

**WS ImmoInvest GmbH
Hindenburgstraße 60
49356 Diepholz**

**Bauvorhaben
Quartier am Scheurenkamp
in Diepholz**

Oberflächenentwässerungskonzept

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Erläuterungsbericht	
1 Veranlassung	3
2 Bestehende Verhältnisse	3
2.1 Lage des Gebietes	3
2.2 Boden- und Grundwasserverhältnisse	3
3 Geplante Maßnahmen	3
3.1 Entwässerungsverfahren	3
3.2 Regenwasserkanalisation	3
4 Bemessungen	4
4.1 Regenwassermengen/Stauraumkanal	4
4.2 Abflussdrosselung / Notüberlauf	5
4.3 Überflutungsgefährdung durch Starkregen	5
4.4 Überflutungsnachweis	5
5 Zusammenfassung	5

II. Anhänge

Anlage 1	Regendaten KOSTRA-DWD 2020
Anlage 2	Bemessung Stauraumkanäle
Anlage 3	Geotechnischer Bericht

III. Planverzeichnis

<u>Blatt-Nr.:</u>		<u>Maßstab:</u>
1	Übersichtslageplan	1 : 5.000
2	Lageplan	1 : 250

I. Erläuterungsbericht

1 Veranlassung

Die ImmoInvest GmbH plant auf dem Grundstück „Am Scheurenkamp“ in Diepholz den Neubau eines Verwaltungsgebäudes sowie zweier Mehrfamilienhäuser. In diesem Zusammenhang ist die Vorlage einer wasserwirtschaftlichen Vorplanung erforderlich, um die technischen Möglichkeiten einer schadlosen Abwasserentsorgung in ihren Grundzügen darzustellen. Das entsprechende Konzept wird hiermit vorgelegt.

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Lage des Gebietes

Das geplante Quartier liegt an der Straße „Am Scheurenkamp“ in der Stadt Diepholz. Südlich grenzt die „Dr.-Klatte-Straße“ an, westlich liegt die „Starogarder Straße“. Genaue Angaben zur Lage und Abgrenzung des Geländes sind den anliegenden Planunterlagen zu entnehmen.

2.2 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Zur Beurteilung der Bodenverhältnisse wurde eine Baugrunduntersuchung durch das Büro Ingenieurgeologie Dr. Lübke aus Vechta durchgeführt. Es wurden im Bereich des Plangebietes am 29. und 30.11.2023 insgesamt acht Rammsondierungen und vier schwere Rammsondierungen bis in eine Tiefe von 5,00 m bzw. 7,00 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Grundwasser wurde abhängig von der Geländeoberkante in Tiefen zwischen 0,25 m und 0,93 m unter GOK bzw. zwischen 36,33 mNN und 36,90 mNN erbohrt. Somit ist laut Gutachten eine Versickerung des Oberflächenwassers nicht ganzjährig möglich. Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und der Geotechnische Bericht ist in Anlage 3 beigelegt.

3 Geplante Maßnahmen

3.1 Entwässerungsverfahren

Auf dem zur Erschließung vorgesehenen Gelände fällt sowohl Schmutz- als auch Niederschlagswasser an. Die Kanalisationsanlagen der Stadt Diepholz weisen das Trennsystem auf. Daher kommt dieses Entwässerungsverfahren auch im geplanten Gebiet zur Anwendung.

3.2 Regenwasserkanalisation

Das gesamte Quartier „Am Scheurenkamp“ ist in drei Abschnitte unterteilt. Das anfallende Niederschlagswasser darf nicht ungedrosselt in die umliegende vorhandene Kanalisation der Stadt Diepholz eingeleitet werden. Um eine Überlastung zu vermeiden sind in den jeweiligen Teilgebieten Stauraumkanäle mit entsprechender Drosselung geplant.

Der zulässige Drosselabfluss des gesamten Quartiers darf 20,64 l/s (Vorgabe der Stadt Diepholz) nicht überschreiten. Der zulässige Abfluss wird prozentual auf die jeweiligen Grundstücksgrößen der drei Teilbereiche aufgeteilt.

Um eine ausreichende Überdeckung der Betonrohre zu gewährleisten ist eine Geländeaufhöhung auf mindestens 37,50 mNN bzw. 37,60 mNN erforderlich.

Vor Einleitung in die vorhandene Kanalisation empfehlen wir den Einbau von Sedimentationsschächten.

4 Bemessungen

4.1 Regenwassermengen/Stauraumkanal

Die anfallenden Regenwassermengen sind gemäß DIN 1986-100 zu ermitteln.

Als Bemessungsregen wurde ein Modellregen (Euler Typ II) angesetzt. Die entsprechenden Daten für den Standort Diepholz wurden dem Programm KOSTRA-DWD 2020 entnommen.

Die Regendauer ist mit D= 5 Minuten berücksichtigt.

Die Jährlichkeit des Berechnungsregens für die Grundstücksflächen: T=2a.

Die Jährlichkeit des Berechnungsregens für die Dachflächen: T=5a.

Der Regenwasserabfluss der Flächen wird wie folgt ermittelt:

$r_{(D,T)}$: Berechnungsregenspende [l/(s/ha)]

C : Abflussbeiwert

A : abflusswirksame Fläche [m²]

$$Q = r_{(D,T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10.000}$$

Die Bemessung des Stauraumbedarfs erfolgt auf der Grundlage des DWA-Arbeitsblattes A 117 nach dem vereinfachten Verfahren.

Die Größe der anzuschließenden "kanalisierten Einzugsgebiete" beträgt:

Teilgrundstück A : $A_{E,k} = 946 \text{ m}^2$

Teilgrundstück B : $A_{E,k} = 1.057 \text{ m}^2$

Teilgrundstück C : $A_{E,k} = 2.235 \text{ m}^2$

Die Abflussbeiwerte der befestigten Flächen betragen:

Dachflächen (Gründach): $\Psi_{\text{bef}} = 0,50$

Pflasterflächen: $\Psi_{\text{bef}} = 0,75$

Rasengitterflächen: $\Psi_{\text{bef}} = 0,15$

Es muss also Rückhaltevolumen geschaffen werden, dass für einen Vollanschluss der zu befestigten Flächen zu bemessen ist.

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von:

Teilgrundstück A:	$V_{\text{erf.}} = 5 \text{ m}^3$
Teilgrundstück B:	$V_{\text{erf.}} = 5 \text{ m}^3$
Teilgrundstück C:	$V_{\text{erf.}} = 15 \text{ m}^3$

Die geplanten Stauraumkanäle sind für ein zehnjährliches Regenereignis zu bemessen.

Die Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumen sind unter Anlage 2 beigelegt.

4.2 Abflusssrosselung / Notüberlauf

Aus dem geplanten Gebiet dürfen insgesamt 20,64 l/s in die vorhandene Kanalisation abgeleitet werden.

Zur Abflusssrosselung ist dementsprechend pro Teilgebiet ein Drosselschacht vorgesehen. Die Mengenbegrenzung wird innerhalb des Schachtes durch eine Drosselleinrichtung aus PP-Formteilen gewährleistet. Die Drosselöffnung befindet sich an der Unterseite in einem Muffenstopfen. Der Stopfen ist permanent unter Wasser und ist somit gegen allmähliches Zusetzen infolge von Algenbewuchs oder Ablagerungen von Schwimmstoffen geschützt. Auf eine zusätzliche Tauchwand für einen Leichtflüssigkeitsrückhalt kann somit verzichtet werden.

Für außergewöhnliche Betriebssituationen werden die Drosselschächte mit einem Notüberlauf in Form einer Schwelle ausgestattet.

4.3 Überflutungsgefährdung durch Starkregen

Seltene bis außergewöhnliche Starkniederschläge haben in den letzten Jahren wiederholt zu Überschwemmungen und urbanen Sturzfluten geführt und z.T. hohe Schäden erzeugt. Ein angemessener Überflutungsschutz kann in der Entwässerungsplanung nur in einem begrenzten Umfang sichergestellt werden. Die Kanalisation bietet nur einen „endlichen“ Überflutungsschutz. Bei seltenen, bis außergewöhnlichen Regenereignissen bestehen generell Überschwemmungs- und Überflutungsrisiken.

4.4 Überflutungsnachweis

In Anlehnung an die DIN 1986-100 liegt die anzusetzende Überflutungshäufigkeit für Dachflächen bei einem 100-jährlichen und bei Grundstücksflächen bei einem 30-jährlichen Regenereignis.

Die Überflutungssicherheit ist in den weiterführenden Planungen nachzuweisen.

5 Zusammenfassung

Die ImmoInvest GmbH plant auf dem Grundstück „Am Scheurenkamp“ in Diepholz den Neubau eines Verwaltungsgebäudes sowie zweier Mehrfamilienhäuser.

In diesem Zusammenhang ist eine wasserwirtschaftliche Voruntersuchung erforderlich.

Das Konzept enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur Oberflächenentwässerung.

Aufgestellt:

Vechta, 14.02.2024

INGENIEURBÜRO
FRILLING+ROLFS GMBH



Kerstin Kuhlmann

II. Anlagen

Anlage 1

Regendaten KOSTRA-DWD 2020



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 104
 Ortsname : Diepholz (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,9	8,6	9,6	11,0	12,9	14,9	16,2	17,9	20,4
10 min	8,9	11,0	12,4	14,1	16,6	19,1	20,8	23,0	26,2
15 min	10,1	12,6	14,0	16,0	18,8	21,7	23,7	26,2	29,7
20 min	11,0	13,7	15,3	17,4	20,5	23,7	25,8	28,5	32,4
30 min	12,4	15,3	17,2	19,6	23,0	26,6	28,9	32,0	36,4
45 min	13,8	17,1	19,2	21,8	25,7	29,7	32,3	35,7	40,6
60 min	14,9	18,5	20,7	23,6	27,7	32,0	34,9	38,5	43,8
90 min	16,6	20,5	23,0	26,2	30,8	35,6	38,7	42,8	48,7
2 h	17,9	22,1	24,8	28,2	33,2	38,3	41,7	46,1	52,4
3 h	19,8	24,5	27,4	31,3	36,8	42,5	46,2	51,1	58,1
4 h	21,3	26,4	29,5	33,6	39,6	45,7	49,7	55,0	62,5
6 h	23,6	29,2	32,7	37,2	43,8	50,6	55,0	60,8	69,2
9 h	26,1	32,3	36,1	41,2	48,5	56,0	60,9	67,3	76,5
12 h	28,0	34,7	38,8	44,3	52,1	60,1	65,4	72,3	82,2
18 h	31,0	38,4	43,0	49,0	57,6	66,5	72,4	80,0	91,0
24 h	33,3	41,2	46,1	52,6	61,9	71,5	77,7	85,9	97,7
48 h	39,6	49,0	54,8	62,5	73,5	84,9	92,3	102,1	116,1
72 h	43,8	54,2	60,6	69,1	81,3	93,8	102,1	112,9	128,3
4 d	47,0	58,2	65,1	74,2	87,3	100,8	109,6	121,2	137,8
5 d	49,7	61,5	68,8	78,4	92,2	106,5	115,9	128,1	145,7
6 d	52,0	64,3	72,0	82,0	96,5	111,4	121,2	134,0	152,4
7 d	54,0	66,8	74,8	85,2	100,3	115,8	126,0	139,3	158,3

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 104
 Ortsname : Diepholz (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	230,0	286,7	320,0	366,7	430,0	496,7	540,0	596,7	680,0
10 min	148,3	183,3	206,7	235,0	276,7	318,3	346,7	383,3	436,7
15 min	112,2	140,0	155,6	177,8	208,9	241,1	263,3	291,1	330,0
20 min	91,7	114,2	127,5	145,0	170,8	197,5	215,0	237,5	270,0
30 min	68,9	85,0	95,6	108,9	127,8	147,8	160,6	177,8	202,2
45 min	51,1	63,3	71,1	80,7	95,2	110,0	119,6	132,2	150,4
60 min	41,4	51,4	57,5	65,6	76,9	88,9	96,9	106,9	121,7
90 min	30,7	38,0	42,6	48,5	57,0	65,9	71,7	79,3	90,2
2 h	24,9	30,7	34,4	39,2	46,1	53,2	57,9	64,0	72,8
3 h	18,3	22,7	25,4	29,0	34,1	39,4	42,8	47,3	53,8
4 h	14,8	18,3	20,5	23,3	27,5	31,7	34,5	38,2	43,4
6 h	10,9	13,5	15,1	17,2	20,3	23,4	25,5	28,1	32,0
9 h	8,1	10,0	11,1	12,7	15,0	17,3	18,8	20,8	23,6
12 h	6,5	8,0	9,0	10,3	12,1	13,9	15,1	16,7	19,0
18 h	4,8	5,9	6,6	7,6	8,9	10,3	11,2	12,3	14,0
24 h	3,9	4,8	5,3	6,1	7,2	8,3	9,0	9,9	11,3
48 h	2,3	2,8	3,2	3,6	4,3	4,9	5,3	5,9	6,7
72 h	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,4	4,9
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,9	3,2	3,5	4,0
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

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

Anlage 2

Bemessung Stauraumkanäle

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach ATV-DVWK-A 117
(vereinfachtes Verfahren)

Auftraggeber: WS ImmoInvest GmbH
Projektbezeichnung: Bauvorhaben Quartier Scheurenkamp in Diepholz
Projektnummer: K-W38-EWK-01

Auftragnehmer: Ing.-Büro FRILLING+ROLFS GmbH
Bearbeiter: K.Kuhlmann
Datum: 14.02.2024

Lastfall: Teilgrundstück A zehnjährliches Ereignis

Teil 1 - Eingabe- und Grundwerte

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,09	ha
davon befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,05	ha
davon unbefestigte Fläche	$A_{n,b}$	0,04	ha
mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\Psi_{m,b}$	0,85	-
mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche	$\Psi_{m,nb}$	0,05	-
Wasserspiegelfläche des RRB	A_{RRB}	0,00	ha
Berechnung der massgebenden befestigten Flächen	A_u	0,05	ha
Drosselabfluss bei Speicherbeginn	$Q_{dr,min}$	0	l/s
Drosselabfluss bei gefülltem Speicher	$Q_{dr,max}$	5,1	l/s
Drosselabfluss aus dem RRB (arithmetisches Mittel)	Q_{dr}	2,55	l/s
Drosselabflussspende bezogen auf das kanalisierte Einzugsgebiet	$q_{dr,k}$	27,0	l/s*ha
Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes	Q_{z24}	0	l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende der undurchlässigen Flächen	$q_{dr,r,u}$	56,6	l/s*ha
durchschnittliche Fließzeit im System	t_f	5	min
nachzuweisende Überschreitungshäufigkeit	n	0,1	1/a
Zuschlagfaktor [nach Tabelle 2 ATV A 117 (Seite 15)]	f_z	1,2	
Abminderungsfaktor (nach Formeln des Anhang 2, ATV A 117)	f_A	0,969	

Teil 2 - Tabellenrechnung

Dauerstufe [min]	N.-höhe [mm]	Regenspende [l/s*ha]	Drosselabflussspende [l/s*ha]	Differenz zw r u. q _{dr,r,u} [l/s*ha]	spezifisches Volumen [cbm]	erf. Volumen [cbm]
10	16,6	276,67	56,6	220,1	153	5
15	18,8	208,89	56,6	152,3	159	5
20	20,5	170,83	56,6	114,2	159	5
30	23,0	127,78	56,6	71,2	149	5
45	25,7	95,19	56,6	38,6	121	5
60	27,7	76,94	56,6	20,3	85	5
90	30,8	57,04	56,6	0,4	3	0
120	33,2	46,11	56,6	-10,5	-88	-5
180	36,8	34,07	56,6	-22,5	-283	-15
240	39,6	27,50	56,6	-29,1	-487	-20
360	43,8	20,28	56,6	-36,3	-912	-40
540	48,5	14,97	56,6	-41,6	-1568	-70
720	52,1	12,06	56,6	-44,5	-2237	-100
1080	57,6	8,89	56,6	-47,7	-3594	-160
1440	61,9	7,16	56,6	-49,4	-4966	-225
					159	5

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach ATV-DVWK-A 117
(vereinfachtes Verfahren)

Auftraggeber: WS Immobilien GmbH
Projektbezeichnung: Bauvorhaben Quartier Scheurenkamp in Diepholz
Projektnummer: K-W38-EWK-01

Auftragnehmer: Ing.-Büro FRILLING+ROLFS GmbH
Bearbeiter: K.Kuhlmann
Datum: 14.02.2024

Lastfall: Teilgrundstück B zehnjährliches Ereignis

Teil 1 - Eingabe- und Grundwerte

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,11	ha
davon befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,04	ha
davon unbefestigte Fläche	$A_{n,b}$	0,06	ha
mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\Psi_{m,b}$	0,85	-
mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche	$\Psi_{m,nb}$	0,05	-
Wasserspiegelfläche des RRB	A_{RRB}	0,00	ha
Berechnung der massgebenden befestigten Flächen	A_U	0,04	ha
Drosselabfluss bei Speicherbeginn	$Q_{dr,min}$	0	l/s
Drosselabfluss bei gefülltem Speicher	$Q_{dr,max}$	4,59	l/s
Drosselabfluss aus dem RRB (arithmetisches Mittel)	Q_{dr}	2,295	l/s
Drosselabflussspende bezogen auf das kanalisierte Einzugsgebiet	$q_{dr,k}$	21,7	l/s*ha
Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes	Q_{t24}	0	l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende der undurchlässigen Flächen	$q_{dr,r,u}$	56,4	l/s*ha
durchschnittliche Fließzeit im System	t_f	5	min
nachzuweisende Überschreitungshäufigkeit	n	0,1	1/a
Zuschlagfaktor [nach Tabelle 2 ATV A 117 (Seite 15)]	f_z	1,2	
Abminderungsfaktor (nach Formeln des Anhang 2, ATV A 117)	f_A	0,969	

Teil 2 - Tabellenrechnung

Dauerstufe [min]	N.-höhe [mm]	Regenspende [l/s*ha]	Drosselabflussspende [l/s*ha]	Differenz zw r u. q _{dr,r,u} [l/s*ha]	spezifisches Volumen [cbm]	erf. Volumen [cbm]
10	16,6	276,67	56,4	220,3	154	5
15	18,8	208,89	56,4	152,5	160	5
20	20,5	170,83	56,4	114,5	160	5
30	23,0	127,78	56,4	71,4	150	5
45	25,7	95,19	56,4	38,8	122	5
60	27,7	76,94	56,4	20,6	86	5
90	30,8	57,04	56,4	0,7	4	0
120	33,2	46,11	56,4	-10,2	-86	-5
180	36,8	34,07	56,4	-22,3	-280	-10
240	39,6	27,50	56,4	-28,9	-483	-20
360	43,8	20,28	56,4	-36,1	-906	-35
540	48,5	14,97	56,4	-41,4	-1559	-65
720	52,1	12,06	56,4	-44,3	-2225	-90
1080	57,6	8,89	56,4	-47,5	-3577	-145
1440	61,9	7,16	56,4	-49,2	-4942	-200
					160	5

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach ATV-DVWK-A 117
(vereinfachtes Verfahren)

Auftraggeber: WS ImmoInvest GmbH
Projektbezeichnung: Bauvorhaben Quartier Scheurenkamp in Diepholz
Projektnummer: K-W38-EWK-01

Auftragnehmer: Ing.-Büro FRILLING+ROLFS GmbH
Bearbeiter: K.Kuhlmann
Datum: 14.02.2024

Lastfall: Teilgrundstück C zehnjährliches Ereignis

Teil 1 - Eingabe- und Grundwerte

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,22	ha
davon befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,11	ha
davon unbefestigte Fläche	$A_{n,b}$	0,12	ha
mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\Psi_{m,b}$	0,85	-
mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche	$\Psi_{m,nb}$	0,05	-
Wasserspiegelfläche des RRB	A_{RRB}	0,00	ha
Berechnung der massgebenden befestigten Flächen	A_U	0,10	ha
Drosselabfluss bei Speicherbeginn	$Q_{dr,min}$	0	l/s
Drosselabfluss bei gefülltem Speicher	$Q_{dr,max}$	10,95	l/s
Drosselabfluss aus dem RRB (arithmetisches Mittel)	Q_{dr}	5,475	l/s
Drosselabflussspende bezogen auf das kanalisierte Einzugsgebiet	$q_{dr,k}$	24,5	l/s*ha
Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes	Q_{z24}	0	l/s
Regenanteil der Drosselabflussspende der undurchlässigen Flächen	$q_{dr,r,u}$	56,6	l/s*ha
durchschnittliche Fließzeit im System	t_f	5	min
nachzuweisende Überschreitungshäufigkeit	n	0,1	1/a
Zuschlagfaktor [nach Tabelle 2 ATV A 117 (Seite 15)]	f_z	1,2	
Abminderungsfaktor (nach Formeln des Anhang 2, ATV A 117)	f_A	0,969	

Teil 2 - Tabellenrechnung

Dauerstufe [min]	N.-höhe [mm]	Regenspende [l/s*ha]	Drosselabflussspende [l/s*ha]	Differenz zw r u. q _{dr,r,u} [l/s*ha]	spezifisches Volumen [cbm]	erf. Volumen [cbm]
10	16,6	276,67	56,6	220,1	154	15
15	18,8	208,89	56,6	152,3	159	15
20	20,5	170,83	56,6	114,3	159	15
30	23,0	127,78	56,6	71,2	149	15
45	25,7	95,19	56,6	38,6	121	10
60	27,7	76,94	56,6	20,4	85	10
90	30,8	57,04	56,6	0,5	3	0
120	33,2	46,11	56,6	-10,5	-88	-10
180	36,8	34,07	56,6	-22,5	-283	-25
240	39,6	27,50	56,6	-29,1	-487	-45
360	43,8	20,28	56,6	-36,3	-911	-90
540	48,5	14,97	56,6	-41,6	-1567	-150
720	52,1	12,06	56,6	-44,5	-2236	-215
1080	57,6	8,89	56,6	-47,7	-3592	-350
1440	61,9	7,16	56,6	-49,4	-4963	-480
					159	15

Anlage 3

Geotechnischer Bericht



Füchteler Straße 29
49377 Vechta

GEOTECHNISCHER BERICHT

PROJEKT:
2023-0059

BV Quartier am Scheurenkamp,
49356 Diepholz

Auftraggeber:
WS ImmoInvest GmbH
Hindenburgstraße 60
49356 Diepholz

19. Dezember 2023

Baugrunderkundung
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchung
Gefährdungsabschätzung
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie



PROJEKTDATEN:

Projekt: 2023-0059
BV Quartier am Scheurenkamp,
49356 Diepholz

Auftraggeber: WS Immobilienwest GmbH
Hindenburgstraße 60
49356 Diepholz

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübke
Füchteler Straße 29
49377 Vechta

Projektbearbeiter: M.Sc.-Geow. Tobias Rode

Exemplare: 1 Stück

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten, 5 Tabellen und 4 Anlagen.

Vechta, 19. Dezember 2023

2023-0059\G.Quartier am Scheurenkamp, Diepholz.doc

Dieser Bericht darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Berichtes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

**INHALTSVERZEICHNIS:**

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG.....	5
1. Unterlagen.....	5
2. Angaben zum Bauwerk.....	5
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	5
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	6
1. Boden.....	6
2. Grundwasser.....	7
3. Körnungsanalysen.....	7
4. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	8
5. Bodenkennwerte.....	9
6. Erdbebenzone.....	10
IV. GRÜNDUNGSTECHNISCHE FOLGERUNGEN.....	10
1. Geotechnische Kategorie.....	10
2. Auswertung und Bewertung.....	10
V. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	12
1. Baugrube, Böschungen.....	12
2. Wasserhaltung, Schutz des Gebäudes vor Wasser.....	12
3. Wiederverwendung Bodenaushub.....	13
4. Bewertung der Versickerungsfähigkeit.....	13
VI. SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	14

**TABELLENVERZEICHNIS:**

Tabelle 1:	Ergebnisse der Körnungsanalysen.....	8
Tabelle 2:	Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.....	8
Tabelle 3:	Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.....	9
Tabelle 4:	Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.....	9
Tabelle 5:	Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 4030.....	13

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme (DPH, gemäß DIN EN ISO 22476-2)
ANLAGE 3:	Körnungslinien
ANLAGE 4:	Prüfbericht Grundwasser



I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die ImmoInvest GmbH plant auf einem Grundstück „Am Scheurenkamp“ in Diepholz den Neubau eines Verwaltungsgebäudes sowie von zwei Mehrfamilienhäusern.

Unser Büro wurde am 01.11.2023 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 03.07.2023 beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht zusammenzustellen.

1. Unterlagen

Zur Durchführung der Feldarbeiten und Ausarbeitung des Berichtes erhielten wir folgende Unterlagen:

- Lageplan Konzept, k2 plan, Maßstab 1:750, Stand: 20.03.2023.

2. Angaben zum Bauwerk

Das Baufeld der geplanten Neubauten liegt an der Straße „Am Scheurenkamp“ in Diepholz.

Im Westteil des Grundstückes soll ein nicht unterkellertes, viergeschossiges Verwaltungsgebäude (zzgl. *Sockelgeschoss*) errichtet werden. Im Ostteil des Baufeldes sollen ein zweigeschossiges sowie ein dreigeschossiges Mehrfamilienhaus (*jeweils* zzgl. *Sockelgeschoss*) gebaut werden. Die Mehrfamilienhäuser werden ggf. teilunterkellert. Gründungstiefen lagen zum Zeitpunkt der Gutach-
tenerstellung noch nicht vor. Es wird daher zunächst von einer Aushubtiefe des Kellers von 3,50 m unter Gelände ausgegangen.

Fundamentpläne sowie statische Angaben zu den Gebäuden lagen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 29. und 30.11.2023 insgesamt acht Rammkernsondierungen (*RKS 1 bis RKS 8*, $\varnothing 65/36$ mm) und vier schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 4*, gemäß *DIN EN ISO 22476-2*) bis in Aufschlusstiefen von 5,00 m bzw. 7,00 m unter Geländeoberkante (*u. GOK*) verteilt auf die drei Baufelder abgeteuft.

Die Lage der Sondierungen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Bodenprofile wurden entsprechend *DIN 4022* ingenieurgeologisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen aufgenommen. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) über die Tiefe aufgetragen. Die Ansatzpunkte wurden mittels globalem Navigationssatellitensystem nach Lage (*UTM32*) und Höhe (*mNHN*) eingemessen.



An drei Bodenproben der erbohrten Sande wurden die Körnungslinien ermittelt. Sie liegen in Anlage 3 vor.

Die RKS 5 wurde mittels Stütz-Sonde verbohrt, eine Grundwasserprobe entnommen und die Probe zur Analyse auf Betonaggressivität (DIN 4030) sowie Eisen an die Agrolab Agrar und Umwelt GmbH in Kiel übergeben. Der Prüfbericht ist der Anlage 4 beigelegt.

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Boden

Nach den Kartenunterlagen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, sind im Untersuchungsgebiet weichselzeitliche, fluviatile Feinsande zu erwarten.

Der Ansatzpunkt der RKS 5 war mit RC-Schotter befestigt. Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 7,00 m unter Gelände wurde folgende Schichtenfolge erbohrt:

Mutterboden (teils aufgefüllt):

- **Petrographie:** Sand, schluffig, humos bis stark humos.
- **Farbe:** braun, dunkelbraun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,50/1,00.
- **Mächtigkeit (min./max.):** 0,50 m/1,00 m.
- **Lagerungsdichte:** locker bis sehr locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Auffüllung, Sand mit Fremdbestandteilen (RKS 5 und RKS 6):

- **Petrographie:** Sand, schluffig, Holz, Ziegelbruch.
- **Farbe:** braun, grau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,45/1,60.
- **Mächtigkeit (min./max.):** 0,25 m/1,60 m.
- **Lagerungsdichte:** locker.
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Sand:

- **Petrographie:** Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig.
- **Farbe:** beige, hellbeige, hellgrau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** >5,00/6,30.
- **Mächtigkeit (min./max.):** >2,95 m/>5,30 m.
- **Lagerungsdichte:** mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** gut geeignet.

**Torf und torfiger Schluff, als Zwischenlage im Sand (RKS 1, RKS 4, RKS 6):**

- Petrographie: Torf, mäßig zersetzt und Schluff, tofig.
- Farbe: braun, dunkelbraun, grau.
- Bis Meter unter Gelände (min./max.): 3,10 m/4,80 m.
- Mächtigkeit (min./max.): 0,20 m/0,50 m.
- Konsistenz: weich bis steif.
- Baugrundeigenschaften: nicht geeignet.

Geschiebelehm (RKS 5, RKS 7):

- Petrographie: Sand, schluffig, schwach tonig, schwach steinig.
- Farbe: hellgrau, grau.
- Bis Meter unter Gelände: > 7,00 m.
- Mächtigkeit (min./max.): 0,70 m/1,00 m.
- Konsistenz: steif bis halbfest.
- Baugrundeigenschaften: nicht geeignet.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Sondierarbeiten im November 2023 je nach Höhe des jeweiligen Sondieransatzpunktes zwischen 0,25 m und 0,93 m unter Geländeoberkante (u.GOK), bzw. zwischen 36,33 mNHN und 36,90 mNHN erbohrt.

Nach den Kartenunterlagen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) ist die mittlere Grundwasseroberfläche bei etwa 35,0 mNHN zu erwarten. Die von uns gemessenen Pegel sind somit bereits erhöhte Wasserstände.

Nach langanhaltenden Niederschlägen und in humiden Jahresabschnitten muss mit einem weiteren Grundwasseranstieg gerechnet werden. **Der Bemessungswasserstand sollte daher besonders in Geländesenken ab Geländeoberkante angenommen werden.**

3. Körnungsanalysen

Zur Überprüfung der Bodenansprache, überschlägigen Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) und zur Beschreibung der Homogenbereiche wurden die Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4 ermittelt.

Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung“ wurde der k_f -Wert nach HAZEN ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.



Sondierungsnummer/ Probennummer	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil <0,063 mm	Bodenart	k _f -Wert (HAZEN) (m/s)
RKS 1/ 1-2	0,75 - 2,70	7,3	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig.	$5,8 \times 10^{-5}$
RKS 5/ 5-4	0,90 - 6,00	3,5	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig.	$8,0 \times 10^{-5}$
RKS 7/ 7-3	1,60 - 4,10	7,7	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach grob-sandig.	$6,4 \times 10^{-5}$

Tabelle 1: Ergebnisse der Körnungsanalysen.

Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden (Tabelle 2):

k_f -Wert (m/s)	Bereich
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.

Die erbohrten Sande sind mit k_f -Werten von $k_f = 5,8 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 8,0 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig.

4. Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 3):



Homogenbereich		B1	B2	B3	B4
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden (teils aufgefüllt)	Auffüllungen mit Fremdbestandteilen	Sand	Schluff
Tiefenbereich m u. GOK		bis 1,10	bis 1,60	bis 6,30 m	bis 5,60
Korngrößen- verteilung*	≤ 0,06 mm (%)	5-10*	0-10	3-10	40-60
	>0,06-2,0 mm (%)	80-90*	70-90	85-95	40-60
	>2,0-63 mm (%)	0-15*	0-30	0-5	-
Massenanteil an Steinen/ Blöcken*	>63-200 mm (%)	-	möglich	-	-
	>200-630 mm (%)	-	möglich	-	-
Dichte* (g/cm³)		1,9-2,1	1,9-2,1	1,9-2,1	1,8-2,0
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m²)		-	-	-	30-60
Lagerungsdichte* (%)		10-20	20-40	30-50	-
Organischer Anteil* (%)		3-5*	0-2	< 2	< 2
Bodengruppe		OH, [OH]	[SE], [SU]	SE, SU	UL
Altes System DIN 18300: 2002		3	3	3	4
Frostempfindlichkeit		F2	F 1-F3	F1	F2-F3

*Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten abgeschätzt, GOK: Geländeoberkante.

Bezeichnung Homogenbereiche gem. ZTV E-StB17.

Tabelle 3: Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300.

5. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 4 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Bodenart	Boden- gruppe (DIN 18196)	Zustandsform/ Lagerungs- dichte	Wichte erdfeucht/ unter Auf- trieb cal γ [kN/m³]	Reibungs- winkel cal φ [°]	Kohäsion cal-c _u [kN/m²]	Steife- modul Es [MN/m²]
Sand: Fein- bis Mittelsand, schwach feinsandig.	SE	-/mitteldicht	19/11	32,5	0	30-50
Schluff: Schluff, feinsandig.	UL	weich bis steif/-	19/9	27,5	2-5	10-15

Tabelle 4: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.



6. Erdbebenzone

Die Stadt Diepholz im Landkreis Diepholz befindet sich nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Seismische Aktivitäten und daraus folgende Einwirkungen auf Gebäude sind in diesem Bereich nicht zu erwarten und werden daher für die weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt.

IV. GRÜNDUNGSTECHNISCHE FOLGERUNGEN

1. Geotechnische Kategorie

Den Baugrund bilden die weichselzeitlichen Sande. Die Grundwasseroberfläche befindet sich in den nichtunterkellerten Gebäudegrundrissen knapp unterhalb und in den unterkellerten Bereichen oberhalb der Gründungsebene. Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse können in die Geotechnische Kategorie GK 2 in Anlehnung an DIN 4020 eingeordnet werden.

Bei den geplanten Bauwerken handelt es sich um 3- und 4-geschossige Gebäude zum Teil mit Teilunterkellerung auf einer Bodenplatte und Streifenfundamenten der Geotechnischen Kategorie GK 2 in Anlehnung an DIN 4020.

2. Auswertung und Bewertung

Nicht unterkellerte Gebäudeteile:

Für die Gründung der nicht unterkellerten Gebäudeteile sind die oberflächlich anstehenden Oberböden sowie die lokal anstehenden Sandauffüllungen mit Fremdbestandteilen bis in eine Tiefe von maximal 1,60 m u.GOK aufzunehmen. Darunter stehen in den Baufeldern mitteldicht gelagerte, schwach schluffige, schwach grobsandige Fein- bis Mittelsande an, die zur Aufnahme der Bauwerkslasten nach Nachverdichtung gut geeignet sind.

Anschließend ist das Baufeld bis zur Unterkante der Bodenplatte mit Sanden (z.B. SE/SW, gemäß DIN 18196) aufzufüllen. Der Einbau sollte lagenweise ($d = 0,30 \text{ m}$) und gleichmäßig auf mindestens 98 % der einfachen Proctordichte erfolgen. Verdichtungsnachweise können mittels statischer Lastplattendruckversuche erfolgen. Als Anforderungen an den statischen Verformungsmodul sollten Werte von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,50$ erreicht werden.

Auf dem so hergestellten Planum kann das Gebäude flach über Streifenfundamente und/oder eine Bodenplatte gegründet werden. Die Bewehrung erfolgt nach statischem Ermessen. Fundamente sind frostfrei mit einer Mindesteinbindetiefe von 0,80 m zu gründen.



Für eine erste Bemessung der Bauwerke kann für mindestens frostfrei gegründete Streifenfundamente der **Bemessungssohlwiderstand** mit

$$\sigma_{R,d} = 320 \text{ kN/m}^2$$

angenommen werden ($\gamma = 1,40$).

Für die Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte kann je nach Verfahren der **Bettungsmodul** mit $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ oder der Steifemodul mit $E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ angenommen werden.

Gebäudeteil mit Teilunterkellerung:

Die im Osten gelegenen Mehrfamilienhäuser sollen evtl. teilunterkellert werden. Da noch nicht abschließend über die Herstellung einer Unterkellerung entschieden ist, wird für eine erste Beurteilung eine Aushubtiefe von 3,50 m unter Gelände angenommen.

In dieser Tiefe stehen noch bis mindestens 6,00 m u. GOK mitteldicht gelagerte, Fein- bis Mittelsande an. Die Sande sind zur Aufnahme der Bauwerkslasten gut geeignet.

Darunter folgen bis zur Sondierendtiefe von 7,00 m u. GOK hellgrau bis graue, bindige Geschiebelehme in steifplastischer bis halbfester Konsistenz. Die Lehme sind zur Aufnahme von Bauwerkslasten ebenfalls gut geeignet.

Sollten in den Gründungsebenen Torfe oder torfige Schluffe anstehen, sind diese bis auf die tragfähigen Sande aufzunehmen und durch verdichtungsfähige Sande zu ersetzen. Um eine möglichst gleichmäßige Verdichtung zu erlangen, sollte das Planum nach erfolgtem Bodenaushub nachverdichtet werden. Anschließend ist das Baufeld bis zur Unterkante der Bodenplatte mit Sanden (z. B. SE/SW, gemäß DIN 18196) aufzufüllen. Der Einbau sollte lagenweise ($d = 0,30 \text{ m}$) und gleichmäßig auf mindestens 98 % der einfachen Proctordichte erfolgen. Verdichtungsnachweise können mittels statischer Lastplattendruckversuche erfolgen. Als Anforderungen an den statischen Verformungsmodul sollten Werte von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,50$ erreicht werden.

Keller können flach über eine Bodenplatte gegründet werden. Die Bewehrung erfolgt nach statischem Ermessen.

Für die Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte kann je nach Verfahren der **Bettungsmodul** mit $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ oder der Steifemodul mit $E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ angenommen werden.



V. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

1. Baugrube, Böschungen

Für die Herstellung von Baugruben gilt grundsätzlich die DIN 4124.

Die Gründung der Teilunterkellerung erfordert die Ausführung einer etwa 3,50 tiefen Baugrube. In den anstehenden Böden ist die Baugrube kurzzeitig und im Schutze einer Wasserhaltung unter einem Böschungswinkel von 45° und in den standsicher.

Falls keine freie Abböschung möglich sein sollte, ist ein Baugrubenverbau (z. B. *Spundwand*) erforderlich. Dabei kann grundsätzlich von einer Rammpbarkeit der Sande bis mindestens 6,0 m unter GOK ausgegangen werden. In den darunter liegenden Geschiebelehmern können Geschiebe bis Blockgröße vorkommen, die die Rammarbeiten erschweren könnten.

2. Wasserhaltung, Schutz des Gebäudes vor Wasser

Bei den Bohrarbeiten im November 2023 wurde Grundwasser je nach Geländehöhe zwischen 0,25 m und 0,93 m unter Geländeoberkante erbohrt. Die anstehenden Sande neigen beim Anschnitt im wassergesättigten Zustand zum Fließen. Für einen Bodenaushub unterhalb der Grundwasseroberfläche wird daher eine vorauseilende, geschlossene Grundwasserhaltung über z.B. Vakuumfilter erforderlich. Die Grundwasserabsenkung muss bis mindestens 0,50 m unter Aushubsohle erfolgen.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der für die Wasserhaltung relevanten Fein- bis Mittelsande wurde mit $k_{f\text{Mittel}} = 6,7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ermittelt. Die Sande sind damit durchlässig. Über die gesamte Tiefbauphase muss mit einem ständigen und ergiebigen Wasserandrang gerechnet werden.

Für die Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen unteren Wasserbehörde erforderlich.

Die entnommene Grundwasserprobe wurde auf ihre betonaggressiven Eigenschaften hin untersucht. Die Ergebnisse können nach DIN 4030 wie folgt bewertet werden (vgl. *Tabelle 5*):



Wasseranalyse		Grenzwerte		
Parameter	Ergebnis	Schwach angreifend XA1	Mäßig angreifend XA2	Stark angreifend XA3
pH-Wert	7,25	≤ 6,5 ≥ 5,5	< 5,5 ≥ 4,5	< 4,5 ≥ 4,0
Sulfat (SO ₄) [mg/l]	43,2	≥ 200 ≤ 600	> 600 ≤ 3.000	> 3.000 ≤ 6.000
Magnesium (Mg) [mg/l]	3,10	≥ 300 ≤ 1.100	> 1.000 ≤ 3.000	> 3.000
Ammonium - N [mg/l]	0,086	≥ 15 ≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 100
Kalkl. Kohlensäure [mg/l]	< 1,0	≥ 15 ≤ 40	> 40 ≤ 100	> 100
Eisen (Fe) [mg/l]	0,067	-		
Säurekapazität ≤ pH 4,3 [mmol/l]	6,28	-		
Säurekapazität ≤ pH 4,3 nach Marmorlöse-V. [mmol/l]	5,94	-		
Ergebnis	Nicht angreifend (< XA 1)			

Tabelle 5: Bewertung der Grundwasseranalyse nach DIN 4030.

Auf Grundlage der Analysenergebnisse wirkt das vor Ort anstehende Grundwasser nicht betonangreifend.

Aufgrund der Grundwassereinwirkung ist eine Abdichtung der Bauwerke nach der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1:2017 erforderlich.

3. Wiederverwendung Bodenaushub

Beim Aushub können Oberboden, Auffüllungen mit Fremdbestandteilen, Torfe bzw. torfige Schluffe sowie Sande anfallen. Die gewachsenen Sande sind verdichtungsfähig und somit wiedereinbaubar. Die übrigen Aushubböden können in den Baufeldern nicht wiederverwendet werden.

4. Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Für die Versickerung von Oberflächenwasser kommen gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 grundsätzlich nur Böden mit einem

k_f -Wert von 5×10^{-3} bis 5×10^{-6} m/s

in Frage.



Zur Bestimmung des Bemessungs- k_f -Wertes ($k_{f \text{ Bemessung}}$) muss der nach der Labormethode aus der jeweiligen Körnungslinie ermittelte k_f -Wert mit einem Korrekturfaktor von 0,2 multipliziert werden.

Die anstehenden Sande sind mit $k_{f \text{ Bemessung}}$ -Werten von $1,1 \times 10^{-5}$ bis $1,6 \times 10^{-5}$ m/s versickerungsfähig.

Für eine wirksame Versickerung sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes (*Flurabstand*) bezogen auf den höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen. Nach den aktuell gemessenen Wasserständen ist diese Voraussetzung nicht ganzjährig gewährleistet.

VI. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht beschreibt die in unmittelbarer Umgebung der punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Interpolationen zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht statthaft. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen. Bei einer wesentlichen Planungsänderung, wie z. B. veränderte Höhenlage des Bauwerkes, oder von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse, sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Vechta, 19. Dezember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Rode', written over a horizontal line.

M.Sc.-Geow. Tobias Rode

DocuSigned by:
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Lübke', enclosed within a blue DocuSign signature box.
F849DD3E849D4AD...

Dr. Joachim Lübke 19. Dezember 2023 | 09:48 MEZ



ANLAGE 1

Lageplan

LEGENDE

RKS 1

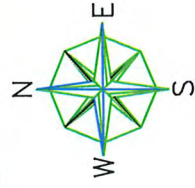


Rammkernsondierung

DPH 1



Schwere Rammsondierung



2750m²
1650m²
2475m²
3300m²

Grundstück
P. 6.947,33m²
Teilgrundstück
P. 3.230,76 m²
Baugrundfläche
P. 4.811 m²



INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Projekt: 2023-0059

BV Quartier am Scheurenkamp,
Diepholz

Auftraggeber:

WS Immobilien GmbH
Hindenburgstraße 60
49356 Diepholz

Titel: **Lageplan**

gez.: N. Willers

gepr.: M.Sc.-Geow. T. Rode

Maßstab:

Datum: 05.12.2023

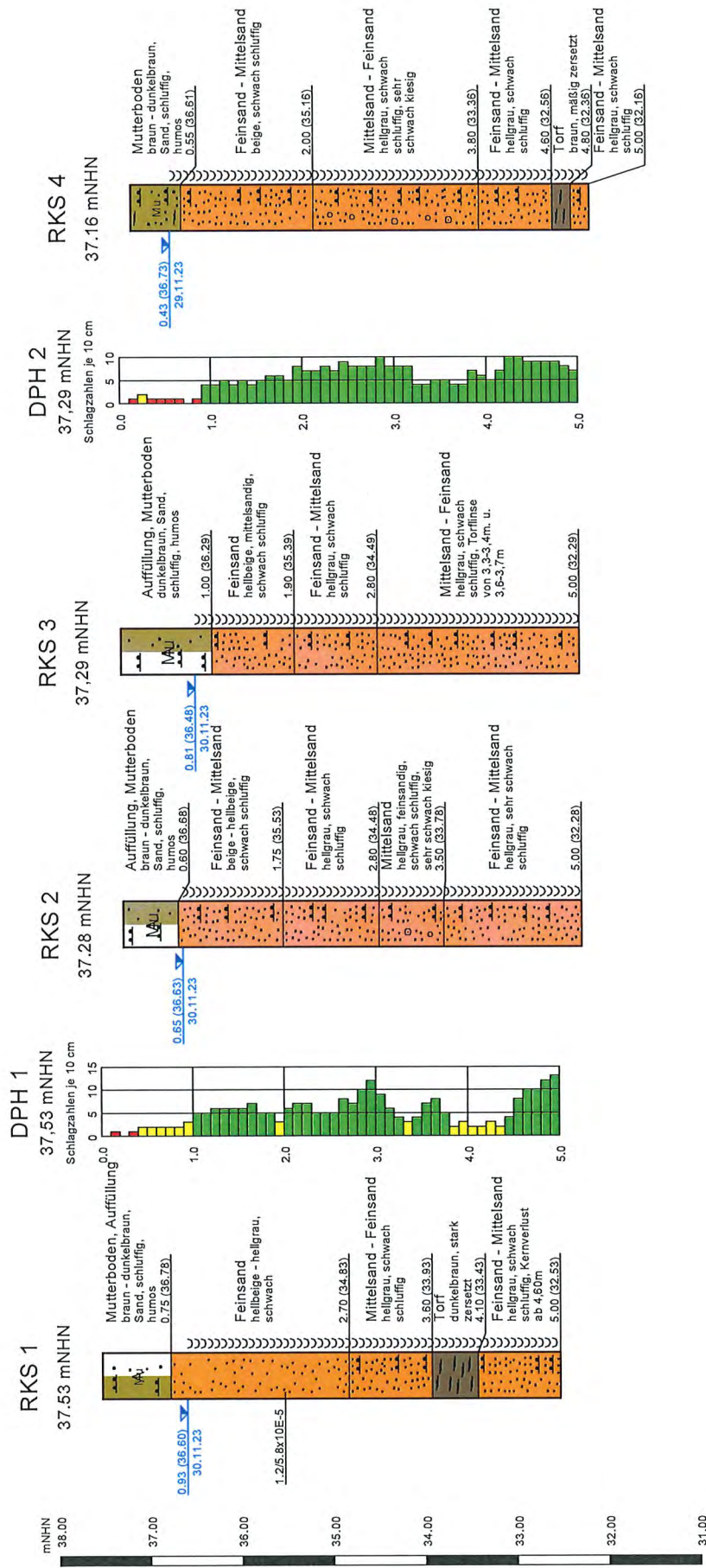
Anlage: 1



ANLAGE 2

Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme
nach DIN EN ISO 22476-2

Verwaltungsgebäude



Legende DPH



Konsistenzen



LEGENDE:

RKS: Rammkernsondierung
DPH: Schwere Rammsondierung

1.2/5.8x10E-5: Proben-Nr./kf-Wert in m/s

0,93 (36.60) Grundwasser m u.GOK (mNHN)
30.11.23 Datum

Projekt:

2023-0059
Quartier am Scheurenkamp,
Diepholz

Auftraggeber: WS Immobilien GmbH
Hindenburgstraße 60
49356 Diepholz

Bearbeiter: M.Sc.- Geow. T. Rode

Maßstab: Höhe: 1 : 50



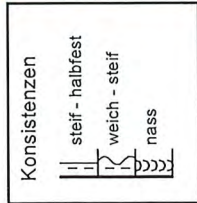
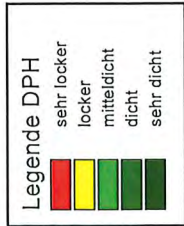
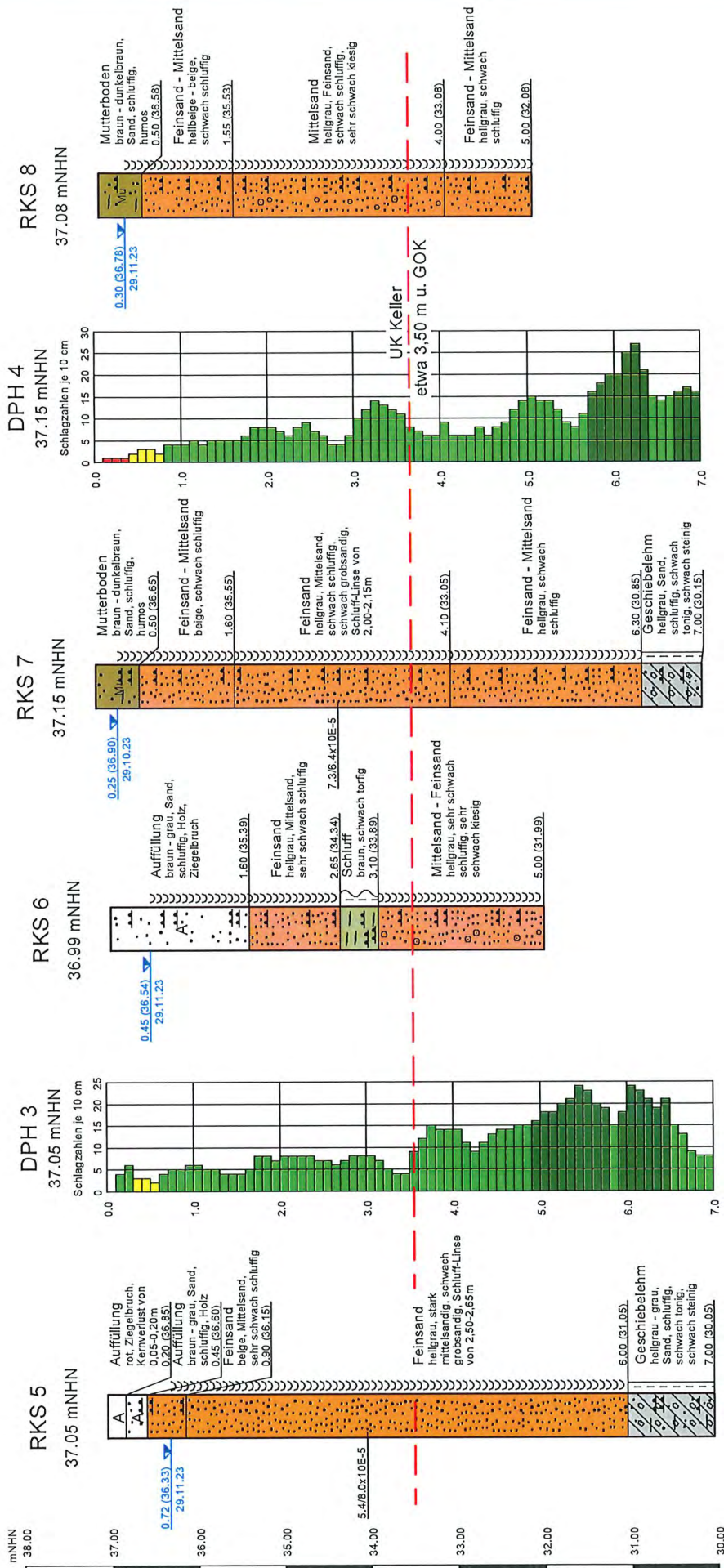
INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm-
diagramme nach DIN EN ISO 22476-2

Anlage: 2.1

Haus 1

Haus 2



Projekt:	2023-0059
Auftraggeber:	WS ImmoInvest GmbH
Bearbeiter:	M.Sc.- Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Projekt:	2023-0059
Auftraggeber:	WS ImmoInvest GmbH
Bearbeiter:	M.Sc.- Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

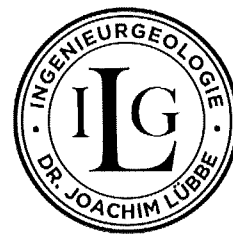
Projekt:	2023-0059
Auftraggeber:	WS ImmoInvest GmbH
Bearbeiter:	M.Sc.- Geow. T. Rode
Maßstab:	Höhe: 1 : 50



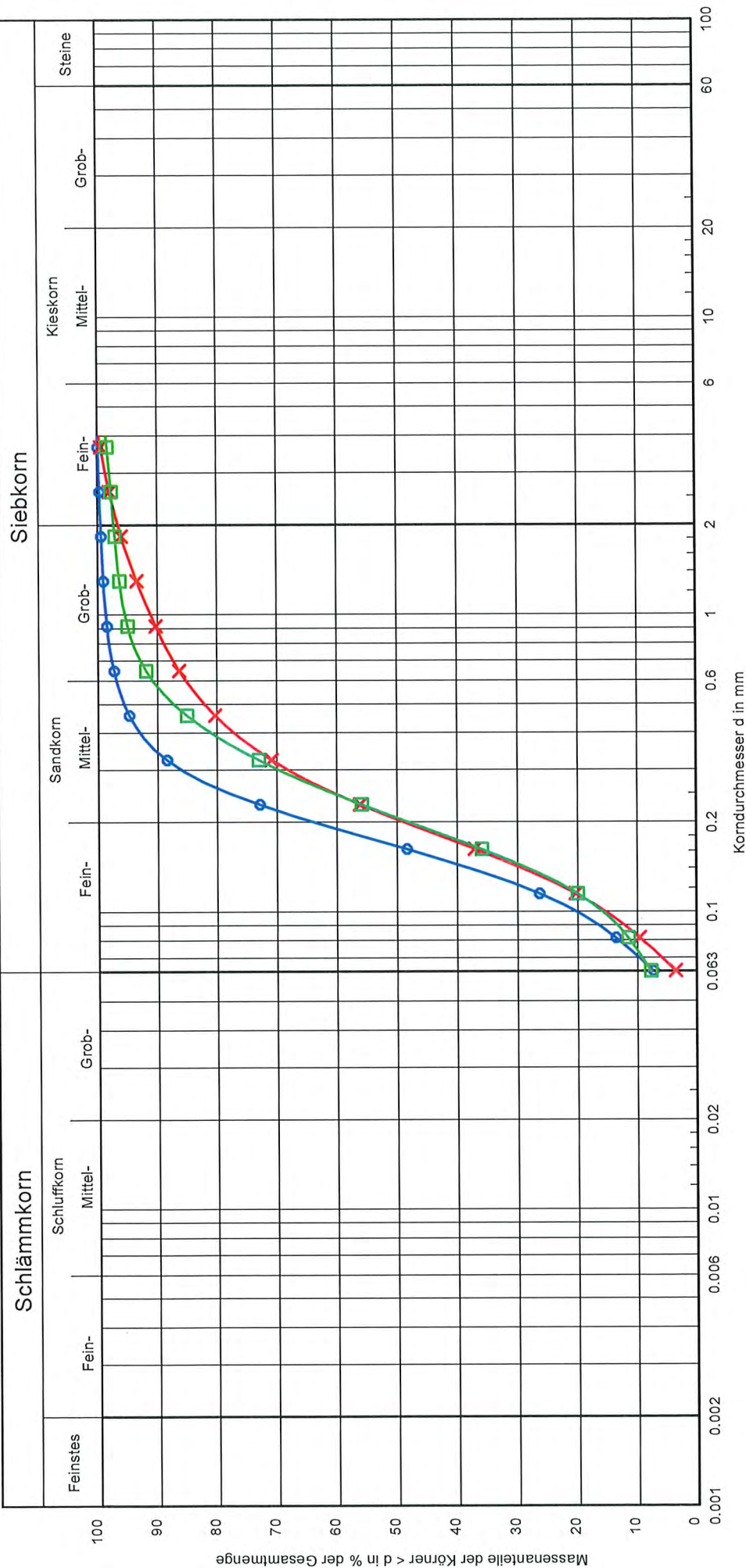
INGENIEURGEOLOGIE
DR. LÜBBE

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm-
diagramme nach DIN EN ISO 22476-2

Anlage: 2.2



ANLAGE 3
Körnungslinien



Bezeichnung:			
Bodenart:	fS, m $\bar{s}$, u'	fS, m $\bar{s}$, gs'	fS, mS, u', gs'
Tiefe:	0,75 - 2,70 m	0,90 - 6,00 m	1,60 - 4,10 m
U/Cc	2,7/1,1	3,0/1,0	3,3/1,1
Entnahmestelle:	RKS 1-2	RKS 5-4	RKS 7-3
kf (HAZEN):	$5,8 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /7,3/92,1/0,6	- /3,5/93,0/3,5	- /7,7/89,5/2,8
Frostsicherheit:	F1	F1	F1

Bericht:
2023-0059
Anlage:
3



ANLAGE 4

Prüfbericht Grundwasser

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologie Dr. Lübke
 Füchteler Str. 29
 49377 Vechta

Datum 06.12.2023

Kundennr. 7000044

PRÜFBERICHT

Auftrag **2323234** 2023-0059 Quartier am Scheurenkamp, Diepholz
 Analysennr. **262051** Grundwasser
 Probeneingang **04.12.2023**
 Probenahme **06.11.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **GW RKS 5**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
---------	----------	-----------	-----------	---------

Physikalisch-chemische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,25	2		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur (Labor)	°C	18,1	0		DIN 38404-4 : 1976-12

Anionen

Sulfat (SO ₄)	mg/l	43,2	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,28	0,01		DIN 38409-7 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,94	0,01		DIN 38409-7 : 2005-12

Kationen

Magnesium (Mg)	mg/l	3,10	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Ammonium - N	mg/l	0,086	0,02		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	0,067	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
------------	------	-------	------	--	------------------------------

Berechnete Werte

Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1,0	1		DIN 4030-2 : 2008-06
--------------------	------	------	---	--	----------------------

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Hinweis zur nachträglichen Stabilisierung im Labor (Flaschentyp A102):

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die Schwermetallparameter vor Ort mittels HNO₃ zu stabilisieren. Die Probe wurde vom Auftraggeber unstabilisiert im Labor angeliefert. Die Stabilisierung erfolgte nach Probeneingang im Labor. Einflüsse auf die genannten Parameter können nicht ausgeschlossen werden.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 06.12.2023

Kundenr. 7000044

PRÜFBERICHTAuftrag **2323234** 2023-0059 Quartier am Scheurenkamp, DiepholzAnalysenr. **262051** Grundwasser

Beginn der Prüfungen: 04.12.2023

Ende der Prüfungen: 06.12.2023

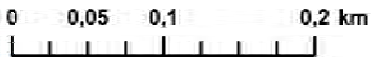
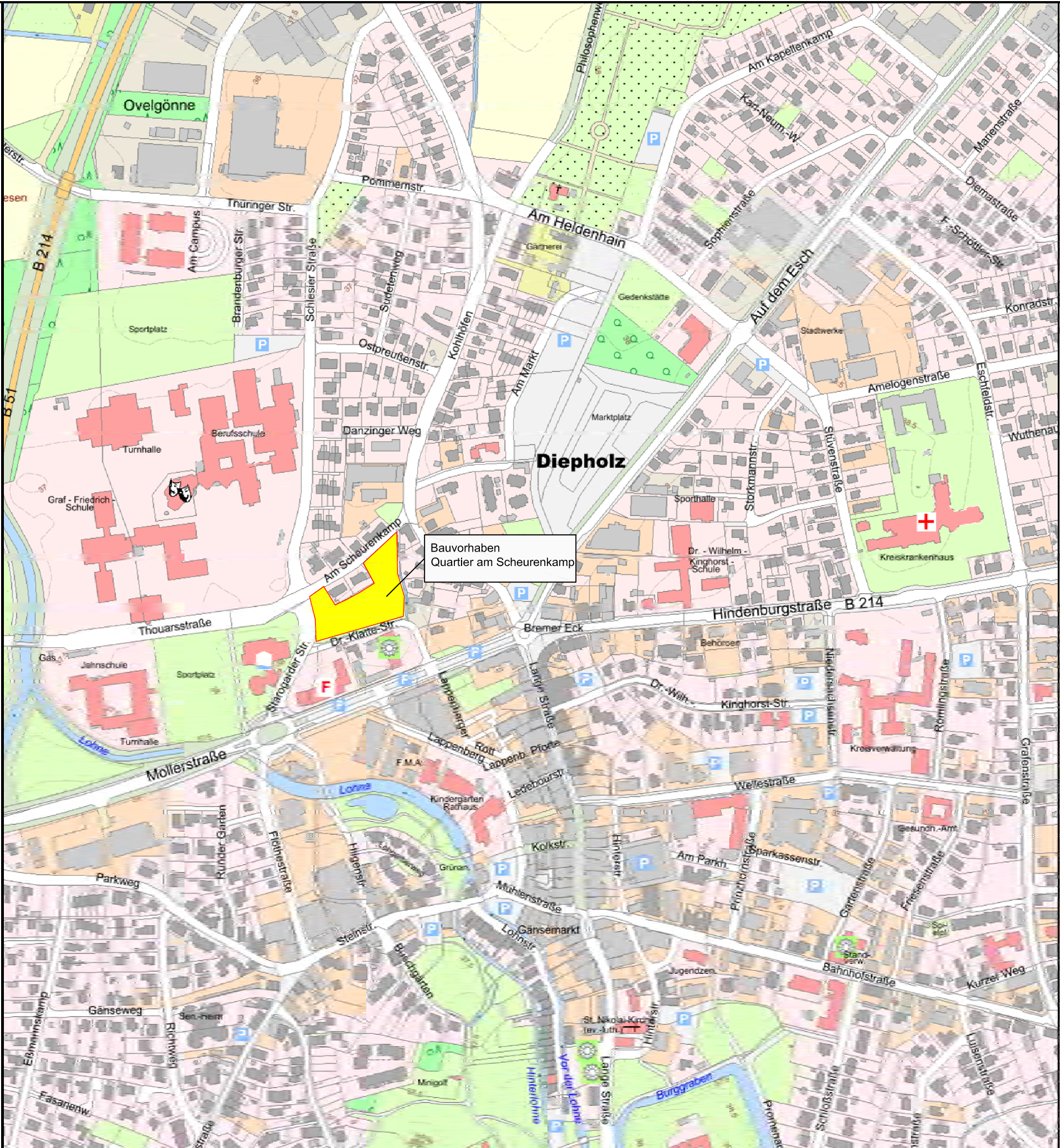
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

III. Planverzeichnis

F:\WS ImmoInvest W38\K-W38-EWK-01 Entwässerungskonzept Quartier am Scheurenkamp, Diepholz\2. PUV\2.2 LPH 1+2\Übersichtslageplan.dwg



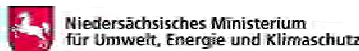
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2023



Maßstab: 1:5.000

Datum: 21.12.2023



Index	Datum	Bemerkung / Änderungen	Name

Der Antragsteller	Der Entwurfsverfasser
Diepholz,	INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Rombergstraße 46 49377 Vechta Postfach 1564 49364 Vechta Tel.: 04441 8704-0 Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de www.fr-vechta.de Vechta, 14.02.2024

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Beratende Ingenieure VBI Rombergstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de		 INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS
Sachbearbeiter Überwasser	Auftraggeber WS ImmoInvest GmbH Hindenburgstraße 60 49356 Diepholz	
Zeichner Kuhlmann		
Projekt-Nr. K-W38-EWK-01		
Blatt-Nr. 1	Projekt Bauvorhaben Quartier am Scheurenkamp in Diepholz	
Index		
Stand 14.02.2024		
Plangröße 0,30x0,55=0,17 m²	Bauteil Übersichtslageplan	
Datei		
Maßstab 1 : 5000		
	Phase Konzept	



- Zeichenerklärung:**
- Einzugsgebietsgrenze
 - Dachfläche (Gründach)
 - Straßenflächen (Pflaster)
 - Parkflächen (Rasengitter)
 - Flächenkreis mit :
Bezeichnung
bei der Berechnung
berücksichtigter befestigter Flächenanteil
Größe der Fläche (m²)
 - gepl. Stauraumkanal
 - gepl. Stauraumkanal
 - RKS 1
 - vorh. Bohrpunkte

Teilgrundstück A
gepl. Stauraumkanal
10-jährlich
V_{erf.} = 5 m³
(Q_{dr.max} = 5,10 l/s)

Teilgrundstück C
gepl. Stauraumkanal
10-jährlich
V_{erf.} = 15 m³
(Q_{dr.max} = 10,95 l/s)

Teilgrundstück B
gepl. Stauraumkanal
10-jährlich
V_{erf.} = 5 m³
(Q_{dr.max} = 4,59 l/s)

Index	Datum	Bemerkung / Änderungen	Name

Der Auftraggeber	Der Entwurfsverfasser
	INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS
	Rombergstraße 46 49377 Vechta Postfach 1564 49364 Vechta Tel.: 04441 8704-0 Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de www.fr-vechta.de
Diepholz,	Vechta, 14.02.2024

INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS GMBH Beratende Ingenieure VBI Rombergstraße 46, 49377 Vechta Tel.: 04441 8704-0, Fax: 04441 8704-80 info@fr-vechta.de, www.fr-vechta.de		 INGENIEURBÜRO FRILLING+ROLFS	
Sachbearbeiter Überwasser	Auftraggeber WS ImmoInvest GmbH Hindenburgstraße 60 49356 Diepholz		
Zeichner Kuhlmann	Projekt-Nr. K-W38-EWK-01		
Blatt-Nr. 2	Projekt Bauvorhaben Quartier am Scheurenkamp in Diepholz		
Stand 14.02.2024	Plangröße 0,70x0,90=0,63 m²		Bauteil Lageplan Entwässerung
Datell	Maßstab 1 : 250		Phase Konzept