

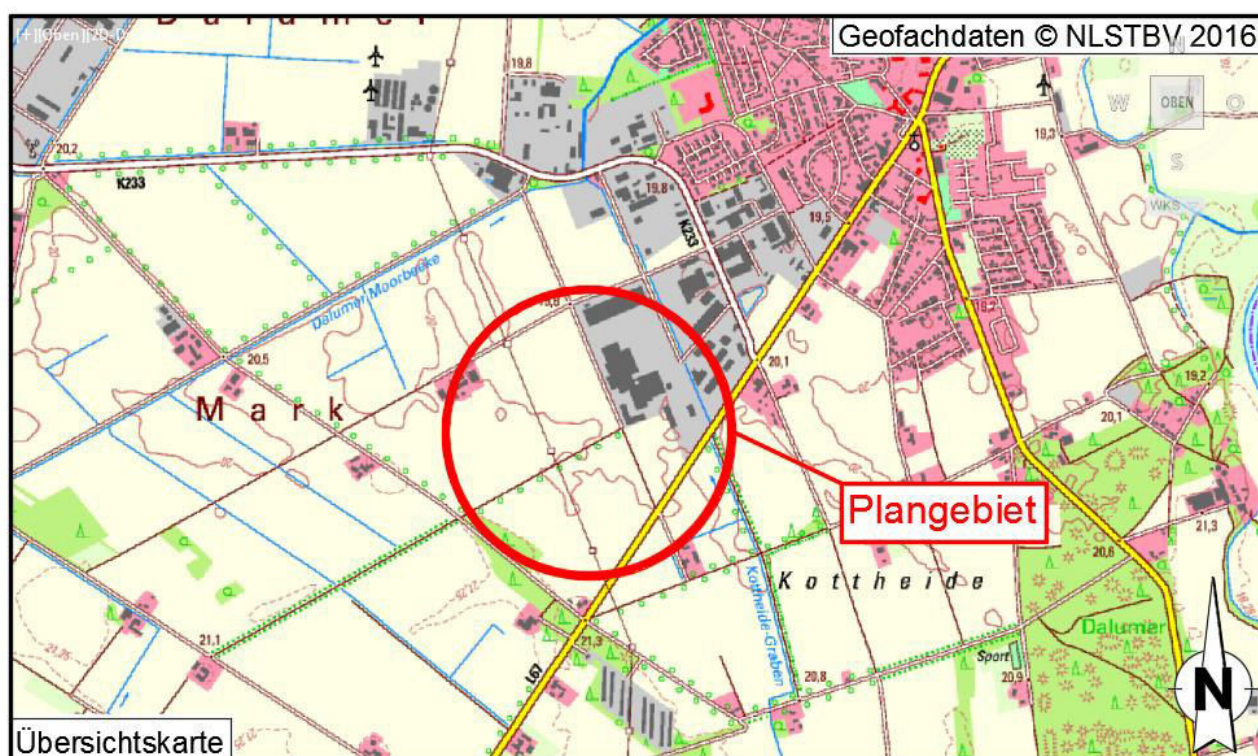


Gemeinde Geeste

Landkreis Emsland

Entwässerungskonzept

für die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum
in der Gemeinde Geeste, Landkreis Emsland



VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1	Erläuterungsbericht	
Anlage 2	Hydraulischer Nachweis	
Anlage 3	Übersichtskarte	M. 1:25.000
Anlage 4	Hydraulischer Lageplan	M. 1:2000
Anlage 5	Querschnitte	M. 1:50
Anlage 6	Baugrundvoruntersuchung	

Erläuterungsbericht

zum

Entwässerungskonzept

für die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum
in der Gemeinde Geeste, Landkreis Emsland

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	5
2. Gegenwärtiger Zustand.....	5
3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen	6
3.1 Regenrückhaltegraben (RRG)	6
3.2 Stauwand	6
3.3 Straßenseitengraben an der L 67 – Wietmarscher Damm	7
4. Bewertung des Regenwasserabflusses nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“	7
5. Landschaftspflegerischer Beitrag	7
6. Zusammenfassung	8

1. Allgemeines

Die Gemeinde Geeste plant mit der 74. Änderung des Flächennutzungsplanes die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum. Für die geplante Erweiterung ist die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes erforderlich. In diesem Entwässerungskonzept wird eine Variante der Entwässerung des Plangebietes dargestellt. Im Zuge fortschreitender Planungen (z. B. Erstellung des Bebauungsplanes) kann es ggf. erforderlich werden, dass eine Überarbeitung des geplanten Entwässerungskonzeptes notwendig wird. Zur Entwässerung des gesamten Plangebietes wird in diesem Entwässerungskonzept ein Regenrückhaltegraben entlang der westlichen Gebietsgrenze vorgesehen. Über den geplanten Regenrückhaltegraben wird im Plangebiet anfallendes Oberflächenwasser gedrosselt in die Vorflut gegeben. Als Vorflut dient der Kottheide-Graben (Gew. II. Ordn.), welcher östlich des Plangebietes verläuft. Zur Verbindung des geplanten Regenrückhaltegrabens mit der Vorflut Kottheide-Graben (Gew. II. Ordn.) wird ein Straßenseitengraben mit einer Länge von ca. 550 m entlang der L 67 (Wietmarscher Damm) vorgesehen. Der Graben leitet den Drosselabfluss aus dem Regenrückhaltegraben in den Kottheide-Graben und dient zudem als Notüberlauf für das Plangebiet.

Vor der Einleitung von Oberflächenwasser von den Flächen der Gewerbebetriebe in den Regenrückhaltegraben kann es je nach Art des Gewerbebetriebes erforderlich sein, dass nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ zur Sicherstellung einer ausreichenden Wasserqualität eine Behandlungsmaßnahme notwendig ist.

2. Gegenwärtiger Zustand

Das Plangebiet liegt im Ortsteil Dalum der Gemeinde Geeste und umfasst eine Größe von ca. 17,87 ha. Im Bestand stellt sich das Plangebiet als unbebaute Ackerfläche dar. Nördlich und östlich befindet sich das bestehende Industriegebiet Dalum. In Richtung Süden und Westen liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Das vorhandene Geländeniveau im Plangebiet liegt derzeit zwischen ca. NN +19,50 m und NN +20,50 m. Die Höhenlage der an den Plangebietsgrenzen entlang verlaufenden Straßentrassen befindet sich im Norden (Siedlung) bei ca. NN + 20,00 m, im Osten (Elwerathstraße) bei ca. NN + 20,00 m und im Süden (L 67 – Wietmarscher Damm) bei ca. NN +20,50 m. Die Böschungsoberkante des östlich verlaufenden Kottheide-Grabens liegt im Anschlussbereich des geplanten Straßenseitengrabens bei ca. NN +20,00 m. Der Kottheide-Graben weist eine Tiefe von ca. 2,00 m auf und fließt von südöstlicher in nordwestliche Richtung.

3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Zur Vermeidung eines verschärften Oberflächenwasserabflusses aus dem Plangebiet wird das anfallende Wasser in einem Regenrückhaltegraben (RRG) gesammelt und gedrosselt über einen geplanten Straßenseitengraben in den Kottheide-Graben (Gew. II. Ordn.) geleitet.

3.1 Regenrückhaltegraben (RRG)

Die Zwischenspeicherung des Oberflächenwasserabflusses aus dem Plangebiet erfolgt in einem Regenrückhaltegraben (RRG). Vom RRG wird das Oberflächenwasser gedrosselt in den östlich verlaufenden Kottheide-Graben geleitet.

Die Sohle des RRG ist durchgängig auf einer Höhe von NN +18,00 m geplant. Die Staulamelle des geplanten RRG liegt mit einer mittleren Stauhöhe von ca. 1,04 m zwischen dem Dauerstau bei ca. NN +18,46 m und der maximalen Stauhöhe von ca. NN +19,50 m.

Die an das Plangebiet angrenzenden Straßen liegen auf einer Höhe von ca. NN +20,00 m. Für das Plangebiet wird dementsprechend eine Geländehöhe von mindestens ca. NN +20,00 m angenommen. Aus der angenommenen Geländehöhe bei NN +20,00 m und der maximalen Stauhöhe im RRG ergibt sich ein Mindestfreibord von 0,50 m.

Der Regenrückhaltegraben wird mit einer Böschungsneigung von ca. 1:1,5 hergestellt. Die Ein- und Auslaufbereiche der Zu- und Ablaufleitung in bzw. aus dem geplanten Regenrückhaltegraben und in den Ablaufgraben werden durch Schüttsteine gegen Ausspülungen gesichert.

Die erforderlichen Abmessungen des RRG ergeben sich aus der hydraulischen Berechnung (Anlage 2).

3.2 Stauwand

Zur Begrenzung der Einleitmenge in den Kottheide-Graben ist die Herstellung einer Stauwand mit Drosselöffnung vorgesehen. Die Oberkante der Stauwand liegt bei ca. NN +19,50 m und damit auf Höhe des maximalen Einstaus im RRG. Die Stauwand hat neben der gedrosselten Ableitung des Oberflächenwassers im RRG weiterhin die Funktion des Notüberlaufs zwischen dem RRG und dem geplanten Straßenseitengraben.

Die Drosselöffnung zur Begrenzung der Abflussmenge befindet sich mittig in der Stauwand auf einer Höhe von ca. NN +18,46 m. Die Stauhöhe des Entwässerungssystems auf die Drosselöffnung ergibt sich aus der Differenz der maximalen Einstauhöhe bei NN +19,50 m und der Sohlhöhe der Drosselöffnung bei NN +18,46 m. Die Stauhöhe beträgt demnach $h_s = 1,04$ m.

3.3 Straßenseitengraben an der L 67 – Wietmarscher Damm

Hinter der geplanten Stauwand schließt der geplante Regenrückhaltegraben an den geplanten Straßenseitengraben der L 67 – Wietmarscher Damm an.

Die Einleitung in den Kottheide-Graben erfolgt auf einer Höhe von NN +18,15 m und damit ca. 0,20 m unterhalb des Mittelwasserstandes. Der Einleitungsbereich wird durch Schüttsteine mit Betonverklammerung auf einem Geotextil gegen Ausspülungen gesichert.

4. Bewertung des Regenwasserabflusses nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“

Vor der Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer ist gemäß dem Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ durch ein Bewertungsverfahren zu überprüfen, ob vor der Einleitung Behandlungsmaßnahmen erforderlich sind. Das Bewertungsverfahren wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen durchgeführt. Beim derzeitigen Planungsstand kann nicht abgeschätzt werden, welche Art von Gewerbebetrieben sich im geplanten Industriegebiet ansiedeln werden. Aufgrund dessen ist eine Bewertung der Oberflächen nach dem Merkblatt DWA-M 153 nicht möglich. Vor der Einleitung in den geplanten Regenrückhaltegraben ist es erforderlich, dass jeder Gewerbebetrieb eine ausreichende Wasserqualität sicherstellt. Entsprechend einer Abstimmung mit dem Landkreis Emsland (Fachbereich Umwelt) wird der geplante Regenrückhaltegraben als ein stehendes/ gestautes Gewässer mit dem Typ G 11 (10 Punkte) bewertet. Um die entsprechende Wasserqualität zu erreichen kann es je nach Art des Gewerbebetriebes erforderlich sein, dass eine Behandlungsmaßnahme vorgesehen werden muss.

5. Landschaftspflegerischer Beitrag

Die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Oberflächenentwässerung finden im Bereich der 74. Flächennutzungsplanänderung statt. Im Zuge der Eingriffsregelung dieses Flächennutzungsplanes wird der Eingriff berücksichtigt.

6. Zusammenfassung

Mit der 74. Änderung des Flächennutzungsplanes plant die Gemeinde Geeste die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum. Die dargestellte Variante zur Entwässerung des gesamten Plangebietes zeigt eine Möglichkeit der Entwässerung auf. Im Zuge fortschreitender Planung kann eine Überarbeitung der geplanten Entwässerung erforderlich sein.

Im Entwässerungskonzept ist ein Regenrückhaltegraben vorgesehen, der ein Rückhaltevolumen von insgesamt ca. 5.644 m³ aufweist. Das erforderliche Rückhaltevolumen von 5.575 m³ wird somit bereitgestellt. Insgesamt beträgt der Flächenbedarf für den Regenrückhaltegraben ohne Räumstreifen ca. 0,82 ha.

Die Bewertung nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ für das Oberflächenwasser aus dem gesamten Plangebiet ist zum derzeitigen Planungsstand nicht möglich. Vor der Einleitung von Oberflächenwasser in den Rückhaltegraben von den Flächen der Gewerbebetriebe muss sichergestellt sein, dass eine ausreichende Wasserqualität vorliegt. Je nach Art des Gewerbebetriebes ist ggf. eine Behandlungsmaßnahme erforderlich.

Hydraulischer Nachweis

zum

Entwässerungskonzept

für die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum
in der Gemeinde Geeste, Landkreis Emsland

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
1.1 Veranlassung.....	3
1.2 Regenspenden und Regenhöhen	3
1.3 Ermittlung der undurchlässigen Einzugsgebietsfläche A_u	5
1.3.1 Abflussbeiwerte.....	5
1.3.2 Berechnung von A_u	5
2. Berechnung des erforderlichen und vorhandenen Rückhaltevolumens.....	6
2.1 Ermittlung des natürlichen vorhandenen Oberflächenabflusses.....	6
2.2 Ermittlung des Drosselabflusses	6
2.3 Erforderliches Stauvolumen $V_{s,erf}$	9
2.4 Vorhandenes Stauvolumen $V_{s,vorh.}$	12

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Geeste plant mit der 74. Änderung des Flächennutzungsplanes die Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum. Für die geplante Erweiterung ist die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes erforderlich. In diesem Entwässerungskonzept wird eine Variante der Entwässerung des Plangebietes dargestellt. Im Zuge fortschreitender Planungen (z. B. Erstellung des Bebauungsplanes) kann es ggf. erforderlich werden, dass eine Überarbeitung des geplanten Entwässerungskonzeptes notwendig wird. Zur Entwässerung des gesamten Plangebietes wird in diesem Entwässerungskonzept ein Regenrückhaltegraben entlang der westlichen Gebietsgrenze vorgesehen. Über den geplanten Regenrückhaltegraben wird im Plangebiet anfallendes Oberflächenwasser gedrosselt in die Vorflut gegeben. Als Vorflut dient der Kottheide-Graben (Gew. II. Ordn.), welcher östlich des Plangebietes verläuft. Zur Verbindung des geplanten Regenrückhaltegrabens mit der Vorflut Kottheide-Graben (Gew. II. Ordn.) wird ein Straßenseitengraben mit einer Länge von ca. 550 m entlang der L 67 (Wietmarscher Damm) vorgesehen. Der Graben leitet den Drosselabfluss aus dem Regenrückhaltegraben in den Kottheide-Graben und dient zudem als Notüberlauf für das Plangebiet.

Vor der Einleitung von Oberflächenwasser von den Flächen der Gewerbebetriebe in den Regenrückhaltegraben kann es je nach Art des Gewerbebetriebes erforderlich sein, dass nach Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ zur Sicherstellung einer ausreichenden Wasserqualität eine Behandlungsmaßnahme notwendig ist.

1.2 Regenspenden und Regenhöhen

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden $r_{(D;n)}$ werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2010R) entnommen. Für Planungszwecke wird ein Toleranzbetrag von 10 % berücksichtigt.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 13, Zeile 34
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	174,5	246,3	288,3	341,3	413,1	484,9	526,9	579,8	651,6
10 min	136,6	182,2	208,9	242,5	288,1	333,7	360,3	393,9	439,5
15 min	112,2	147,2	167,6	193,4	228,3	263,3	283,7	309,5	344,4
20 min	95,2	124,2	141,1	162,4	191,4	220,3	237,3	258,6	287,5
30 min	73,1	95,3	108,3	124,6	146,8	169,0	182,0	198,3	220,5
45 min	54,2	71,2	81,2	93,7	110,7	127,7	137,7	150,2	167,2
60 min	43,1	57,1	65,4	75,8	89,9	104,0	112,2	122,6	136,7
90 min	31,1	41,0	46,7	54,0	63,8	73,6	79,4	86,6	96,4
2 h	24,8	32,4	36,8	42,4	50,0	57,6	62,1	67,7	75,3
3 h	17,9	23,2	26,3	30,2	35,5	40,8	43,9	47,9	53,2
4 h	14,2	18,3	20,7	23,8	27,9	32,0	34,4	37,4	41,5
6 h	10,3	13,2	14,8	17,0	19,8	22,7	24,4	26,5	29,3
9 h	7,4	9,4	10,6	12,1	14,1	16,1	17,3	18,7	20,7
12 h	5,9	7,5	8,4	9,5	11,1	12,6	13,5	14,7	16,2
18 h	4,3	5,4	6,0	6,8	7,9	8,9	9,6	10,4	11,5
24 h	3,4	4,2	4,7	5,3	6,2	7,0	7,5	8,1	9,0
48 h	2,1	2,6	2,9	3,2	3,7	4,2	4,5	4,9	5,4
72 h	1,6	1,9	2,2	2,4	2,8	3,1	3,3	3,6	4,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,10	15,50	28,30	43,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,00	47,50	75,80	100,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

1.3 Ermittlung der undurchlässigen Einzugsgebietsfläche A_u

Bei der Ermittlung des undurchlässigen Flächenanteils wird die Gesamtfläche des Plangebietes (ca. 17,87 ha) als Gewerbefläche berücksichtigt.

Die Gewerbefläche wird mit einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 berücksichtigt. Dementsprechend wird die Gewerbefläche zu 80 % als befestigt und zu 20 % als unbefestigt angenommen.

$$A_{\text{Gewerbefläche}} = 17,87 \text{ ha}$$

$$80 \% \text{ von } 17,87 \text{ ha} = 14,30 \text{ ha (entspricht dem befestigten Flächenanteil)}$$

$$20 \% \text{ von } 17,87 \text{ ha} = 3,57 \text{ ha (entspricht dem unbefestigten Flächenanteil)}$$

1.3.1 Abflussbeiwerte

Folgende Abflussbeiwerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 (Ausgabe April 2013) bei der Berechnung der anfallenden Einleitungsmengen und der Dimensionierung der erforderlichen Entwässerungsmaßnahme für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

$$\text{Abflussbeiwert für bef. Anteil Gewerbefläche: } \psi_m = 0,90$$

$$\text{Abflussbeiwert für unbef. Anteil Gewerbefläche: } \psi_m = 0,10$$

1.3.2 Berechnung von A_u

Die für die Berechnung des notwendigen Rückhaltevolumens relevante undurchlässige Fläche A_u wurde wie folgt ermittelt:

Einzugsgebietsflächen		Flächengröße	Abflussbeiwert	"undurchlässige" Fläche
		A_E	ψ_m	A_u
Nr.	Flächentyp	[ha]	[-]	[ha]
1	Bef. Anteil Gewerbefläche _{80%}	14,30	0,9	12,87
2	Unbef. Anteil Gewerbefläche _{20%}	3,57	0,1	0,36
Summe		17,87		13,23

Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu:

$$\Psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

$$\psi_m = [-] \quad \text{mittlerer Abflussbeiwert}$$

$$A_u = [\text{ha}] \quad \text{undurchlässige Fläche}$$

$$A_E = [\text{ha}] \quad \text{Einzugsgebietsfläche}$$

$$\psi_m = 13,23 \text{ ha} / 17,87 \text{ ha}$$

$$\underline{\psi_m = 0,74}$$

2. Berechnung des erforderlichen und vorhandenen Rückhaltevolumens

2.1 Ermittlung des natürlichen vorhandenen Oberflächenabflusses

Als Richtwert für die Festlegung der Abflussbegrenzung gilt der natürliche Oberflächenabfluss des Einzugsgebietes. Dieser liegt bei 2,5 l/(s*ha). Bei der Bemessung der Drosselöffnung wird eine Mindestdrosselöffnung von DN 100 eingehalten.

Ermittlung des Oberflächenabflusses gem. DWA-A 118, Ausgabe März 2006

Einfaches Verfahren für $A_E = 200$ ha oder $t_f = 15$ min

q_{nat} [l/(s*ha)] natürliche Abflussspende

$$q_{nat} = 2,5 \text{ l/s*ha}$$

A_E [ha] Einzugsgebietsfläche (Bereich B 3)

$$A_E = 17,87 \text{ ha}$$

$$Q_{nat} = A_E * q_{nat}$$

$$Q_{nat} = 17,87 \text{ ha} * 2,5 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{nat} = 44,68 \text{ l/s}$$

Der zukünftige maximale Oberflächenwasserabfluss ($Q_{dr,max}$) in die Vorflut ist auf den natürlichen Abfluss von 44,68 l/s bzw. auf den maximalen Abfluss einer Mindestdrossel DN 100 zu begrenzen.

Da der natürliche Abfluss für das zu berücksichtigende Einzugsgebiet Q_{nat} größer ist als der Maximalabfluss der Mindestdrossel DN 100, gilt:

$$Q_{dr,max} = Q_{nat}$$

2.2 Ermittlung des Drosselabflusses

Die Auslaufhöhe der Drosselöffnung ist bei NN +18,46 m geplant.

Die Druckhöhe auf die Drosselöffnung ergibt sich aus der Differenz der max. Einstauhöhe zur unteren Einstauhöhe.

	NN +19,50 m	max. Einstauhöhe			
-	NN +18,46 m	untere Einstauhöhe			
=	1,04 m	Höhenunterschied für Drosselberechnung			

Die Druckhöhe beträgt somit $H_{s,max} = \underline{1,04 \text{ m}}$.

Der **maximale Abfluss** $Q_{dr,max}$ ergibt sich, wenn das Stauziel erreicht und die Leitung eingestaut ist. Die Begrenzung des Abflusses vom Regenrückhaltegraben erfolgt über eine **Drosselöffnung DN 135**.

Die Berechnung der zulässigen Abflussleistung bei Vollfüllung $Q_{dr,max}$ erfolgt mit der Formel nach Schneider „Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung“.

Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung

nach Schneider, 19. Auflage, Seite 13.35

$$Q = \mu * A * \sqrt{2 * g * h_s}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \Sigma \xi}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 0,5}} = 0,816$$

$$h_s = \text{Stauhöhe} - \text{Radius}_{\text{Drosselöffnung}}$$

$\xi \approx 0,5$ (Nicht erweiterter Einlauf mit rechtwinkligen Kanten)

$$A = \frac{Q}{\mu * \sqrt{2 * g * h_s}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

$$Q = \mu * A * \sqrt{2 * g * h_s}$$

Regenrückhaltegraben

Stauhöhe (m)	zul. Durchfluss Q (l/s)	Drossel- radius (m)	zul. Querschnitts- fläche A (m²)	zul. Durchmesser d (m)	gewählter Durchmesser (m)	tatsächlicher Durchfluss Q (l/s)
1,04	44,68	0,063	0,0125	0,126	0,125	43,85

$$Q_{DN125} = 43,85 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow Q_{nat} \approx Q_{DN125}$$

Der **Abfluss** Q_{dr} ergibt sich im Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn ($Q_{dr,min}$) und bei Vollfüllung ($Q_{dr,max}$). Der minimale Abfluss entspricht 0 l/s.

$$Q_{(dr)} = 0,5 * (Q_{(dr,min)} + Q_{(dr,max)})$$

$$Q_{(dr)} = 0,5 * (0 \text{ l/s} + 43,85 \text{ l/s})$$

$$Q_{(dr)} = 21,93 \text{ l/s}$$

Der zur Bemessung des Regenrückhalteraumes erforderliche Wert des **Regenanteils der Drosselabflussspende bezogen auf A_u** ergibt sich dann folgendermaßen:

$$q(dr, r, u) = \frac{Q(dr) - Q(t24)}{A(u)}$$

$$q_{dr,r,u} = (21,93 \text{ l/s} - 0 \text{ l/s}) / 13,23 \text{ ha}$$

$$q_{dr,r,u} = 1,66 \text{ l/(s*ha)}$$

Das Merkblatt DWA-A 117 fordert für die Bemessung eines Regenrückhalteraumes nach dem „einfachen Verfahren“, dass **$q_{dr,r,u} \geq 2 \text{ l/(s*ha)}$** . Die Anforderung wird unter Berücksichtigung einer Drosselöffnung mit $d = 0,125 \text{ m}$ nicht eingehalten. Aufgrund dessen erfolgt die Bemessung der Drosselöffnung umgekehrt unter der Voraussetzung der minimalen Drosselabflussspende von $q_{dr,r,u} = 2 \text{ l/(s*ha)}$.

$$Q_{dr} = 2 \text{ l/(s*ha)} * 13,23 \text{ ha}$$

$$= 26,46 \text{ l/s}$$

$$Q_{dr,max} = Q_{dr}/0,5 - Q_{dr,min}$$

$$= 26,46 \text{ l/s} / 0,5 - 0 \text{ l/s}$$

$$= 52,92 \text{ l/s}$$

Stauhöhe (m)	zul. Durchfluss Q (l/s)	Drossel- radius (m)	zul. Querschnitts- fläche A (m²)	zul. Durchmesser d (m)	gewählter Durchmesser (m)	tatsächlicher Durchfluss Q (l/s)
1,04	52,92	0,069	0,0149	0,138	0,135	51,02

$$Q_{DN135} = 51,02 \text{ l/s}$$

$$\approx Q_{dr,max} = 52,92 \text{ l/s}$$

Der zukünftige Oberflächenwasserabfluss in den Vorfluter ($Q_{dr,max}$) ist folglich auf den Abfluss einer **Drosselöffnung mit einem Durchmesser von 13,5 cm** zu begrenzen. Es ist dementsprechend der Einbau einer Stauwand mit einer solchen Drosselöffnung und einem Notüberlauf geplant.

2.3 Erforderliches Stauvolumen $V_{s,erf}$

Die Berechnung erfolgt in der folgenden Tabelle nach dem sogenannten „einfachen Verfahren“, das in dem Arbeitsblatt DWA-A 117 dargestellt ist.

Folgende Bemessungswerte werden in der Berechnung berücksichtigt:

- **an die Rückhaltung angeschlossenes Einzugsgebiet**

A_u [ha] undurchlässige Einzugsgebietsfläche
 $A_u = 13,23$ ha (siehe Kapitel 1.3.2)

- **Bemessungsregen**

T [a] Wiederkehrzeit

$$\underline{T = 5 \text{ a}}$$

n [a⁻¹] Überschreitungshäufigkeit

$$\underline{n = 0,2 \text{ a}^{-1}}$$

D [min] Niederschlagsdauer bzw. Dauerstufe

$r_{D;n}$ [l/(s*ha)] Niederschlagsspende

(siehe Abschnitt 1.2: „Regenspenden und Regenhöhen“)

Die Starkniederschlagsspenden $r(D;n)$ werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2010R) entnommen. Für Planungszwecke wird ein Toleranzbetrag von 10 % berücksichtigt.

- **Vorstehendes Kanalnetz**

t_f [min] rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung
 (Fließzeit im Kanalnetz wird vernachlässigt und gleich Null gesetzt)
 $t(f) = 0 \text{ min}$

Q_{t24} [l/s] Trockenwetterabfluss des Einzugsgebietes im Tagesmittel
 $\underline{Q_{t24} = 0 \text{ l/s}}$

- **Berechnungsfaktoren**

f_A [-] Abminderungsfaktor
 Der Abminderungsfaktor wird in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n bestimmt. Die Bestimmung erfolgt entsprechend DWA-A 117, Anhang B

f_z [-] Zuschlagsfaktor für Risikomaß
 gewählt: $\underline{f_z = 1,15}$

○ **Abfluss aus der Rückhaltung**

$Q_{dr,max}$ [l/s] Drosselabfluss der Regenrückhaltung
 $Q_{dr,max} = 51,02 \text{ l/s}$ (siehe Kapitel 2.2)

$q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)] Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf A_u
 $q_{dr,r,u} = 2,00 \text{ l/s*ha}$ (siehe Kapitel 2.2)

○ **Spezifisches Speichervolumen der Rückhaltung**

$V_{s,u}$ [m³/ha] spezifisches Speichervolumen bezogen auf A_u
 $V(s,u) = (r(D,n) - q(dr,r,u) * D * f(Z) * f(A) * 0,06$

Erforderliches Speichervolumen der Regenrückhaltung

Undurchlässige Fläche:	A(u) in [ha]:	13,23
Häufigkeit:	n in [1/a]:	0,2
Zuschlagsfaktor:	f(Z):	1,15
Fließzeit:	t(f) in [min]:	0
Drosselabflussspende:	q(dr,r,u) in [l/(s*ha)]:	2,00

Abminderungsfaktor:

$$f(A) = (0,6134 * n + 0,3866) * f(1) - (0,6134 * n - 0,6134)$$

Hilfsfunktion f(1) entsprechend ATV-DVWK-A 117

f(1) =	1,000
f(A) =	1,000

Regendauer	Regenspende	Differenz zwischen Regenspende und Drosselabflussspende	spezifisches Speichervolumen
D	r(D;n)*110%		V(s,u)
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
Vorgabe	aus "KOSTRA"	r(D;n) - q(dr,r,u)	(r(D;n)- q(dr,r,u))*D*f(Z)*f(A)*0,06
5	375,4	373,4	129
10	266,8	264,8	183
15	212,7	210,7	218
20	178,6	176,6	244
30	137,1	135,1	280
45	103,1	101,1	314
60	83,4	81,4	337
90	59,4	57,4	356
120	46,6	44,6	370
180	33,2	31,2	388
240	26,2	24,2	400
360	18,7	16,7	415
540	13,3	11,3	421
720	10,5	8,5	420
1080	7,5	5,5	408
1440	5,8	3,8	381
2880	3,5	1,5	302
4320	2,6	0,6	191

Spezifisches Volumen:	V(s,u) in [m³/ha]:	421
Größtwert bei:	D in [min]:	540

Speichervolumen:

$$V_s = V(s,u) * A(u)$$

V(s) in [m³]: 5575Das erforderliche Speichervolumen beträgt somit rd. V_(s,erf.) = 5.575 m³.

2.4 Vorhandenes Stauvolumen $V_{s,vorh.}$

Das Stauvolumen des geplanten Regenrückhaltegrabens wird über die mittlere Staufläche der Staulamelle ermittelt.

Die mittlere Staufläche $A_{(s,m)}$ liegt bei:

$$h_{(s,m)} = h_{(s,UK)} + h_{(s)} / 2$$

$$h_{(s,m)} = \text{NN} + 18,46 \text{ m} + (1,04 \text{ m} / 2)$$

$$h_{(s,m)} = \text{NN} + 18,98 \text{ m}$$

Stauhöhe $h_{(s)}$:

$$h_{(s)} = \text{NN} + 19,50 \text{ m} - \text{NN} + 18,46 \text{ m}$$

$$h_{(s)} = 1,04 \text{ m}$$

Anhand der EDV lässt sich die mittlere Staufläche des Regenrückhaltegrabens zu $A_{(s,m)} = \text{rd. } 5.427 \text{ m}^2$ ermitteln.

Das Stauvolumen im Regenrückhaltegraben ergibt sich zu:

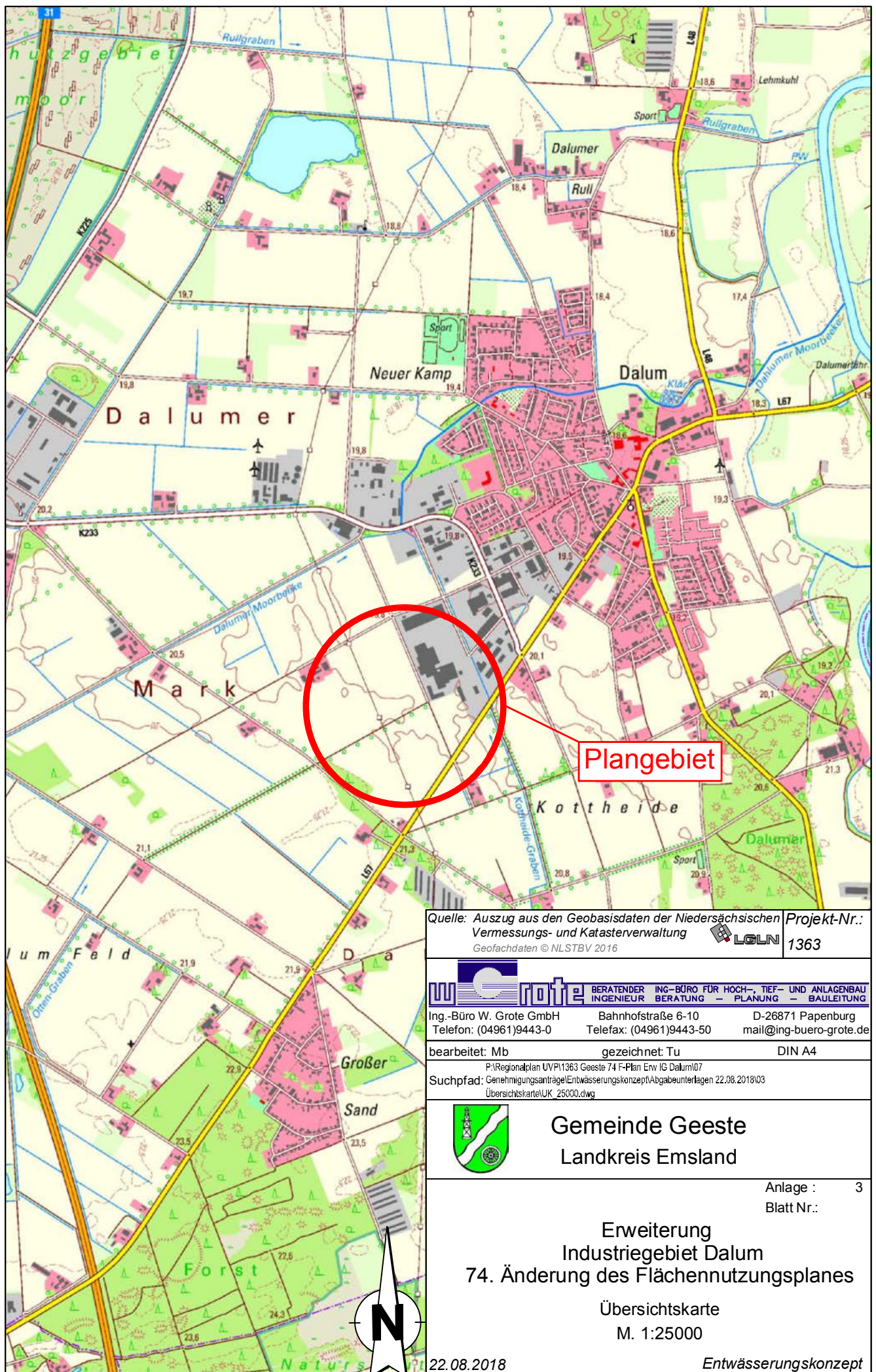
$$V_{(s,vorh.)} = A_{(s,m)} * h_{(s)}$$

$$V_{(s,vorh.)} = 5.427 \text{ m}^2 * 1,04 \text{ m}$$

$$\underline{V_{(s,vorh.)} = 5644 \text{ m}^3}$$

$$> V_{s,erf} = 5575 \text{ m}^3$$

Der geplante Regenrückhaltegraben ist demzufolge ausreichend groß bemessen, das erforderliche Rückhaltevolumen wird bereit gestellt.



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung
Geofachdaten © NLSTBV 2016



Projekt-Nr.:
1363



Ing.-Büro W. Grote GmbH
Telefon: (04961)9443-0

BERATENDER INGENIEUR
ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU
BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Bahnhofstraße 6-10
Telefax: (04961)9443-50
D-26871 Papenburg
mail@ing-buero-grote.de

bearbeitet: Mb gezeichnet: Tu DIN A4
P:\Regionalplan UVP\1363 Geeste 74 F-Plan Env IG Dalum\07
Suchpfad: Genehmigungsanträge\Entwässerungskonzept\Abgabeunterlagen 22.08.2018\03
Übersichtskarte\UK_25000.dwg



Gemeinde Geeste
Landkreis Emsland

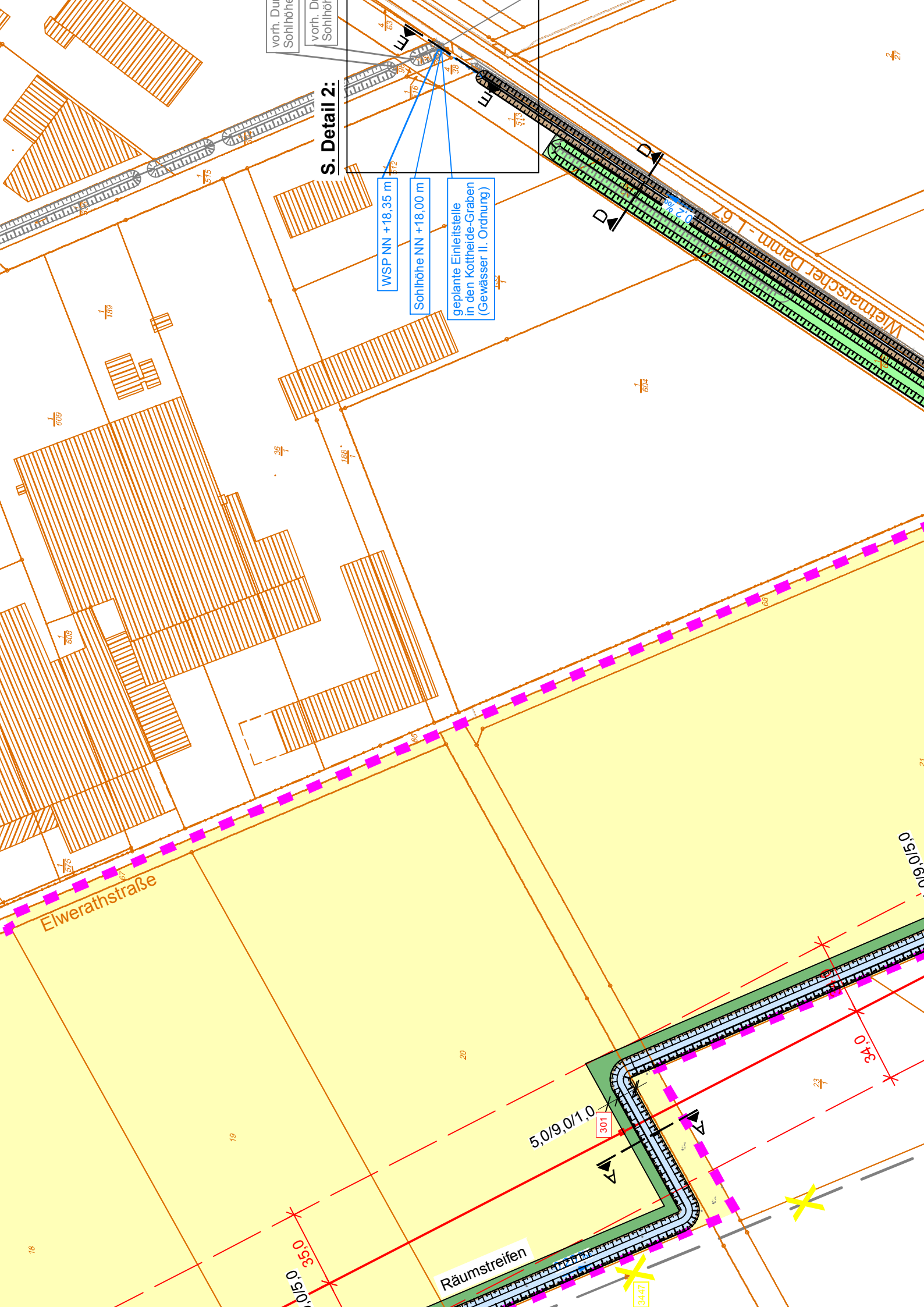
Anlage : 3
Blatt Nr.:

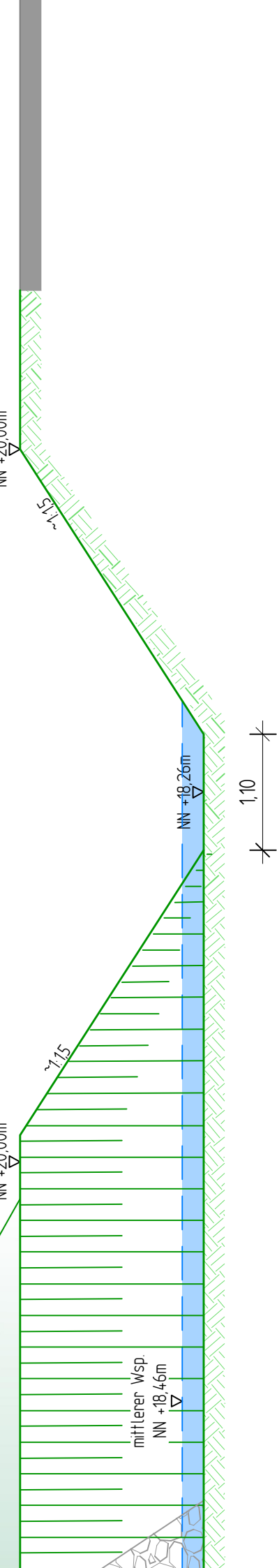
Erweiterung
Industriegebiet Dalum
74. Änderung des Flächennutzungsplanes

Übersichtskarte
M. 1:25000

22.08.2018

Entwässerungskonzept

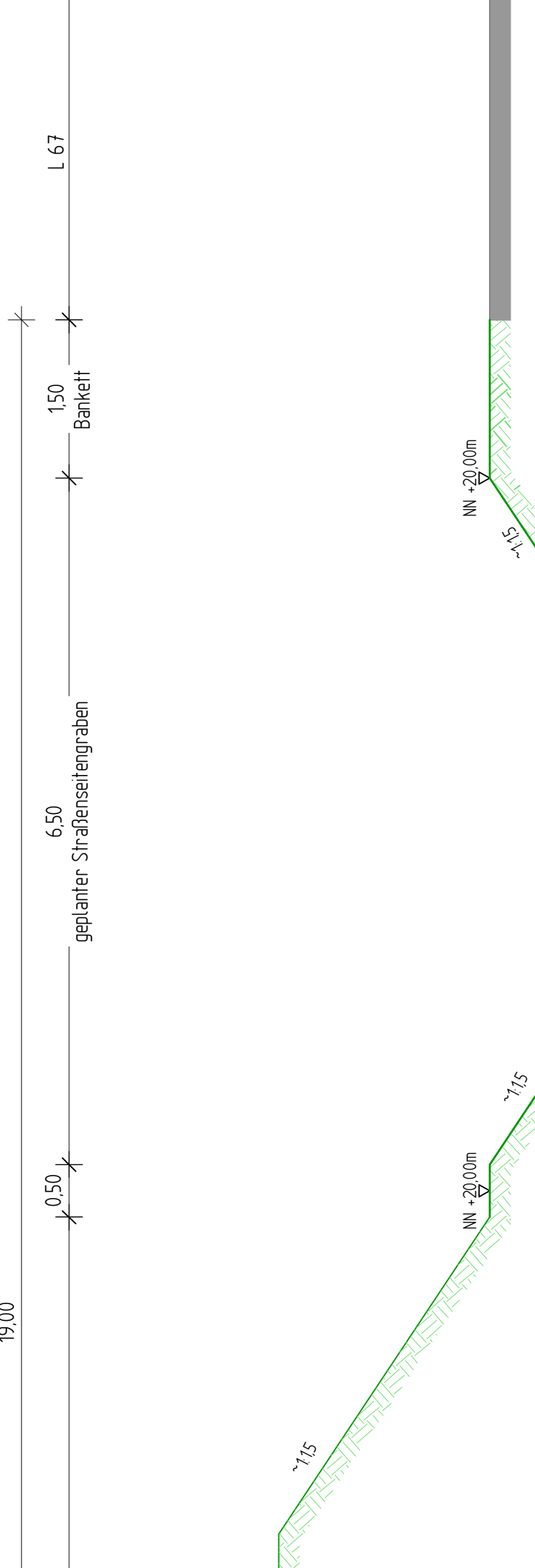




und DN 300 mit
stahlplatte auf DN 135
osselabflusses

Schnitt C-C

19,00



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

39418 STASSFURT, LANGE STR. 58
TEL.: 03925/27740-0, FAX: 03925/27740-20

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

Gronau, 27.09.2017
Projekt-Nr.: 217 380

ERWEITERUNG DES INDUSTRIEGEBIETS DALUM (74. ÄNDERUNG DES FNP) IN 49744 GEESTE-DALUM

- BAUGRUNDVORUNTERSUCHUNG -

**AUFTRAGGEBER: GEMEINDE GEESTE
AM RATHAUS 3
49744 GEESTE**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. CONRAD ROST
AMTSGERICHT COESFELD
HRB 5654
UST.ID.NR.: 123 764 223

- DR. HANS-PETER JACKELN
VOLKSBANK GRONAU
STADTSPARKASSE GRONAU
DEUTSCHE BANK STAßFURT

- DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED1GRO
BIC: DEUTDEDBMAG

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE97 4015 4006 0000 0004 14
IBAN: DE65 8107 0024 0243 3274 00

1. Vorbemerkung

Die Gemeinde Geeste geplant mit der 74. Änderung des Flächennutzungsplans die Erweiterung des Industriegebiets im Ortsteil Dalum (Anlage A/1). In diesem Zusammenhang sollte eine Baugrundvoruntersuchung für die im Lageplan gekennzeichnete Fläche (Anlage A/2) durchgeführt werden.

Auf der Grundlage des Angebotes vom 21.08.2017 wurden wir am 23.08.2017 mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 und zur Ermittlung der Lagerungsdichte leichte Rammsondierungen (RS) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. In der 38. Kalenderwoche 2017 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung.

- 9 Kleinrammbohrungen, 5 m Tiefe
- 3 leichte Rammsondierungen, 3 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den Bohrlöchern
- Entnahme von Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen
- 5 Kornverteilungen nach DIN 18123

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen

Als Festpunkt für das Nivellement wurden die im Lageplan gekennzeichneten Kanaldeckel in der Elwerathstraße mit $\pm 0,00$ m rel. Höhe gewählt. Darauf bezogen wurden die Geländehöhen an den Bohransatzpunkten zwischen rd. -0,4 und +0,5 m rel. Höhe nivelliert (s. Lageplan, Anl. A/2).

3. Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt mit ca. 40 cm mächtigem **Oberboden** (Ackerkrume/Bearbeitungshorizont) aus humosem, schwach schluffigem Sand. Darunter folgt im Bereich der Ansatzpunkte 6 bis 8 eine bis 0,7...1,2 m reichende Schicht aus schwach schluffigen, **schwach bis stark humosen Sanden**, die als mäßig tragfähig einzustufen sind.

Dann folgen bis zur erbohrten Tiefe überwiegend **fein- bis mittelkörnige Sande**. Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen weisen die Sande eine mitteldichte Lagerung auf. Die Sande stellen einen tragfähigen Baugrund im Sinne der DIN 1054 dar.

Die Rückstellproben wurden im geotechnischen Labor organoleptisch auf Schadstoffbelastungen überprüft. Es handelt sich durchweg um natürlichen, „gewachsenen“ Boden. Es konnten weder Fremdstoffe noch sonstige Hinweise auf Schadstoffbelastungen festgestellt werden. Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen bestehen keine Bedenken gegen eine sensible Nutzung des Geländes (z.B. Wohnnutzung, Kinderspielflächen o.ä.).

4. Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in der 38. KW 2017 wurde der Grundwasserspiegel, sofern in den offenen Bohrlöchern vorhanden, mit Flurabständen zwischen rd. 1,2...1,7 m bzw. bei im Mittel rd. -1,4 m rel. Höhe gemessen. Die Wasserstände wurden bei einem allgemein mittlerem bis niedrigem Grundwasserniveau gemessen. Nach starken Niederschlägen bzw. in nasser Jahreszeit ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. $\frac{3}{4}$ m, d.h. bis ca. 0,6 m unter Flur bzw. -0,7 m rel. Höhe zu rechnen (= Bemessungswasserstand). Der für die Niederschlagsversickerung maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand liegt wenige Dezimeter über den Messwerten, d.h. bei ca. 0,8 m unter Flur.

5. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodengruppen / Eigenschaften

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

Bodenart	Bodengruppe	Bodenklasse	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit	Witterungsempfindlichkeit
Sand, humos (Oberboden)	OH	4 / 1*	F 2	V 2 – V 3	mäßig-hoch
Fein- bis Mittelsand	SE, SW, SI	3	F 1	V 1	gering

* Im Allgemeinen werden die oberen 20-30 cm des Oberbodens als belebter Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet.

6. Beurteilung der Ergebnisse u. Empfehlungen

6.1 Allgemeines

Mit der durchgeführten Untersuchung sollten die generelle Baugrundqualität für die geplante Erweiterung des Industriegebietes im Ortsteil Dalum erkundet und ggf. erforderliche gründungstechnische Maßnahmen aufgezeigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die künftige Ausbauhöhe etwa in Höhe des Straßenniveaus (= Festpunkt) liegen wird. Die Schichtenschnitte zeigen unterhalb der humosen Sande (Oberboden/humose Deckschicht) tragfähigen Baugrund, so dass i.A. keine zusätzlichen gründungstechnischen Maßnahmen erforderlich sind.

6.2 Unterkellerte Bauweise

Bei einer Gründungstiefe von rd. 2,5 - 3 m unter geplanter Erdgeschoß-Fußbodenhöhe erfolgt die Gründung im tragfähigen Sand. Außer einer Nachverdichtung der Abtragssohle sind voraussichtlich keine zusätzlichen gründungstechnische Maßnahmen erforderlich. Die Gründung kann mit einer bewehrten Sohlplatte oder mit Fundamenten erfolgen. Zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten bei Kellerbauweise ist eine Wasserhaltung erforderlich. Der Keller muss gegen drückendes Grundwasser bemessen und abgedichtet werden.

6.3 Nicht unterkellerte Bauweise

Bei einer nicht unterkellerten Bauweise ist nach Abtrag des humosen Bodens die Abtragssohle nachzuverdichten und ggf. bis zur geplanten Höhe Füllsand lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Die Gründung kann mit Fundamenten in frostsicherer Tiefe oder mit einer bewehrten Platte (und Frostschräge) erfolgen.

6.4 Straßenbau

Zunächst ist der humose Boden abzutragen und die Abtragssohle nachzuverdichten. Bis zur geplanten Höhe (= UK frostsicherer Aufbau) ist Füllsand lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Der Straßenoberbau erfolgt auf sandigem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F 1. In einem Bereich (Ansatzpunkte 6 bis 8) wurde unterhalb des Oberbodens eine humose Deckschicht festgestellt (Schichtenschnitt B/3 und B/4), auf der die o.g. Verdichtungszielwerte in

der Regel nicht erreicht werden. Hier wird ein ca. 30 cm tiefer Teilbodenaustausch der humosen Sande mit anschließendem Einbau von lagenweise verdichtetem Füllsand empfohlen wird.

6.5 Kanalbau

In Höhe der Rohrsohle stehen verdichtungsfähige Sande an, so dass keine zusätzlichen Maßnahmen zur Rohraufgabe erforderlich sind. Zur Durchführung der Kanalbauarbeiten ist, je nach Tiefe, eine Wasserhaltung einzuplanen (s.u.).

6.6 Wasserhaltung

Für eine unterkellerte Bauweise bzw. zur Durchführung der Kanalbauarbeiten ist bei hohem Grundwasserniveau eine Wasserhaltung einzuplanen. Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden. Die Absenkung kann mit Spülfiltern und Vakuumanlage oder mit eingefrästen Dränagen erfolgen. Mit Beginn der Erdarbeiten kann der aktuelle Grundwasserstand mit einem Baggerschurf kontrolliert und dann über den Umfang einer Absenkung entschieden werden.

6.7 Versickerungsmöglichkeiten

Unterhalb des Oberbodens stehen überwiegend durchlässige Sande an, die als versickerungsfähig einzustufen sind. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde aus den Körnungslinien (Anl. D/1 – D/5) mit i.M. $k_f = 1,3 \times 10^{-4}$ m/s bestimmt und erfüllt die Anforderungen der DWA an die Bodendurchlässigkeit für die Niederschlagsversickerung. In einem Teilbereich (Ansatzpunkte 6 bis 8) stehen schwach bis stark humose Sande bis 0,7...1,2 m Tiefe an, die sich nicht für die Versickerung eignen und im Bereich von Versickerungsanlagen gegen durchlässige Sande auszutauschen sind.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist der aus der Kornverteilung ermittelte k_f -Wert mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren (gem. DWA-A 138, Anhang B), so dass sich ein Bemessungs- k_f -Wert von $2,6 \times 10^{-5}$ m/s ergibt.

Die Sohle der Versickerungsanlage soll nach DWA mind. 1 m oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes liegen, der im vorliegenden Fall ca. 0,8 m unter derzeitiger Geländeoberkante bzw. -0,9 m rel. Höhe angenommen werden kann. Eine Niederschlagsbe-

seitigung in Versickerungsmulden demnach nur bei einer entsprechenden Geländeauffüllung realisierbar. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen kann die Sickerraummächtigkeit im Einzelfall auf 0,5 m reduziert werden. Die Reduzierung ist mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen. Der sandige Boden in der Versickerungszone weist kaum bzw. nur sehr geringe bindige Anteile auf, sodass das Schadstoffrückhaltevermögen gering ist.

6.8 Sicherung von Baugruben

Bei Aushubtiefen <1,25 m können die Baugruben ohne besondere Sicherung hergestellt werden. Bei größeren Aushubtiefen ist nach DIN 4124 zur Baugrubensicherung ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ zulässig. Alternativ kommt ein Baugrubenverbau in Betracht (Spundwände, Trägerbohlwand, Kastenprofile u.ä.)

7. Schlussbemerkung

Der Bericht wurde auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen und Angaben erstellt. Sollten sich im Laufe der weiteren Planung Änderungen ergeben, sind diese rechtzeitig abzustimmen. Ergänzende Auswertungen und Angaben können kurzfristig erfolgen.

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



(Dipl.-Geol. C. Rost)



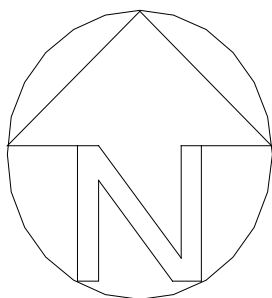
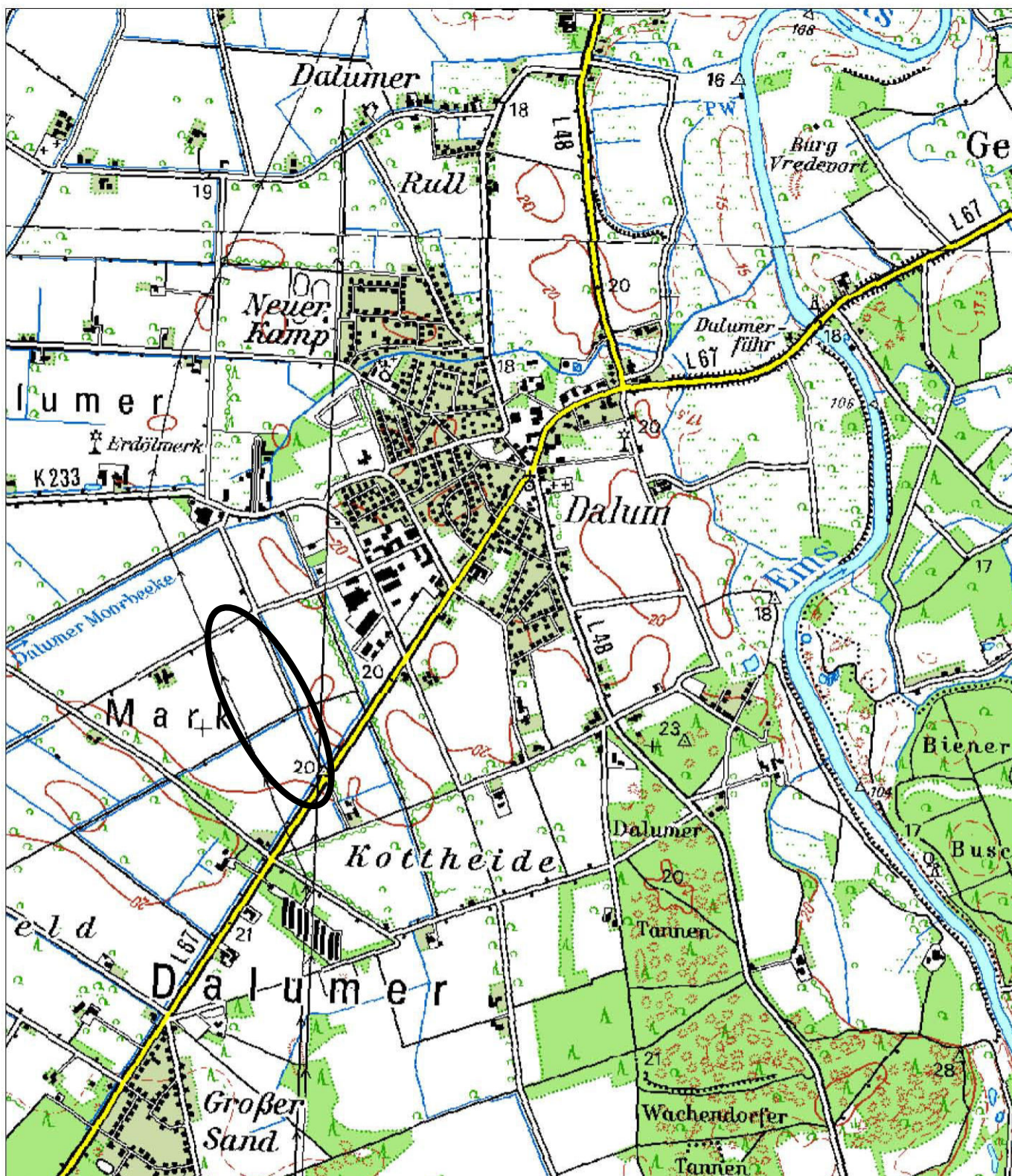
(M.Sc. Geow. K. Nieland)

Anlagen

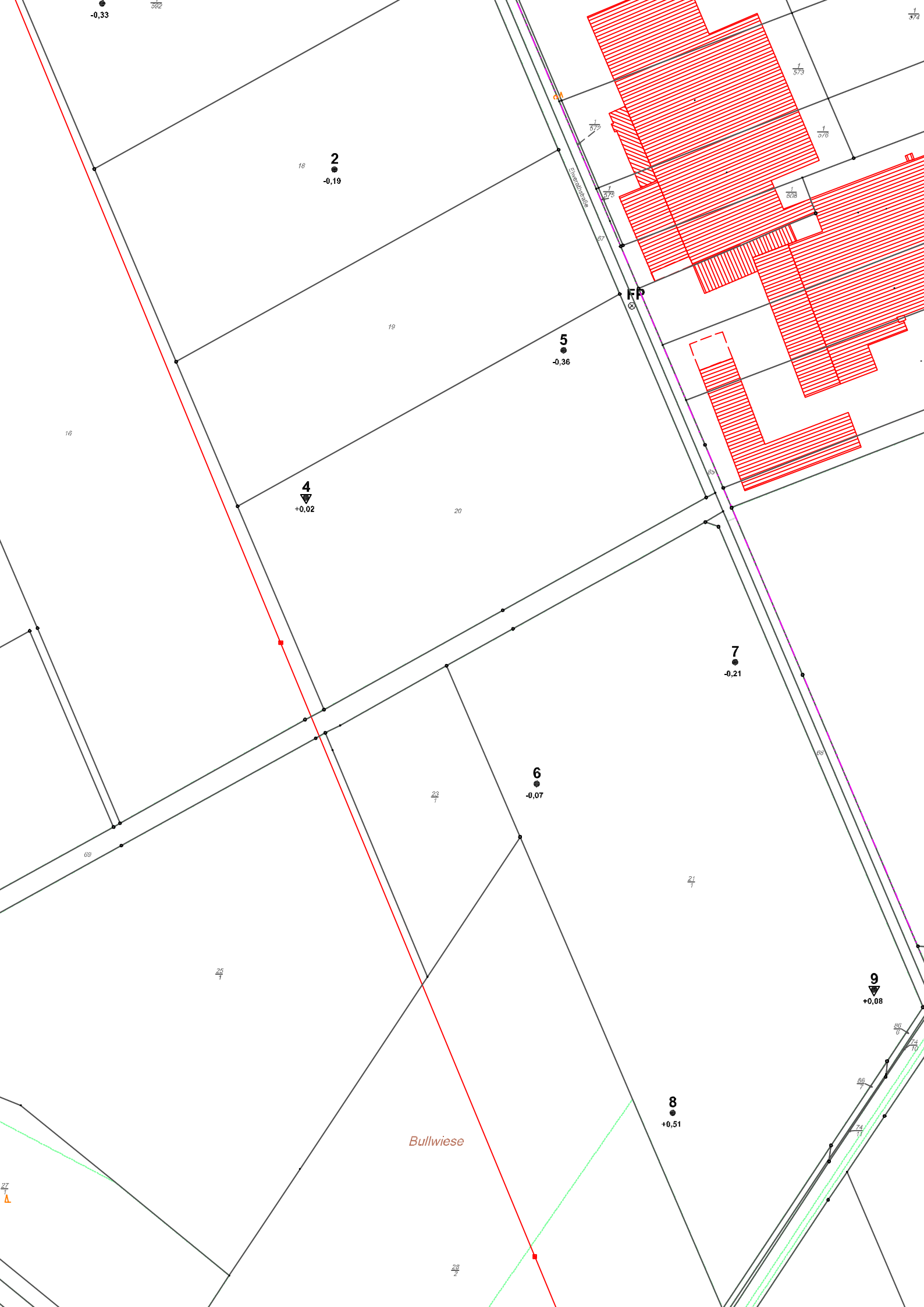
A/1	Übersichtslageplan 1:25.000
A/2	Lageplan zur Baugrund <u>vor</u> untersuchung mit Geländehöhen 1:2.500
B/1 - B/4	Schichtenschnitte
C/1 - C/3	Rammsondierdiagramme
D/1 - D/5	Körnungslinien

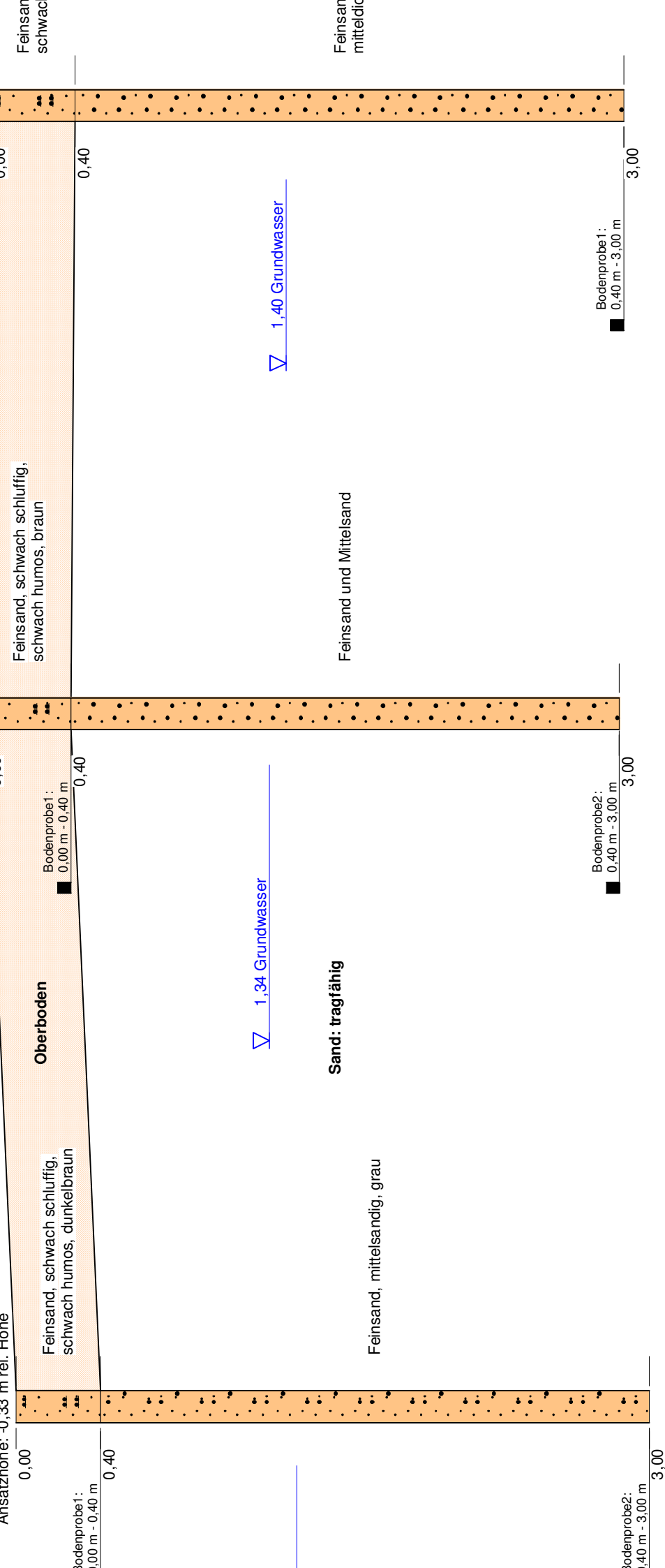
Verteiler:

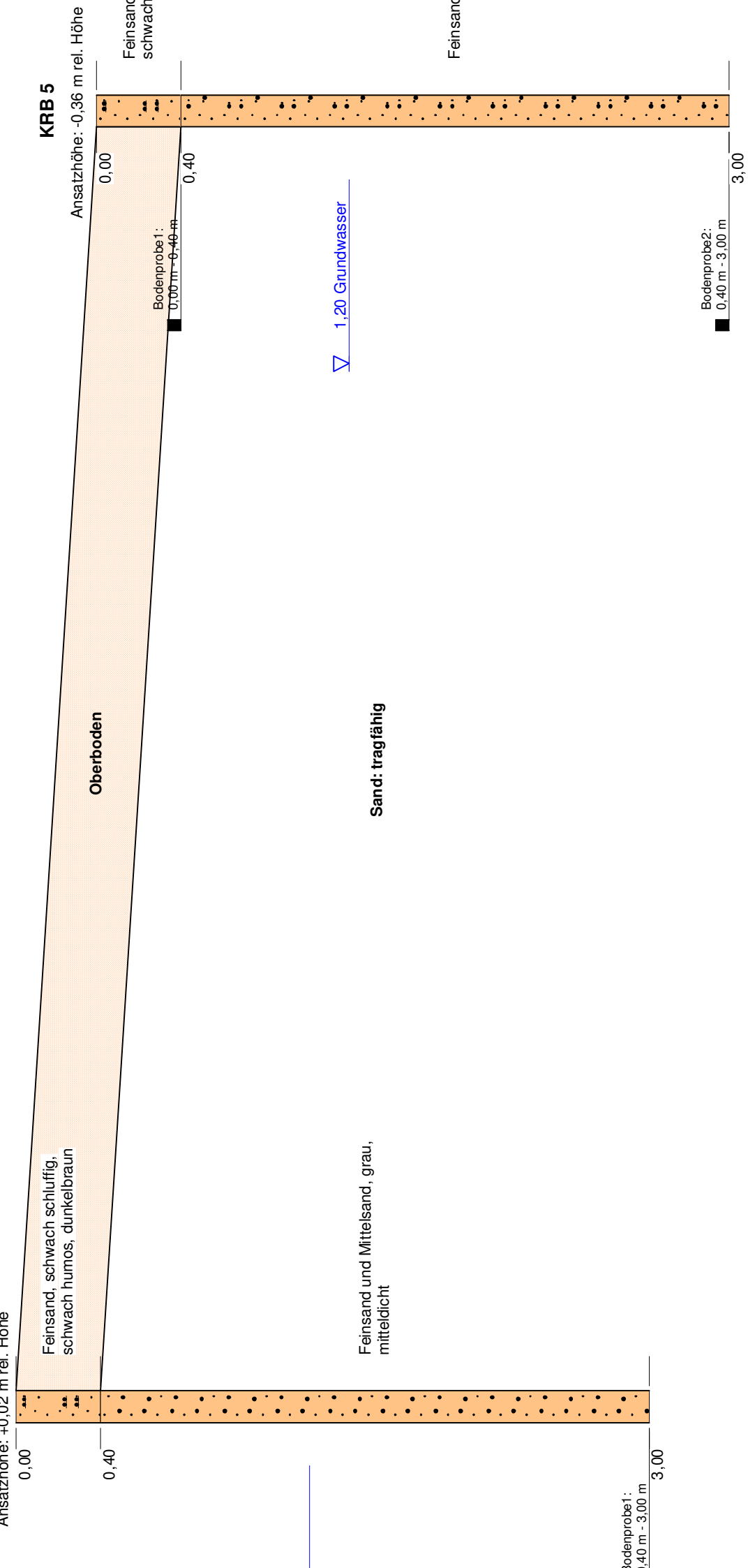
- Gemeinde Geeste, Am Rathaus 3, 49744 Geeste, Fr. Düthmann,
b.duethmann@geeste.de (Original, 2 Kopien + pdf)
- eigene Akte

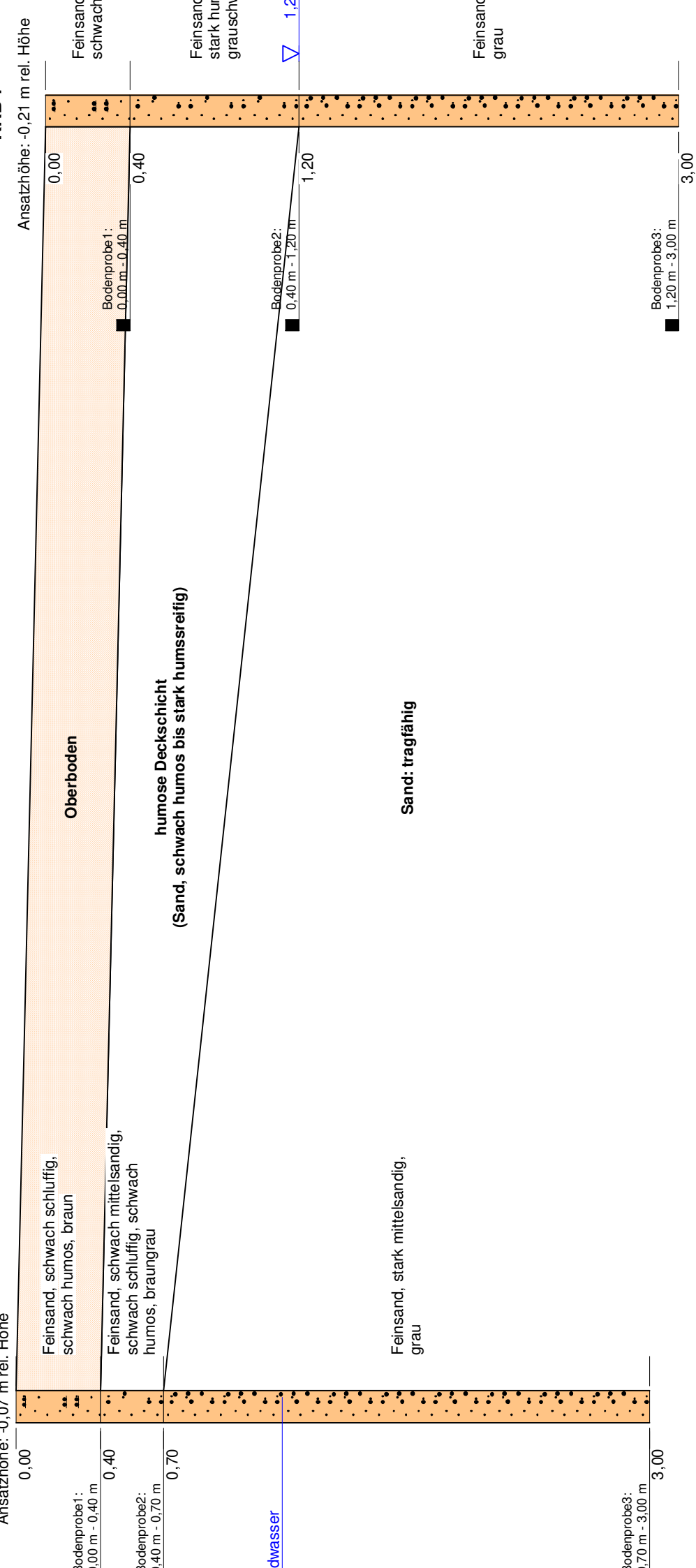


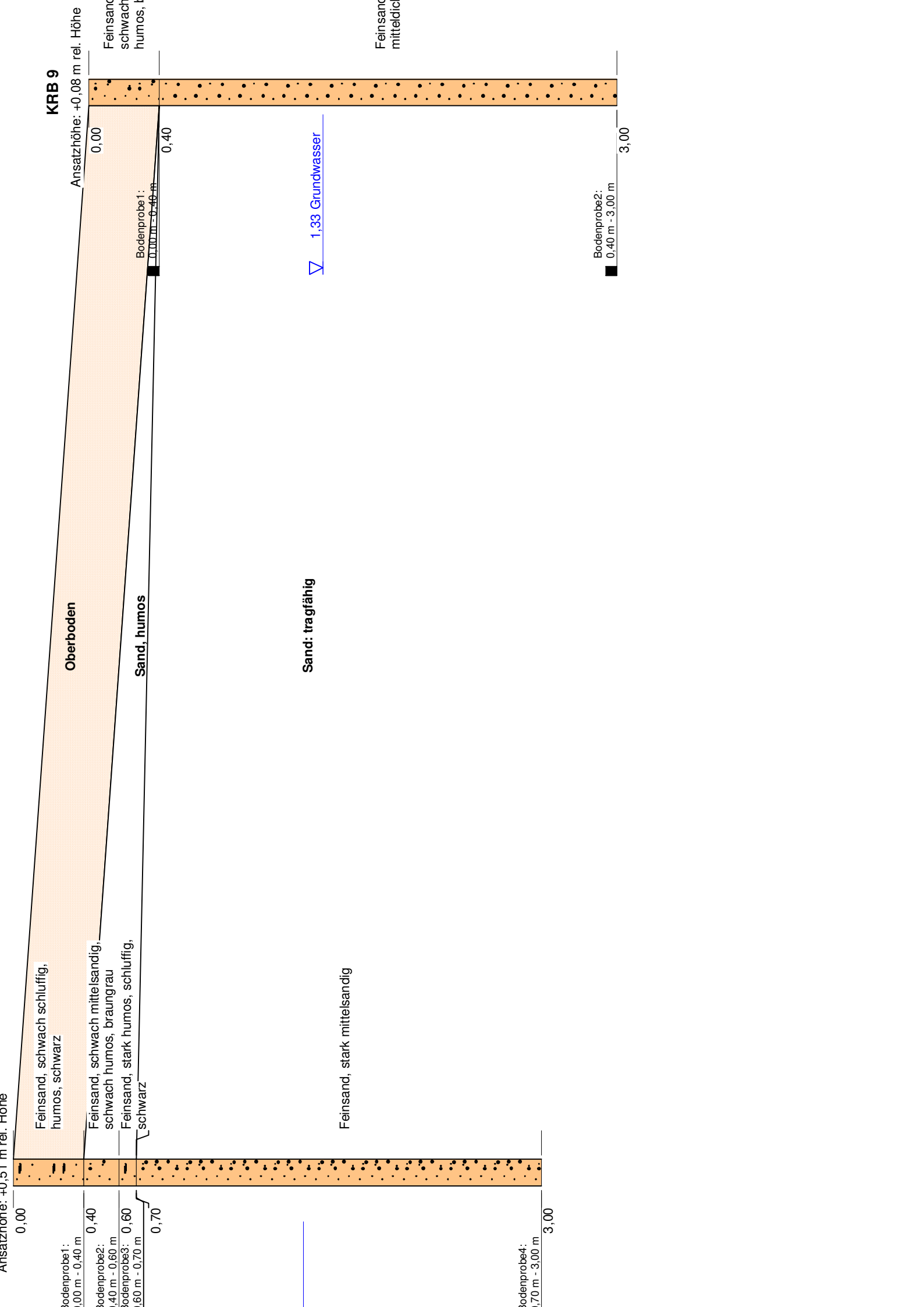
Proj. Erweiterung Industriegebiet Dalum, in 49744 Geeste-Dalum - Baugrundvoruntersuchung -				
Übersichtslageplan				
Maßstab 1 : 25.000	gez.: KH	z. Ber. / Schr. v. 27.09.2017	Proj.-Nr. 217 380	Anl.-Nr. A/1
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH				
48599 Gronau Düppelstr. 5		49808 Lingen An der Marienschule 46		39418 Staßfurt Lange Str. 58



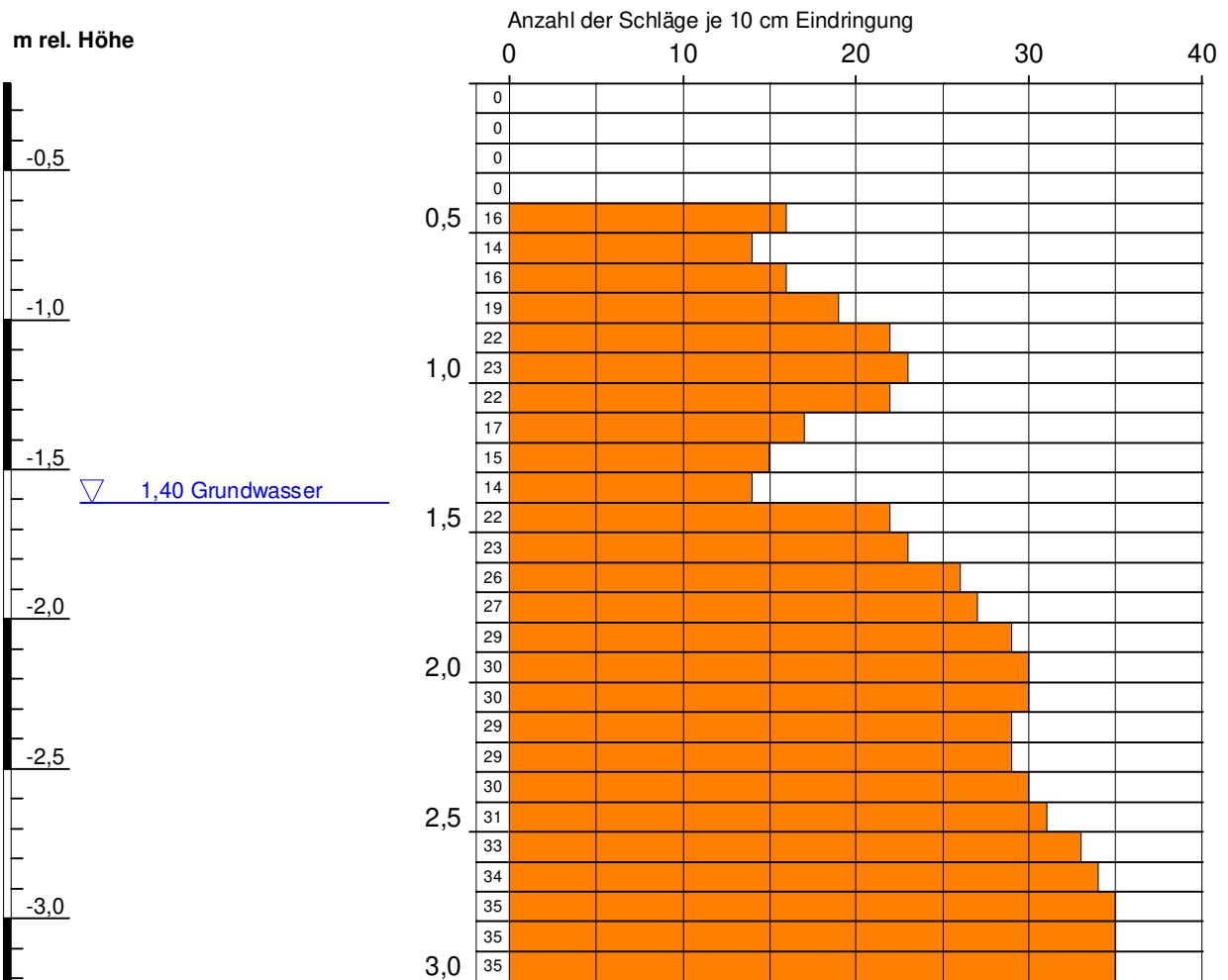








RS 3
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: -0,21 m rel. Höhe



Höhenmaßstab: 1:25

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 3

Projekt: Erweiterung Industriegbiet Dalum in 49744 Geeste-Dalum
- Baugrundvoruntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 380 Bericht vom: 27.09.2017 ausgeführt: 38. KW 2017 Bearb.: KH Anlage - Nr.: C/1

Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

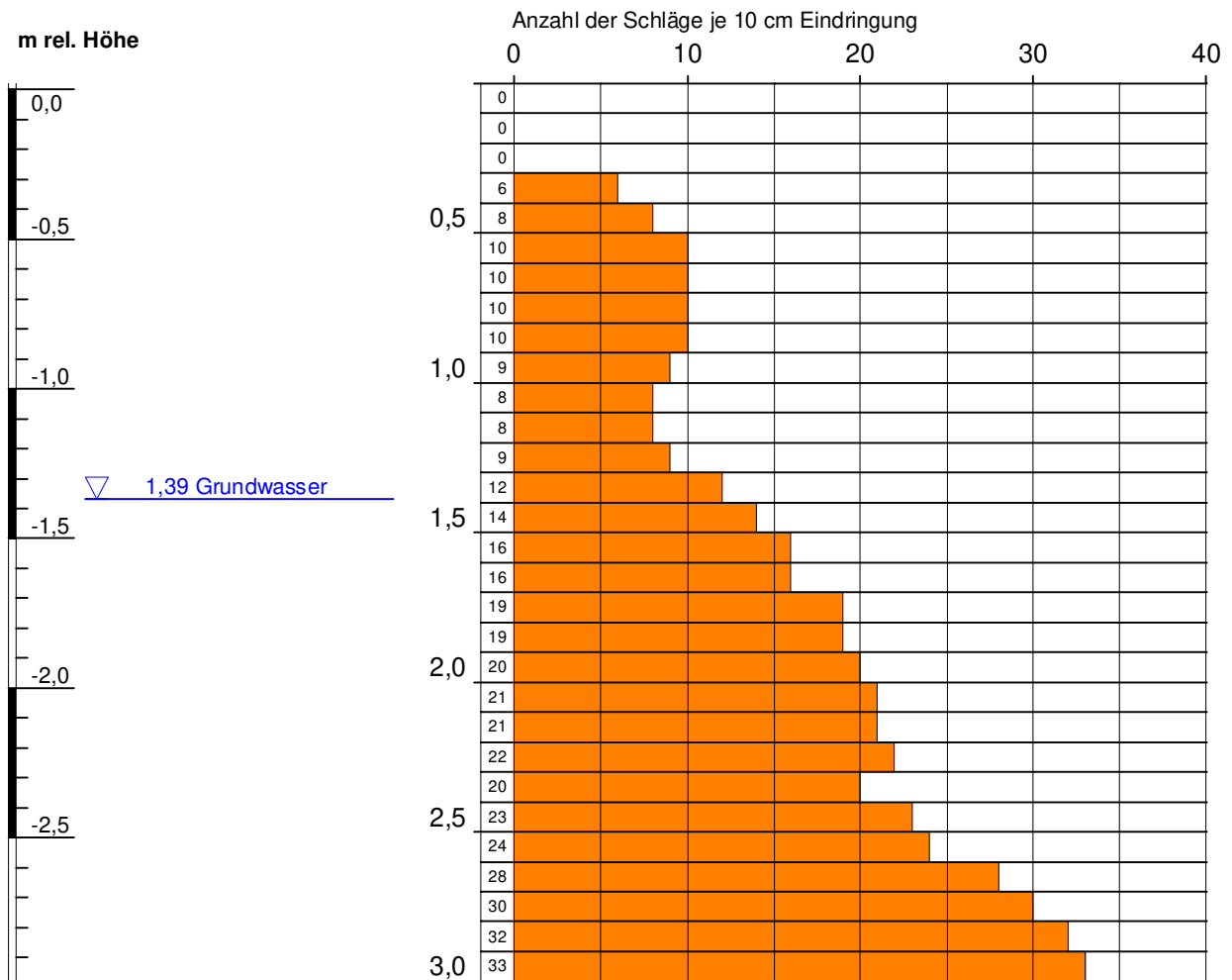
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



RS 4
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +0,02 m rel. Höhe



Höhenmaßstab: 1:25

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 4

Projekt: Erweiterung Industriegbiet Dalum in 49744 Geeste-Dalum
- Baugrundvoruntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 380 Bericht vom: 27.09.2017 ausgeführt: 38. KW 2017 Bearb.: KH Anlage - Nr.: C/2

Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

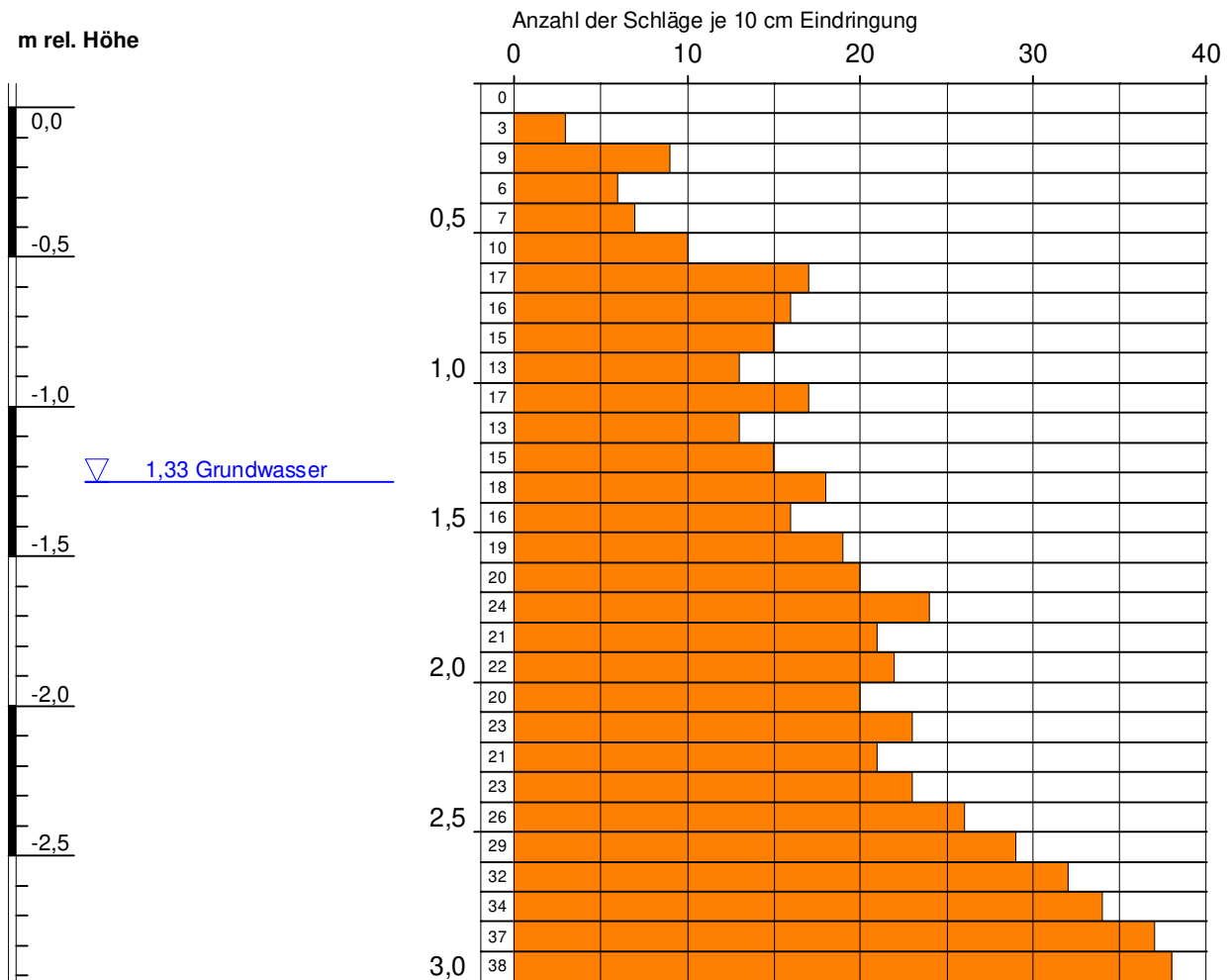
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



RS 9
Leichte Rammsondierung (DPL-5)
Ansatzhöhe: +0,08 m rel. Höhe



Höhenmaßstab: 1:25

Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 9

Projekt: Erweiterung Industriegbiet Dalum in 49744 Geeste-Dalum
- Baugrundvoruntersuchung -

Projekt-Nr.: 217 380 Bericht vom: 27.09.2017 ausgeführt: 38. KW 2017 Bearb.: KH Anlage - Nr.: C/3

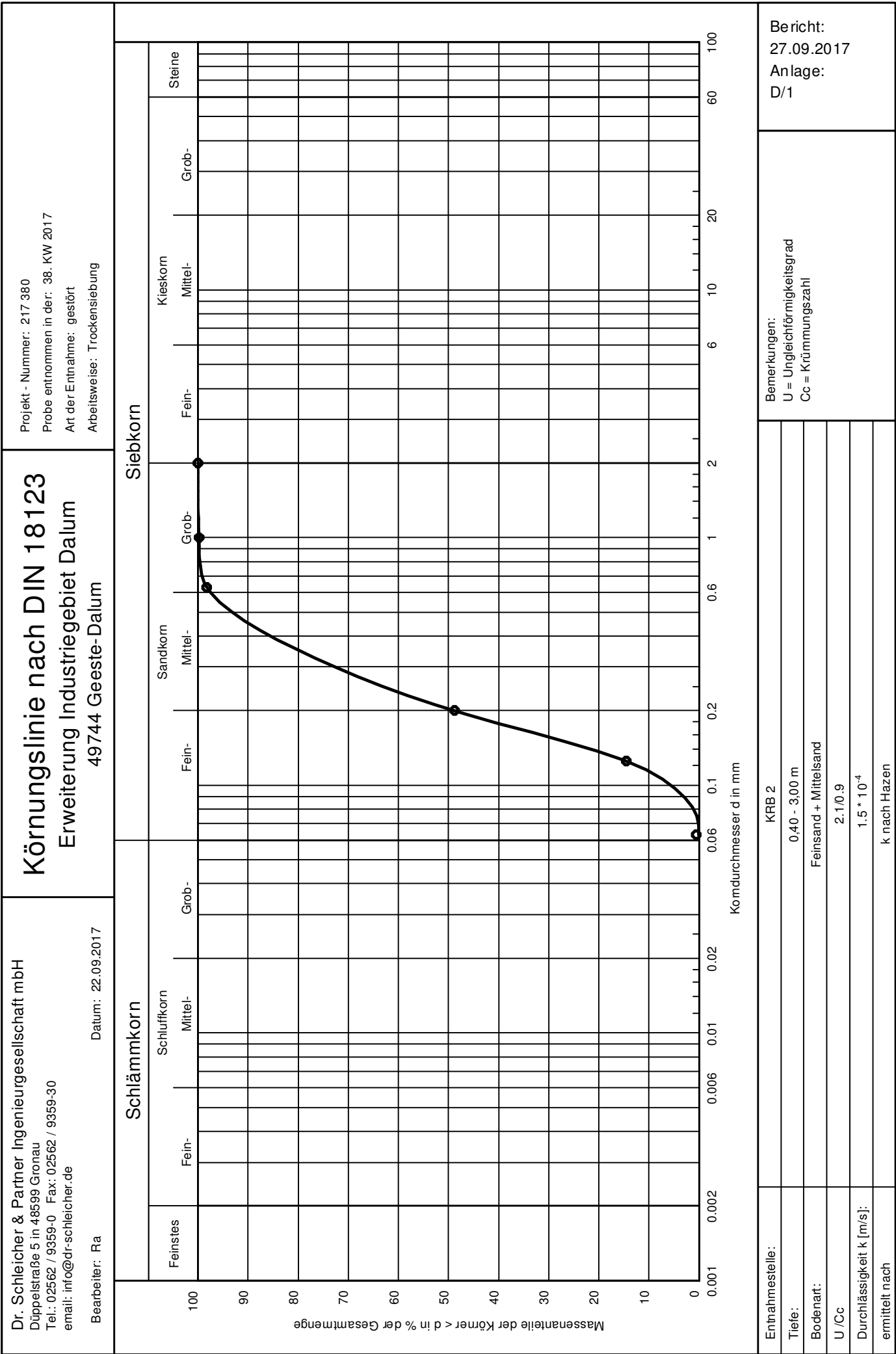
Dr. Schleicher & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46

39418 Staßfurt
 Lange Str. 58



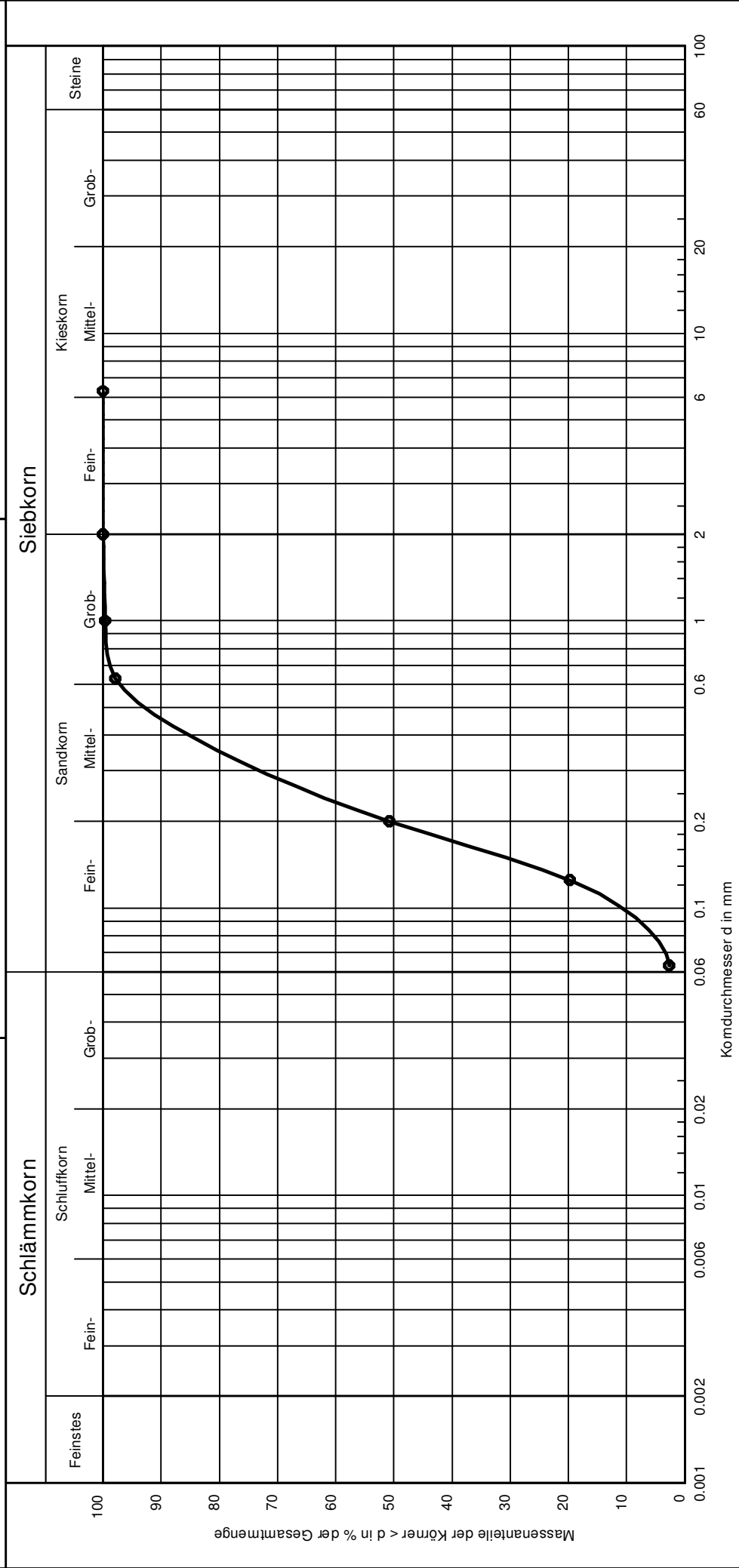


Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Ra
Datum: 22.09.2017

Körnungslinie nach DIN 18123
Erweiterung Industriegebiet Dalum
49744 Geeste-Dalum

Projekt - Nummer: 217 380
 Probe entnommen in der: 38. KW 2017
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:

Tiefe:

Boden

U/Cc

Durchlässigkeit
ermittelt nach

Bemerkungen:

U = Ungleichförmigkeitsgrad
Cc = Krümmungszahl

Bericht:
27.09.2017
Anlage:
D/2

