

STATISCHE BERECHNUNG

A 121 / 24

Neubau und Sanierung des Jugendzentrums Neuallermöhe

1. Nachtrag zu

Teil 2:

Statische Berechnung des Neubaus

LP 4 – Genehmigungsplanung

Bauherr: Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Bergedorf
Chrysanderstraße 2d
21029 Hamburg

Architekt: s2n-architekten Part. mBB
Lerchenstraße 28a
22767 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Datierung der Dokumente / Revisionen	3
Vorbemerkungen	3
Pos. F-301-N1	8
Pos. F-120-N1	11
Pos. F-1	12
Pos. F-101 bis F112, F116 und F117 Pfahlbalken –70/80 cm	12
Pos. F-113 bis F115 und F118 Pfahlbalken –70/80 cm	12
Nachweis Exzentrizität in Pfahlbalken	13
Schlussseite	15

Datierung der Dokumente / Revisionen

Revision	Datum	Bearbeiter	Änderungen / Anmerkungen
1	23.10.2025	M.Z.	Änderung in Gründung

Vorbemerkungen

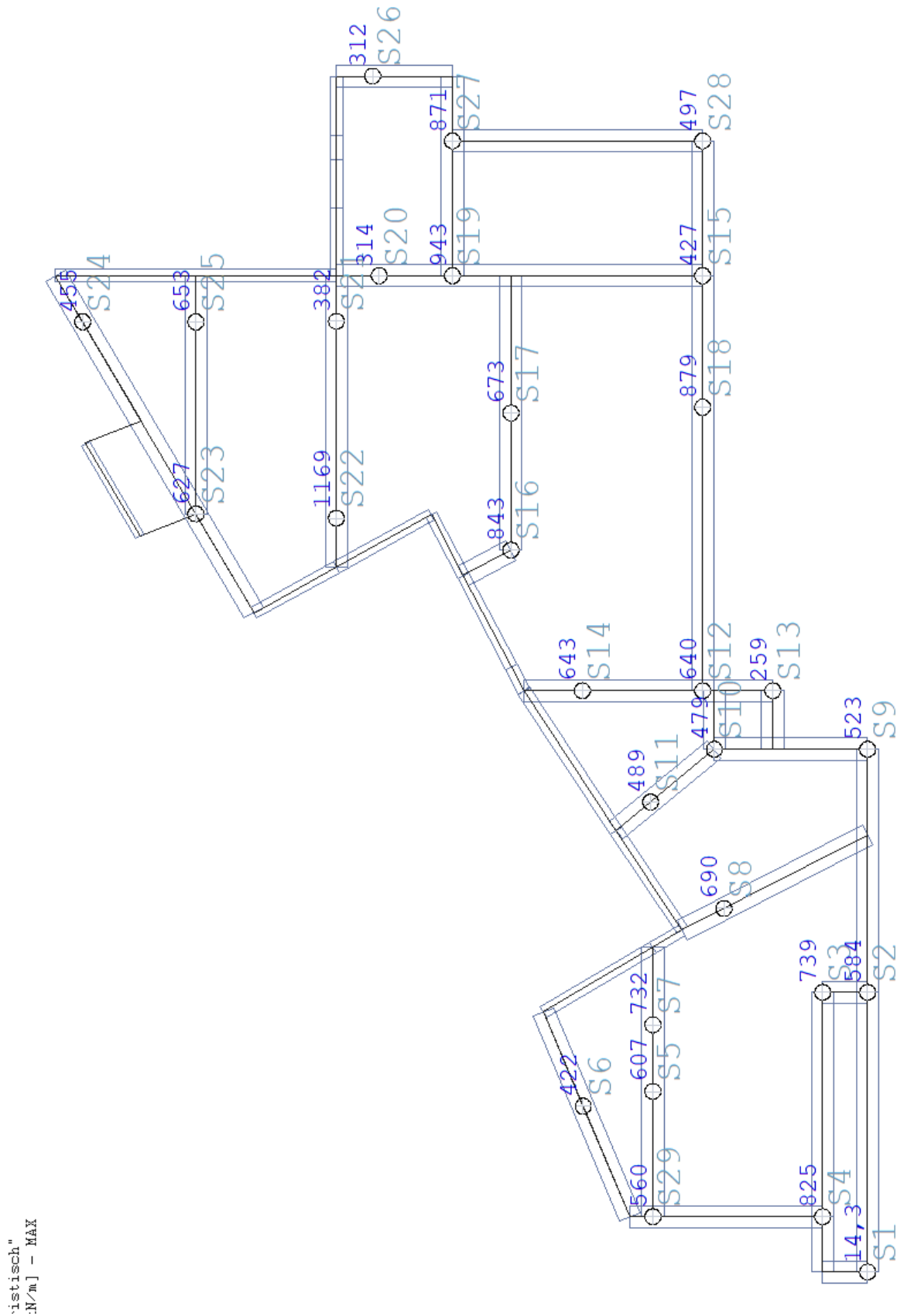
Dieser 1. Nachtrag zur statischen Berechnung beinhaltet:

- Anordnung der Pfähle unter Berücksichtigung die Angaben des Bodengutachters
- Anpassung die Betongüte der Gründung unter Berücksichtigung die Angaben des Bodengutachters
- Aufnahme der exzentrischen Lasteinleitung in die Pfahlgründung

Dieser Nachtrag zur statischen Berechnung ist nur gültig in Verbindung mit:

- Statische Berechnung LP4 - Teil 2 vom 06.08.2025.

charakteristische Pfahllasten entsprechend Seite A17-Statikteil 2:



„istisch“
[N/m] – MAX

Angaben des Bodengutachters - E-Mail vom 02.10.2025:

Für die Bemessung der Vollverdrängungspfähle wurden aus [U 02] „Schnitt A-A, folgende charakteristische Einwirkungen entnommen.

- Pfahldruck $D_k = 1170 \text{ kN}$
- Pfahlzug $Z_k = 100 \text{ kN}$
- Horizontal $H_k = 15 \text{ kN}$

1. Geometrie

- Pfahlsystem: Vollverdrängungsbohrpfahl, $D = 50 \text{ cm}$
- Höhenkote bezogen sich auf Bau-Null: $BN \pm 0.00 = NHN + 1.45 \text{ m}$.
- Der Pfahlkopf liegt gemäß Schnitt A-A bei ca. $+0,50 \text{ NHN}$ (Unterkante Pfahlbalken).

2. Baustoff

Gemäß [U02] wurden folgende Baustoffe angesetzt:

- Beton C 25/30 allgemein
- Betonstahl BSt 500 M

3. Baugrund

Für die Bemessung der Pfähle wird folgendes Bemessungsprofil zugrunde gelegt.


Bemessungsprofil Sophie-Schoop-Weg 84				
m NHN				
GOK		γ/γ' [kN/m ³]	φ'/c' [°]/[kN/m ²]	
0,3		Auffüllung (Sand)	17/7	27,5/0
-2,00		Klei	15/5	17,5/10
-2,50		Torf	11/1	15/10
-5,5		Sand, kleistreifig	18/10	30/0
-9,00		Sand	19/11	35/0

Abbildung 01: Bemessungsprofil, Ausschnitt aus [U 01]

4. Bodenkennwerte

Die Bodenkennwerte für die Bemessung der Pfähle:

Bodenart	Wichte	charakteristische Scherfestigkeit		Steifezahl
	γ_k/γ_k' (kN/m ³)	$\phi_k'(^{\circ})/c_k'$ (kN/m ²)	$c_{u,k}$ (kN/m ²)	$E_{s,k}$ (MN/m ²)
Auffüllung				
Sand, schluffig	17/7	27,5/0	-	≥ 20
Klei				
weich bis steif	15/5	17,5/10	5 - 12	0,6 - 1,5
Torf	11/1	15/10	5 - 15	0,5
Sand, kleistreifig				
Locker bis mitteldicht	18/10	30/0	-	30
Sand				
\geq mitteldicht	19/11	35/0	-	50

Abbildung 02: Bodenkennwerte, Ausschnitt

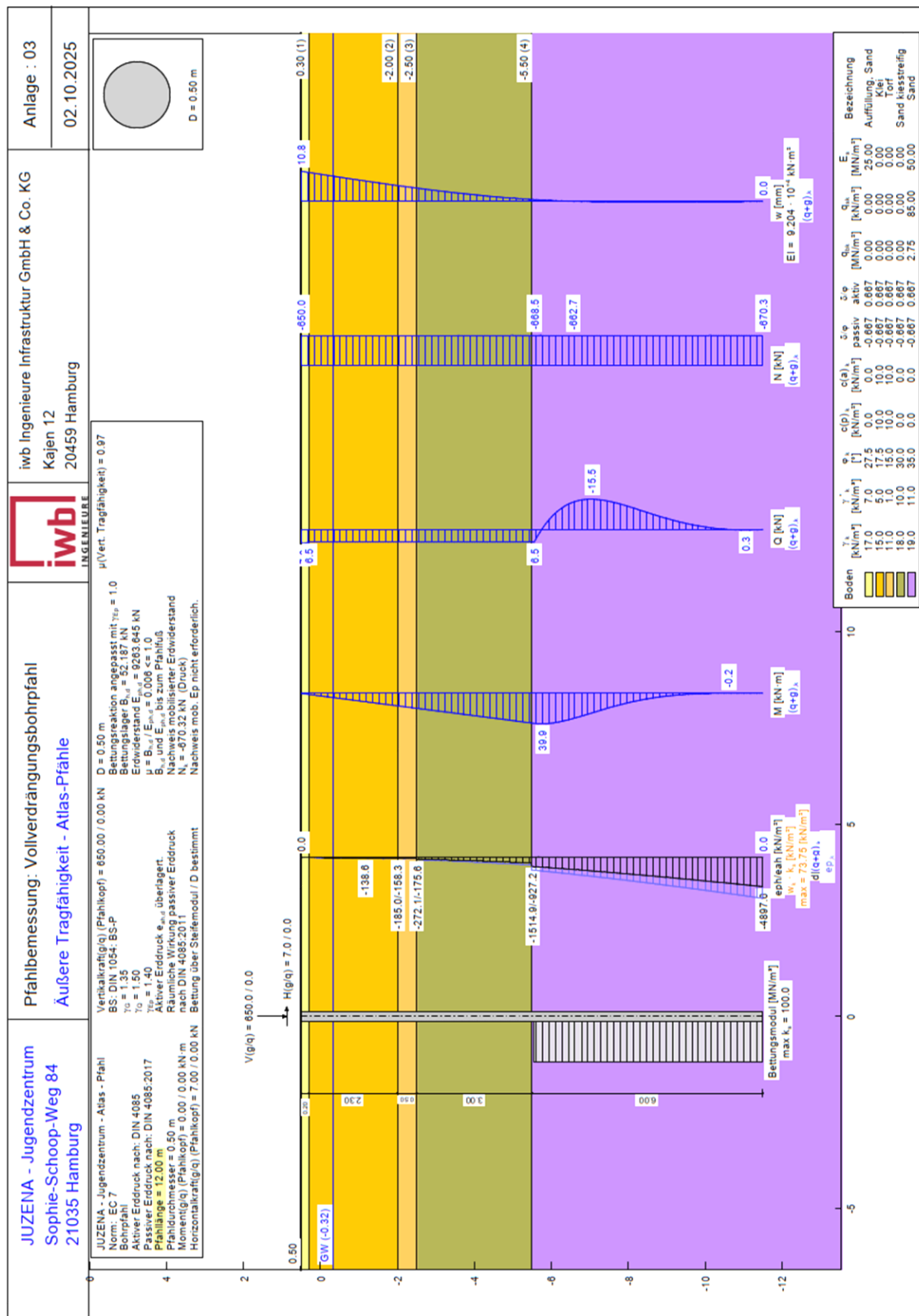
Für die Bemessung der äußeren Tragfähigkeit der Vollverdrängungspfähle wurde die Pfahlsysteme (Atlas) untersucht. Folgende charakteristische Werte für den Spitzendruck und die Mantelreibung sind angesetzt.

Pfahlsystem	Mantelreibung	Spitzendruck
	$q_{s,k}$ (kN/m ²)	$q_{b,k}$ (MN/m ²)
	Sande min, mitteldicht < -5,5 m NHN	
Atlas-Pfahl	85	2,750

Abbildung 03: Spitzendruck und Mantelreibung (Bruchwerte $s/D_s = 0,10$)

5. Grundwasser

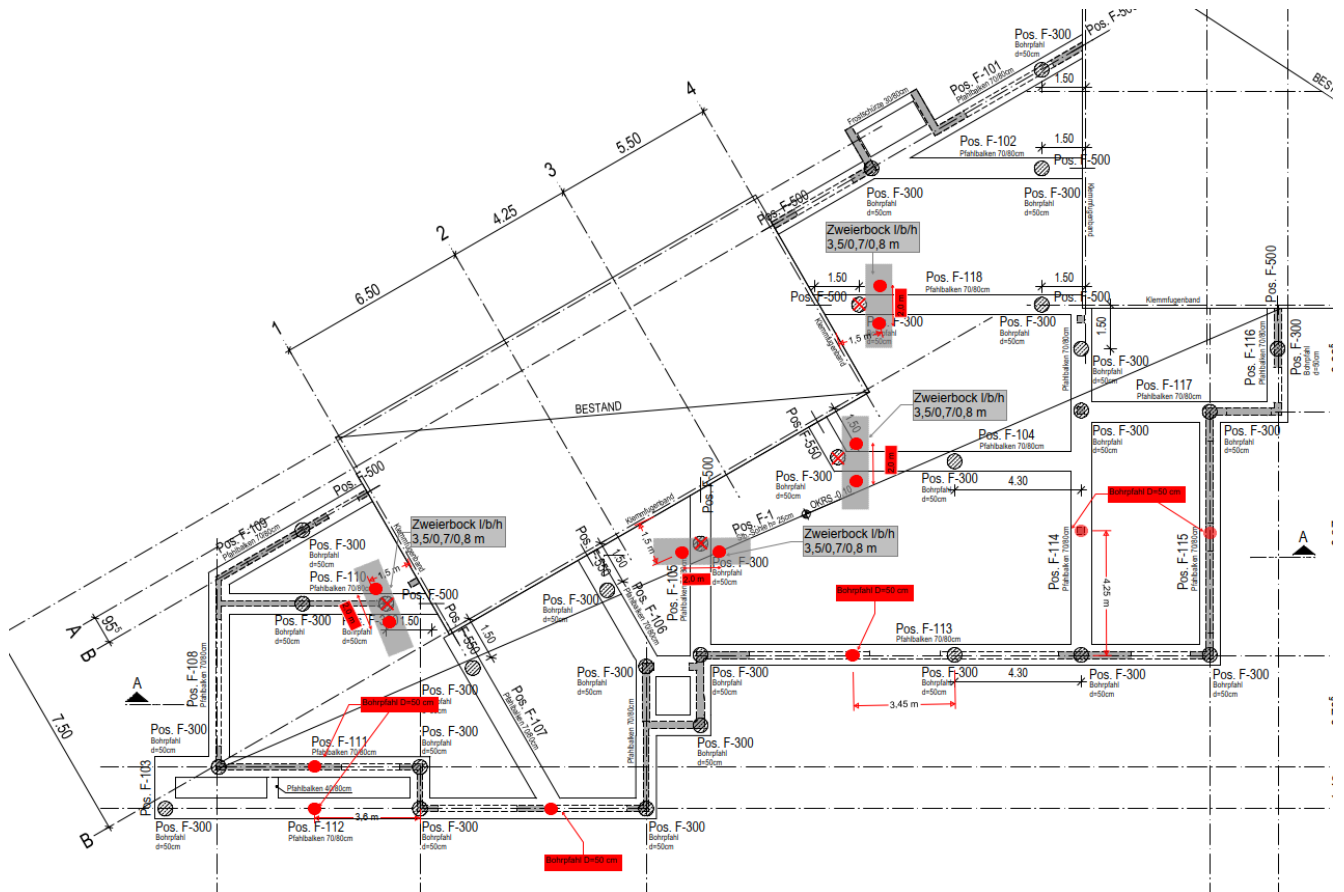
Das Grundwasser wurde bei ca. -0,32 m ü. NHN (Ruhewasserstand) angesetzt.

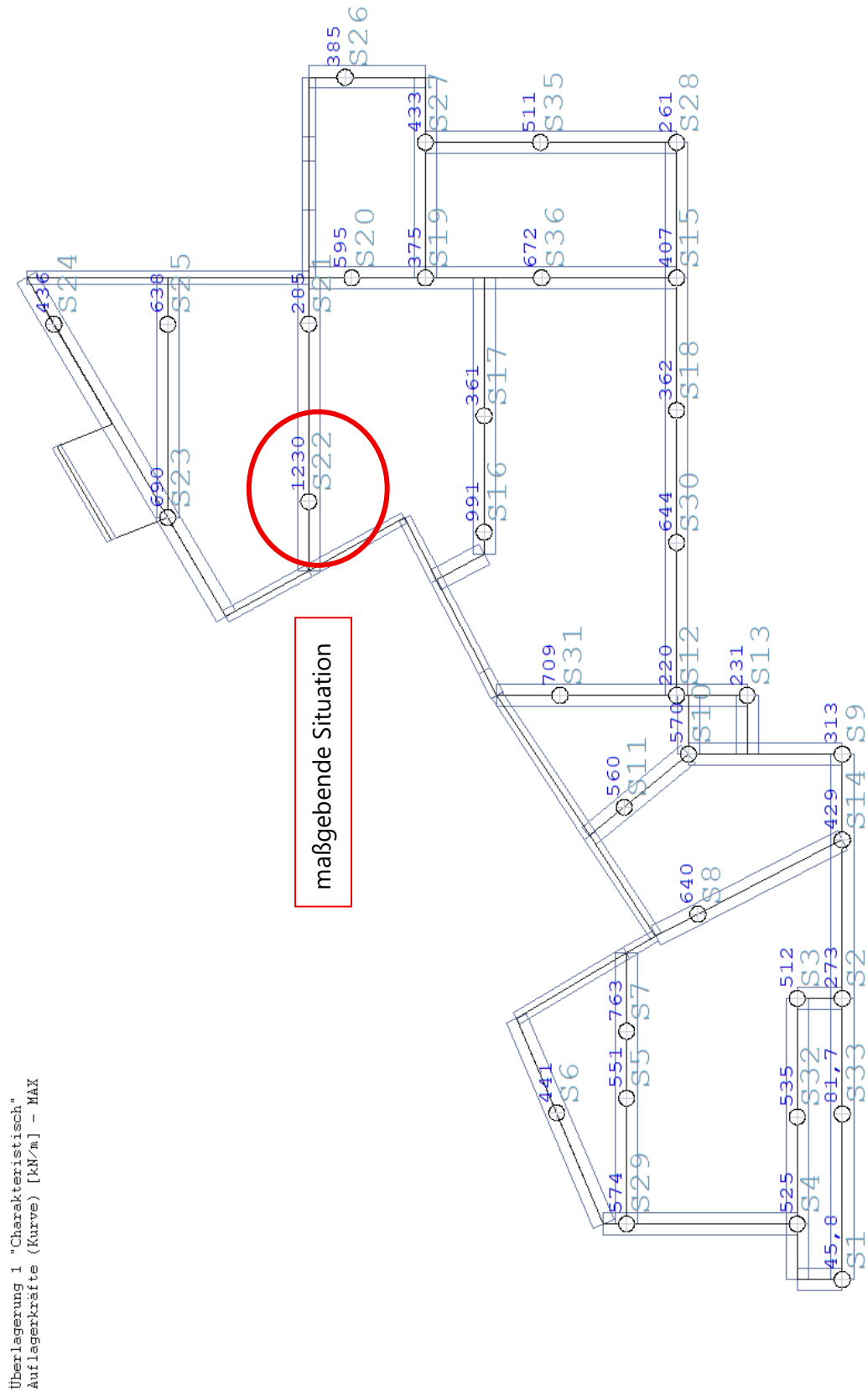


Pos. F-301-N1

gewählt: Atlas-Pfahl- D = 50 cm / L = 12,0 m
zul. Lasten = 650 kN

Da die ursprünglich angenommenen Pfahllasten größer waren, müssen in Teilbereichen zusätzliche Pfähle angeordnet werden. Dabei werden die Pfähle mit einem minimalen Achsabstand von 2,0m zueinander vorgesehen.

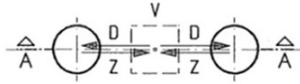




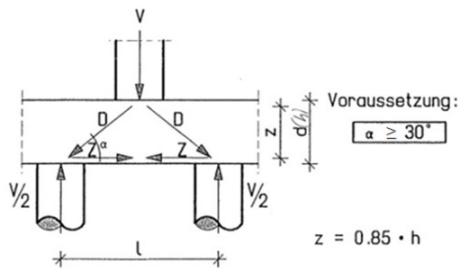
Berechnung von Pfahlkopffundamenten

Zweierbock

Grundriß



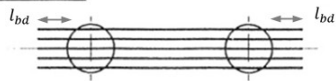
Schnitt A-A



Z-Ermittlung

$$Z = \frac{V/2 \cdot \frac{l/2}{Z}}{1}$$

Bewehrungsanordnung



$$V_k = 1230 \text{ kN}$$

$$V/2 = 1230 \times 0,5 = 615 \text{ kN} < 650 \text{ kN} \quad \text{i. O.}$$

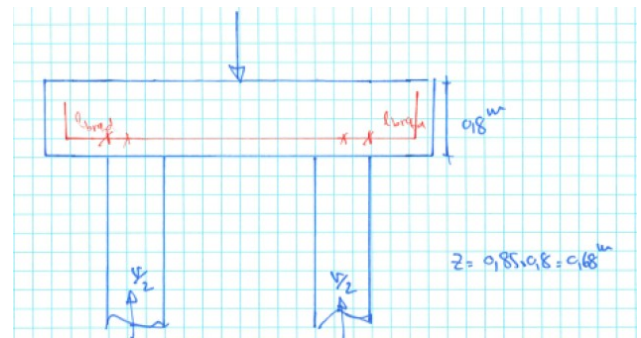
Pfahllichtabstand a kleiner als $3 \times D$

$$a = 2,0 - 0,5 = 1,5 = 3 \times D \quad \text{i. O.}$$

Pos. F-120-N1

gewählt:	Zweierbock I/b/h 3,5/0,7/0,8 m C35/45
	Expositionsklassen: XC1, XA2; Betonstahl: B500 A (EN 1992)
	Betondeckung oben/unten: $c_{nom} = 3,0 \text{ cm} / 3,0 \text{ cm}$
Bewehrung:	unten: 10 Ø 14 = 15,4 cm²
	oben: 16 Ø 14 = 24,64 cm²
	Bügel: Ø 12 / 15 cm = 15,08 cm²/m

Voraussetzung	$l \geq 3\varnothing$	1,5	✓
	$\alpha \geq 30^\circ$	34,2°	✓
Vertikallast (Design)	$V_{Ed} =$	1170	kN
Zugkraft: Z	$F_{t,ED} =$	860,3	kN
erf. Bew.	$A_s =$	19,78	cm ²
gewählt	Bewehrung		
Anzahl	10	n	
Durchmesser	16	Ø	
$A_{s,vor}$	20,11	cm ²	
η	=	98%	✓



Verankerungslänge = $65 \times (19,78 / 20,11) \times 0,7$ (Endhacken) = 44,75 cm, gewählt 45 cm

Gesamt Länge Zweierbock = $0,45 \times 2 + 2,0 = 2,9 \text{ m}$, gewählt 3,5 m

3.5 Wasseranalytik

Es wurde eine Grundwasserprobe aus der KRB 4 entnommen und auf beton- und stahlaggressive Inhaltsstoffe untersucht.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst.

Bohrung	Entnahme-tiefe [m NHN]	Expositionsklassen - Beurteilung nach DIN 1045-2 Tab.2 / DIN EN 206-1	Stahlaggressivität - Beurteilung nach DIN 50929 Teil 3	
			Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
KRB 4	-4,7	mäßig betonangreifend, besondere Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich, Expositionsklasse XA 2	sehr gering	sehr gering

Tabelle 2: Wasseranalytik

Die Angabe der Betongüte der Gründung wurde aufgrund der Hinweise aus dem Bodengutachten geändert. Für die weitere Berechnung wurden jedoch keine Änderungen vorgenommen.

Pos. F-1

gewählt:	Stahlbetonsohlplatten, d=25 cm, C35/45 Expositionsklassen: XC2; Betonstahl: B500 A (EN 1992) Betondeckung oben/unten: $c_{nom} = 4,0 \text{ cm} / 4,0 \text{ cm}$
Grundbewehrung:	Ø12/15, #o+u (= 7,54 cm²/m)
Zulagebewehrung:	gem. Programmausdruck

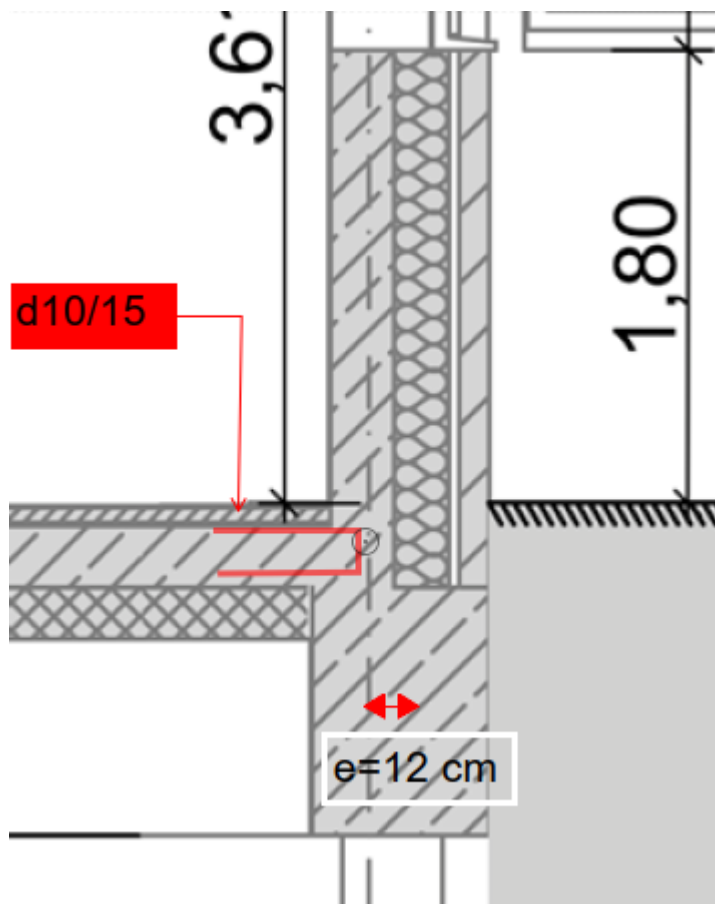
Pos. F-101 bis F112, F116 und F117 Pfahlbalken –70/80 cm

gewählt:	Stahlbetonpfahlbalken b / h = 70 / 80 cm, C35/45 Expositionsklassen: XC1, XA2; Betonstahl: B500 A (EN 1992) Betondeckung oben/unten: $c_{nom} = 3,0 \text{ cm} / 3,0 \text{ cm}$
Bewehrung:	unten: 10 Ø 14 = 15,4 cm² oben: 16 Ø 14 = 24,64 cm² Bügel: Ø 12 / 15 cm = 15,08 cm²/m

Pos. F-113 bis F115 und F118 Pfahlbalken –70/80 cm

gewählt:	Stahlbetonpfahlbalken b / h = 70 / 80 cm, C35/45 Expositionsklassen: XC1, XA2; Betonstahl: B500 A (EN 1992) Betondeckung oben/unten: $c_{nom} = 3,0 \text{ cm} / 3,0 \text{ cm}$
Bewehrung:	unten: 12 Ø 20 = 37,68 cm² oben: 12 Ø 20 = 37,68 cm² Bügel: Ø 12 / 12,5 cm = 18,1 cm²/m

Nachweis Exzentrizität in Pfahlbalken

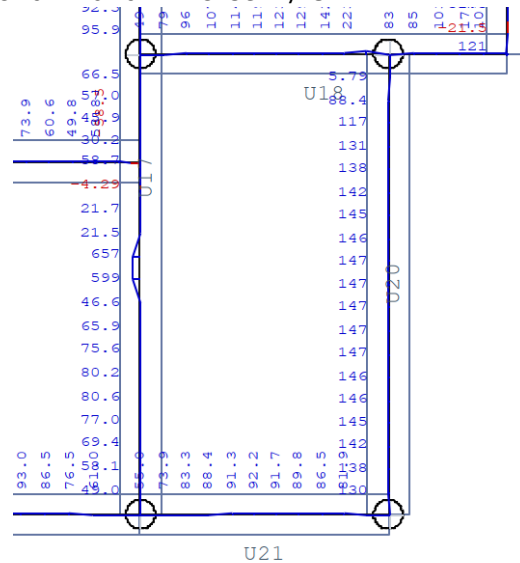
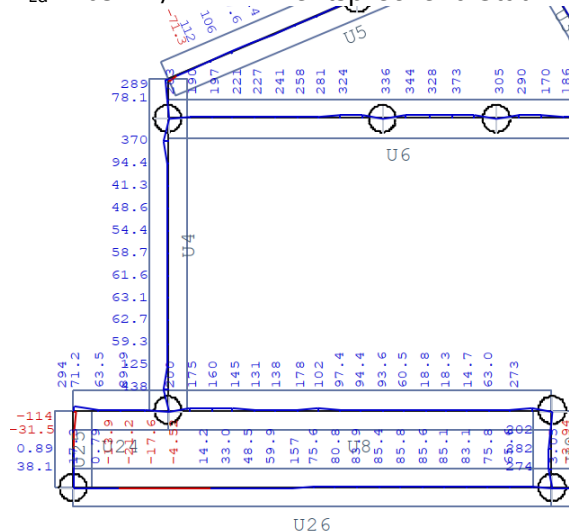


$V_{Ed} = 147 \text{ kN/m}$

entsprechend Statik-Teil 2-Seite A28 für Wand in Achse 4 / U20

$V_{Ed} = 63 \text{ kN/m}$

entsprechend Statik-Teil 2-Seite A28 für Wand in Achse 1 / U4



Maßgebend $V_{Ed} = 147 \text{ kN/m}$

$M_{Ed} = 147 \times 0,12 = 17,64 \text{ kNm}$

Das Moment wird über die Steckbügelbewehrung in die Sohlplatte eingeleitet.

Sohlplatte = 25 cm

Statische Höhe = 18 cm

$Z_{Ed} = 17,64 / 0,18 = 98 \text{ kN}$

erf. $A_s = 98 / 43,5 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$, gewählt d 10 / 15 cm i. O

Schlussseite

Der 1. Nachtrag zur statischen Berechnung Teil 2 – Neubau umfasst die Seiten N1-2.1 bis N1-2.15.

aufgestellt:

Hamburg, den 28.10.2025

M. Zamani

Mehran Zamani M.Sc.
040 - 2 71 55 - 238
m.zamani@wp-ingenieure.de

Ar. Brenne