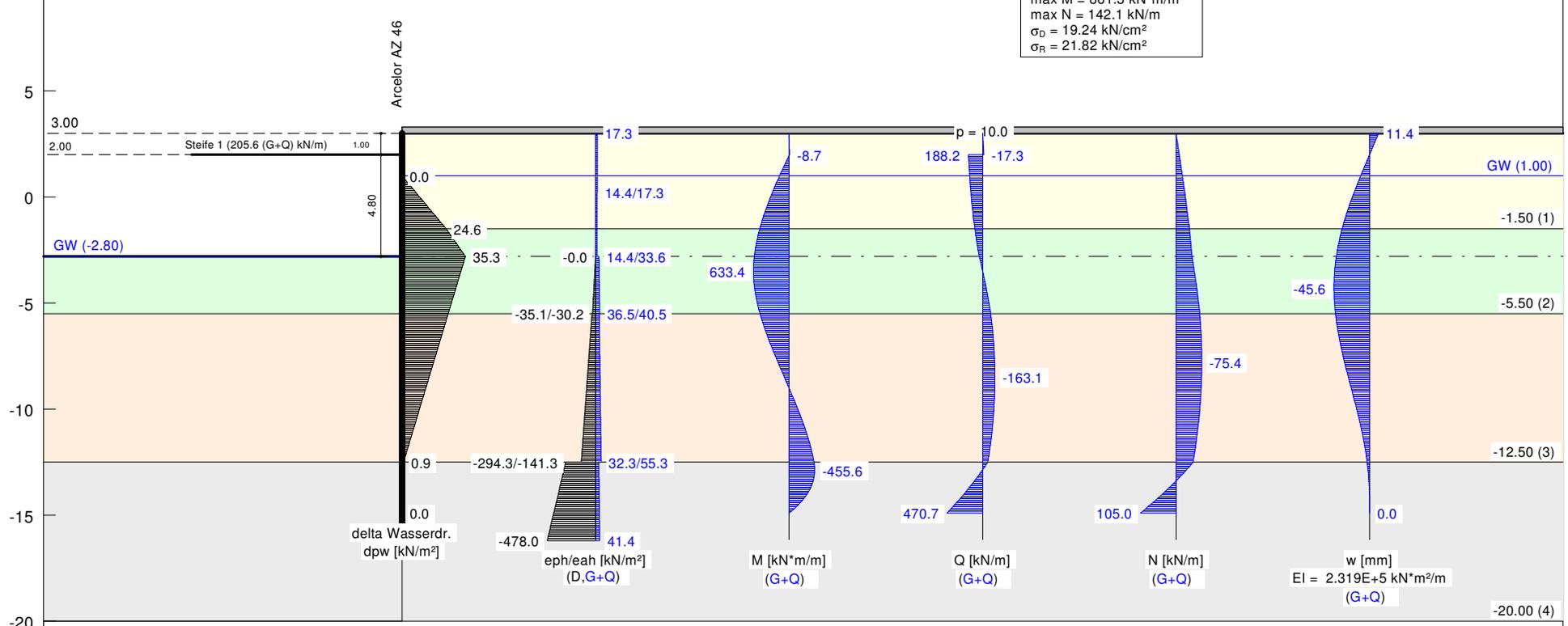
gewählt: 4 Bleche je Sicke á 300 x 150 x 20



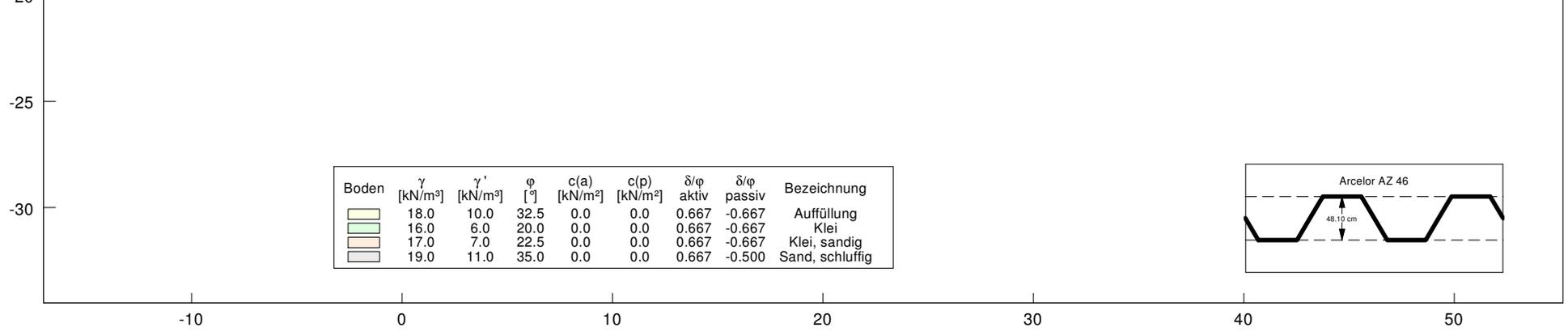
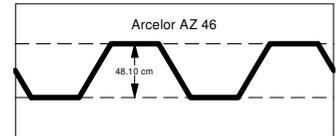
Spundwand
 Arcelor AZ 46
 Berechnungsgrundlagen:
 Erddruckumlagerung nach EAB Bild EB 70-1.b
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Ersatzerddruck-Beiwert $\mu = 0.200$
 Passiver Erddruck nach: DIN 4085 (neu)
 Profilänge automatisch und Einspanngrad von 1.000 vorgegeben

$\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_D = 1.50$
 $\gamma_{EP} = 1.40$
 Wasserdruck wird mit Stromröhre bestimmt
 Einbindetiefe = 13.35 m erforderliche Länge = 19.15 m
 Summe V erfüllt / $\mu = 0.94$

Bemessungswerte:
 gewählt: Arcelor AZ 46
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 110450.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $h = 48.10 \text{ cm}$
 $A = 291.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_D = N(D) / A + M(D) / W$
 Bemessungswerte
 max $M = 861.3 \text{ kN}^*\text{m}/\text{m}$
 max $N = 142.1 \text{ kN}/\text{m}$
 $\sigma_D = 19.24 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_R = 21.82 \text{ kN/cm}^2$



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c(a) [kN/m ²]	c(p) [kN/m ²]	δ/ϕ aktiv	δ/ϕ passiv	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.667	Auffüllung
	16.0	6.0	20.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Klei
	17.0	7.0	22.5	0.0	0.0	0.667	-0.667	Klei, sandig
	19.0	11.0	35.0	0.0	0.0	0.667	-0.500	Sand, schluffig



Schlussseite

1.Nachtrag zur Entwurfsstatik

**Neubau von zwei Schachbauwerken;
Hier: mit Pumpwerk
für das Offshore-Terminal Bremerhaven
27572 Bremerhaven**

Aufgestellt: Bremen, den 16.07.2015



Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. M. Hönnecke