

Untersuchung und Beratung in Grundbau und Bodenmechanik, Ingenieurgeologie, Tiefbau, Erdbau und Altlasten

Dipl.-Ing. Gregor Barth Kamper Straße 18 47495 Rheinberg

Stadt Kamp-Lintfort
Am Rathaus 2

47475 Kamp-Lintfort

Kamper Straße 18

47495 Rheinberg

Telefon 02843 - 923341

Telefax 02843 - 923342

Mobil 0172 - 2420671

e-mail: ib.barth@t-online.de

Sachverständiger nach VAwS
(AGU-TSO e.V.)

Mitglied der
Ingenieurkammer-Bau NRW

B./mw. 91/12.046v.doc

29.05.2012

LIN 153 „Wohnen am Volkspark“ in Kamp-Lintfort

Versickerungsgutachten

Vertrag vom 08.05.2012

Inhalt

1.0 Vorbemerkungen	Seite	3
2.0 Art und Umfang der Untersuchungen	Seite	3
3.0 Geologische Verhältnisse	Seite	4
4.0 Baugrundaufbau	Seite	4
5.0 Grundwasserverhältnisse	Seite	5
6.0 Baugrundbeurteilung, Durchlässigkeitsbeiwerte	Seite	5
7.0 Art der Versickerung, Angaben zur Bemessung	Seite	6
8.0 Hinweise zur Planung und Bauausführung	Seite	8
9.0 Beschaffenheit des Niederschlagswassers	Seite	9

Anlagen

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Bohrprofile
Anlage 3:	Durchlässigkeitsversuche
Anlage 4:	Siebanalysen
Anlage 5	Vorbemessung der Versickerungseinrichtungen (Rohr-Rigolen)
Anlage 6	Vorbemessung der Versickerungseinrichtungen (Muldenrigolen)

1.0 Vorbemerkungen

Die noch ungenutzte Grünfläche „Volkspark“ in Kamp-Lintfort soll gemäß Bebauungsplan LIN 153 für eine Wohnbebauung mit Grünbereichen erschlossen werden. Es ist geplant, das anfallende Niederschlagswasser gemäß § 51a Landeswassergesetz NRW dezentral auf den Grundstücken zur Versickerung zu bringen.

Das Ingenieurbüro Barth wurde beauftragt, die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes zu untersuchen. In diesem Bericht werden die Angaben zum Baugrund, zur möglichen Versickerungsart und zur Bauausführung der Versickerungseinrichtungen gemacht. Für die Bearbeitung wurden der Plan mit dem städtebaulichen Entwurf M. 1:500 und die Begründung zum Bebauungsplan LIN 153 vom März 2012 zur Verfügung gestellt.

2.0 Art und Umfang der Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundaufbaus wurden am 11.05.2012 an den vom AG gemäß Anlage 1 vorgegebenen Stellen Rammkernsondierbohrungen bis in jeweils 4,0 m Tiefe ausgeführt (RKS, im Folgenden Bohrungen genannt). Die Bohrung RKS 3 musste an die nördliche Außenseite des Kleingartens versetzt werden. Die Ergebnisse der Bohrungen werden in der Anlage 2 in Form von Bohrprofilen dargestellt.

Die Bohrstellen wurden höhenmäßig auf einen Kanaldeckel in der Franzstraße (siehe Lageplan) eingemessen. Die relative Höhe des Bezugspunktes wurde mit 0,0 m angenommen. Eine Ermittlung der geodätischen Bohransatzhöhen ist mit der tatsächlichen Höhe des betreffenden Kanaldeckels jederzeit möglich. Nach Kenntnis der den Untersuchungen auf den gegenüberliegenden Sportplätzen, die annähernd höhengleich sind, liegt das Planungsgelände auf einem Niveau von ca. 27 mNN.

In den Bohrlöchern wurden in Tiefenbereichen von 1,0 bis 2,0 m (RKS 1, 2 und 4) und 0,7 bis 2,5 m (RKS 3) in-situ-Versuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes k durchgeführt. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche gehen aus Anlage 3 hervor. Ferner erfolgte die k -Wert-Bestimmung bei den durchlässigen Sandböden auch anhand der Kornverteilungskurven nach BEYER. Die Ergebnisse der Siebanalysen und die daraus berechneten Durchlässigkeitsbeiwerte zeigt Anlage 4.

3.0 Geologische Verhältnisse

Aufgrund der Eintragungen in der Geologischen Karte M. 1:100.000 von Nordrhein-Westfalen, Blatt Krefeld, sind im Baugebiet als pleistozäne (quartäre) Flussablagerungen Bodenbildungen der Niederterrasse in Form von tonigen Schluffen über Sand und Kies zu erwarten.

Örtlich ist mit anthropogenen Böden und Materialien zu rechnen (z.B. Bodenmieten auf dem Gelände und Unterbau der Grundstückszufahrt).

Die Basis dieser quartären Böden bilden in größeren Tiefen tertiäre Sande.

4.0 Baugrundaufbau

Anhand der Untersuchungen wurden die Angaben der Geologischen Karte hinsichtlich des allgemeinen Baugrundaufbaus bestätigt.

Das untersuchte Gelände ist überwiegend mit Gras oder Gebüsch bewachsen. Die Zufahrt von der Bogenhofstraße ist gepflastert. An den Bohrstellen wurde als obere Bodenzone ein stark humoser sandig-toniger Lehm angetroffen. Die Mächtigkeit der Oberbodenschicht schwankt zwischen 0,30 und 0,50 m. Bereichsweise ist der Oberboden mit Fremdbestandteilen (Ziegel- und Schlackestückchen) versetzt.

Unterhalb des Oberbodens folgt bei den Bohrstellen RKS 1 und 3 eine unterschiedlich mächtige Lehmschicht aus einem feinsandigen, stark tonigen Schluff (Schichtdicke 0,30 bis 1,20 m). Bei den Bohrungen RKS 2 und 4 fehlen diese ausgeprägt tonigen Lehme. Hier beginnt die Schichtenfolge unter dem Oberboden mit Mittelsanden, die nur noch vereinzelt von Schluffbändern durchzogen sind.

Ab 1,00/1,70 m Tiefe wurde durchgehend grobkörnige, zumeist kiesige Sand angetroffen. Diese Terrassensande haben einen zur Tiefe hin zunehmenden Kiesanteil.

Bei den Bohrungen wurden keine Bodenverunreinigungen festgestellt. Die organoleptische Beurteilung der bei den Bohrungen gewonnenen Bodenproben ergab keine Hinweise auf darin enthaltene Verunreinigungen.

5.0 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserfließrichtung ist nach Osten zum Rhein hin orientiert. Aufgrund der im Bereich des Bergwerks West und in den umgebenden Abbauzonen betriebenen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen kann diese allgemeine Fließrichtung örtlich verändert sein. Für die geplanten Versickerungsmaßnahmen ist dieser Umstand von untergeordneter Bedeutung.

Grundwasser wurde bis zu den Endteufen von maximal 4,0 m unter Gelände (tiefste Bohrteufe ca. 23,0 mNN) nicht angetroffen.

Hinsichtlich der auf dem Gelände zu erwartenden Grundwasserstände wurden seinerzeit vom Unterzeichner für die in unmittelbarer Nachbarschaft liegenden Baumaßnahmen „Sportanlage Franzstraße“ und „KiTa Mäusevilla“ Grundwasseranfragen an die LINEG gerichtet. Als höchste Grundwasserstände (Bemessungswasserstände) wurden die Koten 22,80 mNN (Sportanlage Franzstraße) und 21,30 mNN (KiTa Mäusevilla) angegeben. Mit den üblichen Versickerungseinrichtungen (Rohr- oder Muldenrigolen) kann der erforderliche Mindestabstand zum maximalen Grundwasserspiegel von $\geq 1,0$ m auch bei größerer Mächtigkeit der Lehmschichten mit Sicherheit eingehalten werden, wie z.B. bei RKS 3, wo die durchlässigen Sande erst bei etwa 25 mNN beginnen.

Zum Erreichen ausreichend sickerfähiger Schichten müssen die tonigen Lehme bis auf die lehmfreien Sande durchschachtet werden.

6.0 Baugrundbeurteilung, Durchlässigkeitsbeiwerte

Die in weiten Teilen zu erwartende tonige Decklehmschicht lässt wegen der geringen Durchlässigkeit ($k < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s) eine Versickerung nicht zu. Die verlehmtten Sande haben im oberen Schichtenbereich ebenfalls noch eine relativ geringe Durchlässigkeit. Als ausreichend durchlässig sind erst die lehmfreien Mittelsande zu beurteilen.

Die *open-end-Tests* in den Bohrlöchern ergaben folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

Bohrung Nr.	Tiefe (m)	Bodenart	k (m/s)
RKS 1	1,0/2,0	Mittelsand, grobs., kiesig	$1,79 \times 10^{-4}$
RKS 2	1,0/2,0	Mittelsand, feinsandig	$1,79 \times 10^{-4}$
RKS 3	0,7/2,5	Mittelsand, grobs., kiesig	$2,34 \times 10^{-4}$
RKS 4	1,0/2,0	Mittelsand, grobs., kiesig	$2,24 \times 10^{-4}$

Die k-Wert-Bestimmung nach BEYER anhand der *Kornverteilungskurven* an Einzelproben, die aus den Tiefen der o.b. Durchlässigkeitsversuche stammen, hatte folgende Ergebnisse:

Bohrung Nr.	Tiefe (m)	Bodenart	k (m/s)
RKS 1	1,0/2,0	Mittelsand, grobs., kiesig	$3,2 \times 10^{-4}$
RKS 2	1,0/2,0	Mittelsand, feinsandig	$1,5 \times 10^{-4}$
RKS 3	0,7/2,5	Mittelsand, grobs., kiesig	$4,7 \times 10^{-4}$
RKS 4	1,0/2,0	Mittelsand, grobs., kiesig	$4,7 \times 10^{-4}$

Die Ergebnisse beider Verfahren stimmen gut miteinander überein.

Die lehmfreien Sande, die unterhalb der Lehmschicht anstehen, sind aufgrund der ermittelten und berechneten Durchlässigkeitsbeiwerte für eine Versickerung als ausreichend durchlässig zu beurteilen. Den Vorberechnungen wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1,0 \times 10^{-4}$ m/s zu Grunde gelegt.

7.0 Art der Versickerung, Angaben zur Bemessung

Aufgrund der festgestellten Baugrundverhältnisse kann die Versickerung des Niederschlagswassers über Rohrrigolen oder Muldenrigolen nach DWA-Arbeitsblatt A 138¹ in den durchlässigen, lehmfreien Sanden erfolgen. Eine direkte Versickerung in flachen Mulden unterhalb der Geländeoberfläche ist nur an vereinzelt Stellen möglich, wo die tonigen Lehmschichten fehlen (z.B. bei RKS 4).

Durch die oberflächennah anstehenden undurchlässigen Lehme wird die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes negativ beeinflusst. In diesen Bereichen muss bis auf die durchlässigeren Sandschichten ausgekoffert und lehmfreier Kiessand eingebaut werden.

Bei der nachfolgend beschriebenen beispielhaften Berechnung der Größe der Versickerungsanlagen für eine zu entwässernde Einzelfläche von 200 m² werden folgende Parameter zu Grunde gelegt:

¹ Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005

Abflussbeiwert:	$\psi = 0,9$
mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert des gewachsenen, sandigen Untergrundes:	$k = 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
erf. Durchlässigkeitsbeiwert des Oberbodens (0,3 m) von Mulden gem. DWA-A 138:	$k^* \geq 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Der Nachweis der Mulden- und Rigolengröße in den Anlagen 5 und 6 erfolgt gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 mit Starkregenmengen für den Bereich Kamp-Lintfort².

7.1 Rohrrigolen

Bei Rohrrigolen wird das Oberflächenwasser über ein geschlitztes Dränrohr auf der Sohle eines kiesverfüllten Grabens verteilt und in den durchlässigen Böden (hier: lehmfreier Mittelsande) zur Versickerung gebracht. Anstelle von Rigolengraben mit Sickerrohren und Kiesverfüllung können auch vorgefertigte Speicherelemente aus Kunststoff verwendet werden.

Die *Vorberechnung* der erforderlichen Rigolenlänge für eine beispielhaft angeschlossene Fläche von 200 m² Größe geht aus Anlage 5 hervor. Hierfür wurde das EDV-Programm eines Rohrherstellers verwendet. Die Berechnung ergab folgende Abmessungen:

erforderliche Rigolenlänge: ca. 9 m

Rigolenquerschnitt: Breite x Länge = 1,0 m x 0,6 m.

7.2 Muldenrigolen

Das Regenwasser kann bei ausreichendem Platz auf den Grundstücken alternativ zu der o.e. Variante auch in einem kombinierten Mulden-Rigolen-System gesammelt und zur Versickerung gebracht werden. Hierbei wird das Regenwasser zuerst in die Mulde geleitet, die als zusätzlicher Retentionsraum zu der darunter liegenden Rigole oder dem unmittelbar anstehenden gewachsenen Sand (vergl. RKS 4) dient.

Die Berechnung der erforderlichen Mulden-Rigolen-Abmessungen geht aus der Anlage 6 hervor. Die Berechnung ergab für eine befestigte Fläche von insgesamt 200 m² folgende Abmessungen und Kapazitäten:

² „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – Kostra“: Deutscher Wetterdienst (DWD), 1997

Bei einer veränderten Größe der zu entwässernden Fläche gegenüber den Annahmen, die den Vorberechnungen in den Anlagen 5 und 6 zu Grunde liegen, sind die Mulden- und Rigolengrößen der tatsächlichen Fläche und dem jeweiligen Abflussbeiwert der Dach und Freiflächen anzupassen. Die endgültige Bemessung der erforderlichen Rigolenabmessungen muss gemäß dem o.a. Arbeitsblatt unter Berücksichtigung von Starkregenereignissen erfolgen.

9.0 Beschaffenheit des Niederschlagswassers

Die den Versickerungsmulden und Rigolen zulaufenden Oberflächenwässer sind unkontaminiert. Im einwirkungsrelevanten Umfeld der zu entwässernden Flächen sind keine Emittenten bekannt, die eine negative Beeinträchtigung des Niederschlagswassers hervorrufen könnten.

6 Anlagen

Verteiler:

Stadt Kamp-Lintfort: 3x



Dipl.-Ing. Gregor Barth



Lage der Untersuchungsstellen RKS
(11.05.2012)

		<h2>Tiefbauamt</h2>	
Projekt : Volkspark Kanalbau		Projekt 201215 Blatt	
Planart : Vorentwurf		Maßstab : 1 : 500	
Planungsstufe:		Kamp-Lintfort, den	
Vorgang :	Bearb.: Dat. Name	Gez.: Dat. Name	Gepr.: Dat. Name
Grundplan	03.12.10 RB	03.12.10 Me	03.12.10 Me
Vorentwurf	03.12.10 Me	03.12.10 Me	03.12.10 Me

Bohrprofile

(Bohrungen vom 11.05.2012 – Fa. GTS GmbH)

<p>Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth</p>	<p>igb</p>
<p>Beratender Ingenieur für Baugrund-, Geo- und Umwelttechnik</p>	<p>Bearb.-Nr.</p>
<p>Kamper Straße 18 47495 Rheinberg Tel. 02843-923341 Fax. 02843-923342</p>	<p>12.046</p>

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

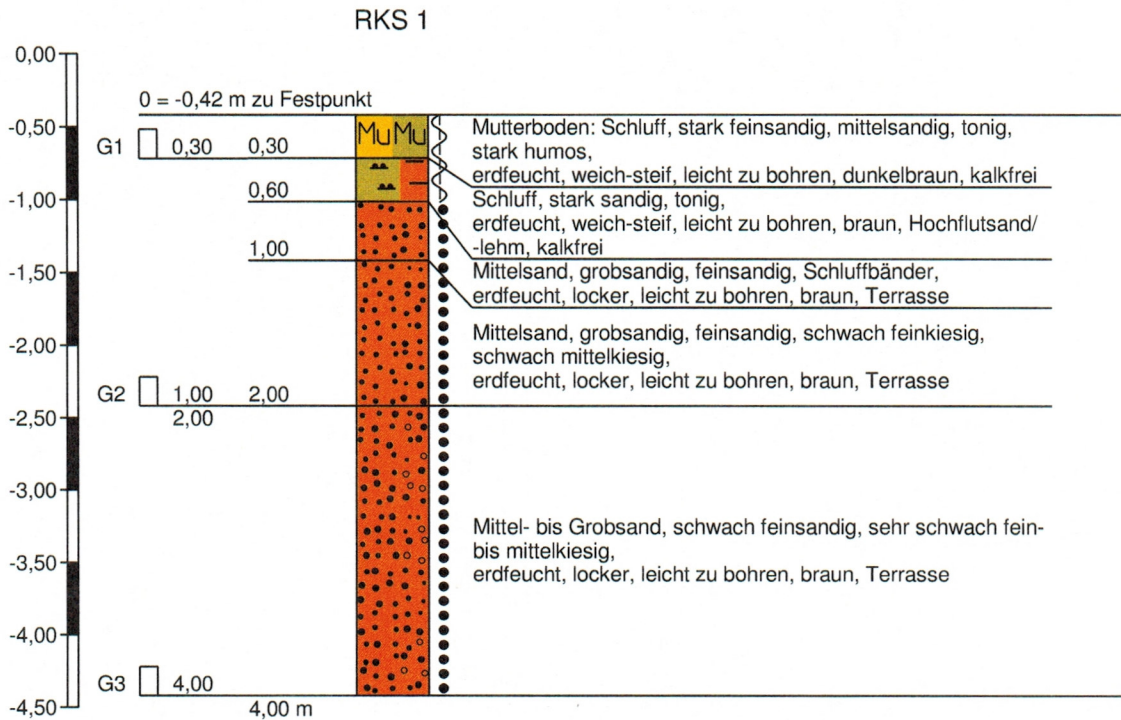
Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

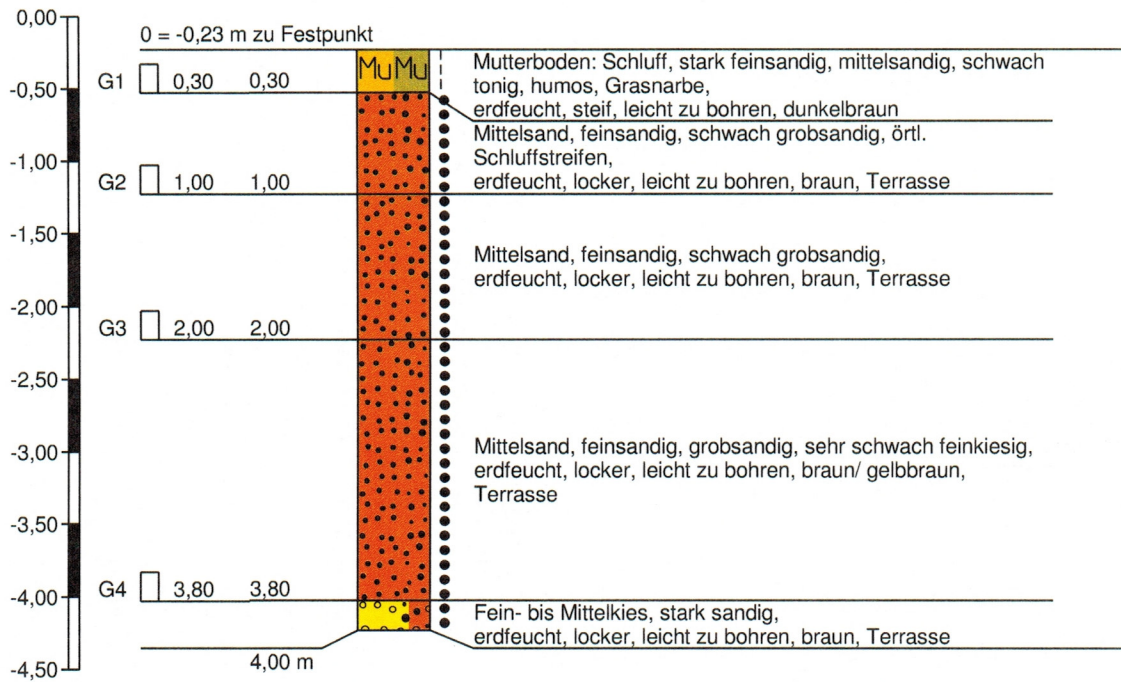
W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



Versickerungsversuch VV1 von 1,0 - 2,0m: $k_f = 1,79 \cdot 10^{-4}$ m/s

Höhenmaßstab 1:50

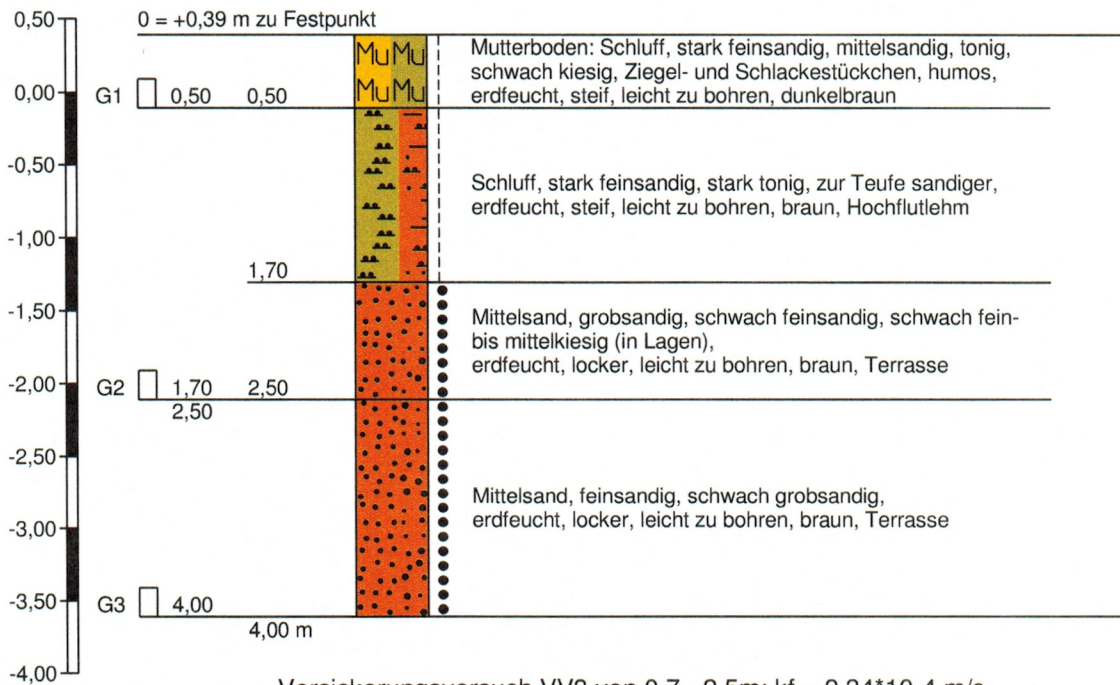
RKS 2



Versickerungsversuch VV2 von 1,0 - 2,0m: $k_f = 1,79 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

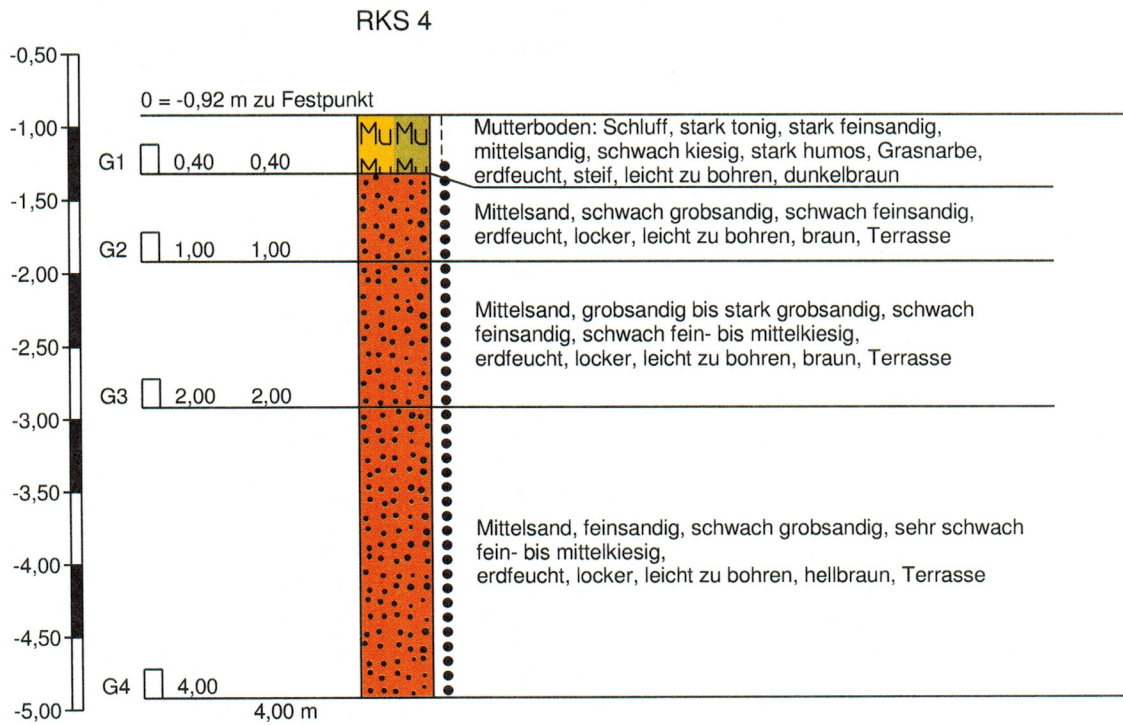
Höhenmaßstab 1:50

RKS 3



Versickerungsversuch VV3 von 0,7 - 2,5m: $k_f = 2,34 \cdot 10^{-4}$ m/s

Höhenmaßstab 1:50



Versickerungsversuch VV4 von 1,0 - 2,0m: $k_f = 2,24 \cdot 10^{-4}$ m/s

Höhenmaßstab 1:50

Nivellement

 Auftraggeber: **Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Barth**

 Projekt: **Franzstr., Kamp-Lintfort**

Anfangshöhe	0,00	mNN						
Lattenablesung			Höhenunterschied			Höhe	Messpunkt	
Rückwärtslesung	Zwischenpunkt	Vorwärtslesung	Δh	$\Delta h+$	$\Delta h-$	mNN	Wechselpunkt WP	Zwischenpunkt ZP
1,490			0,00	0,00	0,00	0,00	KD 1	
	1,551		-0,06	.	-0,06	-0,06	KD 2	
	1,564		-0,01	.	-0,01	-0,07	KD 3	
1,613		1,170	0,39	0,39	.	0,32	Wechselpunkt WP	
	1,542		0,07	0,07	.	0,39	RKS 3	
1,565		1,599	-0,06	.	-0,06	0,33	Wechselpunkt WP	
1,950		2,911	-1,35	.	-1,35	-1,01	Wechselpunkt WP	
	1,853		0,10	0,10	.	-0,92	RKS 4	
	1,170		0,68	0,68	.	-0,23	RKS 2	
	1,353		-0,18	.	-0,18	-0,42	RKS 1	
1,365		0,759	0,59	0,59	.	0,18	Wechselpunkt WP	
		1,538	-0,17	.	-0,17	0,01	KD 1	
			0,00	.	.	0,01		
			0,00	.	.	0,01		
			0,00	.	.	0,01		
7,98		7,98		1,84	-1,83	0,01	Abschlusshöhe	
Σ Rückwärtslesung		7,98	$\Sigma \Delta h+$		1,84	Abschlusshöhe		0,01 mNN
Σ Vorwärtslesung		7,98	$\Sigma \Delta h-$		-1,83	Anfangshöhe		- 0,00 mNN
		0,01			0,01			0,01 m

 Für die Richtigkeit 11.05.2012

Datum

Unterschrift

Durchlässigkeitsversuche

(open-end- Tests in situ vom 11.05.2012)

10.05.2012
2012

Durchlässigkeitsversuche
open-end- Tests in situ vom 11.05.2012

<p>Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth Beratender Ingenieur für Baugrund-, Geo- und Umwelttechnik</p> <p>Kamper Straße 18 47495 Rheinberg Tel. 02843-923341 Fax. 02843-923342</p>	<p>igb</p> <p>Bearb.-Nr. 12.046</p>
--	--

Versickerungsversuch nach USBR EARTH MANUAL (Brunnen-Methode)

Versuch Nr.: VV 1 (an RKS 1)

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wird bei Grundwasserfreiheit ($=T_u > 3h$, d.h. Abstand OK Wassersäule im Bohrloch zur Höhe des Grundwasserspiegels ist größer als die dreifache Höhe der Wassersäule) bestimmt nach der Formel:

$$k_f = 0,265 \times Q/h^2 \{ \ln [h/r + \sqrt{(h/r)^2 + 1}] - 1 \} \text{ [m/s]}$$

Dabei bedeuten:

Q = Versickerte Wassermenge	= $2,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
h = Filterstrecke	= 1m
r = Brunnenradius	= 0,025m
t = Brunntiefe unter GOK	= 2m

Somit ist

$$k_f = 1,79 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Versickerungsversuch nach USBR EARTH MANUAL (Brunnen-Methode)

Versuch Nr.: VV 2 (an RKS 2)

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wird bei Grundwasserfreiheit ($=T_u > 3h$, d.h. Abstand OK Wassersäule im Bohrloch zur Höhe des Grundwasserspiegels ist größer als die dreifache Höhe der Wassersäule) bestimmt nach der Formel:

$$k_f = 0,265 \times Q/h^2 \{ \ln [h/r + \sqrt{(h/r)^2 + 1}] - 1 \} \text{ [m/s]}$$

Dabei bedeuten:

Q = Versickerte Wassermenge	= $2,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
h = Filterstrecke	= 1m
r = Brunnenradius	= 0,025m
t = Brunntiefe unter GOK	= 2m

Somit ist

$$k_f = 1,79 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Versickerungsversuch nach USBR EARTH MANUAL (Brunnen-Methode)

Versuch Nr.: VV 3 (an RKS 3)

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wird bei Grundwasserfreiheit ($=T_u > 3h$, d.h. Abstand OK Wassersäule im Bohrloch zur Höhe des Grundwasserspiegels ist größer als die dreifache Höhe der Wassersäule) bestimmt nach der Formel:

$$k_f = 0,265 \times Q/h^2 \{ \ln [h/r + \sqrt{(h/r)^2 + 1}] - 1 \} \text{ [m/s]}$$

Dabei bedeuten:

Q = Versickerte Wassermenge	= $1,43 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
h = Filterstrecke	= 0,7m
r = Brunnenradius	= 0,025m
t = Brunntiefe unter GOK	= 2,5m

Somit ist

$$k_f = 2,34 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Versickerungsversuch nach USBR EARTH MANUAL (Brunnen-Methode)

Versuch Nr.: VV 4 (an RKS 4)

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wird bei Grundwasserfreiheit ($=T_u > 3h$, d.h. Abstand OK Wassersäule im Bohrloch zur Höhe des Grundwasserspiegels ist größer als die dreifache Höhe der Wassersäule) bestimmt nach der Formel:

$$k_f = 0,265 \times Q/h^2 \left\{ \ln \left[h/r + \sqrt{(h/r)^2 + 1} \right] - 1 \right\} \text{ [m/s]}$$

Dabei bedeuten:

Q = Versickerte Wassermenge	= $2,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
h = Filterstrecke	= 1m
r = Brunnenradius	= 0,025m
t = Brunnentiefe unter GOK	= 2m

Somit ist

$$k_f = 2,24 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Siebanalysen

Standort:

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth

Beratender Ingenieur für Baugrund-, Geo- und Umwelttechnik

Kamper Straße 18 47495 Rheinberg Tel. 02843-923341 Fax. 02843-923342

igb

Bearb.-Nr.
12.046

GTS GeoTechnischer Service GmbH

Müllerweg 5
42579 Heiligenhaus
Tel. 02054 - 97 11 00

Bearbeiter: Wienke

Datum: 14.05.2012

Körnungslinie

Projekt: Kamp-Lintfort
Franzstraße

Projektnummer AN: 12.132

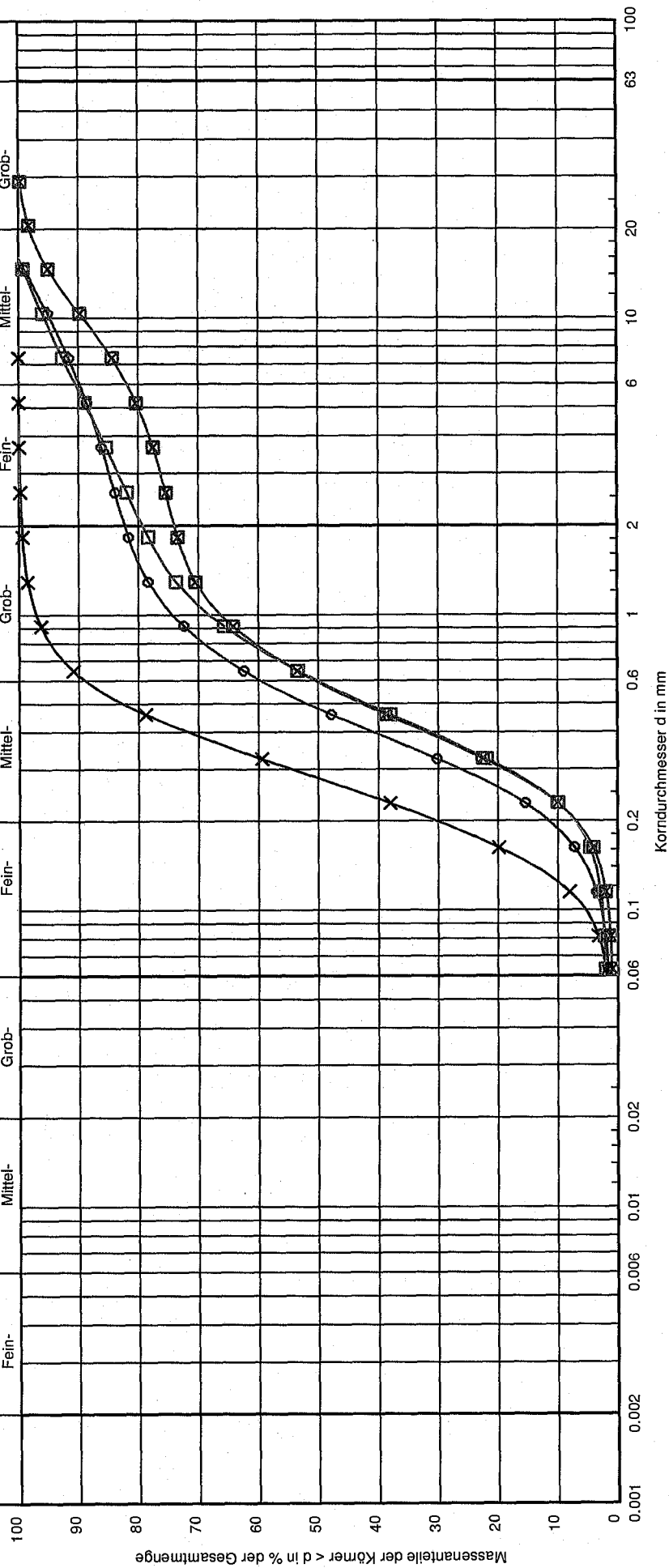
Probe entnommen am: 11.05.2012

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Kleinkorn Mittel- Grob- Steine



Bericht:
Anlage:

Bemerkungen:

Labornummer	0702	0703	0704	0705
Signatur	⊙	⊗	⊠	⊞
Entnahmestelle:	RKS 1/2	RKS 2/3	RKS 3/2	RKS 4/3
Tiefe	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0	1.7 - 2.5	1.0 - 2.0
Bodenart:	mS, gs, fs, fg, mg'	mS, fs, gs'	mS, gs, fs, fg, mg'	mS, gs, mg, fs, fg'
k [m/s] (Beyer):	$3.2 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^{-4}$	$4.7 \cdot 10^{-4}$	$4.7 \cdot 10^{-4}$
U/Cc	3.2/0.9	2.6/1.0	3.4/0.9	3.4/0.8

Vorbemessung der Versickerungseinrichtungen

Rohrrigolen

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth
Beratender Ingenieur für Baugrund-, Geo- und Umwelttechnik
Kamper Straße 18 47495 Rheinberg Tel. 02843-923341 Fax. 02843-923342

igb

Bearb.-Nr.
12.046



RAUSIKKO-Bericht

Projekt

**Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort**

Auftraggeber

Stadt Kamp-Lintfort, Planungsamt

Firmendaten

Firma: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth
Bearbeiter: G. Barth
Straße: Kamper Straße 18
Ort: 47495 Rheinberg
Telefon: 02843 923341
Fax: 02843 923342

Erstelldatum: 28.05.2012

Allgemeines	
Firmendaten	Name der Firma Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth Bearbeiter G. Barth Straße Kamper Straße 18 Ort 47495 Rheinberg Telefon 02843 923341 Fax 02843 923342
Projektdaten	Projektbezeichnung Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark" in Kamp-Lintfort Auftraggeber Stadt Kamp-Lintfort, Planungsamt Anmerkungen

Name der Firma Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth
 Bearbeiter G. Barth
 Straße Kamper Straße 18
 Ort 47495 Rheinberg
 Telefon 02843 923341
 Fax 02843 923342

Bitte beachten Sie, dass bei allen Versickerungs-Maßnahmen keine Schadstoffe in den Boden bzw. in das Grundwasser gelangen dürfen. Auch sind Wasserschutzgebiete und die jeweilige Flächennutzung zu beachten. Versickerungsanlagen sind in den meisten Teilen Deutschlands genehmigungspflichtig bzw. müssen angezeigt werden.

Für die Anordnung und Festlegung der Sohlentiefe der Anlagen sind die REHAU Einbaubedingungen zu beachten. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die REHAU Anwendungstechnik.

Bitte prüfen Sie nach, ob die dieser Berechnung zugrunde gelegten Daten, (wie z.B. Abmessungen, die Einbaubedingungen, die Bodenarten und die Belastung) den Baustellenbedingungen entsprechend gewählt sind.

Dimensionierung, Anwendung, Einbau und Belastung unserer Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich.

Die Ergebnisse dieser Berechnung können in der Praxis nur dann erreicht werden, wenn von Ihnen sichergestellt wird, dass die Annahmen und die Praxiswerte übereinstimmen. Unsere Gewährleistung bezieht sich auf die Qualität der gelieferten Produkte entsprechend den festgelegten Kennwerten gemäß unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

Bemessungsregen

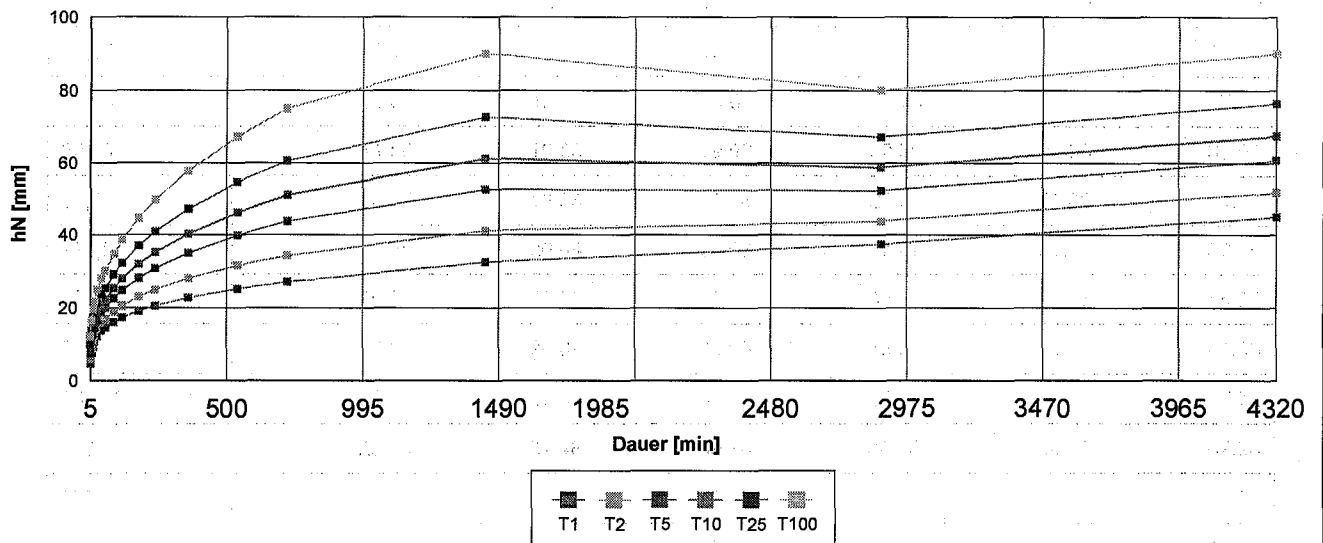
Berechnungsverfahren nach Starkregenstatistik

KOSTRA-Koordinaten

Spalte 5
Zeile 46

Starkniederschlagstabelle

Dauer [min]	Niederschlagshöhe h_N [mm] für verschiedene Jährlichkeiten					
	T1	T2	T5	T10	T25	T100
5,00	4,71	5,82	7,29	8,40	9,87	12,09
10,00	7,45	8,82	10,63	11,99	13,80	16,53
15,00	9,25	10,79	12,83	14,38	16,41	19,50
20,00	10,52	12,20	14,42	16,10	18,33	21,69
30,00	12,19	14,09	16,60	18,50	21,00	24,80
45,00	13,64	15,78	18,61	20,75	23,58	27,87
60,00	14,50	16,83	19,92	22,25	25,33	30,00
90,00	16,05	18,85	22,56	25,37	29,08	34,69
120,00	17,25	20,44	24,67	27,87	32,10	38,49
180,00	19,09	22,93	28,02	31,86	36,95	44,64
240,00	20,51	24,89	30,69	35,07	40,87	49,63
360,00	22,70	27,97	34,94	40,21	47,18	57,72
540,00	25,13	31,46	39,84	46,18	54,56	67,24
720,00	27,00	34,23	43,78	51,00	60,55	75,00
1.440,00	32,50	41,16	52,60	61,25	72,69	90,00
2.880,00	37,50	43,90	52,35	58,75	67,21	80,00
4.320,00	45,00	51,77	60,73	67,50	76,45	90,00



Kenndaten
Flächen und Externer Zufluss

Projekt:
**Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort**

Kennzeichen

Flächen und Externer Zufluss

Fläche

Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark" in Kamp-Lintfort

Flächen					
Name Fläche1					
Flächengröße	200,00 m ²			Ziel(oberfl. Abfl.)	Rigole1
Au	180,00 m ²			Abflussbildung	Schrägdach
Luftverschmutzung	L1	Typ	L1	Punkte	1,00
Flächenverschmutzung	F1	Typ	F1	Punkte	5,00

Kenndaten
Bemessung der Elemente

Projekt:
**Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort**

Maßstab:

1:1000
Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark" in Kamp-Lintfort

Rigolen-Rohr: Rigole1

Abmessungen	Länge	8,96	m		
	Breite	1,00	m	Aushubvolumen	5,38 m³
	Fläche	8,96	m²	Speicherkoeffizient	35,00 %
	Tiefe	0,60	m	Speichervolumen	2,34 m³

Versickerrohr	Nenn Durchmesser	355	mm	Innendurchmesser	347	mm
	Anzahl der Stränge	1	Stück	Außendurchmesser	397	mm

Verteilerschächte	Anzahl der Schächte	2	Stück	wirksame Höhe	1,00	m
	Schächtevol. berücksichtigen	Nein		Schachtdurchmesser	500	mm

Externer Zufluss	Qzu	0,00	l/s
-------------------------	-----	------	-----

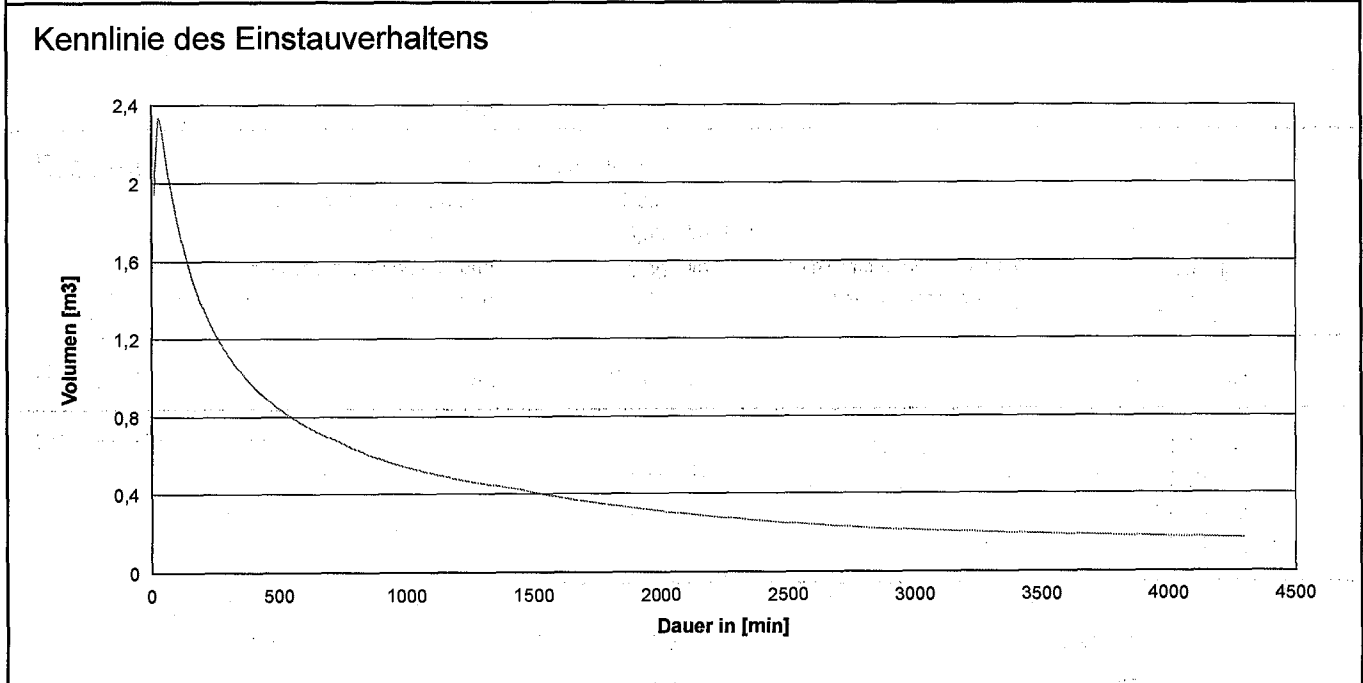
Versickerung	Ziel	Grundwasser			
	Bodenart	Grobsand			
	kf-Wert	1,00	E -4	m/s	
	max. A-Sicker	14,34	m²		
	max. Q-Versickerung	7,17	E -1	l/s	

Drossel	Ziel	Fließgewässer			
	Drosselleistung autom.	Nein			
	Drosselspende	0,00	l/(s*ha)		
	maximale Drosselleistung	0,00	l/s	minimale Drosselleistung	0,00 l/s
	Dimensionierung mit mittl. Drosselleistung	ja		mittlere Drosselleistung	0,00 l/s

Flächen	AE	200,00	m²	Au	180,00	m²
----------------	----	--------	----	----	--------	----

Dimensionierung	Zuschlagsfaktor fz	1,20	-			
	Überlaufhäufigkeit	0,20	1/a	vorhandene Entleerungszeit	1,12	h
	vorhandenes Speichervolumen	2,34	m³	maßgebende Regendauer	27,00	min
	erforderliches Speichervolumen	2,34	m³	maßgebende Regenspende	99,05	l/(s*ha)

Durchgangswert	Typ	Wert	Abflussbelastung
	D6	1,00	6,00



Vorbemessung der Versickerungseinrichtungen

Muldenrigolen

Vorbemessung der Versickerungseinrichtungen

Muldenrigolen

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth

Beratender Ingenieur für Baugrund-, Geo- und Umwelttechnik

Kamper Straße 18 47495 Rheinberg Tel. 02843-923341 Fax. 02843-923342

igb

Bearb.-Nr.
12.046



RAUSIKKO-Bericht

Projekt

Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort

Auftraggeber

Stadt Kamp-Lintfort, Planungsamt

Firmendaten

Firma: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth
Bearbeiter: G. Barth
Straße: Kamper Straße 18
Ort: 47495 Rheinberg
Telefon: 02843 923341
Fax: 02843 923342

Erstelldatum: 28.05.2012

Allgemeines**Firmendaten**

Name der Firma Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Gregor Barth
Bearbeiter G. Barth
Straße Kamper Straße 18
Ort 47495 Rheinberg
Telefon 02843 923341
Fax 02843 923342

Projektdaten

Projektbezeichnung Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort
Auftraggeber Stadt Kamp-Lintfort, Planungsamt
Anmerkungen

Bitte beachten Sie, dass bei allen Versickerungs-Maßnahmen keine Schadstoffe in den Boden bzw. in das Grundwasser gelangen dürfen. Auch sind Wasserschutzgebiete und die jeweilige Flächennutzung zu beachten. Versickerungsanlagen sind in den meisten Teilen Deutschlands genehmigungspflichtig bzw. müssen angezeigt werden.

Für die Anordnung und Festlegung der Sohlentiefe der Anlagen sind die REHAU Einbaubedingungen zu beachten. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die REHAU Anwendungstechnik.

Bitte prüfen Sie nach, ob die dieser Berechnung zugrunde gelegten Daten, (wie z.B. Abmessungen, die Einbaubedingungen, die Bodenarten und die Belastung) den Baustellenbedingungen entsprechend gewählt sind.

Dimensionierung, Anwendung, Einbau und Belastung unserer Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich.

Die Ergebnisse dieser Berechnung können in der Praxis nur dann erreicht werden, wenn von Ihnen sichergestellt wird, dass die Annahmen und die Praxiswerte übereinstimmen. Unsere Gewährleistung bezieht sich auf die Qualität der gelieferten Produkte entsprechend den festgelegten Kennwerten gemäß unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

Bemessungsregen

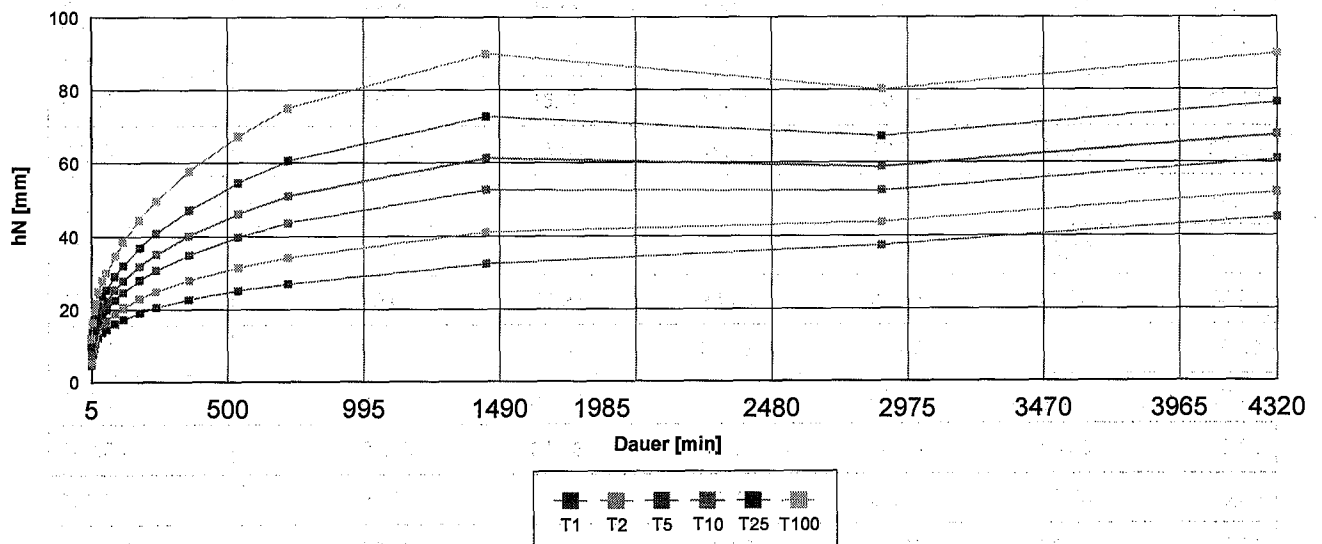
Berechnungsverfahren nach Starkregenstatistik

KOSTRA-Koordinaten

Spalte 5
Zeile 46

Starkniederschlagstabelle

Dauer [min]	Niederschlagshöhe h_N [mm] für verschiedene Jährlichkeiten					
	T1	T2	T5	T10	T25	T100
5,00	4,71	5,82	7,29	8,40	9,87	12,09
10,00	7,45	8,82	10,63	11,99	13,80	16,53
15,00	9,25	10,79	12,83	14,38	16,41	19,50
20,00	10,52	12,20	14,42	16,10	18,33	21,69
30,00	12,19	14,09	16,60	18,50	21,00	24,80
45,00	13,64	15,78	18,61	20,75	23,58	27,87
60,00	14,50	16,83	19,92	22,25	25,33	30,00
90,00	16,05	18,85	22,56	25,37	29,08	34,69
120,00	17,25	20,44	24,67	27,87	32,10	38,49
180,00	19,09	22,93	28,02	31,86	36,95	44,64
240,00	20,51	24,89	30,69	35,07	40,87	49,63
360,00	22,70	27,97	34,94	40,21	47,18	57,72
540,00	25,13	31,46	39,84	46,18	54,56	67,24
720,00	27,00	34,23	43,78	51,00	60,55	75,00
1.440,00	32,50	41,16	52,60	61,25	72,69	90,00
2.880,00	37,50	43,90	52,35	58,75	67,21	80,00
4.320,00	45,00	51,77	60,73	67,50	76,45	90,00



Kenndaten
Flächen und Externer Zufluss

Projekt:
**Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort**

Kenndaten

Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort

Flächen					
Name Fläche1					
Flächengröße	200,00 m ²			Ziel(oberfl. Abfl.)	MRE1
Au	180,00 m ²			Abflussbildung	Schrägdach
Luftverschmutzung	L1	Typ	L1	Punkte	1,00
Flächenverschmutzung	F1	Typ	F1	Punkte	5,00

Kenndaten
Bemessung der Elemente

Projekt:
**Bebauungsplan LIN 153 "Wohnen am Volkspark"
in Kamp-Lintfort**

Mulden-Rohr: MRE1				
Abmessungen	<u>Mulde</u>			
	Länge	7,00 m	Sohllänge	5,00 m
	Breite	2,00 m	Sohlbreite	0,00 m
	Fläche	14,00 m ²	Sohlfläche	0,00 m ²
	Böschungsneigung	2,00 1/x		
	Tiefe	0,50 m		
	Einstau/Aushubvolumen	3,17 m ³		
<u>Mutterbodenschicht</u>				
	Dicke	0,30 m		
Abmessungen	<u>Rigole</u>			
	Länge	6,00 m	Aushubvolumen	2,88 m ³
	Breite	0,80 m	Speicherkoefizient	35,00 %
	Fläche	4,80 m ²	Speichervolumen	1,32 m ³
	Tiefe	0,60 m		
Versickerrohr	Nenn Durchmesser	355 mm	Innendurchmesser	347 mm
	Anzahl der Stränge	1 Stück	Außendurchmesser	397 mm
Verteilerschächte	Anzahl der Schächte	2 Stück	wirksame Höhe	1,00 m
	Schächtevol. berücksichtigen	Nein	Schachtdurchmesser	500 mm
Externer Zufluss	Qzu	0,00 l/s		
Versickerung	<u>Mulde</u>		<u>Rigole</u>	
	Boden der Muldensohle	Mutterboden	anstehender Boden	Grobsand
	kf-Wert	5,00 E -5 m/s	kf-Wert	1,00 E -4 m/s
	max. A-Sicker	14,00 m ²	max. A-Sicker	8,40 m ²
	max. Q-Sicker	0,35 l/s	max. Q-Sicker	0,42 l/s
Drossel	Ziel Fließgewässer	Nein		
	Drosselleistung autom.	Nein		
	Drosselspende	0,00 l/(s*ha)		
	maximale Drosselleistung	0,00 l/s	minimale Drosselleistung	0,00 l/s
Dimensionierung mit mittl. Drosselleistung	ja	mittlere Drosselleistung	0,00 l/s	
Flächen	AE	200,00 m ²	Au	180,00 m ²
	Dimensionierung	Zuschlagsfaktor fz	1,20 - vorhandene Entleerungszeit	1,11 h
	<u>Mulde</u>		<u>Rigole</u>	
	Überlaufhäufigkeit	1,00 1/a	Überlaufhäufigkeit	0,20 1/a
	vorhandenes Einstauvolumen	3,17 m ³	vorhandenes Einstauvolumen	1,32 m ³
	erforderliches Einstauvolumen	2,95 m ³	erforderliches Einstauvolumen	0,82 m ³
	maßgebende Regendauer	86,00 min	maßgebende Regendauer	119,00 min
	maßgebende Regenspende	30,75 l/(s*ha)	maßgebende Regenspende	34,46 l/(s*ha)
Durchgangswert	Typ	Wert	Abflussbelastung	
	D1	0,10	0,00	