

Gemeinde Twist

Ortsteil Hebelmeer

Konzeption zur Oberflächenentwässerung im Zusammenhang mit der Erschließung des B-Plangebiets Nr. 92 'Gewerbegebiet Hebelmeer'

- **Herstellung eines Regenhaltegrabens**
- **Nutzung eines vorh. Teiches als Regenrückhalteteich**

Auftraggeber:

Gemeinde Twist
Flensberger Str. 1
49767 Twist

Entwurfsverfasser:

NWP Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1
26121 Oldenburg
25.08.2023
i. A. Dipl. Ing. M. Walleit



NWP

Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1
Postfach 5335
Telefon 0441/97 174 0
info@nwp-ol.de

• Gesellschaft für räumliche Planung und Forschung
• 26121 Oldenburg
• 26043 Oldenburg
• Telefax 0441/97 174 73
• www.nwp-ol.de



Inhalt

1	VORBEMERKUNG	3
2	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	3
3	GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSMASSNAHMEN.....	4
4	TECHNISCHE BERECHNUNGEN	5
4.1	Grundlagen.....	5
4.2	Flächenermittlung u. Abflussmengen	5
5	BEMESSUNG REGENRÜCKHALTEANLAGEN	7

Anhang

Anhang 1	Berechnungsergebnisse Regenrückhalteteich n. DWA-A A 117 u. 118
Anhang 2	Berechnungsergebnisse Regenrückhaltegraben n. DWA-A A 117 u. 118
Anhang 3	Baugrundvoruntersuchung Dr. Schleicher&Partner Ingenieurgesellschaft mbh Lingen

Planunterlagen

Anlage

1	Lageplan Oberflächenentwässerung	M 1:1.000
---	----------------------------------	-----------



1.0 VORBEMERKUNG

Die Gemeinde Twist hat die Absicht, durch die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 92 im Ortsteil Hebelermeer die bauliche Erweiterung eines ortsansässigen Gewerbebetriebs planungsrechtlich zu sichern und Möglichkeiten zur ortsteilweisen Ansiedlung von Gewerbebetrieben zu schaffen.

Das zusätzlich anfallende Niederschlagswasser soll im Gebiet in dem vorhandenen Teich und in einen neu herzustellenden Rückhaltegraben zwischengespeichert und gedrosselt in den am östlichen Gebietsrand befindlichen Straßenseitengraben (Gew. C 6 III. Ordnung) an der Albers-Wilkenstraße eingeleitet werden.

Das Unternehmen Albers Fördertechnik GmbH & Co. KG mit Sitz in 49767 Twist, Hebelermeer 93 ist aufgefordert worden, für die Erschließung des Gebietes die erforderlichen wasserwirtschaftlichen Unterlagen zur Entwässerung vorzulegen.

In einem ersten Schritt wird hier die Konzeptplanung einschließlich der technischen Berechnungen und der zeichnerischen Darstellung erstellt. In einem weiteren Schritt wird ein formaler Antrag auf wasserrechtliche Plangenehmigung einschließlich Einleitungserlaubnis verfasst und der Unteren Wasserbehörde zugesandt.

2.0 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Der Geltungsbereich des vorliegenden Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von rd. 9,67 ha und befindet sich südwestlich des Ortsteils Hebelermeer südlich der Straße „Hebelermeer“ und westlich der „Albers-Wilken-Straße“ im ländlich geprägten Gemeindegebiet. Der Geltungsbereich selbst ist durch die Gebäude und Flächen der Firma Albers Fördertechnik GmbH & Co.KG sowie landwirtschaftliche Flächen geprägt. Ein Teil des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes ist zudem durch Baum- und Strauchbewuchs bedeckt.

Die Oberflächenentwässerung des Plangebietes erfolgt derzeit über den vorhandenen Teich am westlichen Gebietsrand in den Straßenseitengraben (Gew. C 6 III. Ordnung, Ausbautiefe rd. 1,20 m bis rd. 1,60 m) und den Vorfluter am Meinteweg. Während mehrerer Ortsbegehungen wurde Wasserstände in dem Straßenseitengraben zwischen 0,20 m und 0,30 m und im Vorfluter am Meinteweg zwischen 0,20 m und 0,40 m gemessen.

Nach den Ergebnissen der im Februar 2023 durchgeführten Bodenuntersuchung ist der Standort südlich des vorhandenen Teiches von torfhaltigem Untergrund und oberflächennahen Stauwasserstände (0,50 m bis 1,00 m unter OKG) geprägt. Der Torf steht bis rd. 1,70 m unter Gelände an und wird mit einem rd. 0,20 m starken Schluffband unterlagert. Unterhalb des Schluffes wurden bis zur Endteufe von 3,00 m Feinsande angetroffen. Ein mittlerer Grundwasserstand wurde auf 15,50 mNHN mit einer jahreszeitlichen Schwankungsbreite von rd. 0,50 m geschätzt. Der mittlere höchste Grundwasserstand (mHGW) wurde mit 15,80 m NHN angenommen und die Wasserdurchlässigkeit der unter dem Torf und dem Schluff anstehenden Feinsande anhand einer Sieblinienauswertung mit i.M. rd. $K_f = 6,5 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. In dem vorhandenen Teich wurden Wasserstände zwischen 15,80 m NHN und 15,85 m NHN gemessen.

Die Geländehöhen im Gebiet liegen im Norden zwischen rd. 18,40 m NHN und fallen in südlicher Richtung auf rd. rd. 17,00 m NHN am Meinteweg.



3.0 GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSMAßNAHMEN

Aufgrund der Höhensituation wird das Gebiet entwässerungstechnisch in einen nördlichen Teil (Teileinzugsgebiet Nr. 1) und einen südlichen Teil (Teileinzugsgebiet Nr. 2) in 2 Einzugsgebiete unterteilt.

Eine direkte ungedrosselte Ableitung des zusätzlich anfallenden Oberflächenwassers in die Vorflut ist nicht vorgesehen. Das Oberflächenwasser ist im Gebiet zwischenzuspeichern und gedrosselt in die Vorflut abzuführen.

Die Oberflächenentwässerung des nördlichen Bereiches einschließlich des Gewerbegebietes GE 2 (Teileinzugsgebiet Nr. 1) wird an den vorhandenen Teich angebunden. Der Teich erhält eine neue Anbindung mittels RW-Leitung DN 300 an den Straßenseitengraben (Gew. C 6 III. Ordnung) an der Albers-Wilken- Straße mit einem Drosselschacht zur Regelung der Einleitungsmenge.

Nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchung ist für den südlichen Bereich (Teileinzugsgebiet Nr. 2) eine ausschließliche Versickerung des Regenwassers nur schwer umsetzbar. Der anstehende Torf und die bindige Bodenschicht (Aushubtiefe bis rd. 1,90 m unter Gelände) wären auszukoffern und gegen sickerfähige Sande auszutauschen. Zudem steht oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes von 15,80 m NHN nur geringmächtiger Sickerraum (gem. DWA A 138 Abstand zwischen mGHW und Sohle Versickeranlage mind. 1,00 m) zur Verfügung, sodass hier im Grunde nur Sickermulden zur Anwendung kämen. Eine Geländeaufhöhung ist nicht vorgesehen. Daher ist als Maßnahme für den südlichen Bereich (Teileinzugsgebiet Nr. 2) die Neuanlage eines Regenrückhaltegrabens mit einer mittleren Ausbautiefe von rd. 1,50 m am westlichen und südlichen Gebietsrandes geplant. Der Rückhaltegraben erhält einen Anschluss mit einem Drosselschacht an den Straßenseitengraben (Gew. C 6 III. Ordnung) an der Albers-Wilken-Straße.

Als Maßnahme zur Reduzierung der Regenwasserabflüsse kann an geeigneten Stellen, z.B. Kfz-Stellplätze, wasserdurchlässige Befestigung verwendet werden. Des Weiteren könnte das Niederschlagswasser in Teilbereiche oberflächlich in Mulden, z.B. angrenzend an Kfz-Stellplätze, abgeleitet und in den Untergrund versickert werden. Allerdings sind der anstehende Torf und die bindige Bodenschicht gegen sickerfähige Sande auszutauschen.

Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung, insbesondere Regenwasserabflüsse von den Verkehrsflächen, sind im Rahmen der Genehmigungsplanung zu untersuchen.

Sämtliche Einleitstellen sind gegen Erosion zu sichern. Ggf. ist die untere Böschungskante umlaufend mit Faschinen oder einer Pfahlreihe zu sichern.



4.0 TECHNISCHE BERECHNUNGEN

4.1 Grundlagen

Regenspende	$r_{15(1)} = 114 \text{ l/(s*ha)}$ (DWD2020)	
natürlicher Abfluss	$q = 2,5 \text{ l/(s*ha)}$	
Überschreitungshäufigkeit	$n = 1$ bzw. 0,10 f. Planstraße	
Regendauer	$T = \text{rd. } 15 \text{ min}$	
Abflussbeiwerte (B-Plangebiet)	$\psi_S = 0,90$	Dachflächen
	$\psi_S = 0,90$	Verkehrsflächen (Asphalt)
	$\psi_S = 0,05$	Gärtnerische Flächen

Die Berechnung der maßgeblichen Abflussmengen wird anhand eines für die Entwässerung von kleineren Siedlungsgebieten üblichen Verfahrens ermittelt (DWA A-118).

Maßgeblicher Regenabfluss:

$$Q_r = r_{15(1)} * A_i * \Psi_{mi} \quad [\text{l/s}]$$

$r_{15(1)}$	Regenspende [l/(s*ha)]
A	Einzugsgebiet [ha]
Ψ_S	Abflussbeiwert

Freier Ausfluss aus Öffnungen:

$$Q = \mu A \sqrt{2 * g * h} \quad [\text{l/s}]$$

μ	Ausflusszahl
A	Querschnittsöffnung [m ²]
g	9,81 m/s ²
h	Differenz Oberwasser - Achse Drosselblende (DN/2) [m]

4.2 Flächenermittlung u. Abflussmengen

Die Flächenangaben sind dem Bebauungsplanentwurf (Stand 08/2023) und dem Lageplan Oberflächenentwässerung (s. Anlage 1) entnommen.



Flächenbezeichnung	Fläche	Abflussbeiwert
	[ha]	
B-Plangebiet	9,6700	
Teileinzugsgebiet Nr. 1	4,8250	0,62
Gepf. GE1/GE2-Flächen (GRZ 0,80), davon 80% befestigt mit	3,5877	0,69
67 % Hauptgebäude	1,9144	0,90
33 % Verkehrsfläche (Verbundpflaster)	0,9558	0,75
Gärtnerische Flächen	0,7175	0,05
vorh. Teich, Wasserfläche (Stauziel 16,37 m NHN)	0,5040	1,00
Grünflächen / Anpflanzflächen / Wald	0,7333	0,05
Teileinzugsgebiet Nr. 2	4,8450	0,50
Gepf. GE1-Flächen (GRZ 0,80), davon	2,6319	0,73
Hauptgebäude 80 %	2,1055	0,90
Gärtnerische Flächen	0,5264	0,05
gepl. Verkehrsflächen	0,1209	0,90
gepl. RRB, Wasserfläche (Stauziel 16,55)	0,2840	1,00
Grünflächen / Anpflanzflächen	1,8082	0,05

Aus den Teilflächen und den jeweiligen Abflussbeiwerten ergeben sich folgende mittlere Abflussbeiwerte und Abflussmengen:

Teileinzugsgebiet Nr. 1

Befestigte Flächen

$$\psi_{m,b} = 0,85 (A_E = 2,870 \text{ ha})$$

Unbefestigte Flächen

$$\psi_{m,nb} = 0,29 (A_E = 1,955 \text{ ha})$$

$$Q_{15(1)} = 114 \cdot (0,85 \cdot 2,870 + 0,29 \cdot 1,955) = \text{rd. } 343 \text{ l/s}$$

Teileinzugsgebiet Nr. 2

Befestigte Flächen

$$\psi_{m,b} = 0,90 (A_E = 2,2264 \text{ ha})$$

Unbefestigte Flächen

$$\psi_{m,nb} = 0,15 (A_E = 2,6186 \text{ ha})$$

$$Q_{15(1)} = 114 \cdot (0,90 \cdot 2,2264 + 0,15 \cdot 2,6186) = \text{rd. } 273 \text{ l/s}$$



5.0 BEMESSUNG RÜCKHALTEANLAGEN

Teileinzugsgebiet Nr. 1 (vorh. Teich)

Erforderlicher Stauraum

Das Rückhaltevolumen des Teiches wird nach dem DWA-Arbeitsblatt A 117 für eine Überschreitungshäufigkeit von 10 Jahren ($n=0,10$) nachgewiesen.

Maßgebende 'undurchlässige' Fläche A_u :

$$A_u = (0,85 \times 2,870 + 0,29 \times 1,955) = 3,006 \text{ ha}$$

Zulässige Drosselabflussspende ($n=0,10$):

$$\text{Planung: } Q_{dr, \max} = 4,825 \times 2,5 \text{ l/(s*ha)} = \text{rd. } 12,06 \text{ l/s}$$

$$\text{Abfluss bei Speichervollfüllung } Q_{ab} = 12,06 \text{ l/s}$$

$$\text{Gew.: } Q_{ab, \text{mitt.}} = (0 + 12,06) / 2 = 6,03 \text{ l/s}$$

$$Q_{dr, r, u} = 6,03 / 3,006 = 2,01 \text{ l/(s*ha)}$$

Nach den Berechnungen (s. Anhang 1) ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von **$V_{\text{erf}} = 1.928 \text{ m}^3$** .

Geplanter Stauraum

Die Grundlage des Nachweises bilden das Ausbauprofil des Teiches (s. Anlage 1).

$$\text{Wasserspiegelfläche bei UK Dauerstau (15,90 m NHN)} \quad \text{rd. } 4.110 \text{ m}^2$$

$$\text{Wasserspiegelfläche bei Erreichen des Stauziels (h_{St}=0,47 m)} \quad \text{rd. } 5.040 \text{ m}^2$$

$$\text{Stauvolumen} \quad V = (4.110 + 5.040) / 2 * 0,47 = \text{rd. } 2.150 \text{ m}^3$$

$$\text{gepl. } V = 2.150 \text{ m}^3 \geq \text{erf. } V = 1.920 \text{ m}^3$$

Teileinzugsgebiet Nr. 2 (gepl. Regenrückhaltegraben)

Erforderlicher Stauraum

Das Rückhaltevolumen des RRG wird nach dem DWA-Arbeitsblatt A 117 für eine Überschreitungshäufigkeit von 10 Jahren ($n=0,10$) nachgewiesen.

Maßgebende 'undurchlässige' Fläche A_u :

$$A_u = (0,90 \times 2,2264 + 0,15 \times 2,6186) = 2,397 \text{ ha}$$

Zulässige Drosselabflussspende ($n=0,10$):

$$\text{Planung: } Q_{dr, \max} = 4,850 \times 2,5 \text{ l/(s*ha)} = \text{rd. } 12,12 \text{ l/s}$$

$$\text{Abfluss bei Speichervollfüllung } Q_{ab} = 12,12 \text{ l/s}$$

$$\text{Gew.: } Q_{ab, \text{mitt.}} = (0 + 12,12) / 2 = 6,06 \text{ l/s}$$

$$Q_{dr, r, u} = 6,06 / 2,397 = 2,53 \text{ l/(s*ha)}$$

Nach den Berechnungen (s. Anhang 2) ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von **$V_{\text{erf}} = 1.427 \text{ m}^3$** .

Geplanter Stauraum

Die Grundlage des Nachweises bilden das Ausbauprofil des Regenrückhaltegrabens (s. Anlage 1).

$$\text{Wasserspiegelfläche bei UK Dauerstau (15,90 m NHN)} \quad \text{rd. } 1.830 \text{ m}^2$$

$$\text{Wasserspiegelfläche bei Erreichen des Stauziels (h_{St}=0,65 m)} \quad \text{rd. } 2.840 \text{ m}^2$$



Stauvolumen $V = (1.830 + 2.840) / 2 * 0,65 = \text{rd. } 1.518 \text{ m}^3$

gepl. $V = 1.518 \text{ m}^3 \geq \text{erf. } V = 1.427 \text{ m}^3$

Ablaufregelung

Die Ablaufregelung wird für ein Schachtbauwerk mit Stauwand und Drosselöffnung (freier Ausfluss) bezogen auf die befestigte Fläche berechnet. Um Verstopfungen des Ablaufes zu vermeiden, ist vor dem Ablauf eine Tauchwand zu montieren.

Teileinzugsgebiet Nr. 1 (vorh. Teich)

$Q_{ab} = 12,1 \text{ l/s}$ Öffnung gew.: $\varnothing \text{ DN } 95$

Stauziel (OW) = $0,47 \text{ m}$ ($16,37 \text{ m NHN}$)

Spiegeldifferenz OW-UW = $0,47 - 0,095/2 = 0,423$

Ausflusszahl gew.: $\alpha = 0,603$

$Q = 0,603 * 0,00708 * \sqrt{(2 * 9,81 * 0,423)} = \text{rd. } 0,012 \text{ m}^3/\text{s} \cong \text{rd. } 12,1 \text{ l/s}$

Teileinzugsgebiet Nr. 2 (gepl. Regenrückhaltegraben)

$Q_{ab} = 12,1 \text{ l/s}$ Öffnung gew.: $\varnothing \text{ DN } 85$

Stauziel (OW) = $0,65 \text{ m}$ ($16,55 \text{ m NHN}$)

Spiegeldifferenz OW-UW = $0,65 - 0,085/2 = 0,608$

Ausflusszahl gew.: $\alpha = 0,603$

$Q = 0,603 * 0,00567 * \sqrt{(2 * 9,81 * 0,608)} = \text{rd. } 0,0119 \text{ m}^3/\text{s} \cong \text{rd. } 12,1 \text{ l/s}$

ANHANG

DWA A 117 / A 118

Bemessung von Rückhalteinrichtungen

NWP Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1 - 26121 Oldenburg

Anhang: 1
Datum 25.08.2023
Seite 1

Projektbezeichnung: B-Plan Nr. 92 `Gewerbegebiet Hebelmeer`
Oberflächenentwässerung

Auftraggeber: Gemeinde Twist

Eingabeparameter: Regenrückhalteteiche , Teileinzugsgebiet Nr. 1

Einzugsgebiet	[ha]	$A_{E,K}$		4,825
Bemessungshäufigkeit	[1/a]	n		0,10
mittl. Abflussbeiwert (bef. Flächen)	2,870	A_S		0,85
mittl. Abflussbeiwert (unbef. Flächen)	1,955	A_S		0,29
natürl. Abflusspende	[l/(s*ha)]	$q_{dr,k}$		2,50
Maßgebende `undurchlässige` Fläche A_u	[ha]			3,006
Drosselabfluss (Planung)	l/s	$Q_{dr,max}$		6,03
Drosselabflusspende, A_u . (Planung)	[l/(s*ha)]	$q_{dr,r,u}$		2,01
Fließzeit, gew.	[min]	t_F		15
Abminderungsfaktor f_A	m^3/s	f_A		0,990
Zuschlagsfaktor f_z f. Risikomaß (mittel)		f_z		1,15

Berechnungsergebnisse: Erforderliches Speichervolumen

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_N für $n=0,10/a$	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$ $n=0,10/a$	Differenz r und $q_{dr,r,u}$	Spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$	erf. Speicher- volumen
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
60		99,1	2,01	97,1	398	1196
90		72,5	2,01	70,5	433	1303
120		58,4	2,01	56,4	462	1390
180		42,8	2,01	40,8	502	1508
240		34,2	2,01	32,2	528	1587
360		25	2,01	23,0	565	1700
540		18,2	2,01	16,2	597	1796
720		14,5	2,01	12,5	614	1847
1080		10,6	2,01	8,6	634	1906
1440		8,5	2,01	6,5	639	1920
2880		5	2,01	3,0	589	1771
4320		3,7	2,01	1,7	500	1503

DWA A 117 / A 118

Bemessung von Rückhalteinrichtungen

NWP Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1 - 26121 Oldenburg

Anhang: 2
Datum 25.08.2023
Seite 1

Projektbezeichnung: B-Plan Nr. 92 `Gewerbegebiet Hebelmeer`
Oberflächenentwässerung

Auftraggeber: Gemeinde Twist

Eingabeparameter: Regenrückhaltegraben Teileinzugsgebiet Nr. 2

Einzugsgebiet	[ha]	$A_{E,K}$	4,845
Bemessungshäufigkeit	[1/a]	n	0,10
mittl. Abflussbeiwert (bef. Flächen)	2,2264	A_S	0,90
mittl. Abflussbeiwert (unbef. Flächen)	2,6186	A_S	0,15
natürl. Abflusspende	[l/(s*ha)]	$q_{dr,k}$	2,5
Maßgebende `undurchlässige` Fläche A_u	[ha]		2,397
Drosselabfluss (Planung)	l/s	$Q_{dr,max}$	6,06
Drosselabflusspende, A_u . (Planung)	[l/(s*ha)]	$q_{dr,r,u}$	2,53
Fließzeit, gew.	[min]	t_F	15
Abminderungsfaktor f_A	m^3/s	f_A	0,990
Zuschlagsfaktor f_z f. Risikomaß (mittel)		f_z	1,15

Berechnungsergebnisse: Erforderliches Speichervolumen

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe h_N für $n=0,10/a$	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$ $n=0,10/a$	Differenz r und $q_{dr,r,u}$	Spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$	erf. Speicher- volumen
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]	[m ³]
60		99,1	2,53	96,6	396	949
90		72,5	2,53	70,0	430	1031
120		58,4	2,53	55,9	458	1098
180		42,8	2,53	40,3	495	1187
240		34,2	2,53	31,7	519	1244
360		25	2,53	22,5	553	1324
540		18,2	2,53	15,7	578	1386
720		14,5	2,53	12,0	589	1411
1080		10,6	2,53	8,1	596	1427
1440		8,5	2,53	6,0	588	1408
2880		5	2,53	2,5	487	1166
4320		3,7	2,53	1,2	346	830

DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Lingen, 01.03.2023
Projekt-Nr.: 223 073

B-PLAN NR. 92 „GEWERBEGEBIET HEBELERMEER“ IN 49767 TWIST

- BAUGRUNDVORUNTERSUCHUNG -

AUFTRAGGEBER: HERR BERNHARD ALBERS
HEBELMEER 93
49767 TWIST



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
M.SC. GEOW. THOMAS HELMES
M.SC. GEOW. KAI NIELAND

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
GLS BANK

UST.ID.NR.: 123 764 223
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED3XXX
BIC: GENODEM1GLS

AMTSGERICHT COESFELD HRB 5854
IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14
IBAN: DE21 4306 0967 1108 3593 00

1. Vorbemerkung

Es ist die Erschließung im Rahmen des B-Plans Nr. 92 „Gewerbegebiet Hebelermeer“ in Twist geplant. In diesem Zusammenhang sollte eine Baugrundvoruntersuchung für die im Lageplan gekennzeichnete Fläche (Anlage A/1) durchgeführt werden. Auf der Grundlage des Angebotes Nr. 20230012 vom 09.01.2023 wurden wir am 03.02.2023 mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt.

In der 07. Kalenderwoche 2023 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 3 Kleinrammbohrungen, 3,0 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den offenen Bohrlöchern
- Entnahme von 9 Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen per GPS
- 3 Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen

Als Festpunkt für das Nivellement wurden die im Lageplan (Anlage A/1) gekennzeichneten FOK Bestand / Straßenoberkante mit +18,58 / bzw. +17,35 mNN unter Nutzung von SAPOS®-Korrekturdaten eingemessen. Darauf bezogen wurde die Geländehöhe an den Bohransatzpunkten wie folgt nivelliert (s. Lageplan, Anlage A/1).

FP 1 (BS 1)	+15,90 mNN
FP 2 (BS 2 – 3)	+17,28...+17,43 mNN

3. Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt am Ansatzpunkt 1 mit einem rd. 0,5 m mächtigem **Anfüllung** aus **humosen, z.T. schluffigen Sanden (= Homogenbereich H 1)**. Darunter folgen bis zur

erbohrten Endtiefe **z.T. schwach schluffige, mittelsandige Feinsande (= Homogenbereich H 2).**

An den Ansatzpunkten 2 und 3 beginnt die Schichtenfolge mit einer rd. 1,6 – 1,7 m starken **Torfschicht (= Homogenbereich H 3).** Darunter folgt bis rd. 1,8 -1,9 m Tiefe eine Schicht aus **braunen, humosen, feinsandigen Schluffen (= Homogenbereich H 4).**

Bis zur erbohrten Endtiefe folgen, analog zu Ansatzpunkt 1, **mittelsandige Feinsande (= Homogenbereich H 2).**

4. Grund-/ Stau-/ Schichtenwasser

Zum Untersuchungszeitpunkt (14.02.2023) wurde der Wasserspiegel in den offenen Bohrlöchern mit einem Flurabstand zwischen rd. 0,5... 1,0 m bzw. bei rd. +15,4... 16,4 mNN gemessen. Im Mittel lag der Wasserspiegel bei rd. +16,1 mNN.

Aufgrund der geringdurchlässigen Torfschicht lässt sich der Grundwasserstand mit der durchgeführten Untersuchung nur begrenzt darstellen. Bei den gemessenen Wasserständen an den Ansatzpunkten 2 und 3 handelt es sich um Stauwasser, das sich im Torf (H 3) ansammelt und nur langsam versickern kann.

Auf Basis der Daten des niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS Kartenserver) ergibt sich ein Literaturwert von +15,0 - +17,5 mNN für die Grundwasseroberfläche im Untersuchungsgebiet.

Unter Annahme des Grundwasserspiegels von rd. +15,5 mNN (BS 1) und einer Messung bei allgemein mittlerem Grundwasserniveau im Jahresverlauf ist bei starken Niederschlägen bzw. in nasser Jahreszeit ein Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 0,5 m, d.h. bis max. +16,0 mNN zu rechnen.

Der für die Niederschlagsversickerung maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand liegt etwas oberhalb der Messwerte und kann vorerst mit ca. +15,8 mNN angenommen werden. Genauere Aussagen sind nur mit Langzeitpegeln möglich, die zum Beispiel im Rahmen der Planungsphase gesetzt und gelotet werden könnten. Ggf. befinden sich im Untersuchungsbereich bereits Bestandspegel auf die zurückgegriffen werden kann. Vor allem für den Bereich des geplanten Regenrückhaltegrabens werden ergänzende Erkundungen empfohlen.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des sandigen Baugrundes wurde durch Trockensiebungen sowie Erstellung von Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 an den in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Proben ermittelt. Nähere Angaben sind der Anlage C/1 – C/3 zu entnehmen.

Bezeichnung	Tiefe [m]	Beschreibung	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
KRB 1 (BS 1)	0,50 – 2,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	$7,7 \times 10^{-5}$ m/s
KRB 2 (BS 2)	1,90 – 3,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	$5,5 \times 10^{-5}$ m/s
KRB 3 (BS 2)	1,80 – 3,00	Feinsand, mittelsandig	$7,5 \times 10^{-5}$ m/s
Bem.: Ermittlung der Durchlässigkeit nach Beyer			

5. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodengruppen / Eigenschaften

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2015 und die angegebenen bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

Bodenart	Homogenbereich	Bodengruppe	Bodenklasse	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit	Witterungsempfindlichkeit
Anfüllung; Feinsand, humusstreifig,	H 1	OH, SE	4 / 1	F 2	V 1 – V 2	gering – mäßig
Feinsand, mittelsandig, z.T. schwach humos z.T. schwach schluffig	H 2	SE, SU	3 – 4	F 1	V 1	gering – mäßig
Torf	H 3	HN, HZ	2 – 4	F 3	V 3	hoch
Schluff, feinsandig, humos	H 4	UL, UM	4	F 3	V 3	hoch

6. Beurteilung der Ergebnisse u. Empfehlungen

6.1 Allgemeines

Mit der durchgeführten Untersuchung sollten die generelle Baugrundqualität erkundet werden sowie Angaben zur Versickerungsfähigkeit aufgezeigt werden.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen zeigen im Bereich von BS 1 unterhalb der Anfüllung (H 1) überwiegend sandigen Baugrund (H 2) bis zur erbohrten Endtiefe. An den Ansatz-

punkten BS 2 und BS 3 wurde bis rd. 1,6 – 1,7 m Tiefe Torf (H 3) und darunter bis rd. 1,8 – 1,9 m Tiefe bindiger Boden (H 4) erkundet.

Angaben zur Lagerungsdichte/Konsistenz (= Tragfähigkeit) der Böden können im Rahmen der weiteren Planungsphase durch ergänzende Rammsondierungen objektbezogen erfolgen.

6.2 Regenrückhaltegraben

Der für die Planung eines Regenrückhaltebeckens zu erwartende Bodenaufbau ist in den Schichtenschnitt Anlage B/1 dargestellt.

Demnach liegt bis rd. 1,6 – 1,7 m Tiefe Torf (H 3) mit einem kf-Wert in der Größenordnung von $1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-8}$ m/vor. Darunter folgen bis rd. 1,8 – 1,9 m Tiefe bindige Böden mit kf-Werten der Größenordnung $1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-8}$ m/s.

Der Grundwasserschwankungsbereich kann auf Grundlage der vorliegenden Stichpunkt-messung vorerst wie folgt abgeschätzt werden:

mittlerer höchster Grundwasserstand: $\approx +15,8$ mNN

mittlerer Grundwasserstand: $\approx +15,5$ mNN

mittlerer niedrigster Grundwasserstand: $\approx +15,3$ mNN

Aufgrund der undurchlässigen Torfschicht (H 3) sollten zur Absicherung Daten aus Grundwasserpegeln herangezogen werden. In Abhängigkeit der Grundwasserstände muss die Dimensionierung des Regenrückhaltegrabens ggf. angepasst werden (DWA-A 138).

Bezogen auf die aktuelle Geländeoberkante (rd. +17,3 – +17,4 mNN) und einer geplanten Ausbautiefe von rd. 1,80 m müsste für den geplanten Regenrückhaltegraben der Torf (H 3) vollständig und ein Großteil des bindigen Bodens (H 4) abgetragen werden. Zur Sicherstellung der Standsicherheit der Böschung empfehlen wir einen Verbau mittels Spundwand und einen vollständigen Austausch des Torfs (H 3) gegen geeignetes Material (z.B. Füllsand) für die Herstellung der Böschung (Annahme 2 m Tiefe, 1:1 Böschung). Ggf. ist die neu erstellte Böschungskante gegen Erosion zu sichern (z.B. Wasserbausteine + Begrünung).

Aufgrund der darunter insgesamt durchlässigen sandigen Böden (H 2) kann je nach wasserwirtschaftlicher Anforderung eine Abdichtung der Beckensohle (RRB) erforderlich werden.

6.3 Wasserhaltung

Zur Durchführung der Erdarbeiten (Bodenaustausch) ist eine Wasserabsenkung einzuplanen. Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden. Die Absenkung kann im sandigen Baugrund (H 2) mit Spülfiltern und Vakuumanlage oder mit eingefrästen Dränagen erfolgen.

Für den Torf (H 3) und bindigen Boden (H 4) ist in nasser Jahreszeit und zur Beseitigung von Stau- und Schichtenwasser eine offene Wasserhaltung einzuplanen.

Mit Beginn der Erdarbeiten kann der aktuelle Grundwasserstand mit Baggerschürfen oder Rammpegeln kontrolliert und dann über den Umfang und Erfordernis einer Absenkung entschieden werden.

Für die Wasserhaltung ist die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde erforderlich.

6.4 Versickerungsmöglichkeiten

Unterhalb des Torfs (H 3) und der bindigen Schicht (H 4) stehen überwiegend durchlässige Sande (H 2) an, die als versickerungsfähig einzustufen sind. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde mittels Siebanalyse (Anlage C/1 – C/3) mit im Mittel $k_f = 6,9 \times 10^{-5}$ m/s bestimmt und erfüllt die Anforderungen der DWA an die Bodendurchlässigkeit für die Niederschlagsversickerung.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist der aus der Kornverteilung ermittelte k_f -Wert mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren (gem. DWA-A 139, Anhang B), so dass sich ein Bemessungs- k_f -Wert von ca. $1,4 \times 10^{-5}$ m/s ergibt. Die Angaben können als Voreinschätzung für die Sickerfähigkeit im Bereich von BS 1 verwendet werden.

Die Sohle der Versickerungsanlage soll nach der DWA-A 138 mind. 1 m oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes liegen (= Mächtigkeit des Sickerraums), der im vorliegenden Fall vorerst mit + 15,8 mNN angenommen werden kann. Genaue Angaben können nach Festlegung der Ausbauhöhe des Plangebiets folgen.

Eine Niederschlagsbeseitigung in Versickerungsmulden / Rohrrigolen ist in Abhängigkeit der finalen Ausbauhöhe des Plangebiets voraussichtlich realisierbar. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen kann die Sickerraummächtigkeit im Einzelfall auf 0,5 m reduziert wer-

den. Die Reduzierung ist mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen. Die Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten ist von den Ausbauhöhen des Plangebietes abhängig und kann nach deren Festlegung angepasst werden.

6.5 Sicherung von Baugruben


Bei Aushubtiefen <1,25 m können die Baugruben ohne besondere Sicherung hergestellt werden (nicht im Torf). Bei größeren Aushubtiefen ist nach DIN 4124 zur Baugrubensicherung ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ bei Sand möglich. Für Aushubarbeiten im Torf muss zur Sicherung gegen Böschungsbruch (Ausfließen) ein Baugrubenverbau eingeplant werden (Spundwände, Trägerbohlwand, Kastenprofile u.ä.).

7. Schlussbemerkung

Das Baugrundvorgutachten wurde auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen und den im Zuge der Aufschlussarbeiten gewonnenen Daten erstellt. Der dargestellte Schichtenverlauf wurde durch Interpolation zwischen den stichpunktartigen Bohrungen/Sondierungen ermittelt. Abweichungen vom beschriebenen Bodenaufbau können daher generell nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Ergänzende Auswertungen und Angaben können erfolgen. Bei Unsicherheiten ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen. Für Bau-
feldabnahmen / -kontrollen stehen wir nach Absprache zur Verfügung.

Für die einzelnen Bauvorhaben sollten zum gegebenen Zeitpunkt objektbezogene Gründungsgutachten erstellt werden.


(M.Sc. Geow. K. Nieland)

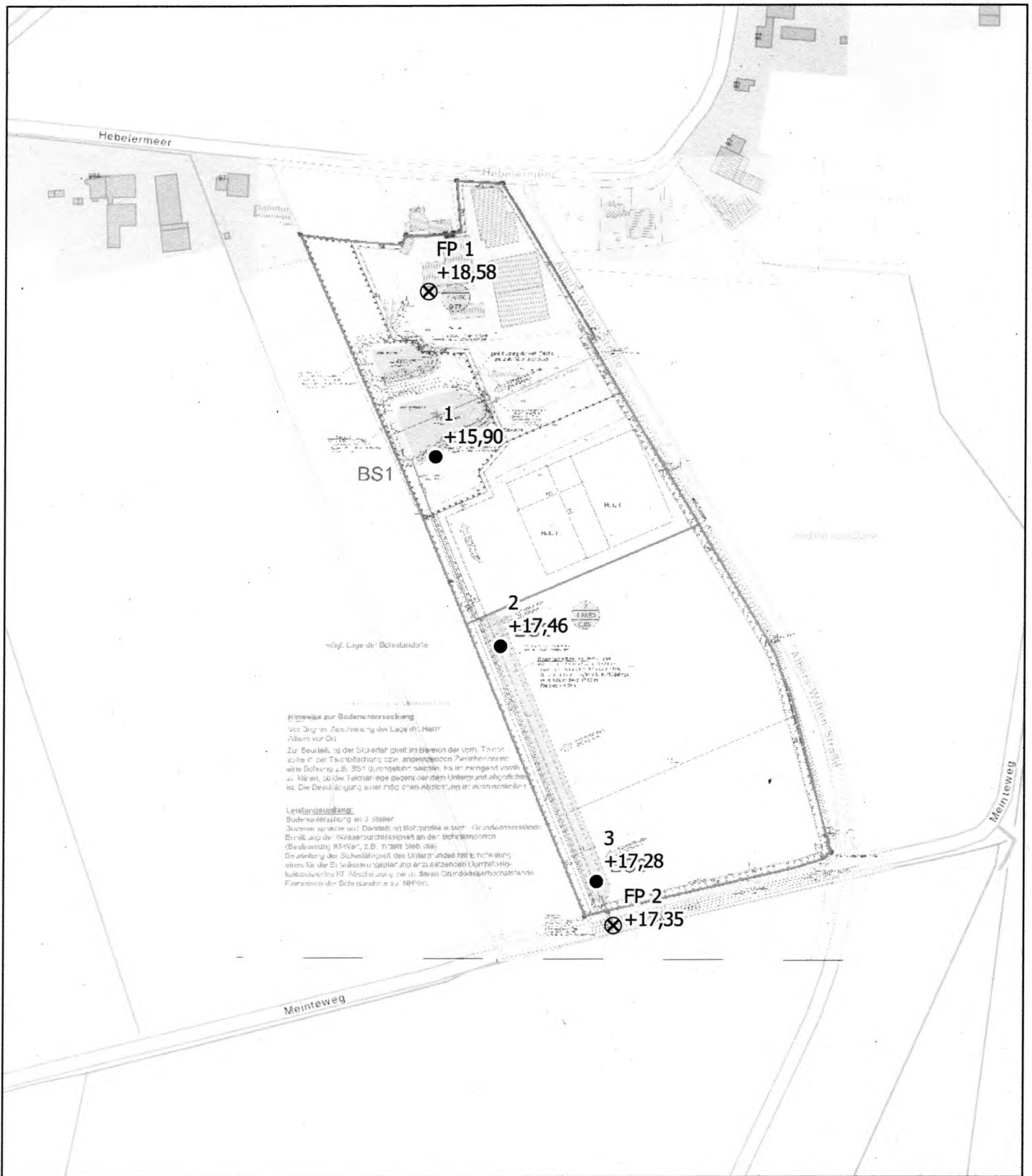

(M.Sc. angew. Geow. S. Schmor)

Anlagen

A/1	Lageplan zur Baugrundvoruntersuchung
B/1	Schichtenschnitt
C/1 – C/3	Körnungslinien

Verteiler:

- NWP Planungsgesellschaft mbh, Escherweg 1 26121 Oldenburg, Herr Walleit
M.Walleit@nwp-ol.de (pdf)
- eigene Akte



Legende

- Kleinrammbohrung (BS)
- ⊗ Festpunkt (FP)

FP 1 = FOK Halle = +18,58 mNN
 FP 2 = OK Straße = +17,35 mNN



0 75 150 m

Proj. **B-Plan Nr. 92 "Gewerbegebiet Hebelmeer"**
 in 49767 Twist
 - Baugrundvoruntersuchung -

**Lageplan zur Baugrunduntersuchung
 mit Geländehöhen**

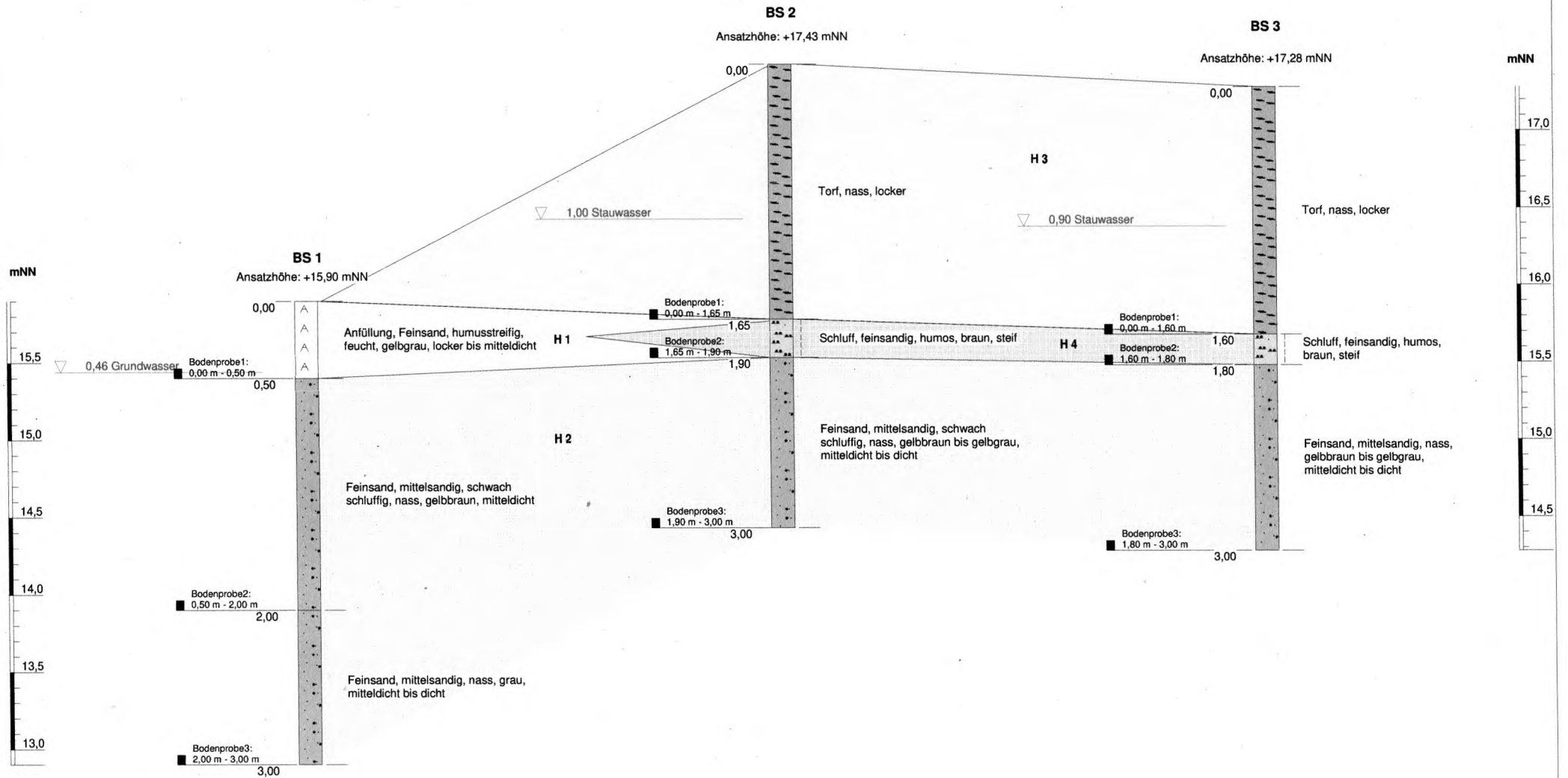
Maßstab:	gez.:	z. Ber. / Schr. v.	Proj.-Nr.	Anl.-Nr.
1:4.000	Ra	01.03.2023	223 073	A/1

**DR. SCHLEICHER
 & PARTNER**
 INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46





Schichtenschnitt I

Projekt: B-Plan Nr.92 "Gewerbegebiet Hebelermeer" in 49767 Twist
- Baugrundvoruntersuchung -

ausgeführt: 07. KW 2023	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Ra	Projekt-Nr.: 223 073
Bericht vom: 01.03.2023			Anlage - Nr.: B/1

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURBÜRO

48599 Gronau
Düppelstraße 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düsselstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 01.03.2023

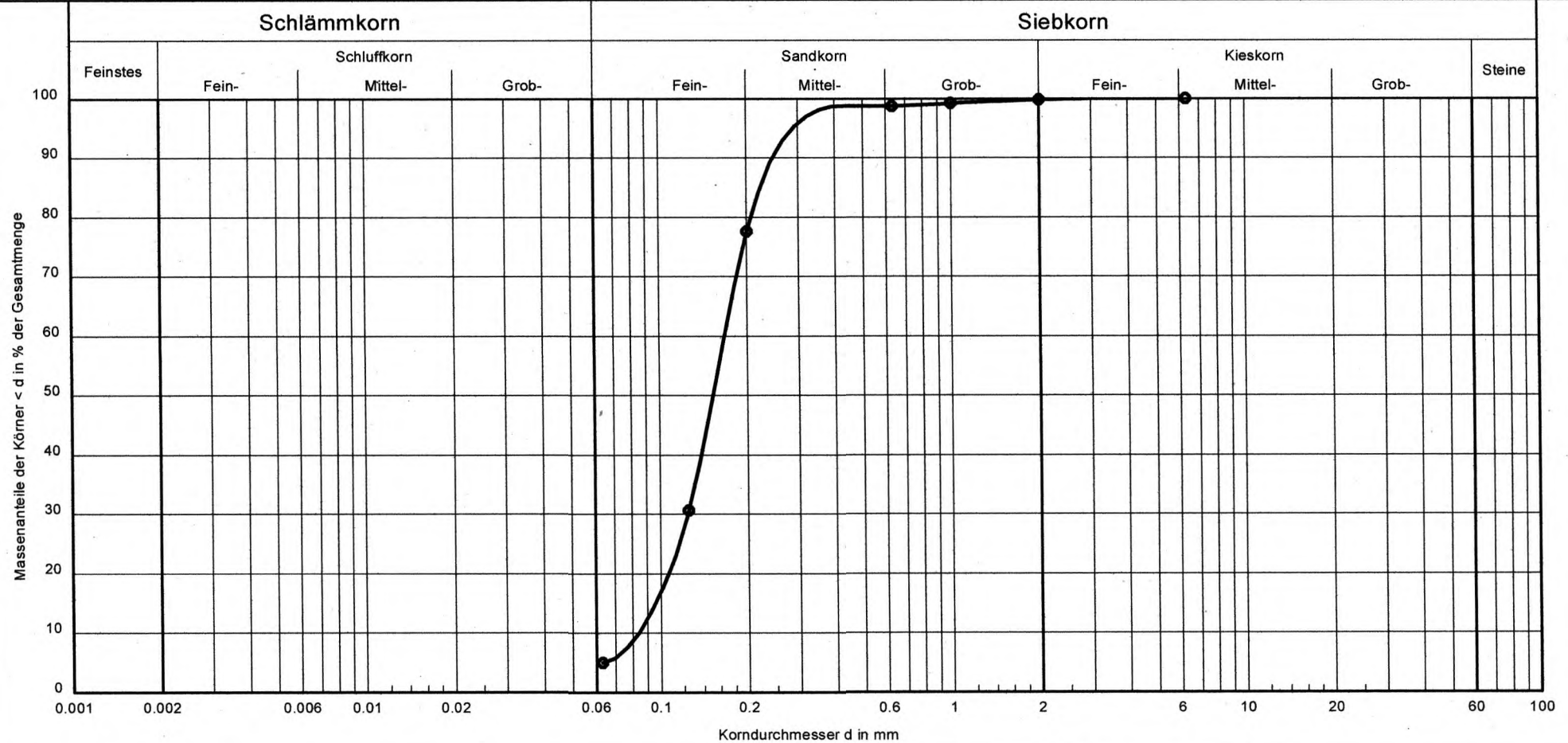
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
B-Plan Nr. 92 Gewerbegebiet Hebelmeer
in 49767 Twist

Projekt - Nummer: 223 073

Probe entnommen in der: 08. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe:	0,50 m - 2,00 m
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig
U /Cc	2.0/1.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	7.7 · 10 ⁻⁵
ermittelt nach	k nach Beyer

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 01.03.2023
 Anlage:
 C/1

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 01.03.2023

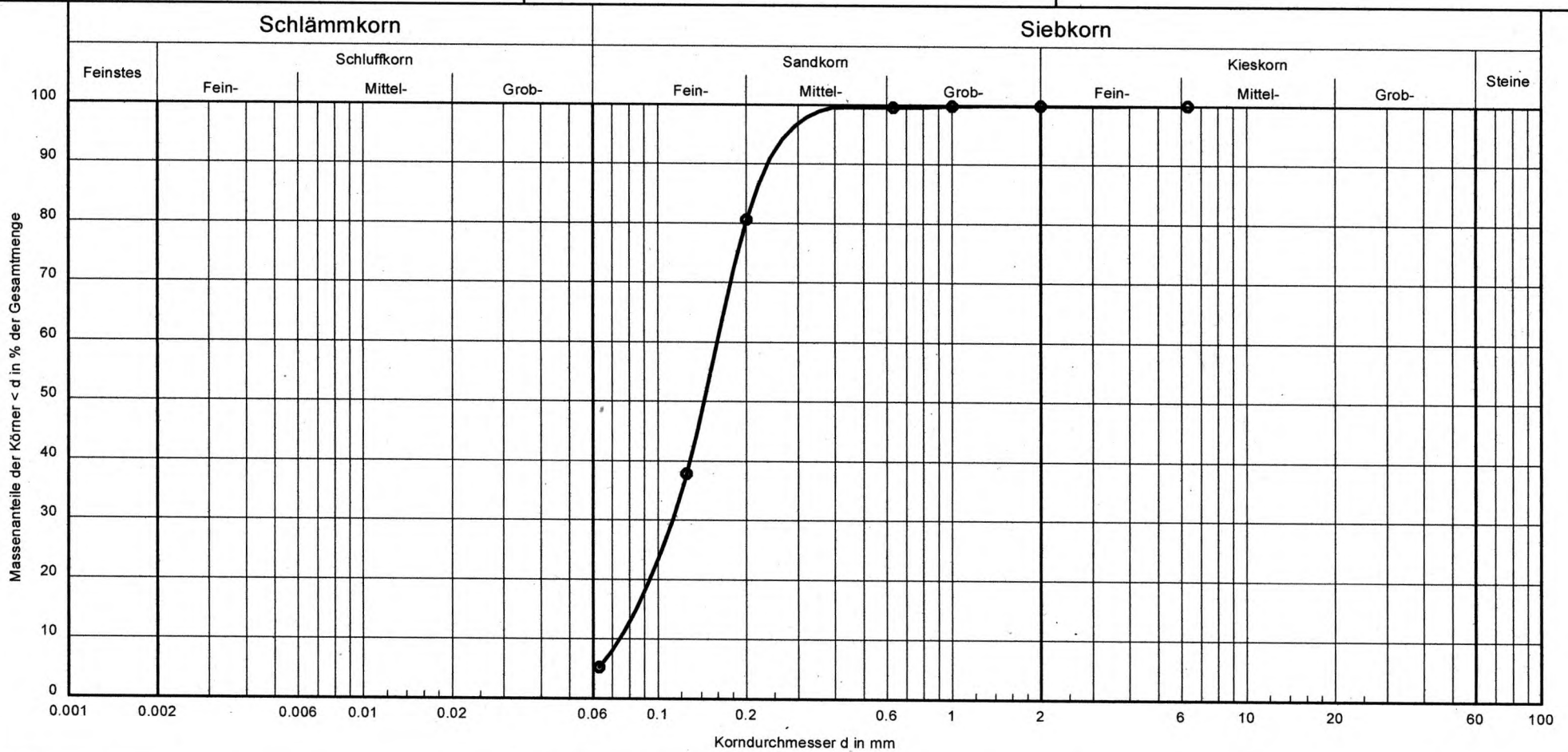
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
B-Plan Nr. 92 Gewerbegebiet Hebelermeer
in 49767 Twist

Projekt - Nummer: 223 073

Probe entnommen in der: 08. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 2
Tiefe:	1,90 m - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig
U / Cc	2.2/1.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	$5.5 \cdot 10^{-5}$
ermittelt nach	k nach Beyer

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 01.03.2023
 Anlage:
 C/2

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 01.03.2023

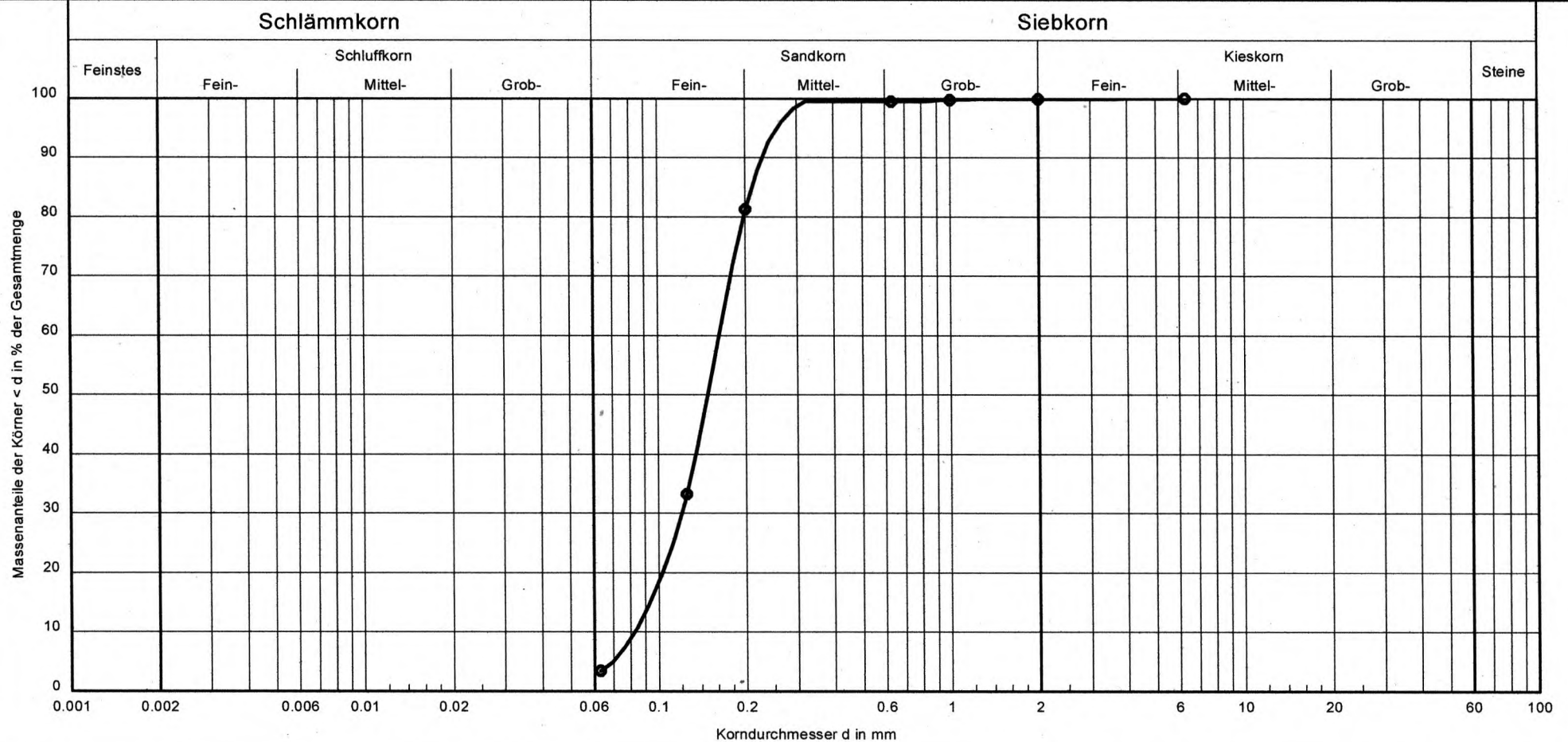
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
B-Plan Nr. 92 Gewerbegebiet Hebelmeer
in 49767 Twist

Projekt - Nummer: 223 073

Probe entnommen in der: 08. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 3
Tiefe:	1,80 m - 3,00 m
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig
U /Cc	2.0/1.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	$7.5 \cdot 10^{-5}$
ermittelt nach	k nach Beyer

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht: 01.03.2023
 Anlage: C/3

ANLAGEN



Planzeichenerklärung

- Bebauungsplangrenze
- RW-Kanal, gepl., mit Kontrollschacht, Nennweite in mm sowie Fließrichtung
- RW-Leitung, vorh., mit Nennweite in mm und Fließrichtung
- 18,35 Geländehöhe in NHN m, vorh.
- 2 Nr. Teileinzugsgebiet
- 4,8482 Fläche Einzugsgebiet in ha
- 0,49 mittl. Abflussbeiwert Einzugsgebiet
- Baugrenze
- Grenze Teileinzugsgebiet
- BS2
17,63
17,43 Standort Bohrsondierung mit Nr., Grundwasserflurabstand HGW in m unter OKG, Höhe OKG in NHNm (HGW ca. 15,80 NHNm)

Hinweis: Sämtliche gepl. NN-Höhen sowie Angaben zum gepl. RW-Kanal sind keine baureifen Ausführungsangaben. Die endgültigen Deckenhöhen / Parameter RW-Kanal sind den Ausführungsunterlagen zu entnehmen.

3			
2			
1			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Aufgestellt

Entwurfsbearbeitung	Datum	Zeichen
Planungsgesellschaft mbH Escherweg 1 Postfach 5335 Telefon 0441/97174-0	bearbeitet	25.08.23 M. W.
	gezeichnet	25.08.23 M.W.
	geprüft	

GEMEINDE TWIST		Anlage Nr.: 1
Bebauungsplan Nr. 92		Blatt Nr.: 1
'Gewerbegebiet Hebelmeer'		
	nachgeprüft	Datum
Lageplan	Konzeptplanung	
Oberflächenentwässerung	Maßstab: 1 : 1.000	
Aufgestellt	Genehmigt:	
PROJEKTENTWICKLUNG: Gemeinde Twist, 49767 Twist, Flensberger Str. 1, Tel. 05936/93300 Fax. 05936/933044		