Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG

Stadt Diepholz
Bebauungsplan Nr. 94 "Groweg"

Konzeption der Oberflächenentwässerung

Aufgestellt:

INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Industriestraße 32 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: **9. September 2015**
Projekt-Nr.: **5392-A**

Inhaltsverzeichnis

1	**Erläuterungen**	**2**
1.1	Veranlassung und Aufgabe	2
1.2	Unterlagen	2
1.3	Bestehende Verhältnisse	3
1.3.1	Lage, Topografie	3
1.3.2	Boden und Grundwasserverhältnisse	3
1.4	Entwässerung des B-Plangebietes	4
1.4.1	Regenrückhaltebecken	4
1.4.2	Grundstücksentwässerung	8
1.5	Baukosten	8
2	**Berechnungen**	**9**
2.1	Berechnungsgrundlagen	9
2.1.1	Regenrückhaltebecken	9
2.1.2	Regenereignis	9
2.1.3	Abflussbeiwerte	9
2.1.4	Starkniederschlagshöhen für Diepholz	10
2.2	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen	12
2.3	Bemessung des Regenrückhaltebeckens	13
2.4	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153	15

Anhang

Anhang 1: Stadt Diepholz, Bebauungsplan Nr. 94 "Groweg"

Anhang 2: Bericht über die Boden- und Grundwasserverhältnisse vom Büro Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan	1 :	10.000
Anlage 2	Lageplan Entwässerung	1 :	500

1 Erläuterungen

1.1 Veranlassung und Aufgabe

Die Stadt Diepholz bereitet den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 94 "Groweg" zur Auslegung vor. Im Vorentwurf zur frühzeitigen Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung sind die textlichen Festsetzungen behandelt.

Die Famila Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG, Alte Weide 7-13 in 24116 Kiel plant den Bau eines Warenhauses und eines Fachmarktes in der im B-Plan festgelegten Sondergebiete (s. Anhang 1: Stadt Diepholz, Bebauungsplan Nr. 94 "Groweg").

Für die Oberflächenentwässerung ist eine Konzeption der erforderlichen Entwässerungseinrichtungen zu erarbeiten.

Das Konzept hat sowohl die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz des aufnehmenden Gewässers (Strothe) als auch die Berücksichtigung quantitativer wie auch qualitativer Beeinträchtigungen des Grundwassers zu berücksichtigen.

Die Erarbeitung der Konzeption zur Oberflächenentwässerung stellt keine genehmigungsreife Planung dar. Diese kann aber auf der Grundlage des Konzeptes erarbeitet werden.

1.2 Unterlagen

Für die Konzeption der Oberflächenentwässerung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- B-Plan Nr. 94 "Groweg", Stand 06/2015
- Bericht über die Boden- und Grundwasserverhältnisse, aufgestellt vom Büro Ingenieurgeologie Dr. Lübbe aus 49377 Vechta vom 23.04.2015
- Höhenaufmaße vom Vermessungsbüro Lambers & Ostendorf Ingenieure aus 49406 Barnstorf vom 21.08.2015
- Überschwemmungsgebietsausweisung Lohne / Strothe, Untersuchung 2004 der Bezirksregierung Hannover, Außenstelle Sulingen

- Starkniederschlagshöhen für Deutschland KOSTRA (= Koordinierte Starkniederschläge Regionalisierungs-Auswertungen), hrsg. vom Deutschen Wetterdienst, Abt. Hydrometeorologie, KOSTRA-DWD 2000, Software ITWH GmbH, Version 2.1.3 (2006)
- Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013
- DIN 1986-100, 2008-05, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- Merkblatt ATV-DVWK-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Februar 2000

1.3 Bestehende Verhältnisse

1.3.1 Lage, Topografie

(Anlage 1: Übersichtsplan M. 1 : 5.000)

Das etwa 2,26 ha große Plangebiet liegt im Osten der Stadt Diepholz an der Bahnstrecke Bremen -Osnabrück und wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt. An der östlichen Grenze verläuft die Strothe als Vorfluter, im Norden und Westen ist das Plangebiet durch den Groweg begrenzt.

Das Gelände ist relativ eben und fällt in östlicher Richtung zum Gewässer Strothe leicht ab. Das B-Plangebiet liegt außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Strothe.

Es sind keine Entsorgungseinrichtungen für Schmutz- und Regenwasser vorhanden. Eine SW-Entsorgung an vorhandene Einrichtungen möglich, die Oberflächenentwässerung ist über eine Rückhaltung mit Ablauf in die Strothe möglich. Eine Versickerung des Oberflächenwassers ist aufgrund des hohen Grundwasserstandes nicht möglich.

1.3.2 Boden und Grundwasserverhältnisse

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse sind im Detail dem Bericht über die Boden- und Grundwasserverhältnisse von Büro Ingenieurgeologie Dr. Lübbe zu entnehmen (siehe Anhang 3).

Für die Beurteilung der Bodenverhältnisse wurden insgesamt sieben Sondierbohrungen bis 5,0 m Tiefe auf den noch unbebauten Flächen durchgeführt.

Unter der 0,30 - 0,40 m mächtigen Mutterbodenschicht stehen gewachsene Sande bis in Tiefen zwischen 3,40 m und 3,60 m unter Geländeoberkante an. Diese Sande sind wasserführend und besitzen eine vorwiegend mitteldichte Lagerung. Unter den gewachsenen Sanden wurde Geschiebelehm angetroffen. Dieser Geschiebelehm besitzt eine mindestens steife Konsistenz und ist als Baugrund ebenfalls geeignet.

Grundwasser wurde als Stau- und Schichtenwasser in Tiefen zwischen 0,30 m und 0,60 m unter Geländeoberkante angetroffen. Die Höhe des Grundwasserspiegels kann in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken. Da die Bohrungen im Winterhalbjahr durchgeführt wurden, liegen die gemessenen Werte wahrscheinlich bereits im Bereich zu erwartender Hochwasserstände. Nach länger anhaltenden ergiebigen Niederschlagsperioden ist ein Grundwasseranstieg um einige Dezimeter jedoch nicht auszuschließen.

Der geländenahe Stauwasserstand schränkt die Versickerung von Niederschlagswasser stark ein. Bei Starkregenereignissen oder nach länger anhaltenden Regenperioden ist eine Versickerung auf diesen Flächen dann nicht mehr möglich. Die Entwässerung für die ausgewiesenen Baufelder im B-Plan wird daher über Regenrückhalteanlagen geregelt.

Für die Erschließung sind die oberen Mutterbodenschichten vollständig abzutragen. Das Gelände wird anschließend mit Füllsand aufgehöht, so dass das vorhandene Geländeniveau i. M. um 0,50 m höher liegt.

1.4 Entwässerung des B-Plangebietes

(s. Anlage 2: Lageplan Entwässerung M. 1 : 500)

1.4.1 Regenrückhaltebecken

Für die Erschließung des B-Plangebietes liegt bereits ein Vorentwurf für das geplante Warenhaus und den Fachmarkt vor. Die versiegelten Flächen in den Sondergebieten SO 1 und SO 2 weisen eine Größe von rd. 1,62 ha auf.

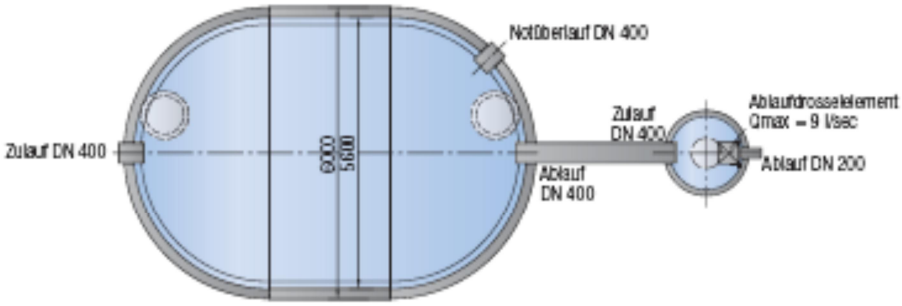
Es wird eine Entwässerung des Grundstückes mit der geplanten Bebauung und den Parkplätzen über die Anlage eines RRB mit Einleitung in den angrenzenden Vorfluter Strothe untersucht.

Nach Vorgabe des Landkreis Diepholz, Fachdienst 66 - Umwelt und Straße - ist eine Drosselung der Abflüsse von der Erweiterungsfläche mit einer Drosselspende von 2,0 l/(s·ha) zugrunde zu legen. Vor Einleitung in das Gewässer ist das Oberflächenwasser der Stellplätze und ihrer Zufahrten über eine Behandlungsanlage zu reinigen. Der Nachweis ist mit dem Arbeitsblatt DWA-M 153 zu führen. Das RRB ist für ein Wiederkehrintervall von 5 Jahren (n = 0,2) zu bemessen.

Bei einer versiegelten Fläche von rd. 16.165 m² beträgt der ungedrosselte Abfluss aus dem B-Plangebiet ca. 175 l/s bei einem mittlerem Versiegelungsgrad von 85 % (Dachflächen, Pflasterung), so dass eine Drosselung der Abflüsse nach den Vorgaben des Landkreis Diepholz auf 3,23 l/s erforderlich wird. Diese geringe Drosselmenge wird über eine gesteuerte Drossel (z.B. Pumpen) geregelt, da das Wasser nach Forderung des LK Diepholz über eine Behandlungsanlage (Koaleszenzabscheider) gereinigt werden muss. Für die Rückhaltung ist ein Stauvolumen von rd. 560 m³ für einen 5-jährlichen Bemessungsregen erforderlich. Parallel zu den anfallenden Wassermengen sollen die Schmutzpartikel zurückgehalten werden. Dafür bietet sich eine Kombination aus Regenrückhaltung und vertikalen Einbauen im RRB für die Sedimentation an.

Wegen des hohen Grundwasserstandes und des unzureichenden Platzbedarfes ist die Anlage eines RRB zunächst nur über einen geschlossenen unterirdischen Stahlbetonbehälter umsetzbar. Dafür werden von verschiedenen Betonwerken Fertigteile in größeren Abmessungen angeboten, deren Einzelelemente auf der Baustelle zusammengesetzt werden. Die Abmessungen dieser Elemente betragen z. B. für das geplante RRB für Unterteile und Abdeckung B = 6,00 m und L = 2,50 m mit unterschiedlichen Einbauhöhen.

Darstellung eines unterirdischen Löschwasserbehälters (z.B. Mall Umweltsysteme), Längen variabel:



Der Einbau eines RRB-Behälters ist an der östlichen Grundstücksgrenze vorgesehen. Hier laufen die RW-Kanäle für die Grundstücksentwässerung zusammen und über zwei Einleitungsstellen an den Behälter angeschlossen.

Für ein erforderliches Stauvolumen von rd. 560 m³ und einer Einstauhöhe von 1,95 m ist bei der o. a. Variante ein Behälter von 51 m Länge und 6,0 m Breite einzubauen. Die Fertigteilelemente haben eine Höhe von 2,50 m und werden mit Abdeckplatten d = 0,25 m geschlossen. Der Werkstoff mit einer Güte von C45/55 gewährleistet eine hohe Wasserundurchlässigkeit. Die Einzelbauteile haben vorgefertigte Dichtungselemente.

In dem Becken sollen sich Sedimente absetzen, zur Konzentrierung im vorderen Beckenbereich wird auf der Behältersohle ein Querriegel mit einer Höhe von 0,25 m eingebaut, das Schlammspeichervolumen zwischen Einlauf und Querriegel beträgt ca. 75 m³.

Im Auslaufbereich des RRB wird eine Doppelpumpe in einem Pumpensumpf im Behälter eingebaut. Über die Pumpen wird der zulässige Drosselabfluss geregelt. Durch den Einbau der Pumpen im RRB kann auf einen nachgeschalteten Pumpenschacht (= Drosselbauwerk) und einer Zulaufleitung DN 400 verzichtet werden. Es werden 2 Pumpen mit je einer Leistung von 3,5 l/s (= 12,6 m³/h) installiert, die wechselseitig fördern. Die Pumpen sind erforderlich, weil die Sohlhöhe des Stauraumkanals tiefer als die Einlaufsohle des nachgeschalteten Koaleszenzabscheiders liegt und deshalb die Einleitung über einen Ablaufkanal mit freiem Sohlgefälle nicht möglich ist.

Der Stauraumkanal muss vollständig leergepumpt werden, um den Stauraum für nachfolgende Regenereignisse zur Verfügung zu stellen

Zur Gewährleistung der Gewässerreinhaltung ist der Einbau eines Koaleszenzabscheiders nach DIN EN 858 und Ergänzungsnorm DIN 1999-100 erforderlich. Die Verpflichtung zum Einbau ergibt sich aus der Forderung des LK Diepholz.

Der Abscheider wird vor Einleitung des Drosselabflusses in den RW-Kanal eingebaut. Die Einbaugröße richtet sich nach dem max. Drosselabfluss von 3,25 l/s, so dass eine Nenngröße von NG 6 aus Sicherheitsgründen gewählt wird. Über den Auslauf DN 150 am Abscheider wird das Wasser abschließend in einen nachgeschalteten Probenahmeschacht und weiter in die Strothe eingeleitet. Vor dem Auslauf im Schacht wird ein Schieber als Schutz vor Gewässerverunreinigungen bei einem Brandfall durch belastetes Löschwasser eingebaut.

Die Auslaufsohle des Rohres in die Strothe liegt in Höhe des MW-Spiegels (= 35,82 m ü. NN). Um zu verhindern, dass bei höheren Wasserständen in der Strothe ein Zulauf in das RRB erfolgt, sollte der Rohrauslauf mit einer Rückschlagklappe versehen werden. Der Auslaufbereich wird mit einer Steinschüttung gegen Erosion gesichert.

Das Regenrückhaltebecken in Kombination mit einem nachgeschalteten Koaleszenzabscheider gewährleistet den sicheren Umgang mit belastetem Wasser und sorgt dafür, dass Leichtflüssigkeiten nicht in die Umwelt gelangen können. Der Abscheider wird im Auslauf des RRB eingebaut, da ein Abscheider vor dem RRB aus mangelnden Einbauflächen nicht möglich ist.

Die Sohle des RRB-Behälters liegt etwa 2,35 m unterhalb des gemessenen Grundwasserspiegels. Eine Auftriebsberechnung für den leeren Behälter ergab eine ausreichende Auftriebssicherheit durch das hohe Einbaugewicht der Stahlbetonelemente. Eine alternative Variante der Rückhaltung wäre der Einbau von Filterblöcken, die mit Folie ummantelt und gedichtet würden. Durch das geringe Gewicht der einzelnen Blöcke wäre eine zusätzliche Auflast über den Blöcken erforderlich, die den Einbau verteuert und die Stabilität der Kunststoffelemente beeinträchtigen kann.

<u>Alternative:</u>
Alternativ kann zu einem geschlossenen RRB auch ein offenes RRB als Trockenbecken gebaut werden, wenn die erforderlichen Flächen dafür zur Verfügung stehen. Für ein offenes Becken ist eine Fläche von rd. 1.000 m² vorzuhalten. Wegen des hohen Grundwasserstandes sind die Sohle und die Böschungen des Beckens zu dichten und gegen Auftrieb mit einer Auflast zu sichern. Das RRB wird nur bei Regenereignissen gefüllt und der gedrosselte Abfluss über eine Pumpe geregelt. Eine Nachreinigung erfolgt ebenfalls über einen

Koaleszenzabscheider. Als Standort für ein offenes RRB bieten sich Bereiche in die im B-Plan ausgewiesenen Sondergebietes SO 2 an.

1.4.2 Grundstücksentwässerung

Die Entwässerungsanlagen auf dem Grundstück werden nach der DIN 1986-100 bemessen.

Durch die Geländeaufhöhung sind die Voraussetzungen einer Entwässerung über RW-Kanäle im Freigefälle gegeben. Die Dachentwässerung des Warenhauses und des Fachmarktes erfolgt über RW-Kanäle, ebenso die Entwässerung des Parkplatzes. Der Anlieferungsbereich des Warenhauses liegt ca. 1,0 m unter Geländeniveau, so dass dieser Bereich nur über ein RW-Pumpwerk und einer Druckrohrleitung an den RW-Kanal angeschlossen werden kann.

Die RW-Kanäle werden mit zwei Einleitungen an den unterirdischen Speicherbehälter angeschlossen. Die Lage und Sohltiefe der Entwässerungseinrichtungen sind vorerst nur überschlägig geplant, um die erforderliche Einbautiefe des unterirdischen RRB nachzuweisen.

1.5 Baukosten

Für den Einbau des RRB als unterirdischer Speicherraum mit integrierten Pumpen, einem nachgeschalteten Koaleszenzabscheider mit Probeschacht und Ablauf in die Strothe betragen die geschätzen Baukosten rd.

350.000,-- € (brutto)

In den Kosten sind die Herstellung der Baugrube, die erforderlichen Grundwasserabsenkungsanlagen und deren Betrieb sowie der Einbau der einzelnen Elemente und das anschließende Verfüllen der Baugrube enthalten.

Bei einer alternativen Herstellung eines offenen RRB mit nachgeschalteten Reinigungsanlagen betragen die geschätzten Baukosten rd. 180.000,- € (br.).

Die geschätzten Baukosten für den Bau der erforderlichen RW-Kanäle, der Schächte und des RW-Pumpwerkes belaufen sich entsprechend der Vorplanung auf rd.

150.000,-- € (brutto)

2 Berechnungen

2.1 Berechnungsgrundlagen

2.1.1 Regenrückhaltebecken

Berechnungsrundlage für das RRB ist das Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013. Zur Bestimmung des Rückhaltevolumens wurde das einfache Verfahren gewählt, da die zu entwässernde Flächen als klein eingestuft wurden.

Für den Volumennachweis des Rückhaltebeckens als geschlossener Behälter wird mit einer verfügbaren Fläche von 100 % gerechnet und ein Freibord von 50 cm berücksichtigt (Maße ergeben sich aus den Abmessungen der Fertigteilelemente des Herstellers). Somit ist gewährleistet, dass das Becken auch bei selteneren Regenereignissen nicht überläuft.

2.1.2 Regenereignis

Für die Bemessung des RRB wird ein 5-jährliches Regenereignis angesetzt.

$r_{15;1}$ = 108,3 l/(s·ha) (bezogen auf den Standort Diepholz)

$r_{15;5}$ = 183,1 l/(s·ha)

2.1.3 Abflussbeiwerte

Für die Abflussbeiwerte wurden die zulässigen Abflussbeiwerte aus dem DWA A 117 entnommen.

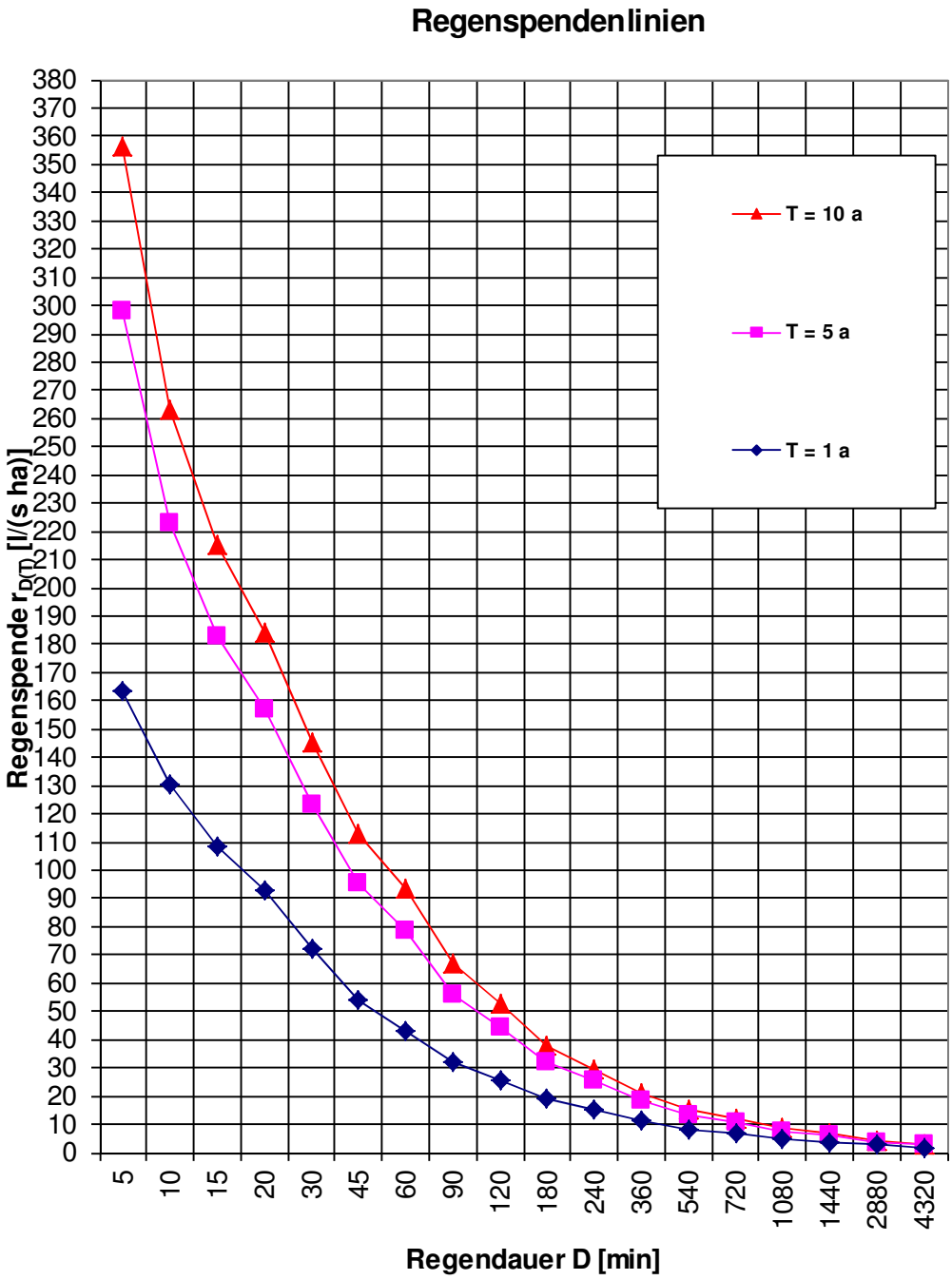
2.1.4 Starkniederschlagshöhen für Diepholz

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Diepholz
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	34
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	22
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten T in [a]		
	1	5	10
5	163,4	298,4	356,6
10	130,3	223,3	263,3
15	108,3	183,1	215,3
20	92,7	156,7	184,3
30	72,0	123,4	145,6
45	53,9	95,2	113,1
60	43,1	78,5	93,8
90	31,8	56,3	66,9
120	25,6	44,5	52,7
180	18,9	32,0	37,7
240	15,3	25,3	29,7
360	11,3	18,3	21,3
540	8,3	13,2	15,2
720	6,7	10,4	12,0
1080	4,7	7,5	8,7
1440	3,8	6,1	7,1
2880	2,6	3,7	4,2
4320	1,7	2,6	3,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0919-1062

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Diepholz
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	34
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	22
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	



2.2 Ermittlung der abflusswirksamen Flächen

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 *1	5.235	0,95	4.973
	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0 *2	1.695	0,95	1.610
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 *3	610	0,90	549
	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9 *4	1.155	0,90	1.040
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75 *5	7.470	0,75	5.603
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	**16.165**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	**13.775**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,852**

Bemerkungen:

*1 Dachfläche famila-Warenhaus

*2 Dachfläche Fachmarkt

*3 Fläche Ein-/Ausfahrt Anlieferung Fachmarkt

*4 Fläche Ein-/Ausfahrt Anlieferung famila-Warenhaus

*5 Fläche Stellflächen

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0919-1062

2.3 Bemessung des Regenrückhaltebeckens

Die Gesamtgröße der Einzugsgebietsflächen beträgt rd. 16.165 m².

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0{,}06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	16.165
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,852
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	13.773
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,23
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	2,35
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	51,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	6,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,95
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,997

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	215,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	**403**
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	**556**
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	**597**
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	51,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	6,0
Entleerungszeit	t_E	h	51,3

Bemerkungen:

Die Beckenlänge und -höhe bezieht sich auf die max. Einstauhöhe!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0919-1062

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	56,3
120	44,5
180	32,0
240	25,3
360	18,3
540	13,2
720	10,4
1080	7,5
1440	6,1
2880	3,7

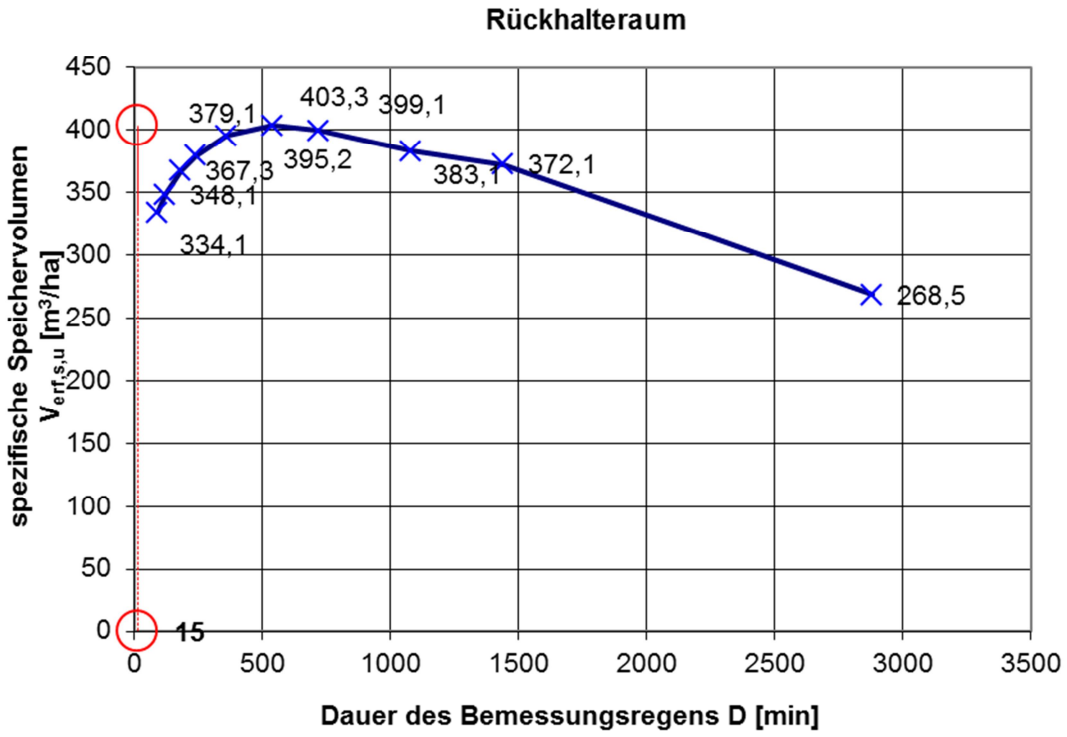
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
334,1
348,1
367,3
379,1
395,2
403,3
399,1
383,1
372,1
268,5

maßgebliche Dauerstufen D



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0919-1062

2.4 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Vor Einleitung in das Gewässer ist das Oberflächenwasser der Stellplätze und ihrer Zufahrten über eine Behandlungsanlage zu reinigen. Der Nachweis wird mit dem Arbeitsblatt DWA-M 153 geführt.

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässer-punkte G
großer Flachlandbach (bsp = 1-5 m; v < 0,5 m/s)	G5	18

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss-belastung B_i
Belastung aus der Fläche /Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel z.B. Einkaufszentren	9235	0,571	F6	35	19,985
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	6930	0,429	F2	8	3,432
	∑ = 16165	∑ = 1			B = 23,42

Die Abflussbelastung B = 23,417 ist größer als G = 18. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 18/23,42 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	150	Au : As = 107,8 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentationsanlage mit max. 9 m³/(m²h) Oberflächenbeschickung z.B. Abscheider nach RiStWag	D21	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert E = B * D:		E = 23,42 * 0,2 = 4,68

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 4,68; G = 18).

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0919-1062

Die Regenwasserbehandlung wird über einen nachgeschalteten Koaleszenz-abscheider (NG 6) geregelt.

Die Beschickung in den Abscheider erfolgt mit dem gedrosselten Abfluss von 3,5 l/s über Pumpen im RRB.

Aufgestellt:

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

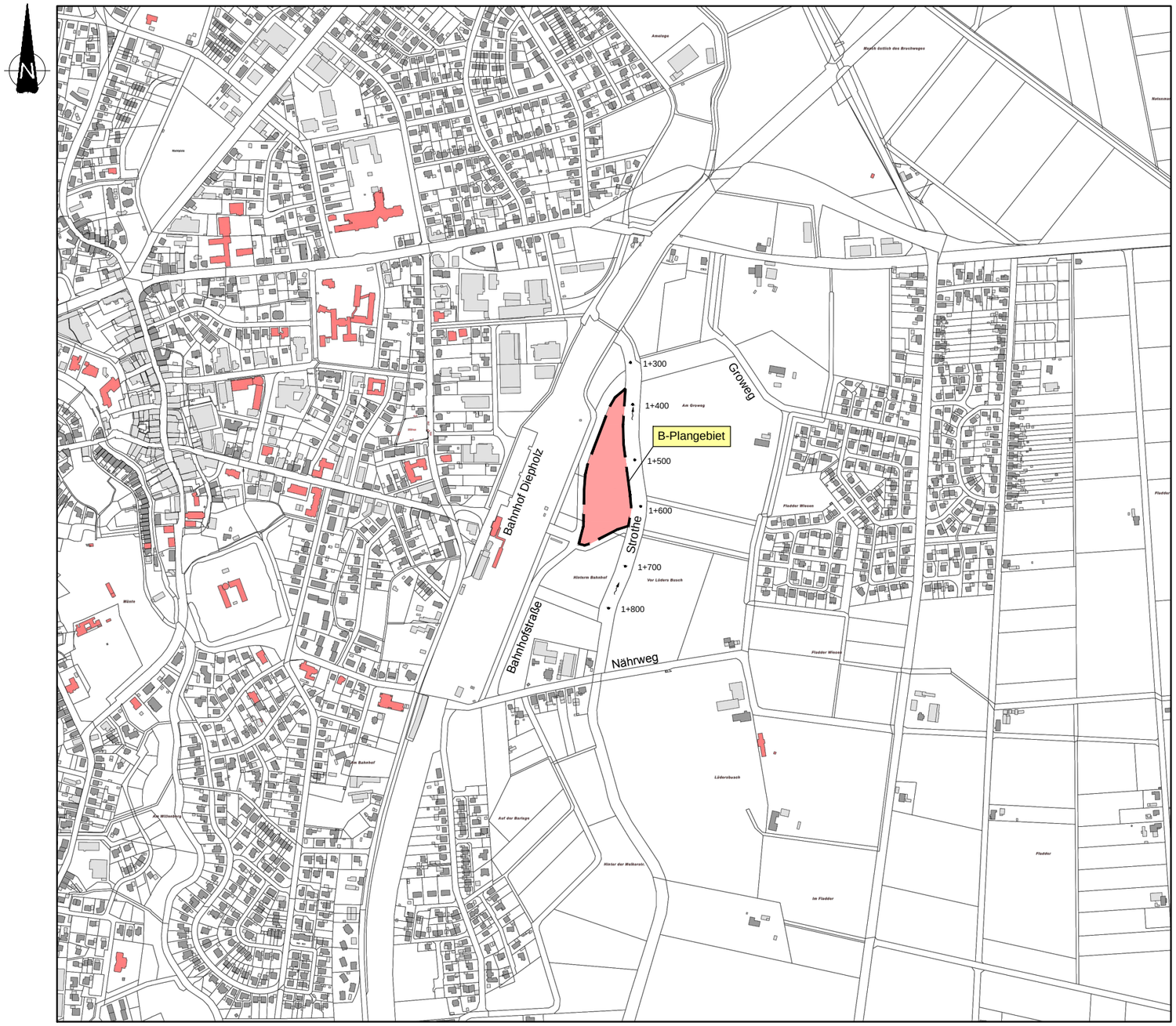
Bearbeitet:

Dipl.-Ing Steffen Rüdebusch
Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 5392-A

Oyten, 9. September 2015

Dipl.-Ing. Jörg Kahlenberg



Datengrundlage: Evers & Küssner, Stadtplaner, 20099 Hamburg

famila

Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG

B-Plan Nr. 94 "Groweg"
Konzeption der Oberflächenentwässerung

- Vorplanung -

Übersichtslageplan

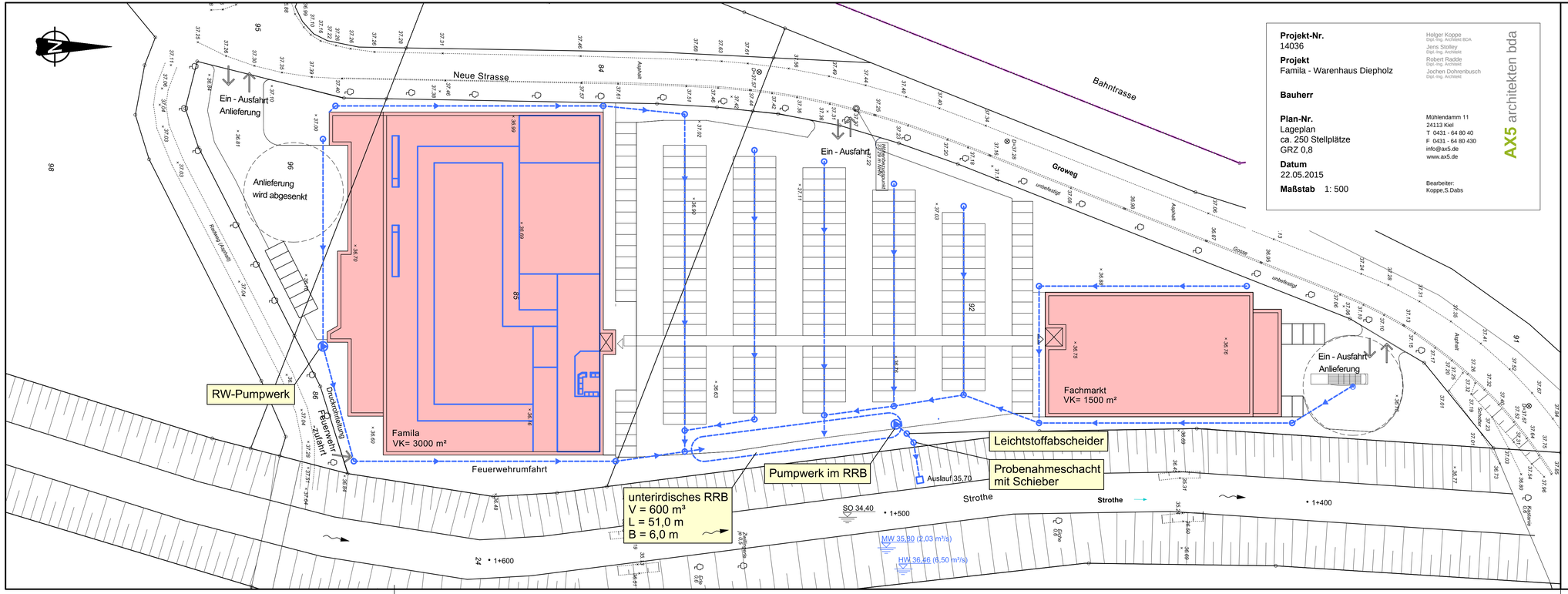
Projekt-Nr.:	5392-A	
	Name	Datum
gez.:	Wi	
gepr.:	rü	
Koordinatensystem: ETRS 89/UTM 32		
Plangröße: 0,420 x 0,297 = 0,125 m²		
Maßstab:	1 : 10.000	
Anlage:	1	Index:
Blatt-Nr.:		

INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Planungsbüro für Wasserwirtschaft, Straßen-, Landschafts-, Bauleitplanung, Ingenieurbau
Industriestraße 32 · 28876 Oyten · Tel. 04207 6680-0 · Fax 04207 6680-77 · info@idn-consult.de www.idn-consult.de

Oyten, den 9. September 2015 gez. J. Kahlenberg

G:\5392\5392 A\Zeichnungen\Entwurfsplanung\Anlage 1_Übersichtslageplan.dwg (L.Michmann, 17/09/15)

3.03.40


Neue Strasse
Bahntrasse
Groweg
Ein - Ausfahrt
Anlieferung
Anlieferung wird abgesenkt
Famila
VK= 3000 m²
Fachmarkt
VK= 1500 m²
Ein - Ausfahrt
Anlieferung
Ein - Ausfahrt
Feuerwehrumfahrt
Feuerwehr -Zufahrt
Drehleiterstellung
RW-Pumpwerk
Pumpwerk im RRB
unterirdisches RRB
V = 600 m³
L = 51,0 m
B = 6,0 m
Leichtstoffabscheider
Probenahmeschacht
mit Schieber
Auslauf 35,70
Strothe
SO 34,40
MW 35,80 (2,03 m³/s)
HW 36,46 (6,50 m³/s)
Kastanie
Eiche
Ahorn
Esche
Sonstige
Asphalt
unbefestigt
Kiefer
Fichte
Rotbuche (Altbaum)
Wildbirne
Wildkirsche
Apfelbaum
Birne
Pflaume
Kirschpflaume
Zwetschge
Eibe
Hainbuche
Ebe
Ebe
Ebe

Anhang

BEBAUUNGSPLAN NR. 94 "Groweg"

PLANZEICHNUNG (TEIL A):

Maßstab 1:500

Es gilt die Baunutzungsverordnung, in der Fassung vom 23. Januar 1990 (Bundesgesetzblatt I Seite 133), zuletzt geändert am 11. Juni 2013 (Bundesgesetzblatt I Seiten 1548, 1551) (BauNVO).

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.

© 2014 LGLN Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Regionaldirektion Sulingen - Verden

ZEICHENERKLÄRUNG

Planzeichen: Erläuterung:

I. FESTSETZUNGEN:

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 des Baugesetzbuches -BauGB-)

SO1 — Sonstige Sondergebiete (§ 11 BauNVO) -Klein- und großflächiger Einzelhandel-

SO2 — Sonstige Sondergebiete (§ 11 BauNVO) - Einzelhandel, Dienstleistung, Handwerk, freie Berufe sowie soziale und gesundheitliche Einrichtungen-

Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB und § 16 BauNVO)

GRZ 0,8 — Grundflächenzahl als Höchstmaß

GH 8 m — Gebäudehöhe in Meter über dem Bezugspunkt (Textliche Festsetzung 2.1), als Höchstmaß

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 (1) Nr. 2 BauGB, § 22, 23 BauNVO)

Baugrenze (§ 23 BauNVO)

Verkehrsflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

Straßenverkehrsfläche

Straßenbegrenzungslinie

Grünflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

Öffentliche Grünfläche, Zweckbestimmun: Straßenbegleitgrün

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)

Umgrenzung der Fläche zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern

II. Sonstige Planzeichen

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans

TEXTLICHE FESTSETZUNGEN (TEIL B):

In Ergänzung der Planzeichnung (Teil A) wird Folgendes festgesetzt:

1. **Art der baulichen Nutzung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Verbindung mit § 11 Abs. 3 Nr. 2 BauNVO)

SO 1 „Groß- und kleinflächiger Einzelhandel"

1.1 Das Sondergebiet 1 dient der Unterbringung eines Einkaufszentrums.

1.2 Die zulässige Gesamtverkaufsfläche des Einkaufszentrums beträgt maximal 3.700 m². Der Windfang, der Eingangsbereich und die Vorkassenzone (Mall) gehören nicht zur festgesetzten Verkaufsfläche. Auf diesen Flächen ist der Verkauf von Waren sowie Sonderaktionen ausgeschlossen, sofern dadurch die 3.700 m² Verkaufsfläche überschritten werden.

Innerhalb dieser Verkaufsfläche von 3.700 m² sind ausschließlich die nachstehend genannten Sortimente/Sortimentsgruppen mit den jeweiligen maximalen Verkaufsflächen zulässig:

A Einzelhandelsbetriebe mit dem Hauptsortiment Nahrungs- und Genussmittel mit max. 3.500 m² Verkaufsfläche

B Läden mit nahversorgungsrelevanten Sortimenten entsprechend der Diepholzer Liste gemäß textlicher Festsetzung Nr. 1.5 mit jeweils maximal 50 m² Verkaufsfläche.

Die Gesamtverkaufsfläche der unter B genannten Läden darf eine maximale Verkaufsfläche von 150 m² nicht überschreiten.

Mobile Verkaufsstände sind zulässig, soweit sie die zulässige Gesamtverkaufsfläche von 3.700 m² nicht überschreiten.

Zusätzlich sind in dem SO1 Schank- und Speisewirtschaften, Dienstleistungs- und Handwerksbetriebe sowie Räume für freie Berufe auf einer Grundfläche von bis zu 500 m² zulässig.

SO 2 „Einzelhandel, Dienstleistung, Handwerk, freie Berufe sowie soziale und gesundheitliche Einrichtungen"

1.3 Das Sondergebiet 2 dient der Unterbringung von Einzelhandelsbetrieben mit ausschließlich nicht-zentrenrelevanten Hauptsortimenten und der Unterbringung von Dienstleistungs- und Handwerksbetrieben, Gebäuden und Räumen für freie Berufe sowie sozialen und gesundheitlichen Einrichtungen.

1.4 In dem Sondergebiet 2 sind zulässig:
- Einzelhandelsbetriebe ausschließlich mit nicht-zentrenrelevanten Hauptsortimenten entsprechend der Diepholzer Liste gemäß textlicher Festsetzung Nr. 1.5
- Dienstleistungs- und Handwerksbetriebe sowie Gebäude und Räume für freie Berufe
- Anlagen und Räume für soziale und gesundheitliche Zwecke

Einzelhandelsbetriebe sind ausschließlich im Erdgeschoss zulässig.

1.5 Diepholzer Liste gem. Einzelhandelsgutachten (2014)

Nahversorgungsrelevante Sortimente
- Nahrungs- und Genussmittel, einschließlich Lebensmittelhandwerk (Bäcker/Konditor, Fleischer)
- Getränke
- Tabakwaren
- Reformwaren
- Drogerieartikel
- Kosmetika und Parfümwaren
- Reinigungs- und Pflegemittel
- Pharmazeutischer Bedarf (sofern frei verkäuflich)
- Zeitungen und Zeitschriften
- Schnittblumen

Zentrenrelevante Sortimente
- Nahversorgungsrelevante Sortimente (gemäß vorstehender Liste)
- Medizinische und orthopädische Artikel, Brillen, Kontaktlinsen und Pflegemittel, optische Geräte (Ferngläser, Mikroskope etc.), Hörgeräte
- Damen- und Herrenbekleidung (ohne Berufsbekleidung), Baby- und Kinderbekleidung, Lederbekleidung
- Meterware für Bekleidung (Stoffe), Kurzwaren, Handarbeitswaren, Wolle
- Schuhe (ohne Sportschuhe und Arbeitsschuhe) und Lederwaren (Koffer, Taschen, Schirme, Kleinteile)
- Elektrogroßgeräte (Kühl- und Gefrierschränke, Kochgeräte, Waschmaschinen, Wäschetrockner, Geschirrspülmaschinen etc.)
- Elektrokleingeräte (Toaster, Kaffeemaschinen, Rühr- und Mixgeräte, Staubsauger, Bügeleisen etc.)
- Unterhaltungselektronik und Zubehör (Rundfunk-, Fernseh-, phonotechnische Geräte, Camcorder, Videorecorder, unbespielte Tonträger etc.), bespielte Ton- und Filmträger, Videospiele
- Computer, Peripheriegeräte etc., Software, Computerspiele, Telekommunikation, Mobiltelefone, Telefon- und Telefaxgeräte etc.
- Fotokameras und Zubehör, Fotofilme/-speicher, Projektoren, Objektive, etc.
- Papierwaren, Bücher, Kalender, Schreibwaren, Schul- und Büroartikel, Bilder, Bilderrahmen
- Hausrat, Schneidwaren, Bestecke, Feinkeramik, Glaswaren, Geschenkartikel, Näh- und Strickmaschinen
- Spiele, Spielzeug (ohne Spiel-Großgeräte für den Außenbereich), Künstler- und Bastelbedarf, Modellbauartikel, Münz-, Briefmarken- u.a. Sammlungen etc.
- Musikinstrumente und Zubehör, Musikalien
- Sportgeräte und -artikel (ohne Fitnessgeräte/Sportgroßgeräte), Sportbekleidung und -schuhe, Outdoorbekleidung
- Uhren und Schmuck, Modeschmuck, Modeaccessoires
- Bettwaren, Haus- und Tischwäsche

Nicht-zentrenrelevante Sortimente
- Babybedarf (ohne Babybekleidung), Kinderwagen
- Berufsbekleidung, Arbeitsschuhe
- Campingartikel, Fahrräder und Zubehör, Angel- und Jagdbedarf, Waffen, Reitbedarf, Fitnessgeräte, Motorradbekleidung und Zubehör
- Kfz-, Caravan- und Motorradzubehör, Boote und Bootszubehör
- Spiel-Großgeräte für den Außenbereich (Schaukeln, Spielhäuser/-türme)
- Gartenhäuser, Gartenmöbel und Zubehör
- Rollläden, Markisen, Sonnen- und Regenschutz
- Gartengeräte, Gartenbedarf, Blumen, Pflanzen, Sämereien, Düngemittel
- Zoologischer Bedarf (Tiere, Tiernahrung und Tierbedarf)
- Lampen, Leuchten, Leuchtmittel
- Eisenwaren und Beschläge
- Tapeten, Lacke, Farben
- Maschinen, Werkzeuge, Elektroinstallationsbedarf
- Bad- und Sanitäreinrichtungen, Sanitärbedarf und Sanitärinstallationsbedarf
- Baustoffe, Bauelemente, Holz, Fliesen
- Heizungen, Kamine und Kachelöfen
- Wohn-, Schlaf- und Küchenmöbel
- Teppiche und Bodenbeläge, Gardinen, Matratzen, Lattenroste
- Büromöbel, Büroausstattung
- Antiquitäten
- Holz-, Korb- und Korkwaren
- Erotikartikel

2. **Maß der baulichen Nutzung**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Verbindung mit § 16 BauNVO)

2.1 Bezugspunkt für die Höhe baulicher Anlagen ist die Oberfläche der Fahrbahnmitte des dem Baugrundstück vorgelagerten Abschnitts der öffentlichen Erschließungsstraße.

2.2 Technische Anlagen und technische, untergeordnete Bauteile wie z.B. Lüftungsschächte und Kühlaggregate und deren Einhausung dürfen die festgesetzte maximale Gebäudehöhe nur um maximal 2,00 m überschreiten.

3. **Bauweise**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

Die abweichende Bauweise entspricht der offenen Bauweise nach § 22 (2) BauNVO, jedoch ist die Längenbeschränkung aufgehoben.

4. **Flächen für Stellplätze und Nebenanlagen**
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB)

4.1 In den Sondergebieten SO 1 und SO 2 sind Stellplätze mit ihren Zufahrten sowie Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig.

4.2 Überdachte Stellplätze sind auf 15 % der Fläche des Baugrundstücks zulässig.

5. **Werbeanlagen**
(§ 9 Abs. 4 BauGB i.V.m. § 84 NBauO)

Werbeanlagen sind nur wie folgt zulässig:
a.) an der Stätte der Leistung mit einer maximalen Höhe von 10 m (Bezugspunkt TF 2.1)
b.) am Gebäude, sofern sie die obere Traufkante nicht überschreiten, Abweichend hiervon darf im SO 1 die Traufkante durch Werbeanlagen an maximal zwei Gebäudeseiten auf einer Länge von max. je 10 m um max. 2 m überschritten werden.

Werbeanlagen mit wechselndem, bewegtem oder laufendem Licht sind unzulässig.

6. **Flächen zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern**
Innerhalb der Flächen zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern ist ein Gehölzbestand aus standortgerechten Arten (siehe Pflanzliste Begründung Punkt 4.10) zu entwickeln und dauerhaft zu erhalten. Die Flächen sind mit Bäumen, Heistern und Sträuchern mit einem Pflanzraster von 1,50 m x 1,50 m in der folgenden Pflanzqualität zu bepflanzen:
- Bäume Hochstamm, 3 x v. mit Ballen, min. 14 cm Stammumfang
- Heister 2 x verpflanzt mit Ballen, Höhe min. 100 cm
- Sträucher 2 x verpflanzt, Höhe min. 60 cm

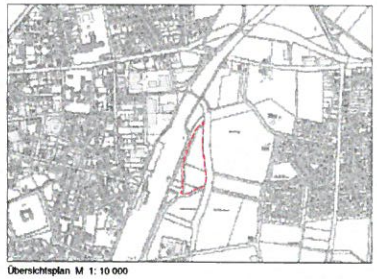
Der Anteil der Bäume und Heister an den Gehölzen muss min. 20 % betragen.

VERFAHRENSVERMERKE:

Werden zum Entwurfsstand ergänzt.

PRÄAMBEL

Aufgrund des § 1 Abs. 3 und des § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) in Verbindung mit den §§ 10 und 58 des Nds. Kommunalverfassungsgesetzes (NKomVG) in der jeweils zuletzt geltenden Fassung hat der Rat der Stadt Diepholz den Bebauungsplan Nr. 94, bestehend aus der Planzeichnung und den nebenstehendentextlichen Festsetzungen, als Satzung beschlossen. Der Bebauungsplan wird hiemit ausgefertigt. Der Inhalt stimmt mit dem Satzungsbeschluss vom ..... überein .



Übersichtsplan M 1: 10 000

STADT DIEPHOLZ

BEBAUUNGSPLAN NR. 94 "Groweg"

Datum: 09.06.2015

Verfahrensstand: Vorentwurf

Planungsbüro: Pietro & Eilmsen Stadt, Land, Wasser

Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Telefon 0 44 41 – 979 75-0
Telefax 0 44 41 – 979 75-29

www.ig-luebbe.de
office@ig-luebbe.de

BERICHT

PROJEKT:
170-15-1

BV Famila-Warenhaus,
Groweg, 49356 Diepholz

Auftraggeber:
Famila-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG
Alte Weide 7-13
24116 Kiel

23. April 2015

Baugrunderkundungen
Gründungsgutachten
Baugrundlabor
Altlastenuntersuchungen
Gefährdungsabschätzungen
Sanierungskonzepte
Hydrogeologie

In Kooperation mit der
TERRA Umwelt Consulting GmbH

PROJEKTDATEN:

Projekt:	028-15-1 BV Famila-Warenhaus, Groweg, 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Famila-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG Frau Dr. Susanne Will Alte Weide 7-13 49356 Diepholz
Auftragnehmer:	Ingenieurgeologie Dr. Lübbe Füchteler Straße 29 49377 Vechta
Projektbearbeiter:	Dipl.-Geow. T. Wagner
Exemplare:	1 Stück

Dieser Bericht umfasst 9 Seiten, 4 Tabellen und 3 Anlagen.

Vechta, 23. April 2015

170-15-1\G.Famila Warenhaus, Diepholz.doc

Der 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..... 4
1. Unterlagen..... 4

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN..... 4

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE..... 4
1. Boden..... 4
2. Grundwasser..... 5
3. Bodenklassifizierung nach DIN 18300/DIN 18196..... 6
4. Bodenkennwerte..... 6
5. Korngrößenanalysen/Durchlässigkeitsbeiwerte..... 6

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG..... 7

V. SCHLUSSWORT..... 9

TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1: Bodenklassifizierung nach DIN 18 300 und DIN 18196..... 6

Tabelle 2: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (*1998*), EAU (*2012*) und eigenen Erfahrungswerten..... 6

Tabelle 3: Ergebnisse der Körnungsanalysen..... 7

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300..... 7

ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1: Lageplan

ANLAGE 2.1-2.2: Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme (*DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2*)

ANLAGE 3.1-3.2: Körnungslinien nach DIN 18123

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Famila-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG, Alte Weide 7-13, 24116 Kiel, plant im Groweg, 49356 Diepholz, den Neubau eines Famila Warenhauses.

Unser Büro wurde am 20.03.2015 von der Famila-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG, auf der Grundlage unseres Angebotes vom 19.03.2015 beauftragt, die Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Bereich der Planfläche zu untersuchen und einen Bericht über die Boden- und Grundwasserverhältnisse mit allgemeinen Baugrundempfehlungen zu erstellen.

1. Unterlagen

- Lageplan, AX 5 Architekten bda, Maßstab 1 : 500, Stand 20.02.2015.

II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 08.04.2015 auf der Planfläche insgesamt sieben Rammkernsondierungen (*RKS 1 bis RKS 7, ∅ 36 mm, gemäß DIN EN ISO 22476-2*) sowie drei schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 3, gemäß DIN EN ISO 22476-2*) jeweils bis 5,0 m unter Geländeoberkante 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 2.1 bis 2.2 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) höhenrichtig über die Tiefe aufgetragen.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden nivelliert und auf Oberkante eines Schachtdeckels außerhalb des Baugrundstückes bezogen (*vgl. BZP in Anlage 1*). Dem Bezugspunkt wurde eine Höhe von 36,58 mNN zugeordnet. Nach dem Nivellement liegen die Sondieransatzpunkte 0,02 m bis 0,41 m tiefer und mit der RKS 6 0,11 m höher als der Bezugspunkt.

Aus den Bohrprofilen wurden Bodenproben entnommen. An insgesamt fünf Bodenproben der Sondierungen RKS 1, RKS 2, RKS 4, RKS 6 und RKS 7 wurden die Körnungslinien gemäß DIN 18123 zur Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes ermittelt. Die Körnungslinien sind in Anlage 3.1 und 3.2 dargestellt.

III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Boden

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 5,00 m unter Gelände wurde unterhalb der Sondieransatzpunkte folgende Schichtfolge erbohrt:

Mutterboden:

- **Petrographie:** Sand, stark humos.
- **Farbe:** braun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,30 m/ 0,40 m.
- **Mächtigkeit:** 0,30 m bis 0,40 m.
- **Lagerungsdichte/ Konsistenz:** -
- **Baugrundeigenschaften:** nicht geeignet.

Sande:

- **Petrographie:** Feinsand, mittelsandig - stark mittelsandig, schwach schluffig, z. T. schwach organisch (*Glühverlust: 2,17 %*).
- **Farbe:** grau, graubraun.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** 3,40 m/ 3,60 m.
- **Mächtigkeit:** 3,10 m bis 3,25 m.
- **Lagerungsdichte:** vorwiegend mitteldicht, im Bereich der RKS 7/DPH 3 bis in eine Tiefe von 2,80 m locker.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

Geschiebelehm:

- **Petrographie:** Schluff, sandig, kiesig.
- **Farbe:** grau.
- **Bis Meter unter Gelände (min./max.):** > 5,00 m.
- **Mächtigkeit:** > 1,60 m.
- **Konsistenz:** steif.
- **Baugrundeigenschaften:** geeignet.

2. Grundwasser

Grundwasser wurde als Stauwasser auf den gering durchlässigen Geschiebelehmen in Tiefen zwischen 0,30 m und 0,60 m unter Geländeoberkante bzw. zwischen 35,72 mNN und 36,19 mNN gelotet. Der Wasserspiegel in dem benachbarten Vorfluter Strothe wurde bei 36,18 mNN eingemessen. Der oberflächennahe Grundwasserleiter steht mit der Strothe in hydraulischem Kontatk.

Die Höhe des Grundwasserspiegels kann in Abhängigkeit von der Jahreszeit und den vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken. Am Ende eines Winters/Beginn des Frühjahres stellen sich im Allgemeinen Grundwasserhöchststände ein, die im Laufe der warmen Jahreszeit und der Vegetationsperiode absinken. Die Bohrungen fanden im Winter statt, daher liegen die gemessenen Werte wahrscheinlich bereits im Bereich zu erwartender Hochwasserstände. Nach länger anhaltenden ergiebigen Niederschlagsperioden ist ein Grundwasseranstieg um einige Dezimeter nicht auszuschließen.

3. Bodenklassifizierung nach DIN 18300/DIN 18196

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (*vgl. Tabelle 1*):

Bezeichnung	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196
Mutterboden: Sand, stark humos.	1	OH
Sande: Feinsand, mittelsandig - stark mittelsandig, schwach schluffig, z. T. schwach organisch.	3, (1)	SE, (SU), (OH)
Geschiebelehm Schluff, sandig, kiesig.	4	UL, UM, SU*, GU*

Tabelle 1: Bodenklassifizierung nach DIN 18300, DIN 18196.

4. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (*1998*), EAU (*2012*) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Bodenschicht	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]
Sande: Feinsand, mittelsandig - stark mittelsandig, schwach schluffig, z. T. schwach organisch.	SE, (SU), (OH)	-/locker	18/10	32,5	0	10-20
		-/mitteldicht	19/11	35,0	0	20-40
Geschiebelehm Schluff, sandig, kiesig.	UL, UM, SU*, GU*	steif/-	20/10	30,0	2-5	10-20

Tabelle 2: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (*1998*), EAU (*2012*) und eigenen Erfahrungswerten

5. Korngrößenanalysen, Durchlässigkeitsbeiwerte

Zur Überprüfung der Bodenansprache und überschlägigen Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurden an insgesamt fünf exemplarisch ausgewählten Bodenproben die Körnungslinien nach DIN 18123 ermittelt.

Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung" wurden die kf-Werte nach HAZEN ermittelt. Falls sich kein Schnittpunkt mit dem 10 %-Massenanteil ergab,

wurde der kf-Wert aus Erfahrungswerten abgeschätzt. So geschätzte Werte sind in Klammern gesetzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Sondierungsnummer/ Probennummer	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil <0,063 mm	Bodenart	kf-Wert (HAZEN) (m/s)
RKS 1/ 1.2	0,30-2,30	8,6	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	$5{,}0 \times 10^{-5}$
RKS 2/ 2.2	0,30-1,14	7,9	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$5{,}4 \times 10^{-5}$
RKS 4/ 4.2	0,40-2,70	7,4	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	$5{,}3 \times 10^{-5}$
RKS 6/ 6.2	0,35-3,10	11,6	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$(4{,}0 \times 10^{-5})$
RKS 7/ 7.3	1,40-1,80	2,0	Feinsand, stark mittelsandig	$8{,}4 \times 10^{-5}$

Tabelle 3: Ergebnisse der Körnungsanalysen

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

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 4: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130

Die anstehenden Sande sind mit kf ≈ $8{,}4 \times 10^{-5}$ m/s bis kf ≈ $4{,}0 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig.

IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG

Das Gelände ist nach den **ersten Untersuchungsergebnissen** aus baugrundtechnischer Sicht grundsätzlich für eine Bebauung geeignet.

Der 0,30 m bis 0,40 m mächtige Mutterboden ist nicht tragfähig und muss vor Beginn der jeweiligen Baumaßnahme restlos aus dem zukünftigen Baufeld abgeschoben werden.

Unter dem Mutterboden stehen gewachsene Sande bis in Tiefen zwischen 3,40 m und 3,60 m unter Geländeoberkante an. Diese Sande sind wasserführend und besitzen eine vorwiegend mitteldichte Lagerung und sind damit gut tragfähig. Im Bereich der RKS 7/DPH 3 sind die Sande zwischen **1,40 m** und **1,80 m** Tiefe unter Geländeoberkante nach DIN EN ISO 14688-2: 2004 schwach organisch (*Glühverlust: 2,17 %*) und bis in eine Tiefe von etwa 2,80 m unter Gelände locker gelagert. Böden mit lockerer Lagerung und organischen Anteilen eignen sich grundsätzlich nicht als tragfähiger Baugrund. Sie müssen gegen verdichtungsfähiges Material ausgetauscht werden.

Unter den gewachsenen Sanden wurde Geschiebelehm angetroffen. Dieser Geschiebelehme besitzt eine mindestens steife Konsistenz und ist als Baugrund ebenfalls geeignet.

Für den erforderlichen Bodenaustausch im Bereich der RKS 7 und für eine ggf. geplante Anhebung des Geländes eignen sich frostsichere, verdichtungsfähige Bodenmaterialien (*z. B. SE, SW, gem. DIN 18196*), die lagenweise (*d ≤ 0,30 m*) gut und gleichmäßig auf 97-100 % der einfachen Proctordichte eingebaut wird.

Grundwasser wurde als Stau- und Schichtenwasser in Tiefen zwischen 0,30 m und 0,60 m unter Geländeoberkante angetroffen. Zum Schutz des Gebäudes gegen Wasser ist die DIN 18195 zu beachten. Nähere Ausführungen zur Detailanwendung dieser DIN sind erst nach Vorlage von detaillierten Bauplänen möglich, aus denen die Höhenlage von Bau +/-0,0 m und der Abstand zum Bemessungswasserstand hervorgeht.

Sollte das Gelände nicht angehoben werden, kann bei Erdarbeiten je nach Aushubtiefe und abhängig von den jahreszeitlich unterschiedlichen Grundwasserständen eine Grundwasserabsenkung über eine geschlossene Wasserhaltung (*z. B. Vakuumfilter*) notwendig werden.

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

$$\mathbf{k_f\text{-Wert von } 5 \times 10^{-3} \text{ bis } 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}}$$

in Frage.

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande erfüllen mit einem

$$\mathbf{kf \approx 4{,}0 \times 10^{-5} \text{ m/s bis } kf \approx 8{,}4 \times 10^{-5} \text{ m/s}}$$

diese Voraussetzung und sind daher für die Versickerung von Oberflächenwasser grundsätzlich geeignet.

Der geländenahe Stauwasserstand schränkt die Versickerung von Niederschlagswasser stark ein. Bei Starkregenereignissen oder nach länger anhaltenden Regenperioden ist es wahrscheinlich, dass eine effektive Versickerung auf solchen Flächen dann zeitweise nicht mehr stattfinden kann.

Um weitergehende und spezifische Aussagen über den Baugrund treffen zu können, sind projektbezogene Detailuntersuchungen notwendig. Für diese Arbeiten steht unser Büro nach Aufforderung gerne zur Verfügung.

V. SCHLUSSWORT

Die vorliegende allgemeine Baugrund- und Gründungsbeurteilung 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. Wenn konkrete Planungen vorliegen, z. B. Höhenlage des Bauwerkes, oder falls von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse angetroffen werden, sollten die vorliegenden Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

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

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Baugrundgutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Vechta, 23. April 2015

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Lübbe

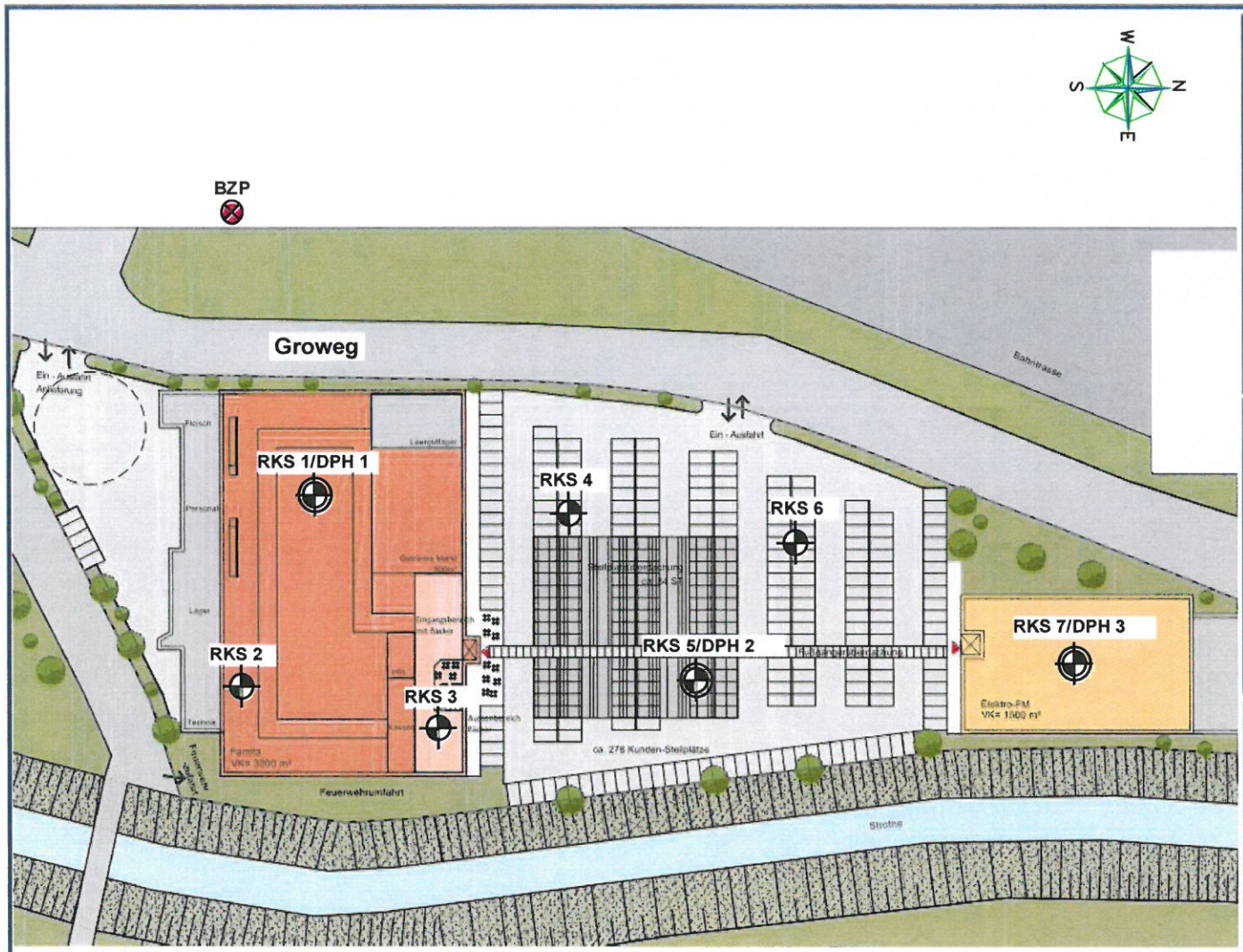
Dipl.-Geow. T. Wagner

Der Bericht wird dem Auftraggeber auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt.

Die EDV-Version ist nur in Verbindung mit einer original unterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.

ANLAGE 1

Lageplan



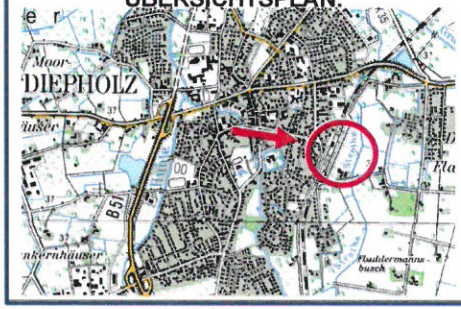
LEGENDE

RKS 2 — Rammkernsondierung

RKS 1/DPH 1 — Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung

BZP — Bezugspunkt Nivellement Oberkante Schachtdeckel = 36,58 mNN

ÜBERSICHTSPLAN:

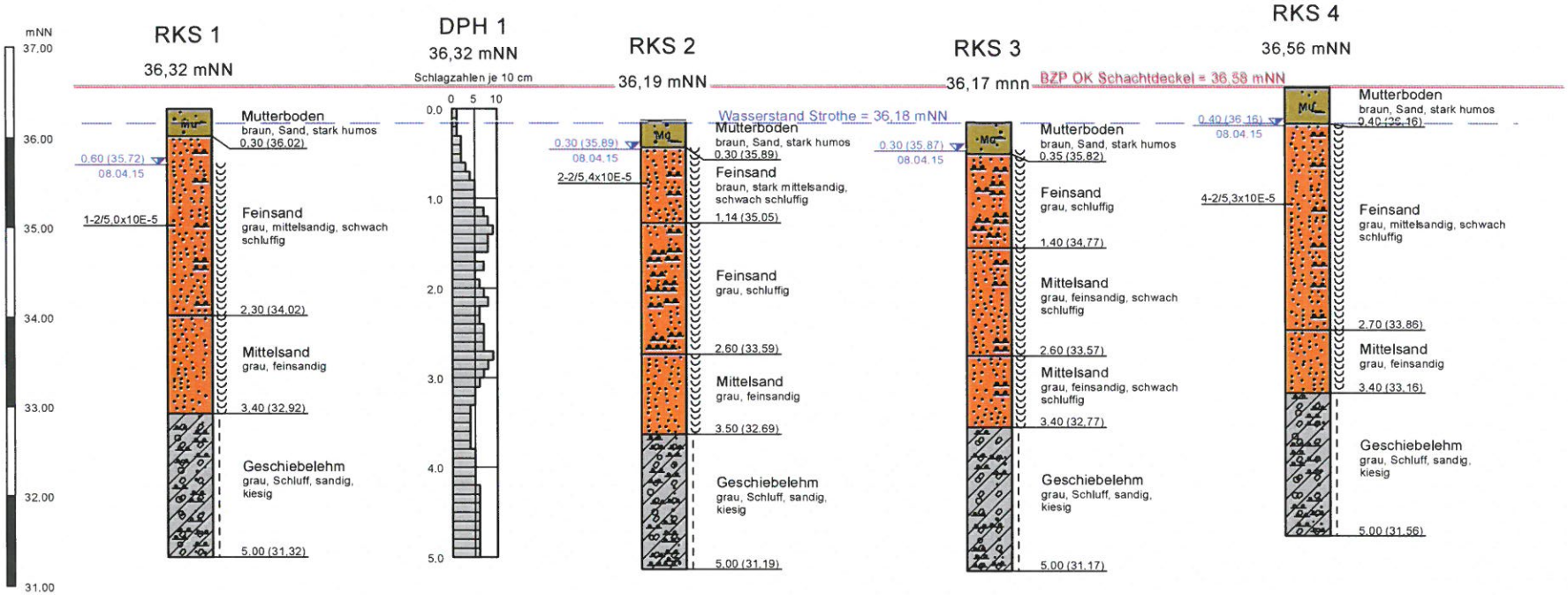


Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

Projekt:	170-15-1 **BV Famila-Warenhaus, Groweg, 49356 Diepholz**
Auftraggeber:	**Famila Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG Alte Weide 7-13 24116 Kiel**
Titel:	**Lageplan**
gez.: M. Jucknat	gepr.: Dipl.-Geow. T. Wagner
Maßstab:	1 : 1.250
Datum: 15.04.2015	Anlage: 1

ANLAGE 2.1-2.2

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



Konsistenzen

steif

naß

LEGENDE:

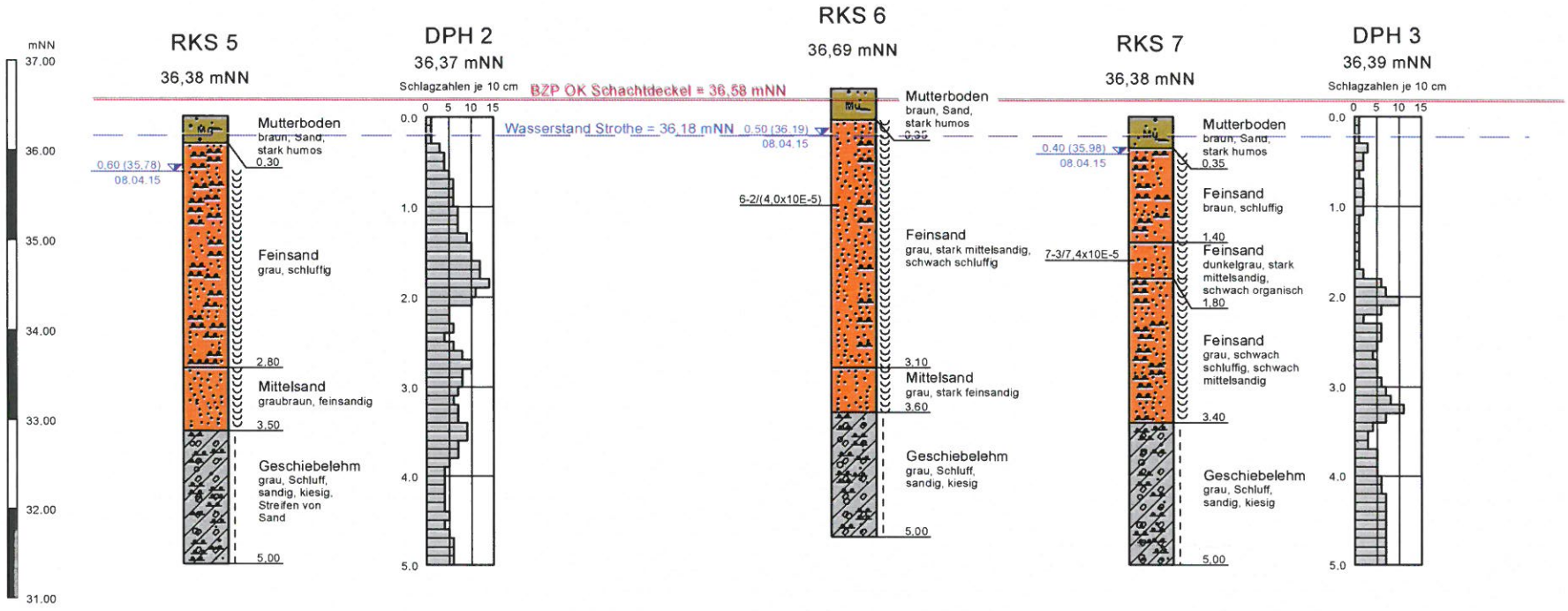
RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
1-2/5,0x10E-5:	Probenr./kf-Wert nach Hazen
0.60(35,72)	Grundwasser m u.GOK (mNN)
08.04.15	Datum

Projekt:	170-15-1 BV Famila-Warenhaus, Groweg, 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Famila Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG Alte Weide 7-13 24116 Kiel
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T. Wagner
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Ingenieurgeologie
Dr. Lübbe

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

Anlage: 2.1



Konsistenzen

steif

naß

LEGENDE:

RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
6-2/4,0x10E-5:	Probenr./kf-Wert nach Hazen
0.60(35,72) / 08.04.15	Grundwasser m u.GOK (mNN) / Datum

Projekt:	170-15-1 BV Famila-Warenhaus, Groweg, 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Famila Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG Alte Weide 7-13 24116 Kiel
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T. Wagner
Maßstab:	Höhe: 1 : 50

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

Titel:

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

Anlage: 2.2

ANLAGE 3.1-3.2

Körnungslinien nach DIN 18123

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29

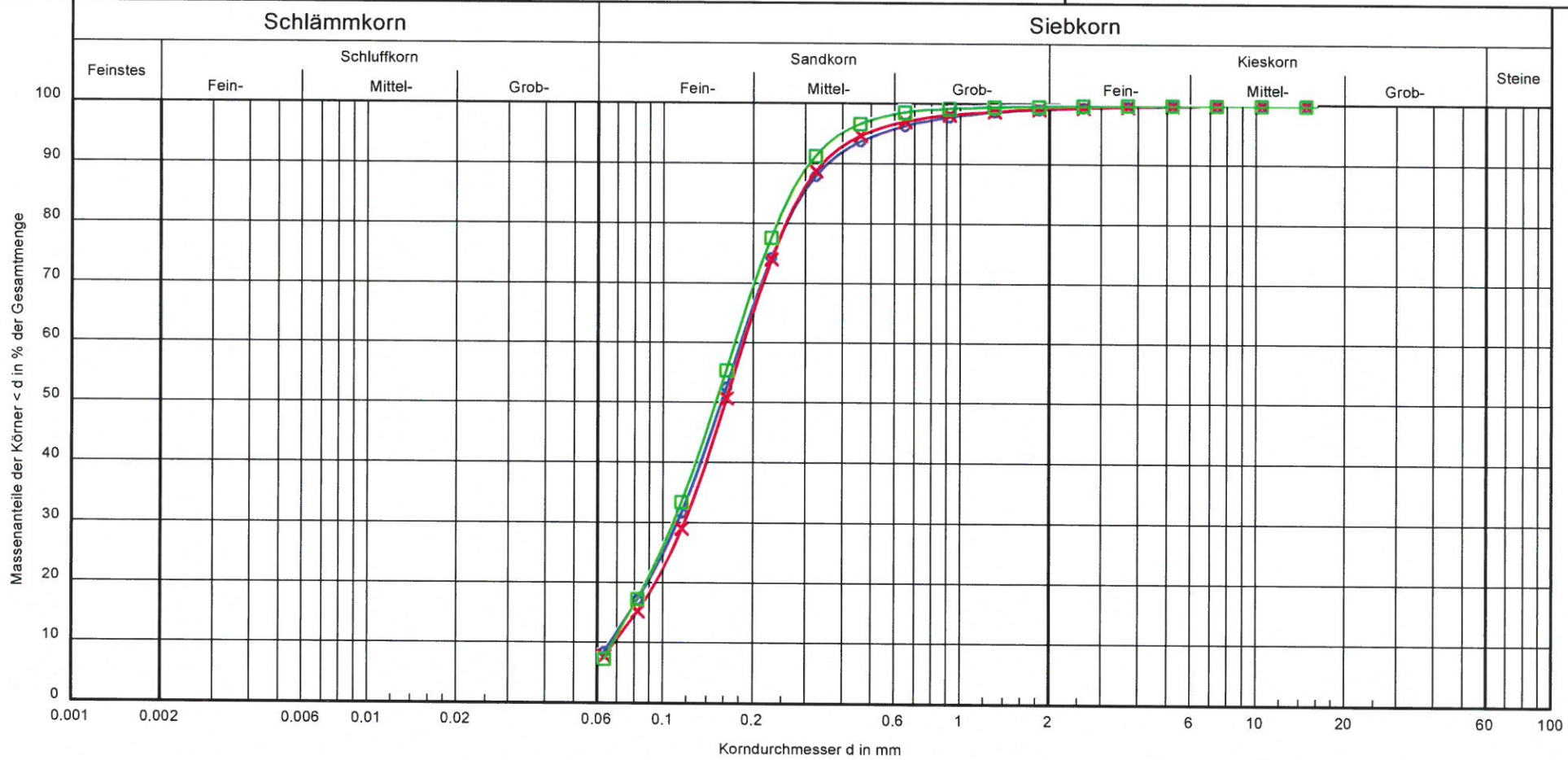
Bearbeiter: Wagner Datum: 22.04.2015

Körnungslinie

BV Famila Handelsmarkt

Groweg, Diepholz

Prüfungsnummer: 170-15-1
Probe entnommen am: 08.04.2015
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:			
Bodenart:	fS, ms, u'	fS, m̄s, u'	fS, ms, u'
Tiefe:	0,30 - 2,30 m u. GOK	0,30 - 1,14 m u. GOK	0,40 - 2,70 m u. GOK
U/Cc	2.8/1.0	2.7/1.1	2.6/1.0
Entnahmestelle:	RKS 1.2	RKS 2.2	RKS 4.2
kf (HAZEN):	$5.0 \cdot 10^{-5}$	$5.4 \cdot 10^{-5}$	$5.3 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.6/90.7/0.7	- /7.9/91.5/0.6	- /7.4/92.3/0.2

Bemerkungen:

Bericht: 170-15-1
Anlage: 3.1

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Füchteler Straße 29
49377 Vechta
Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29

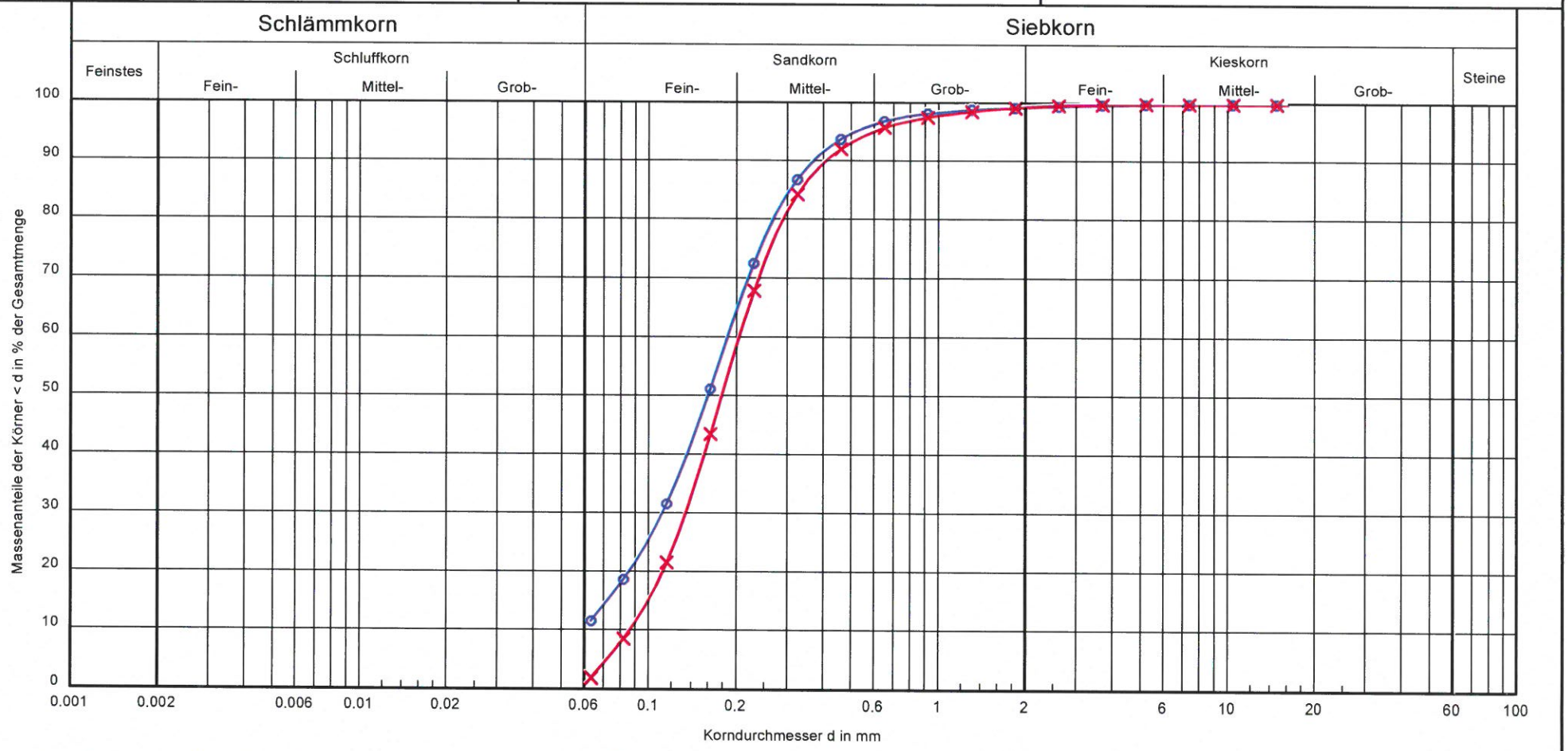
Bearbeiter: Wagner Datum: 22.04.2015

Körnungslinie

BV Famila Handelsmarkt

Groweg, Diepholz

Prüfungsnummer: 170-15-1
Probe entnommen am: 08.04.2015
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	⊙——⊙	×——×
Bodenart:	fS, $m\bar{s}$, u'	fS, $m\bar{s}$
Tiefe:	0,35 - 3,10 m u. GOK	1,40 - 1,80 m u. GOK
U/Cc	-/-	2.4/1.0
Entnahmestelle:	RKS 6.2	RKS 7.3
kf (HAZEN):	(4,0 * 10E-5)	$8.4 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /11.6/87.8/0.6	- /2.0/97.4/0.6

Bemerkungen:

Bericht: 170-15-1
Anlage: 3.2