KÜHN Geoconsulting GmbH®

STADT TROISDORF

Bebauungsplan Nr. 168 Blatt 3
Troisdorf – Bergheim-Müllekoven

Hydrogeologisches Gutachten
zur Versickerung von Niederschlagswasser

Projekt-Nr.: 2070675V_G01

Bonn, den 10. November 2007

Dipl.-Geol. Jens Klaff

KÜHN Geoconsulting GmbH® ▪ Auf der Kaiserfuhr 39 ▪ 53127 Bonn ▪ Telefon: (02 28) 9 89 72-0 ▪ Telefax: (02 28) 9 89 72-11

Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag 3
2. Durchgeführte Untersuchungen 3
3. Untersuchungsergebnisse 3
3.1. Lage und Topographie 3
3.2. Geologie 4
3.3. Hydrologie 4
3.4. Schichtbeschreibung 4
3.4.1. Oberboden 4
3.4.2. Hochflutablagerungen 5
3.4.2.1. Hochflutlehm 5
3.4.2.2. Hochflutsande 5
3.4.3. Kiessand 5
4. Versickerung 6
4.1. Abstände 6
4.2. Durchlässigkeit des Untergrundes 6
4.2.1. Allgemein 6
4.2.2. Bewertung 7
4.3. Versickerungsverfahren 8
4.3.1. Behördliche und technische Vorgaben 8
4.3.2. Versickerungsanlagen 10
4.3.2.1. Großflächige Versickerung und wasserdurchlässige Befestigung 10
4.3.2.2. Mulden, Mulden–Rigolen–Kombinationen 10
4.3.2.3. Rigolen 11
4.3.2.4. Gemeinschaftsanlagen 11
4.3.2.5. Zentrales Versickerungsbecken 11
4.4. Notentlastung 12
5. Zusammenfassung 12

1. Auftrag

Die Kühn Geoconsulting GmbH erhielt von der Stadt Troisdorf den Auftrag, die Bodenverhältnisse im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung des B-Planes Nr. 168 in Troisdorf – Bergheim-Müllekoven zu untersuchen und ein hydrogeologisches Gutachten zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf die allgemeine Versickerungs- bzw. Einleitungsverpflichtung gemäß § 51 a Landeswassergesetz (LWG) zu erstellen.

Zur Durchführung wurde uns von der Stadt Troisdorf ein Entwurf des Bebauungsplans als pdf- und dwg.-Datei zur Verfügung gestellt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Am 06.11.2007 wurden von der Kühn Geoconsulting GmbH im Bereich des Bebauungsplangebietes insgesamt 3 Schlitzsondierungen und ein Versickerungsversuch durchgeführt. Zusätzlich standen 3 weitere Sondierungen zur Auswertung zur Verfügung, die im Rahmen einer Baugrunduntersuchung für ein Baufeld im Plangebiet niedergebracht wurden. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezugspunkt war ein auf dem das Plangebiet im Norden begrenzenden Weg gelegener Kanaldeckel, welcher im Lageplan mit 57,80 m ü. NN angegeben ist. Alle Maße und Höhen sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen sind in Anlage 1 (Lageplan) und 2 (Bohrprofile) dargestellt.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Lage und Topographie

Der Bebauungsplan Nr. 168 liegt in Troisdorf im Norden des Stadtteils Bergheim-Müllekoven und umfasst die nördliche Hälfte eines Karreés zwischen Theodor-Körner- und Glockenstraße, Markusstraße und dem im Norden das Plangebiet begrenzenden Weg. An de Glockenstraße ist das Bebauungsplangebiet schon bebaut. Die Geländehöhen der noch zu bebauenden Flächen liegen zwischen ca. 57,50 und 58,00 m ü. NN.

Die Grundstücke werden derzeit als Gartenland genutzt bzw. liegen brach.

3.2. Geologie

Das Bebauungsplangebiet liegt im Bereich der Niederterrasse des Rheins. Im Untergrund stehen etwa 25 m mächtige Kiessande des Rheins an, die von sandig-lehmigen Hochflutablagerungen überdeckt werden. Den Abschluss des natürlichen Bodenprofils bildet humoser Oberboden.

3.3. Hydrologie

In den Bohrungen wurde bis zur maximalen Bohrendtiefe von 5,00 m (B 1 bis B 6) unter Gelände bzw. 52,25 m ü. NN kein Grundwasser gemessen.

Bei einer Entfernung des Grundstückes von ca. 1 km zum Rhein bzw. ca. 500 m zu einem Altarm der Sieg beeinflusst der Hochwasserstand des Rheines den Grundwasserstand jedoch mit relativ kurzer zeitlicher Verzögerung. In der ingenieurgeologischen Karte (IGK) Blatt 5208, Bonn wird ein Grundwasserstand von ca. 48,50 m ü. NN für das Rhein-Hochwasserereignis März / April 1988 angegeben. Der Flurabstand liegt danach bei diesem Extremgrundwasserstand etwa 9 m unter Geländeoberkante.

Zur genauen Auswertung der Grundwasserstände müssen Messergebnisse von Grundwassermessstellen der Bezirksregierung (ehem. StUa) herangezogen werden.

Unabhängig vom Grundwasserstand kann im Niveau der Hochflutablagerungen nach stärkeren oder lang anhaltenden Niederschlägen Staunässe auftreten.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb von Wasserschutzzonen.

3.4. Schichtbeschreibung

3.4.1. Oberboden

Es wurde in den Bohrungen ein 0,20 m dicker humoser Oberboden angetroffen. Es handelt sich um humose, sandige und Schluffe sowie um schluffige Sande.

3.4.2. Hochflutablagerungen

Unter dem Oberboden folgen die Hochflutablagerungen. Sie unterteilen sich in Hochflutlehme und Hochflutsande.

3.4.2.1. Hochflutlehm

Hochflutlehme treten nicht in allen Bohrungen auf. In den Sondierungen B2, B3 und B6 wurden die Lehme nicht angetroffen. Bei den in den Bohrungen B 1, B4 und B 5 festgestellten Hochflutlehmen handelt es sich um sandige und untergeordnet auch tonige Schluffe mit Dicken zwischen 1,50 m (B 4) und 2,50 m (B 5). Die Durchlässigkeit der Schluffe liegt erfahrungsgemäß bei $k_f = <1x10^{-6}$ m/s.

3.4.2.2. Hochflutsande

Hochflutsande wurden in allen Bohrungen festgestellt. In den Bohrungen B 2, B 5 und B 6 beginnen sie direkt unterhalb des Mutterbodens unmittelbar in Geländeniveau. Sie besitzen dort eine Dicke zwischen 2,50 m (B2) und ca. 3 m (B 5, B 6). In B 5 liegt die Unterkante bei 3,70 m unter Gelände. Bezogen auf NN liegt die untere Schichtgrenze bei 54,10 m ü.NN (B 5) und 55,25 m ü.NN (B 2).

Bei den Hochflutsanden handelt es sich um Fein- und Mittelsande mit unterschiedlichem Schluffgehalt. Die Durchlässigkeit wechselt. Bei reinen Sanden können k_f-Werte von $1x10^{-4}$ m/s erreicht werden. Mit zunehmendem Feinsand- bzw. Schluffgehalt nimmt die Durchlässigkeit schnell auf k_f-Werte von 10^{-6} m/s ab.

3.4.3. Kiessand

Die Kiessande beginnen zwischen 2,50 m (B 2) und 3,70 m (B 5) unter der Geländeoberkante. Die OK Kiessand liegt bezogen auf NN zwischen 54,15 m ü.NN im südlichen Areal des Plangebiets und 55,25 m ü.NN (B 2) im Norden. Es handelt sich um Sande und Kiese in wechselnder Zusammensetzung. Die Grenze zu den überlagernden Hochflutsanden ist nicht immer eindeutig. Sie wurde dorthin gelegt, wo der Kiesanteil auftritt bzw. überwiegt.

Die Durchlässigkeiten im Kiessand liegt im Niveau zwischen 10^{-4} m/s und 10^{-3} m/s. In der Bohrung B 2 wurde zwischen 2,3 m und 3,0 m ein Versickerungsversuch im Bohrloch durchgeführt, bei dem 1 l Wasser in 6 Sekunden in das Bohrloch abgeführt wurde und damit

kein „Beharrungszustand" eingestellt werden konnte. Das heißt, das eingeleitete Wasser versickert schneller, als es nachgefüllt werden kann. Der ermittelte k_f-Wert liegt daher $\gg 2x10^{-5}$ m/s. Zur Vorbemessung von Versickerungsanlagen kann ohne weitere Untersuchungen (z.B. Versickerungsversuche im Schurf) für die Kiessande von einem k_f-Wert von $1x10^{-4}$ m/s ausgegangen werden.

4. Versickerung

4.1. Abstände

Aus Gründen des Grundwasserschutzes ist ein Mindestabstand von >1 m zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand einzuhalten. Der erforderliche Mindestabstand bleibt nach den derzeit vorliegenden Grundwasserdaten bei üblicher Bauausführung der Versickerungsanlagen gewahrt. Bei der Planung von Versickerungsanlagen sind jedoch die höchsten Grundwasserstände zu berücksichtigen, da ein entsprechend nutzbarer Sickerraum für die Versickerung zur Verfügung stehen muss.

Der erforderliche Abstand zwischen Versickerungsanlagen und unterkellerten Gebäuden sollte nach dem Arbeitsblatt der DWA-A 138[1] bei getrennten Baugruben mindestens das 1,5-fache des Abstands zwischen OK Speicherraum der Versickerungsanlage und der Baugrubensohle des Hochbaus betragen. Bei zentralem Versickerungsbecken, das jedoch im vorliegenden Plangebiet nicht zum Einsatz kommen wird, muss der Abstand zwischen Beckenrand und Nachbarbebauung größer sein als die mittlere Beckenbreite.

Außerdem ist zwischen Versickerungsanlagen und Grundstücksgrenzen i. d. R. ein Abstand von mindestens 2 m einzuhalten, sofern keine nachbarschaftsrechtliche Vereinbarung dies außer Kraft setzt.

4.2. Durchlässigkeit des Untergrundes

4.2.1. Allgemein

Grundsätzlich muss für eine auf Dauer vorgesehene Versickerung von Niederschlagswasser eine ausreichend durchlässige und verbreitete Bodenschicht im Untergrund vorhanden sein,

[1] Arbeitsblatt DWA-A 138; Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Januar 2002

sofern eine Überlastung bzw. ein Überlaufen der Versickerungsanlage nicht toleriert werden kann.

Nach dem Durchführungserlass zum § 51a LWG sollte eine Versickerung nur erfolgen, wenn eine Mindestdurchlässigkeit des Untergrundes von $k_f=5x10^{-6}$ m/s nachgewiesen ist. Der Abwasserbeseitigungspflichtige kann allerdings auf eigene Verantwortung hin auch bei geringeren k_f-Werten Versickerungsanlagen errichten, sofern das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Nach der DWA 138 können Versickerungsanlagen hingegen auch dort angelegt werden, wo Lockergesteine eine Durchlässigkeit von mindestens $1x10^{-6}$ m/s aufweisen. Bei Böden mit geringeren Durchlässigkeiten besteht durch die relativ große Versickerungszeit jedoch die Gefahr einer häufigeren Überlastung, so dass dort die Möglichkeit eines Notüberlaufs geprüft werden sollte.

Flächenversickerungen (z.B. flächig über begrüntes Gelände) oder wasserdurchlässige Befestigungen benötigen eine wirksame Durchlässigkeit der Oberfläche sowie des Oberbaus von mindestens $2x10^{-5}$ m/s (k_f = $5,4x10^{-5}$ m/s) und eine zusätzliche Möglichkeit zur geregelten Entwässerung.

4.2.2. Bewertung

Die in den Bohrungen angetroffenen Hochflutlehme haben keine ausreichende Durchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser. Eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser ist im Niveau der ausreichend durchlässigen Hochflutsande und der Kiessande der Niederterrasse möglich. Die Verbreitung der Hochflutlehme ist nach den Bohrergebnissen begrenzt und auf das zentrale Plangebiet beschränkt. Die Hochflutsande beginnen dort ca. 2,50 m und die Kiessande erst unterhalb 3 m (3,70 m in B5) unter Gelände. Um eine ausreichende Sickerrate zu gewährleisten, müssen Versickerungsanlagen mindestens 0,5 m tief in die ausreichend durchlässigen Böden einbinden. Das bedeutet, dass die Baugruben der Versickerungsanlagen im zentralen Baugrundstück des Baufensters an der Theodor-Körner-Straße (Bauvorhaben Schell) 3 m tief werden müssen, womit diese in den Hochflutsanden bleiben werden. Um dort auch die hohe Durchlässigkeit ansetzten zu können, wodurch eine sehr große Verkleinerung des Überlastungsrisiko einhergeht, muss der Aushub mindestens 4 m tief werden.

Um die Einbindung in die Kiessande zu bestätigen, empfehlen wir die Baugrubensohlen der Versickerungsanlagen vor Ort durch den Bodengutachter abnehmen zu lassen.

4.3. Versickerungsverfahren

4.3.1. Behördliche und technische Vorgaben

Die Tabelle 1 gibt entsprechend der potentiell möglichen Verunreinigungen der Regenwasserabflüsse einen Überblick über die möglichen Versickerungsverfahren. Generell ist die Versickerung über die belebte Bodenzone (d. h. flächenhafte Versickerung über Grünflächen, Mulden, Mulden mit Bodenaustausch und zentrale Versickerungsbecken) den übrigen Versickerungsverfahren vorzuziehen, da sie die beste Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers gewährleistet. Sickerschächte sind nur im begründeten Einzelfall in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Sieg-Kreises erlaubnisfähig und werden als allgemeines Versickerungsverfahren im Rahmen des Bauleitverfahrens i. d. R. behördlicherseits abgelehnt.

Bei der geplanten Grundstücksnutzung als Wohnbebauung fällt Dachflächenwasser der geplanten Gebäude und Garagen sowie Oberflächenwasser der Stellflächen, Zufahrten und Straßen sowie der Wege an. Das Dachflächenwasser und das Oberflächenwasser von Einzelstellplätzen und Einzel-Zufahrten darf flächig oder über Mulden, Mulden-Rigolen-Kombinationen oder Rigolen entwässert werden. Das auf befahrenen öffentlich Straßen und Wegen anfallende Oberflächenwasser darf erfahrungsgemäß nur breitflächig über die angrenzenden Grünflächen oder über Mulden und Becken versickert werden.

	Fläche	Gehalt an Belastungsstoffen	Qualitative Bewertung	oberirdische Versickerungsanlagen			unterirdische Versickerungsanlagen	
				$A_u : A_s \leq 5$ in der Regel breitflächige Versickerung	$5 < A_u : A_s \leq 15$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente	$A_u : A_s > 15$ in der Regel zentrale Mulden- und Becken versickerung	Rigolen und Rohr-Rigolenelement	Versickerungsschacht
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Gründächer; Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	unbedenklich	unbedenklich	+	+	+	+	+
2	Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei); Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	unbedenklich	unbedenklich	+	+	+	+	(+)
3	Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei)	tolerierbar	tolerierbar	+	+	+	(+)	(+)
4	Rad- und Gehwege in Wohngebieten; Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereiches von Straßen; verkehrsberuhigte Bereiche	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	(-)	(-)
5	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel sowie wenig befahrene Verkehrsflächen (bis DTV 300 Kfz) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
6	Straßen mit DTV 300 - 5000 Kfz, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
7	Start-, Lande- und Rollbahnen von Flugplätzen, Rollbahnen von Flughäfen [1]	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
8	Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten mit signifikanter Luftverschmutzung	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	(-)	-
9	Straßen mit DTV 5000 - 15000 Kfz, z. B. Hauptverkehrsstraßen; Start- und Landebahnen von Flughäfen [1]	tolerierbar	tolerierbar	+	+	(+)	-	-
10	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren	tolerierbar	tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
11	Dachflächen mit unbeschichteten Eindeckungen aus Kupfer, Zink und Blei; Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte	tolerierbar	tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
12	Straßen mit DTV über 15000 Kfz, z.B. Hauptverkehrsstraßen von überregionaler Bedeutung, Autobahnen	tolerierbar	tolerierbar	+	(+)	(+)	-	-
13	Hofflächen und Straßen in Gewerbe- und Industriegebieten mit signifikanter Luftverschmutzung	nicht tolerierbar	nicht tolerierbar	(-)	(-)	(-)	-	-
14	Sonderflächen, z. B. Lkw-Park- und Abstellflächen; Flugzeugpositionsflächen von Flughäfen	nicht tolerierbar	nicht tolerierbar	-	-	-	-	-

\+ In der Regel zulässig
(+) In der Regel zulässig, nach Entfernung von Stoffen durch Vorbehandlungsmaßnahmen; z.B. nach ATV-DVWK-M 153
(-) nur in Ausnahmefällen zulässig
\- nicht zulässig
[1] Einzelfallbetrachtungen für den Winterbetrieb erforderlich

Tabelle 2: Mögliche Versickerungsverfahren unter Berücksichtigung der abflussliefernden Flächen (entnommen aus: ATV-DVWK-A 138)

4.3.2. Versickerungsanlagen

4.3.2.1. Großflächige Versickerung und wasserdurchlässige Befestigung

Eine großflächige Versickerung größerer befestigter oder bebauter Flächen ist aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden Freiflächen nicht möglich. Es ist lediglich eine flächenhafte Entwässerung von kleinen Flächen wie Terrassen, Zuwegen oder sonstigen Flächen "über die Schulter" in ausreichend große randliche Grünstreifen aus gutachterlicher Sicht möglich. Bei geringen Flächengrößen bzw. Wassermengen besteht ein geringes Schadens- und Gefährdungspotential. Es muss bei langanhaltenden Niederschlägen oder nach Starkregen allerdings mit längeren Versickerungszeiten bzw. mit einer zeitweisen Vernässung der angrenzenden Grünbereiche gerechnet und werden.

Das auf der Straße bzw. dem Weg anfallende Niederschlagswasser kann aufgrund der wechselnden und teilweise geringen Durchlässigkeit im Hochflutlehm nicht ohne weitere Maßnahmen flächenhaft (wasserdurchlässige Befestigung) versickert werden. Es besteht auf dem Lehm die Gefahr langer Versickerungszeiten und des Wassereinstaus im Oberbau, so dass Schäden durch Frost und Tragfähigkeitsverlust des Untergrundes verursacht werden können. Soll wasserdurchlässig befestigt werden, empfehlen wir eine Planumsentwässerung vorzunehmen. Weiterhin ist zu beachten, dass die Durchlässigkeit und somit die Funktionstüchtigkeit wasserdurchlässig befestigter Flächen im Laufe der Jahre abnimmt. Entsprechend des Regelwerkes A 138 der DWA sind diese Anlagen nicht mehr als eigenständige Versickerungsanlagen anzusehen, sondern müssen eine zusätzliche geregelte Entwässerung erhalten (z.B. Versickerungsmulden oder Kanalanschluss). Jedoch kann bei der Dimensionierung der Entwässerung ein geringerer Abfluss angesetzt werden (entsprechend Literaturangaben 15-50% der auf der Fläche anfallenden Wassermenge).

4.3.2.2. Mulden, Mulden–Rigolen–Kombinationen

Für die Umsetzungsmöglichkeit von Mulden und Mulden-Rigolen-Kombinationen muss eine entsprechend große Grundstücksfläche zur Verfügung stehen. Es wird bei einer Einstautiefe von 0,3 m und einer Durchlässigkeit des Mutterbodens von $1x10^{-5}$ m/s eine Sickerfläche der Mulde von etwa 10 – 20% der angeschlossenen Fläche benötigt.
Bei Versickerungsmulden sowie bei Mulden-Rigolen-Versickerungen sollte die Zuleitung oberirdisch angelegt werden. Da im Bebauungsplan Satteldächer festgesetzt werden sollen, müssen erdverlegte Rohrleitungen verlegt werden, die zu großen, sehr tiefen Mulden führen.

Diese großflächigen, gestalterisch sehr schlecht in die Gärten integrierbaren Mulden sind im vorliegenden Fall nicht zur Versickerung des auf den Grundstücken anfallenden Wassers geeignet, da die Tiefe der Gärten hinter den Baugrenzen teilweise nur 8 m beträgt.

4.3.2.3. Rigolen

Bei beengten Platzverhältnissen oder technischen Problemen bei der Umsetzung von oberflächlichen Ableitungen bietet sich die Versickerung von unverschmutztem Regenwasser über Rigolen an. Eine Rigole ist in der Regel ein mit Kies gefüllter Graben, in dem das Niederschlagswasser unterirdisch zwischengespeichert und in Abhängigkeit der Versickerungsfähigkeit des umgebenden Erdreiches verzögert in den Untergrund abgegeben wird. Hierbei muss die Rigole in die ausreichend sickerfähigen Kiessande einbinden. In jedem Fall ist eine Sohlabnahme durch den Gutachter erforderlich. Um die im Wasserabfluss vorhandenen absetzbaren Stoffe zurückzuhalten, ist der Rigole erfahrungsgemäß ein Absetzschacht vorzuschalten. Alternativ können auch Speicher zur Regenwassernutzung als Absetzeinrichtung dienen.

4.3.2.4. Gemeinschaftsanlagen

Nach den vorliegenden Planunterlagen sind die geplanten Grundstücke und somit deren Gartenflächen überwiegend relativ klein. Eine Umsetzung von Einzel-Versickerungsanlagen könnte auf diesen Grundstücken mit erhöhtem technischen Aufwand möglich sein. Für diese Grundstücke wird die Umsetzung von Gemeinschaftsanlagen empfohlen. Gemeinschaftsanlagen haben den Vorteil einer konstruktiv einfacheren sowie kostengünstigeren Bauausführung sowie einer Kostenersparnis im Planungs- und Genehmigungsverfahren. Für die Gemeinschaftsanlagen sind jedoch nachbarschaftsrechtliche Verträge mit der Beschreibung von Rechten und Pflichten abzuschließen und ein Verantwortlicher (Antragsteller) zu bestimmen, was beim Verkauf der Grundstücke zu berücksichtigen ist und teilweise von Nachteil sein kann.

4.3.2.5. Zentrales Versickerungsbecken

Für die Umsetzung eines zentralen Versickerungsbeckens steht nach vorliegender Planung keine ausreichende Fläche zur Verfügung.

4.4. Notentlastung

Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist zu berücksichtigten, dass extreme Niederschläge oder länger anhaltende Nässeperioden, eine größere Wassermenge liefern können, als bei der Bemessung nach DWA-A 138 zugrunde gelegt wird. Daher ist generell zu prüfen, inwiefern Möglichkeiten zur Notentlastung geschaffen werden müssen und wie diese umgesetzt werden können. Die Wahrscheinlichkeit einer Überlastung bei einem Nachfolgeregen ist bei der Versickerung im Kiessand sehr unwahrscheinlich, da die Versickerungszeit im Vergleich zu der in den Hochflutsanden wegen der höheren Durchlässigkeit viel kürzer ist.

5. Zusammenfassung

Im Bereich des untersuchten Bebauungsplans Nr. 168, Blatt 3 in Troisdorf – Bergheim-Müllekoven wurden mit den Hochflutsanden und den Kiessanden ausreichend durchlässige Böden angetroffen, die eine Versickerung von Niederschlagswasser auf Dauer gewährleisten. Um eine ausreichende Sickerrate zu gewährleisten, müssen Rigolen sowie der Bodenaustausch unter Mulden mindestens 0,5 m in die ausreichend durchlässigen Böden einbinden. Aufgrund der überwiegend kleinen Grundstücksgrößen, empfehlen wir die Umsetzung von Rigolen für die Versickerung des nicht verunreinigten Regenwassers der privaten Grundstücke. Die Erstellung von gemeinschaftlich genutzten Versickerungsanlagen kann vorteilhaft sein. Für die durchlässige Befestigung größerer Flächen (Straßen etc.) empfehlen wir, eine zusätzliche Entwässerung des Planums vorzusehen.

Die Bodenverhältnisse vor Ort sollten durch den Bodengutachter abgenommen werden, sofern eine eindeutige Bestimmung der OK Kiessand zur Berücksichtigung eines höheren k_f-Werts bei der Dimensionierung erforderlich ist.

KÜHN Geoconsulting GmbH®

Für die weitere Beratung und Prüfung hinsichtlich der Begründung bzw. Festsetzung der naturnahen Entwässerung des Regenwassers im Bebauungsplan sowie die spätere Planung von Versickerungsanlagen stehen wir gern zur Verfügung.

Bonn, 10.11.2007

Kühn Geoconsulting GmbH

Dipl.-Geol. PETER HOLLMANN
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Ing. JENS KLAFF
Projektbearbeiter

Anlagen: 1. Lageplan mit Bohrungen
2. Bohrprofile

ø Stadt Troisdorf, 3x
Arch.-büro Merten, 1x per email