

Dies ist Teil 2 von insgesamt 2 Teilen der Urkunde vom 4., 5., 10. 16. Juli 2018, meine Urk.R.Nr. [REDACTED] Diesen Vermerk habe ich heute der Urkunde beigefügt.

Von diesem Protokoll wurden keine Ausfertigungen erteilt.

Hamburg, den 16. Juli 2018



Projekt:

**Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74**

in

Hamburg Eidelstedt

- Erläuterungsbericht -

Bauherr:

PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg

Verfasst: 17.01.2018

NEUMANN
Beratende Ingenieure GmbH

Plan 5
20095 Hamburg

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	1
1.1	Veranlassung.....	1
1.2	Lage und Raum.....	1
1.3	Verwendete Planungsgrundlagen.....	2
1.4	Geologie und Baugrund.....	2
1.5	Grundwasser.....	3
2	Beschreibung der Baumaßnahme	4
2.1	Entwässerungskonzept Regenwasser.....	4
2.2	Entwässerungskonzept Schmutzwasser.....	5
2.3	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153.....	5
2.4	Hydraulische Berechnungen.....	6
2.4.1	Berechnung Regenrückhalteraum SEA-Leitung und R-Siel und Überflutungsnachweis.....	6
2.4.2	Berechnung Versickerungsanlage Grundstücksentwässerung und Überflutungsnachweis.....	6
2.4.3	Berechnung Regenwasserableitung Grundstücksentwässerung.....	7
3	Zusammenfassung	7

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

ANLAGEN

- Anlage 1 Lageplan Oberflächenentwässerung
- Anlage 2 Einzugsgebietsplan
- Anlage 3 Einzugsgebietsermittlung
- Anlage 4 Ermittlung des Regenrückhalteraaumes nach DWA-A 117
- Anlage 5 Stellungnahme HSE Überflutungsnachweis
- Anlage 6 Hydrl. Stellungnahme einschl. Anlagen HSE
- Anlage 7 Baugrundgutachten Hörgensweg GB01
- Anlage 8 Baugrundgutachten Sielbau GB02
- Anlage 9 Flächengesamtübersichtsplan Wohnbebauung
- Anlage 10 Berechnungen zum Konzept Regenentwässerung Wohnbebauung

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Auf dem Gelände nördlich des Hörgensweges ist eine Wohnbebauung von 900 Wohneinheiten vorgesehen. Ein erster Abschnitt dieser Wohnungsbebauung mit etwa 550 Wohneinheiten wird zur Zeit als Wohnungsbau für Flüchtlinge unter Anwendung des § 246 BauGB auf bestehendem Planrecht (Bebauungsplan Eidelstedt 62) errichtet. Weitere 450 Wohneinheiten sollen in einem zweiten Schritt auf Grundlage eines in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans (Bebauungsplan Eidelstedt 74) errichtet werden.

Das Büro NEUMANN Beratende Ingenieure wurde von der Planungsgesellschaft Holzbau GmbH mit der Erarbeitung eines Oberflächenentwässerungskonzeptes für das B-Plangebiet Eidelstedt 74 beauftragt.

1.2 Lage und Raum

Das etwa 10 ha große Plangebiet liegt im Bezirk Eimsbüttel im Stadtteil Eidelstedt (s. Abbildung 1). Das Gebiet wird durch den Hörgensweg im Süden und Westen, die BAB A23 im Norden und die Bahntrasse der AKN im Osten begrenzt.

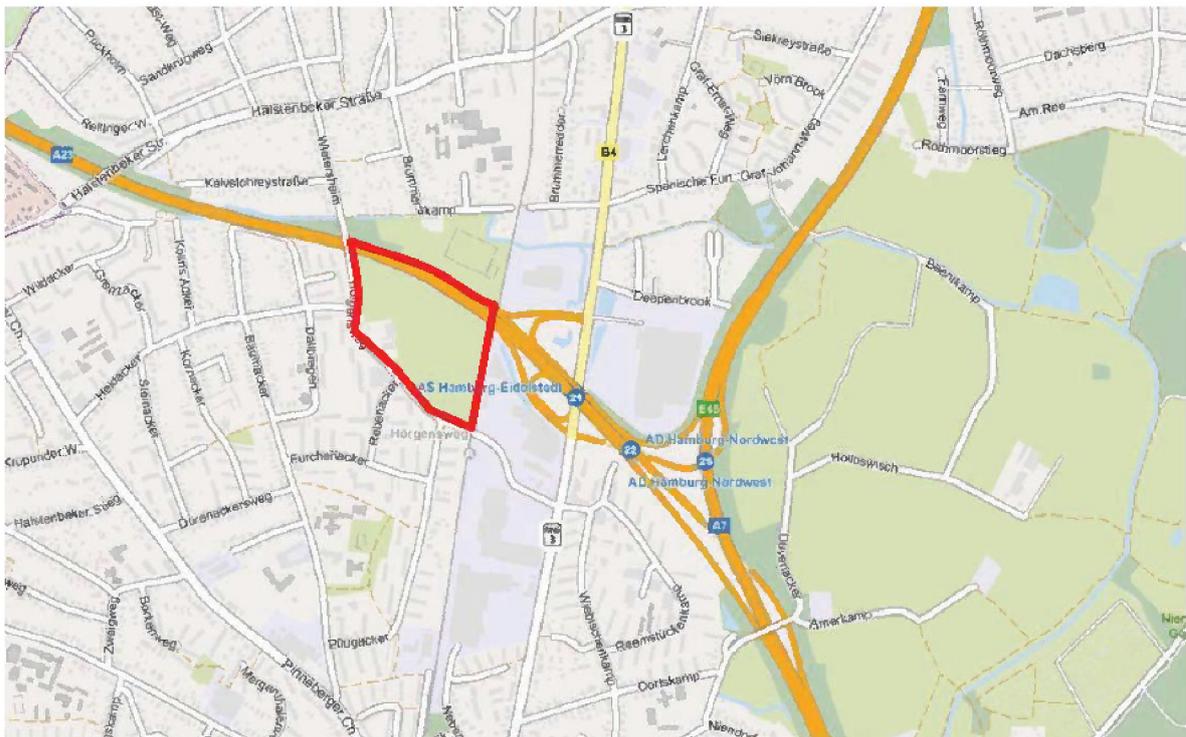


Abbildung 1: Lage des Grundstückes B-Plan Eidelstedt 74 (rot)
[Kartengrundlage: Quelle: <http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/>]

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

Das B-Plangebiet liegt im geplanten Wasserschutzgebietes Eidelstedt / Stellingen, Schutzzone III. Der nordwestliche Zipfel liegt in der geplanten Schutzzone II. Nach Ausweisung des WSG sind die Anforderungen der Wasserschutzgebietsverordnung zu beachten.

1.3 Verwendete Planungsgrundlagen

Für die Planung wurden u. a. verwendet:

- Baugrundgutachten vom Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik Burmann, Mandel + Partner vom 31.03.2017
- Leitungsbestandsplan der HSE vom 07.05.2016 und hydraulische Stellungnahme
- Lageplan für das Wohnquartier Hörgensweg von PGH vom 08.11.2017
- Straßenplanung Wohnquartier Hörgensweg erhalten von ARGUS vom 16.11.2017
- Planung Grundstücksentwässerung von MTI vom 08.01.2018

1.4 Geologie und Baugrund

Die Baugrundverhältnisse sind im Zeitraum vom 05.04. bis 15.04.2016 mit 55 Rammkernsondierungen erkundet worden, die auf der zu überprüfenden Fläche rasterartig im Abstand von 40 m angeordnet wurden. Nach den Ansatzhöhen der Baugrundaufschlüsse fällt das Gelände von Westen (NN+18,3 m) nach Osten (NN+15,7 m) relativ seicht um 2,6 m ab.

Das Grundstück liegt im Zentrum des geplanten Wasserschutzgebietes Eidelstedt / Stellingen (Zone III) in dem besondere Auflagen, z.B. für den Einbau von Ersatzbaustoffen und für Versickerung gelten.

Gemäß dem Bescheid der Feuerwehr Hamburg vom 13.03.2014 besteht auf dem Grundstück in Teilbereichen örtlich allgemeiner Bombenblindgängerverdacht. Teilbereiche der geplanten Sielbaugrube queren diese Verdachtsflächen, entsprechende Begleitung (§20-Schein, SprengG) ist vorzusehen, bzw. wird im Vorfeld der Sielbau-Maßnahme durchgeführt.

Unter möglichen Oberflächenbefestigungen, bzw. direkt ab der Oberfläche, stehen humose Auffüllungen bzw. Oberböden an, die überwiegend anthropogen mit Bauschuttresten (Ziegel- und Betonreste) verunreinigt sind. Diese reichen in Tiefen von minimal 0,2 m u. GOK und maximal 1,8 m u. GOK, im Mittel 0,7 m u. GOK (NN+16,3 m).

Darunter stehen vielfach Geschiebeböden an, die aus Geschiebemergel bestehen, der oberflächennah zu Geschiebelehm verwittert ist. Die Basis der Geschiebeböden befindet sich zwischen 0,9 m u. GOK und 8,7 m u. GOK, im Mittel bei 3,8 m u. GOK (NN+13,4 m). Nur vereinzelt, in 2 Bohrungen im südwestlichen Bereich, wurde der Lehm nicht durchteuft. Bereichsweise sind keine Geschiebeböden vorhanden, so dass nicht von einem flächendeckenden Horizont zu sprechen ist.

Über und den Geschiebeböden zwischengelagert sind örtliche Mittelsande angetroffen worden, die feinsandig, grobsandig und schluffig ausgeprägt sein können.

Unter den Geschiebeböden folgen bis zu den jeweiligen Endtiefen von 8,0 m und 10,0 m Sande. Es handelt sich überwiegend um Mittelsande, die feinsandige, grobsandige und kiesige Bestandteile aufweisen, und örtlich ganze Lagen aus Grobsand eingelagert haben.

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

Entsprechend der Ergebnisse der Baugrunderkundungen und der geologischen Schnitte ist nördlich der Planstraße A von einem guten Versickerungspotential auszugehen. Südlich der Planstraße A sollte aufgrund der mehrheitlich anstehenden Geschiebeböden eine weitergehende Detailschätzung des Versickerungspotenzials erarbeitet werden.

Die humosen Auffüllungen bzw. der Oberboden können unter Beachtung der technischen Regel der LAGA wieder verwendet werden oder sind abzufahren. Trotz Einordnung in die Klasse Z2 durch einen erhöhten TOC-Wert, der natürlich bedingt ist und somit kein Ausschlusskriterium für den Wiedereinbau darstellt, kann der Boden aus chemischen Gesichtspunkten auch im offenen Einbau grundsätzlich Wiederverwendung finden, jedoch ist das Material bautechnisch nur schlecht geeignet. Im südöstlichen Bereich, außerhalb des künftigen Straßenbereichs, weist eine Mischprobe einen Zuordnungswert >Z2 auf, der abzufahren ist und der Deponieklasse II zuzuordnen ist.

Die gewachsenen Sande und der Geschiebelehm weisen keine nennenswerten Verunreinigungen auf und können gemäß den technischen Regeln der LAGA dem Zuordnungswert Z0 zugeordnet werden.

Die bauschuttartigen Auffüllungen der Mischprobe umfassen aus dem gesamten Baufeld tiefer reichende, zumeist anthropogene mit geringem Bauschuttanteil durchsetzte Auffüllungen, die nicht als Oberboden dienen. Nach weitergehenden Analysen bleibt die Zuordnung Z1 jedoch bestehen. Die Auffüllungen können bei bautechnischer Eignung und unter Beachtung der technischen Regeln der LAGA für Z1 Material wieder verwendet oder abgefahren werden. Bautechnisch ist nur eine untergeordnete Eignung vorhanden.

Der Geschiebemergel wurde aus einer Mischprobe des gesamten Baufeldes zusammengestellt. Der Boden ist gemäß den technischen Regeln der LAGA dem Zuordnungswert Z1.2 zuzuordnen und kann unter Beachtung der Einschränkungen der LAGA wiederverwendet bzw. abgefahren werden.

1.5 Grundwasser

In den Sondierungen wurden sowohl nicht ausgepegelte Grund- als auch Stauwasserstände angetroffen. Die Stände liegen im Mittel für das Stauwasser bei NN+14,3 m und für das Grundwasser bei NN+12,3 m. Insgesamt wurden im Mai 2016 Wasserstände gemessen, die etwa den maximalen Wasserständen im Geo-Portal Hamburg entsprechen. Das Grundwasser fällt sowohl nach den Baugrundaufschlüssen als auch nach den Angaben der Umweltbehörde von Westen nach Osten hin ab. Die Schadstoffbelastungen des angetroffenen Bodenwassers entsprechen den Einleitbedingungen für Misch- und Schmutzwassersiele, jedoch nicht für Regenwassersiele. Die vorgenannten und weitere Informationen sind dem Baugrundgutachten des Büros BMP entnommen bzw. zu entnehmen.

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

2 Beschreibung der Baumaßnahme

Das B-Plangebiet wurde in einzelne Entwässerungs-Teilgebiete (s. Anlage 2) unterteilt. Diese sind im Folgenden dargestellt und entsprechend Ihrer Ableitung, Retention bzw. Versickerung benannt:

Teileinzugsgebiet	Nutzung	Entwässerung
E1	Parkanlage (FHH)	Versickerung
E2	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Versickerung
E3	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Retention auf dem Grundstück und Ableitung R-Siel Hörgensweg
E4	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Retention auf dem Grundstück und Ableitung R-Siel Hörgensweg
E5	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Retention auf dem Grundstück und Ableitung R-Siel Hörgensweg
E6	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Retention auf dem Grundstück und Ableitung R-Siel Hörgensweg
E7	Parkanlage (FHH)	Versickerung
E8	Wohnbebauung mit Außenanlagen	Versickerung
E9	Straßenfläche	SEA-Leitung und Retention Stauraumkanal
E10	Straßenfläche	R-Siel und Retention Stauraumkanal
E11	Wohnbebauung mit Außenanlagen	R-Siel und Retention Stauraumkanal

2.1 Entwässerungskonzept Regenwasser

Durch die Kapazitätsbegrenzung der Hamburger Stadtentwässerung auf 50 l/s im Bereich des R-Sieles DN 700 (s. Anlage 6) ist das Niederschlagswasser auf dem Erschließungs Gelände zu speichern und gedrosselt an das R-Siel im Hörgensweg abzugeben. Das vorhandene R-Siel erweitert sich, ca. 130 m südöstlich der geplanten Einmündung der Erschließungsstraße, auf DN 1200, hier können 10 l/s zusätzlich eingeleitet werden. Die Stellungnahme des Bezirksamtes Eimsbüttel begrenzt den Abfluss auf 17 l/s*ha für den Grothwischgraben, in den das R-Siel einmündet. Die Abflussmenge überschreitet die o.g. Einleitmenge in das R-Siel erheblich. Daher ist für die Bemessung der Speicherung die Einleitmenge der HSE maßgebend.

Das Niederschlagswasser der gesamten öffentlichen Straßenfläche (nördliche und östliche Planstraße A) und der Fläche E11 (s. Anlage 2) unmittelbar nordwestlich der östlichen Planstraße A, werden über Straßenentwässerungsleitungen (SEA-Ltg.) und Regenwassersiele (R-Siele) abgeleitet.

Der Wohnblock nordwestlich der östlichen Planstraße A (E11, siehe Anlage 2), kann ohne Rückhaltung am Regenwassersiel anschließen, da eine zentrale Rückhaltung im Regenwassersiel erfolgt.

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

Der Wohnraum wird in blockweisen 2- bis 12-geschossigen Gebäuden ausgeführt werden. Die Gebäude werden vollunterkellert, mit Abstellräumen sowie mehreren Tiefgaragen ausgestattet sein, die jeweils über die neue Planstraße angefahren werden können. Die Gebäude werden jeweils freistehend errichtet und sind umschlossen von Wege- und Grünflächen. Dachflächen und Innenhöfe werden u.a. zur Unterstützung einer verzögerten Regenwasserabgabe begrünt. Mindestens 60 % der Dachflächen werden extensiv mit einer Substratstärke von 12 cm begrünt. Die Tiefgaragen werden mit einer Substratschicht von mindestens 50 cm überdeckt und bepflanzt.

Das Regenwasser der Wohnblöcke des Teileinzugsgebietes E2 sowie des Wohnblocks an der Bahnlinie (E8) werden vollständig über unterirdische Füllkörperrigolen mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage zur Versickerung gebracht. Die Wohnblöcke am Hörgensweg (E3, E4, E5 und E6, s. Anlage 2) können gedrosselt mit jeweils 2 l/s bzw. insgesamt 8 l/s an das R-Siel im Hörgensweg angeschlossen werden. Regenwasser aus den beiden Parkanlagen wird über eine Kombination aus Flächenversickerung, oberflächlichen Mulden sowie ggf. auch unterirdischen Rigolen versickert.

Wegeflächen werden mit Fugenpflaster (teil-) versiegelt ausgeführt, Regenwasser über oberflächlich ausgestaltete Rinnen in punktuelle Hofabläufe eingeleitet und über Grundleitungen weiter zur Versickerungsrigole bzw. Regenwasserrückhaltung geführt. Ablaufendes Regenwasser von TG-Zufahrten wird wegen der erforderlicher Reinigung (DWA M-153) jeweils in das R-Siel in der Planstraße eingeleitet.

Die zwei Versickerungsrigolen für das Einzugsgebiet E2 (West und Ost) sind zwischen den Tiefgaragen der Wohnblöcke angeordnet. Die Dimensionierung der Versickerungsanlagen erfolgt auf das 20-jährliche Niederschlagsereignis. Nach Berechnung nach DWA-A 138 weist die Versickerungsrigole West ein Speichervolumen von 111,7 m³ auf und die Versickerungsrigole Ost von 69,3 m³. Die Berechnungen sind als Anlage 10 angefügt. Die Versickerungsrigole für das Einzugsgebiet E8 liegt südlich des 6-geschossigen Gebäudes. Das Speichervolumen ist zu 133 m³ berechnet.

2.2 Entwässerungskonzept Schmutzwasser

Im gesamten Plangebiet werden die Abwasserarten Schmutz- und Regenwasser konsequent getrennt abgeleitet. Schmutzwasser wird an das geplante S-Siel in der neuen Planstraße bzw. an das S-Siel im Hörgensweg angeschlossen. Unterhalb der Rückstauenebene anfallendes Schmutzwasser aus Keller- und Technikräumen wird nach Örtlichkeit über (Doppel-) Pumpenanlagen abgeleitet.

2.3 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Eine Bewertung der Regenwasserbehandlungsbedürftigkeit der öffentlichen Planstraße erfolgt im Rahmen dieses Oberflächenkonzeptes nicht. Derzeit finden hierzu behördeninterne Abstimmungen zwischen dem Bezirk Eimsbüttel, der Behörde für Umwelt und Energie und der Hamburger Stadtentwässerung statt. Für eine Regenwasserbehandlung stehen verschiedene Möglichkeiten wie z.B. Trummenfiltereinsätze oder Regenwasserbehandlungslagen nach Typ D25 oder D24 nach DWA-M 153 zur Verfügung.

2.4 Hydraulische Berechnungen

2.4.1 Berechnung Regenrückhalteraum SEA-Leitung und R-Siel und Überflutungsnachweis

Die Bemessung des erforderlichen Stauraums erfolgt mittels der Hamburger Regenreihe nach dem DWA-A 117 für das 10-jährliche Regenereignis (siehe Anlage 4) und ergibt einen erforderlichen Speicherraum von 112 m³. Eine durchgehende Speicherleitung in der Planstraße von DN 600 inkl. Schachtbauwerke bietet hierzu ausreichenden Speicherraum.

In der nördlichen Planstraße A wird es keine Einleitung von Niederschlagswasser von privaten Grundstücken geben, somit wird dort eine Straßenentwässerungsleitung hergestellt. In der östlichen Planstraße A erfolgt der Zufluss des westlichen Wohnblockes, sodass hier ein R-Siel hergestellt wird. Die Einleitung in den Hörgensweg erfolgt gedrosselt mit einer Abflusssdrossel mit 42 l/s.

Überflutungsnachweis

In Abstimmung mit der HSE (s. Anlage 5) und unter Berücksichtigung der DIN EN 752 wird für die öffentlichen Siele die Überflutungshäufigkeit von 1-mal in 20 Jahren (in Wohngebieten) gewährleistet. Bei einem 20-jährlichen Regenereignis sind 35 m³ Niederschlagswasser zusätzlich zum 10-jährlichen Ereignis zurückzuhalten. Der Tiefpunkt der Gradiente liegt im Kurvenbereich zwischen nördlicher und östlicher Planstraße A. An dieser Stelle würde bei einem solchen Ereignis Wasser austreten. Aus dem Längs- und Quergefälle der Straße steht eine Fläche von ca. 700 m² zur Verfügung, die über eine Randhöhe von ca. NN+17,00 m verfügt. Für das Überstauvolumen von 35 m³ ist ein Aufstau von ca. 5 cm erforderlich. Weiter befindet sich östlich des Tiefpunktes eine weitläufige Grünfläche (Parkfläche) die eine schadhlose Überflutung bei größeren Regenereignissen verträgt. Die Nebenflächen werden so ausgeführt dass eine gezielte Ableitung in diese Richtung bei einer Überflutung erfolgt.

2.4.2 Berechnung Versickerungsanlage Grundstücksentwässerung und Überflutungsnachweis

Die Versickerungsanlagen sind für das 20-jährliche Regenereignis vordimensioniert und um einen ca. 10%-Zuschlag vergrößert ausgelegt worden. Sämtliche Entwässerungsanlagen werden nach den derzeit gültigen Richtlinien DIN EN 12056 T.1-4, DIN 1986-100, sowie den örtlichen Vorschriften der Stadt Hamburg geplant und gebaut werden. Als örtliche Regenpende für Hamburg wurden für Dachflächen und Geländeflächen folgende Regenereignisse zugrunde gelegt:

Niederschlagsereignis der Dauerstufe und Jährlichkeit ($r_{D,n}$)	Abflussspende
Dachflächen	
$r_{5,5}$	266 l/s*ha
$r_{5,100}$	463 l/s*ha
Geländeflächen	
$r_{5,30}$	384 l/s*ha
$r_{10,30}$	290 l/s*ha
$r_{15,30}$	241 l/s*ha

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

Überflutungsnachweis

Für den Überflutungsnachweis steht das Nutzvolumen der angeschlossenen Sammelleitungen und der Revisionsschächte für die nahezu Gesamtaufnahme des 30-jährlichen Bemessungsregen zur Verfügung. Zusätzlich sind die Versickerungsanlagen in der Berechnung lediglich mit einer vertikalen Versickerung ohne seitlichen Austrag berechnet worden, was über einen tatsächlich stattfindenden seitlichen Austrag weiterer Reserven entspricht.

2.4.3 Berechnung Regenwasserableitung Grundstücksentwässerung

Die Regenwasserleitungen werden gemäß DIN 1986-100 für die Ableitung von Hauptdach- und Geländeflächen mit dem 2-jährlichen 5-Minuten-Regenereignis dimensioniert. Kurzzeitig höhere Regenereignisse auf Dach- und Geländeflächen führen planmäßig zu einem Aufstau, die mit abnehmenden Starkregen über die Punkt- und Linienentwässerungen den Versickerungsanlagen oder Rückhalteanlagen zugeführt werden.

In der späteren Feinplanung der Entwässerung kann es noch zu einer Reduzierung der Leitungsdimensionen kommen, wenn im hydraulischen Verbund Entspannungsflächen mit einem kontrolliertem Austritt und Geländeaufstau bei kurzzeitigem Starkregen in ihrer Lage als unbedenklich eingestuft werden. Die Überflutungsnachweise sind entsprechend den jeweiligen Planungsphasen entsprechend fortzuschreiben.

Grundlegendes zukunftsfähiges Planungsziel ist es bei dichter werdender Bebauung oder Grundstücken mit erhöhten Anforderungen durch Geländegefälle, das Regenwasser schnell von freien Geländeflächen in die geplanten unterirdischen Versickerungs- oder Retentionsanlagen zu führen.

Überflutungsnachweis

Aufgrund der abfallenden Geländesituation von ca. NN+18,00 m auf ca. NN+16,50 m und der damit nicht uneingeschränkten Möglichkeit schadlos im Gelände aufzustauen sind die Versickerungsanlagen zusätzlich für das Einstauvolumen des Überflutungsfalls mit dem 50-jährlichen Regenereignis in der Langzeitbetrachtung überprüft und entsprechend ausgelegt worden. Die Rückhaltevolumina aus dem Überflutungsnachweis mit dem 30-jährlichen Niederschlagsereignis sind hier maßgebend.

3 Zusammenfassung

Auf Grund von Einleitbegrenzungen in das R-Siel DN 700 im Hörgensweg auf 50 l/s ist das Niederschlagswasser auf dem Erschließungsgelände zu speichern und gedrosselt abzuleiten. Hierfür wird in der Planstraße ein Speicherraum im Form eines R-Sieles bzw. SEA-Leitung DN 600 auf gesamter Länger hergestellt. Der Speicherraum nimmt das Oberflächenwasser der Planstraße (E9 und E10, s. Anlage 2 EZG-Plan) sowie das Niederschlagswasser des Wohnblocks westlich der östlichen Planstraße (E11) auf. Die Wohnblöcke der Einzugsgebiete E3-E6 besitzen eine direkte Belegenheit an das R-Siel am Hörgensweg und können gedrosselt mit jeweils 2 l/s bzw. insgesamt 8 l/s einleiten. Der Drosselabfluss aus dem R-Siel in der Planstraße ist mit 42 l/s begrenzt, sodass insgesamt aus dem Plangebiet 50 l/s in das R-Siel im Hörgensweg eingeleitet werden. Die Dimensionierung des Speicher-

Oberflächenentwässerungskonzept
für den B-Plan Eidelstedt 74

raumes in der Planstraße erfolgt auf das 10-jährliche Niederschlagsereignis mit Überflutungsnachweis mit Aufstau auf der Straßenfläche für das 20-jährliche Niederschlagsereignis nach DIN EN 752.

Die Wohnblöcke nördlich der Planstraße (E2) sowie die Wohnblöcke im Westen zur Bahnlinie (E8) können auf Grund der geologischen Begebenheiten ihr Niederschlagswasser versickern. Ablaufendes Regenwasser von TG-Zufahrten wird wegen der erforderlicher Reinigung (DWA M-153) jeweils in das R-Siel in der Planstraße eingeleitet.

Die Dimensionierung der Versickerungsrigolen erfolgt auf das 20-jährliche Niederschlagsereignis mit Überflutungsnachweis für das 30-jährliche Niederschlagsereignis nach DIN 1986-100 sowie dem Nachweis des 50-jährlichen Niederschlagsereignis auf Grund der abfallenden Geländesituation. Hierbei sind die erforderlichen Rückhaltevolumina für den Überflutungsnachweis ausschlaggebend.

In den weiteren Planungsphasen sind die geplanten und bestehenden Baumstandorte mit der Entwässerungsplanung abzustimmen.

Regenwasser aus den beiden Parkanlagen (E1 und E7) wird über eine Kombination aus Flächenversickerung, oberflächlichen Mulden sowie ggf. auch unterirdischen Rigolen versickert.

Mit dem vorliegenden Oberflächenentwässerungskonzept kann das B-Plangebiet Eidelstedt 74 entwässert werden. Die Kapazitätsbegrenzung für die Einleitung in das R-Siel im Hörgensweg sowie die Anforderungen an eine Versickerung im Wasserschutzgebiet Zone III werden eingehalten.

Verfasst: 17.01.2018
Bearbeitet: [REDACTED]

[REDACTED]

NEUMANN

Beratende Ingenieure GmbH



Nissen, Reiner 26.07.2018 13:06:08

MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 / [REDACTED]

Datum:
03.02.2017

Projektinformationen

0183 Wohnbebauung Hörgensweg

Planungsbüro:

[REDACTED]
MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

Zuständige Ansprechpartner/-In:

Bauherr:

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 / 609 005 - 10

Standort:

Neubau von 350 geförderten Wohnungen f. Asylsuchende
in der Strasse Hörgensweg in Hamburg Eidelstedt

Bemerkungen, Hinweise, Bestimmungen:

Regenrückhaltung für das 30-jährige Regenereignis
mit vollständiger Versickerung via unterirdischer Rigole
angeschlossene Gründach, Spiel-, und Wegeflächen
und Tiefgaragen-Gründächer der Häuser A bis K



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Dimensionierung eines Füllkörper-Rigolensystems gemäß DWA-A 138

Rigolenversickerung (dezentral), umgerechnet auf die Geometrie des Füllkörper-Rigolensystems

- Individuell -

Eingabedaten:

Angeschlossene befestigte Fläche	A_U	m^2	3380 (AE=10166)
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Bodenzone	k_f	m/s	1,0000E-4
Anzahl Füllkörpererelemente übereinander	Stk.	1	1
Anzahl Füllkörpererelemente nebeneinander	Stk.	1	5
Zufluss aus vernetzten Anlagen	$Q_{v,Zu}$	l/s	0,00
Gedrosselter Abfluss	$Q_{S,Ab}$	l/s	0,00
Zuschlagsfaktor nach DWA-A 138	f_{zu}	1	1,100

Vorgegebene Systemparameter:

Füllkörper-Element	Maße (LxBxH) in m	0,80 x 0,80 x 1,00	
Sohlbreite der Rigole gemäß Stapelung	b	m	4,00
Nutzbare Höhe der Rigole gemäß Stapelung	h	m	1,00

Niederschlagsparameter:

Zugrundeliegende Regenspende lt. Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 20 ($1/a=0,05$) in Jahren

Spende des Bemessungsregens	$r_{D(n)}$	$l/s*ha$	100,8
Dauer des Bemessungsregens	D	min	60,0
Häufigkeit des ortsspezifischen Bemessungsregens	n	$1/a$	0,05
Wiederkehrzeit des Bemessungsregens	a	1	20

Berechnungsergebnisse:

Erforderliche Anzahl Füllkörpererelemente	Stk.	1	185
Erforderliche Rigolenbreite	b	m	4,00
Erforderliche Rigolenhöhe	h	m	1,00
Folgende Ergebnisse liegen der Systemzusammenstellung zugrunde:			
Mittlere erforderliche Rigolenlänge	L	m	29,39
Speichervolumen der Rigole	V	m^3	111,67
Erforderliches Aushubvolumen der Rigole	V_{Aushub}	m^3	117,54



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 1, Dachfläche Haus AB

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	756	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	378	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,8	<i>Ja</i>

Nr. 2, Dachfläche Haus CD

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	599	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	300	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,0	<i>Ja</i>

Nr. 3, Dachfläche Haus EF

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	599	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	300	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,0	<i>Ja</i>



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:
03.02.2017
Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 4, Dachfläche Haus GH

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	756	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	378	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,8	Ja

Nr. 5, Dachfläche Haus JK

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	756	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	378	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,8	Ja

Nr. 9, TG-Gründach AD

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	825	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gründach intensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	30,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	248	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		2,5	Ja



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 10, TG-Gründach EH

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	825	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gründach intensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	30,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	248	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		2,5	Ja

Nr. 14, Grünfläche bis Rigole GK (mittig)

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	3050	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gärten, Wiesen: Flaches Gelände (lt. DWA)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	5,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	153	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		5
Flächenbelastung für -M153: Gärten, Wiesen, Gründächer (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		1,5	Ja

Nr. 16, Wege und Terrassen an Rigole GK

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	2000	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
(Verbund-) Pflasterfläche (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	1000	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		10,1	Ja



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:
03.02.2017
Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Abflussbeiwerte, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 100 ausgedruckt!
Retentionen, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 0 gedruckt!



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Zur Bemessung verwendete Starkniederschlagstabelle
Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung: Füllkörper-Rigolensystem

Niederschlagshöhen und -spenden für Hamburg in der Zeitspanne Januar - Dezember

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN										
5	3,40	113,40	4,70	156,90	6,00	200,30	7,70	257,80	9,00	301,20	10,30	344,70	12,10	402,10	13,40	445,60
10	5,60	92,50	7,50	124,20	9,40	155,90	11,90	197,80	13,80	229,40	15,70	261,10	18,20	303,00	20,10	334,70
15	6,90	76,40	9,30	102,80	11,60	129,10	14,80	163,90	17,10	190,30	19,50	216,60	22,60	251,40	25,00	277,80
20	7,70	64,60	10,50	87,70	13,30	110,80	17,00	141,30	19,70	164,40	22,50	187,50	26,20	218,10	28,90	241,20
30	8,70	48,50	12,20	67,70	15,70	86,90	20,20	112,30	23,70	131,50	27,10	150,80	31,70	176,10	35,20	195,40
45	9,30	34,60	13,60	50,50	18,00	66,50	23,70	87,60	28,00	103,60	32,30	119,50	38,00	140,60	42,30	156,60
60	9,50	26,30	14,50	40,30	19,50	54,30	26,20	72,80	31,30	86,80	36,30	100,80	43,00	119,30	48,00	133,30
90	10,70	19,80	16,00	29,70	21,40	39,60	28,50	52,70	33,80	62,60	39,20	72,50	46,20	85,60	51,60	95,50
120	11,70	16,20	17,20	24,00	22,80	31,70	30,20	41,90	35,80	49,70	41,30	57,40	48,70	67,60	54,30	75,40
180	13,20	12,20	19,10	17,70	25,00	23,10	32,80	30,40	38,70	35,90	44,60	41,30	52,40	48,60	58,40	54,00
240	14,30	10,00	20,50	14,20	26,70	18,50	34,80	24,20	41,00	28,50	47,10	32,70	55,30	38,40	61,50	42,70
360	16,20	7,50	22,70	10,50	29,20	13,50	37,90	17,50	44,40	20,60	50,90	23,60	59,60	27,60	66,10	30,60
540	18,20	5,60	25,10	7,80	32,10	9,90	41,20	12,70	48,10	14,90	55,10	17,00	64,20	19,80	71,20	22,00
720	19,80	4,60	27,00	6,30	34,20	7,90	43,80	10,10	51,00	11,80	58,20	13,50	67,80	15,70	75,00	17,40
1080	21,80	3,40	29,80	4,60	37,70	5,80	48,20	7,40	56,10	8,70	64,10	9,90	74,60	11,50	82,50	12,70
1440	23,80	2,80	32,50	3,80	41,20	4,80	52,60	6,10	61,30	7,10	69,90	8,10	81,30	9,40	90,00	10,40
2880	28,10	1,60	37,50	2,20	46,90	2,70	59,30	3,40	68,80	4,00	78,20	4,50	90,60	5,20	100,00	5,80
4320	35,20	1,40	45,00	1,70	54,80	2,10	67,70	2,60	77,50	3,00	87,30	3,40	100,20	3,90	110,00	4,20

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,
bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %,

Berücksichtigung finden.



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Regenspenden zur Bemessung

Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem

Niederschlagsdaten von Hamburg

Tabellenname: Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 20 (1/a=0,05) in Jahren

Häufigkeit n	Dauer D	Regenspende r	Rigolenlänge
0,05 1/a	5,00 min	344,70 l/s*ha	9,95 m
0,05 1/a	10,00 min	261,10 l/s*ha	14,82 m
0,05 1/a	15,00 min	216,60 l/s*ha	18,13 m
0,05 1/a	20,00 min	187,50 l/s*ha	20,59 m
0,05 1/a	30,00 min	150,80 l/s*ha	24,06 m
0,05 1/a	45,00 min	119,50 l/s*ha	27,31 m
0,05 1/a	60,00 min	100,80 l/s*ha	29,39 m
0,05 1/a	90,00 min	72,50 l/s*ha	29,19 m
0,05 1/a	120,00 min	57,40 l/s*ha	28,54 m
0,05 1/a	180,00 min	41,30 l/s*ha	26,86 m
0,05 1/a	240,00 min	32,70 l/s*ha	25,13 m
0,05 1/a	360,00 min	23,60 l/s*ha	22,17 m
0,05 1/a	540,00 min	17,00 l/s*ha	18,74 m
0,05 1/a	720,00 min	13,50 l/s*ha	16,30 m
0,05 1/a	1080,00 min	9,90 l/s*ha	13,21 m
0,05 1/a	1440,00 min	8,10 l/s*ha	11,41 m
0,05 1/a	2880,00 min	4,50 l/s*ha	6,91 m
0,05 1/a	4320,00 min	3,40 l/s*ha	5,39 m



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

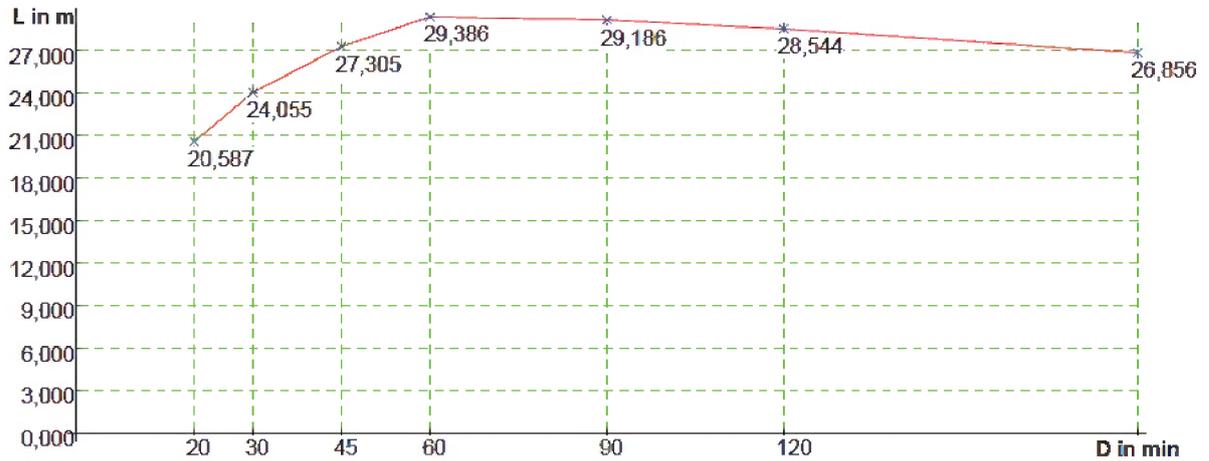
FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:
03.02.2017
Aktenzeichen:

Bemessung nach DWA-A 138 (04/2005)

Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem



Maßgebliches Bemessungsergebnis:

Bemessungsregenspende:	rD(n)	l/s*ha	100,80
Dauer der Bemessungsregenspende:	D	min	60,00
Häufigkeit der Bemessungsregenspende:	n	1/a	0,05
Bemessungsergebnis Rigolenlänge	L	m	29,386

MTH Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /Datum:
03.02.2017
Aktenzeichen:**Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit von Regenwasser
nach DWA-M 153 (2007)**

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem

Die Bewertung erfolgt nach dem in der DWA-M 153 angegebenen Punktesystem.

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte**Abflussbelastungen:**

Bezeichner	Anteil f_i	Flächen F_i	Luft L_i	Belastung B_i
Wege und Terrassen an Rigole GK (0,1000 ha)	0,30	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	3,55
Grünfläche bis Rigole GK (mittig) (0,0152 ha)	0,05	Typ F1, 5 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	0,41
TG-Gründach EH (0,0248 ha)	0,07	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	0,88
TG-Gründach AD (0,0248 ha)	0,07	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	0,88
Dachfläche Haus AB (0,0378 ha)	0,11	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,34
Dachfläche Haus CD (0,0300 ha)	0,09	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,06
Dachfläche Haus EF (0,0300 ha)	0,09	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,06
Dachfläche Haus GH (0,0378 ha)	0,11	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,34
Dachfläche Haus JK (0,0378 ha)	0,11	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,34

Gesamte Abflussbelastung $B = \sum B_i$ aller AuffangflächenB = 11,86 PunkteDas gesammelte Niederschlagswasser darf in Gewässer mit mehr als
11,86 Gewässerpunkten eingeleitet werden.

Für das angegebene Gewässer gilt daher:

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich: $B:11,86 > G:5$.Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ $D_{\max} =$ 0,42 Punkte**Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:**

Behandlungsmaßnahme	Typ D	Punkte	
D25/d - Sedimentationsanlagen nach A.4c		25	0,35

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen

D = 0,35 Punkte

Produkt aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Errechneter Emissionswert $E = B \cdot D$ E = 4,15 PunkteDie Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E
die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend: $E:4,15 \leq G:5$.

MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 / [REDACTED]

Datum:
03.02.2017

Projektinformationen

0183 Wohnbebauung Hörgensweg

Planungsbüro:

[REDACTED]
MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

Zuständige Ansprechpartner/-In:

Bauherr:

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 / 609 005 - 10

Standort:

Neubau von 350 geförderten Wohnungen f. Asylsuchende
in der Strasse Hörgensweg in Hamburg Eidelstedt

Bemerkungen, Hinweise, Bestimmungen:

Regenrückhaltung für das 30-jährige Regenereignis
mit vollständiger Versickerung via unterirdischer Rigole
angeschlossene Gründach, Spiel-, und Wegeflächen
und Tiefgaragen-Gründächer der Häuser L bis Q



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Dimensionierung eines Füllkörper-Rigolensystems gemäß DWA-A 138

Rigolenversickerung (dezentral), umgerechnet auf die Geometrie des Füllkörper-Rigolensystems

- Individuell -

Eingabedaten:

Angeschlossene befestigte Fläche	A_U	m^2	2097 (AE=7104)
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Bodenzone	k_f	m/s	1,0000E-4
Anzahl Füllkörpererelemente übereinander	Stk.	1	1
Anzahl Füllkörpererelemente nebeneinander	Stk.	1	5
Zufluss aus vernetzten Anlagen	$Q_{v,Zu}$	l/s	0,00
Gedrosselter Abfluss	$Q_{S,Ab}$	l/s	0,00
Zuschlagsfaktor nach DWA-A 138	f_{zu}	1	1,100

Vorgegebene Systemparameter:

Füllkörper-Element	Maße (LxBxH) in m	0,80 x 0,80 x 1,00	
Sohlbreite der Rigole gemäß Stapelung	b	m	4,00
Nutzbare Höhe der Rigole gemäß Stapelung	h	m	1,00

Niederschlagsparameter:

Zugrundeliegende Regenspende lt. Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 20 ($1/a=0,05$) in Jahren

Spende des Bemessungsregens	$r_{D(n)}$	$l/s*ha$	100,8
Dauer des Bemessungsregens	D	min	60,0
Häufigkeit des ortsspezifischen Bemessungsregens	n	$1/a$	0,05
Wiederkehrzeit des Bemessungsregens	a	1	20

Berechnungsergebnisse:

Erforderliche Anzahl Füllkörpererelemente	Stk.	1	115
Erforderliche Rigolenbreite	b	m	4,00
Erforderliche Rigolenhöhe	h	m	1,00
Folgende Ergebnisse liegen der Systemzusammenstellung zugrunde:			
Mittlere erforderliche Rigolenlänge	L	m	18,23
Speichervolumen der Rigole	V	m^3	69,27
Erforderliches Aushubvolumen der Rigole	V_{Aushub}	m^3	72,91



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 / [REDACTED]

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 6, Dachfläche Haus LM

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	599	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	300	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,0	<i>Ja</i>

Nr. 7, Dachfläche Haus NO

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	599	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	300	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,0	<i>Ja</i>

Nr. 8, Dachfläche Haus PQ

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	756	
Gebäudefläche				
Gründach extensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	378	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		3,8	<i>Ja</i>



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 11, TG-Gründach JM

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	825	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gründach intensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	30,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	248	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s	2,5		<i>Ja</i>

Nr. 12, TG-Gründach NQ

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	825	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gründach intensiv (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	30,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	248	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s	2,5		<i>Ja</i>

Nr. 15, Grünfläche bis Rigole PQ (rechts)

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	2500	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
Gärten, Wiesen: Flaches Gelände (lt. DWA)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	5,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	125	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		5
Flächenbelastung für -M153: Gärten, Wiesen, Gründächer (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s	1,3		<i>Ja</i>



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Übersicht der angelegten Auffangflächen

Nr. 17, Wege und Terrassen an Rigole PQ

Angeschlossene befestigte Auffangfläche	A_E	m²	1000	
Auffangfläche außerhalb von Gebäuden				
(Verbund-) Pflasterfläche (lt. DIN1989-1)				
Abflussbeiwert:	Ψ_m	%	50,0	
hydr. Filterwirkungsgrad des Filters:		%		100,0
Angeschlossener Filter:				
effektiv wirksame undurchlässige Fläche:	A_U	m²	500	
Bewertung nach ATV / DWA-M 153				
Punktezahl der Flächenbelastung für -M153:		Punkte		8
Flächenbelastung für -M153: Dachflächen und Terrassenflächen (Verschmutzung gering)				
<i>Anschluss an die Versickerung/Rückhaltung:</i>				
Abflussleistung bei Bemessungsregenspende 100,8 l/s*ha:	l/s		5,0	<i>Ja</i>

Abflussbeiwerte, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 100 ausgedruckt!
Retentionen, die nicht angelegt oder eingegeben wurden, werden stets mit dem Wert 0 gedruckt!



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Zur Bemessung verwendete Starkniederschlagstabelle

Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung: Füllkörper-Rigolensystem

Niederschlagshöhen und -spenden für Hamburg in der Zeitspanne Januar - Dezember

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN										
5	3,40	113,40	4,70	156,90	6,00	200,30	7,70	257,80	9,00	301,20	10,30	344,70	12,10	402,10	13,40	445,60
10	5,60	92,50	7,50	124,20	9,40	155,90	11,90	197,80	13,80	229,40	15,70	261,10	18,20	303,00	20,10	334,70
15	6,90	76,40	9,30	102,80	11,60	129,10	14,80	163,90	17,10	190,30	19,50	216,60	22,60	251,40	25,00	277,80
20	7,70	64,60	10,50	87,70	13,30	110,80	17,00	141,30	19,70	164,40	22,50	187,50	26,20	218,10	28,90	241,20
30	8,70	48,50	12,20	67,70	15,70	86,90	20,20	112,30	23,70	131,50	27,10	150,80	31,70	176,10	35,20	195,40
45	9,30	34,60	13,60	50,50	18,00	66,50	23,70	87,60	28,00	103,60	32,30	119,50	38,00	140,60	42,30	156,60
60	9,50	26,30	14,50	40,30	19,50	54,30	26,20	72,80	31,30	86,80	36,30	100,80	43,00	119,30	48,00	133,30
90	10,70	19,80	16,00	29,70	21,40	39,60	28,50	52,70	33,80	62,60	39,20	72,50	46,20	85,60	51,60	95,50
120	11,70	16,20	17,20	24,00	22,80	31,70	30,20	41,90	35,80	49,70	41,30	57,40	48,70	67,60	54,30	75,40
180	13,20	12,20	19,10	17,70	25,00	23,10	32,80	30,40	38,70	35,90	44,60	41,30	52,40	48,60	58,40	54,00
240	14,30	10,00	20,50	14,20	26,70	18,50	34,80	24,20	41,00	28,50	47,10	32,70	55,30	38,40	61,50	42,70
360	16,20	7,50	22,70	10,50	29,20	13,50	37,90	17,50	44,40	20,60	50,90	23,60	59,60	27,60	66,10	30,60
540	18,20	5,60	25,10	7,80	32,10	9,90	41,20	12,70	48,10	14,90	55,10	17,00	64,20	19,80	71,20	22,00
720	19,80	4,60	27,00	6,30	34,20	7,90	43,80	10,10	51,00	11,80	58,20	13,50	67,80	15,70	75,00	17,40
1080	21,80	3,40	29,80	4,60	37,70	5,80	48,20	7,40	56,10	8,70	64,10	9,90	74,60	11,50	82,50	12,70
1440	23,80	2,80	32,50	3,80	41,20	4,80	52,60	6,10	61,30	7,10	69,90	8,10	81,30	9,40	90,00	10,40
2880	28,10	1,60	37,50	2,20	46,90	2,70	59,30	3,40	68,80	4,00	78,20	4,50	90,60	5,20	100,00	5,80
4320	35,20	1,40	45,00	1,70	54,80	2,10	67,70	2,60	77,50	3,00	87,30	3,40	100,20	3,90	110,00	4,20

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,
 bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
 bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %,

Berücksichtigung finden.



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Regenspenden zur Bemessung

Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem

Niederschlagsdaten von Hamburg

Tabellenname: Starkniederschlagstabelle T:15, n:1

Einschränkung der Dauerstufen: 5min bis 72h - Wiederkehrzeiten: 20 (1/a=0,05) in Jahren

Häufigkeit n	Dauer D	Regenspende r	Rigolenlänge
0,05 1/a	5,00 min	344,70 l/s*ha	6,17 m
0,05 1/a	10,00 min	261,10 l/s*ha	9,19 m
0,05 1/a	15,00 min	216,60 l/s*ha	11,25 m
0,05 1/a	20,00 min	187,50 l/s*ha	12,77 m
0,05 1/a	30,00 min	150,80 l/s*ha	14,92 m
0,05 1/a	45,00 min	119,50 l/s*ha	16,94 m
0,05 1/a	60,00 min	100,80 l/s*ha	18,23 m
0,05 1/a	90,00 min	72,50 l/s*ha	18,10 m
0,05 1/a	120,00 min	57,40 l/s*ha	17,71 m
0,05 1/a	180,00 min	41,30 l/s*ha	16,66 m
0,05 1/a	240,00 min	32,70 l/s*ha	15,59 m
0,05 1/a	360,00 min	23,60 l/s*ha	13,75 m
0,05 1/a	540,00 min	17,00 l/s*ha	11,63 m
0,05 1/a	720,00 min	13,50 l/s*ha	10,11 m
0,05 1/a	1080,00 min	9,90 l/s*ha	8,20 m
0,05 1/a	1440,00 min	8,10 l/s*ha	7,08 m
0,05 1/a	2880,00 min	4,50 l/s*ha	4,29 m
0,05 1/a	4320,00 min	3,40 l/s*ha	3,34 m



MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

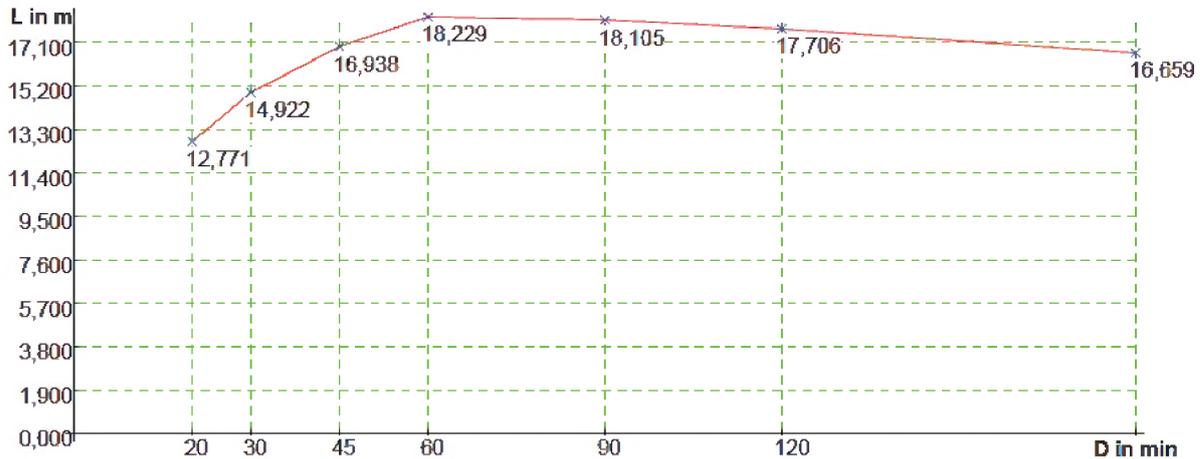
FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:
03.02.2017
Aktenzeichen:

Bemessung nach DWA-A 138 (04/2005)

Füllkörper-Rigolensystem

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem



Maßgebliches Bemessungsergebnis:

Bemessungsregenspende:	rD(n)	l/s*ha	100,80
Dauer der Bemessungsregenspende:	D	min	60,00
Häufigkeit der Bemessungsregenspende:	n	1/a	0,05
Bemessungsergebnis Rigolenlänge	L	m	18,229

MTI Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

FEWA Mobil Verwaltungs GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg
Tel.: 040 /

Datum:

03.02.2017

Aktenzeichen:

Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit von Regenwasser nach DWA-M 153 (2007)

Bezeichnung der Bemessung: Füllkörper-Rigolensystem

Die Bewertung erfolgt nach dem in der DWA-M 153 angegebenen Punktesystem.

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Abflussbelastungen:

Bezeichner	Anteil f_i	Flächen F_i	Luft L_i	Belastung B_i
Dachfläche Haus LM (0,0300 ha)	0,14	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,71
Dachfläche Haus NO (0,0300 ha)	0,14	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,71
Dachfläche Haus PQ (0,0378 ha)	0,18	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	2,16
TG-Gründach JM (0,0248 ha)	0,12	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,42
TG-Gründach NQ (0,0248 ha)	0,12	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	1,42
Grünfläche bis Rigole PQ (rechts) (0,0125 ha)	0,06	Typ F1, 5 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	0,54
Wege und Terrassen an Rigole PQ (0,0500 ha)	0,24	Typ F2, 8 Punkte	Typ L4, 4 Punkte	2,86

Gesamte Abflussbelastung $B = SB$, aller Auffangflächen

B = 11,82 Punkte

Das gesammelte Niederschlagswasser darf in Gewässer mit mehr als 11,82 Gewässerpunkten eingeleitet werden.

Für das angegebene Gewässer gilt daher:

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich: $B:11,82 > G:5$.

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$

$D_{max} =$ 0,42 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

Behandlungsmaßnahme	Typ D	Punkte	
D25/d - Sedimentationsanlagen nach A.4c		25	0,35

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen

D = 0,35 Punkte

Produkt aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

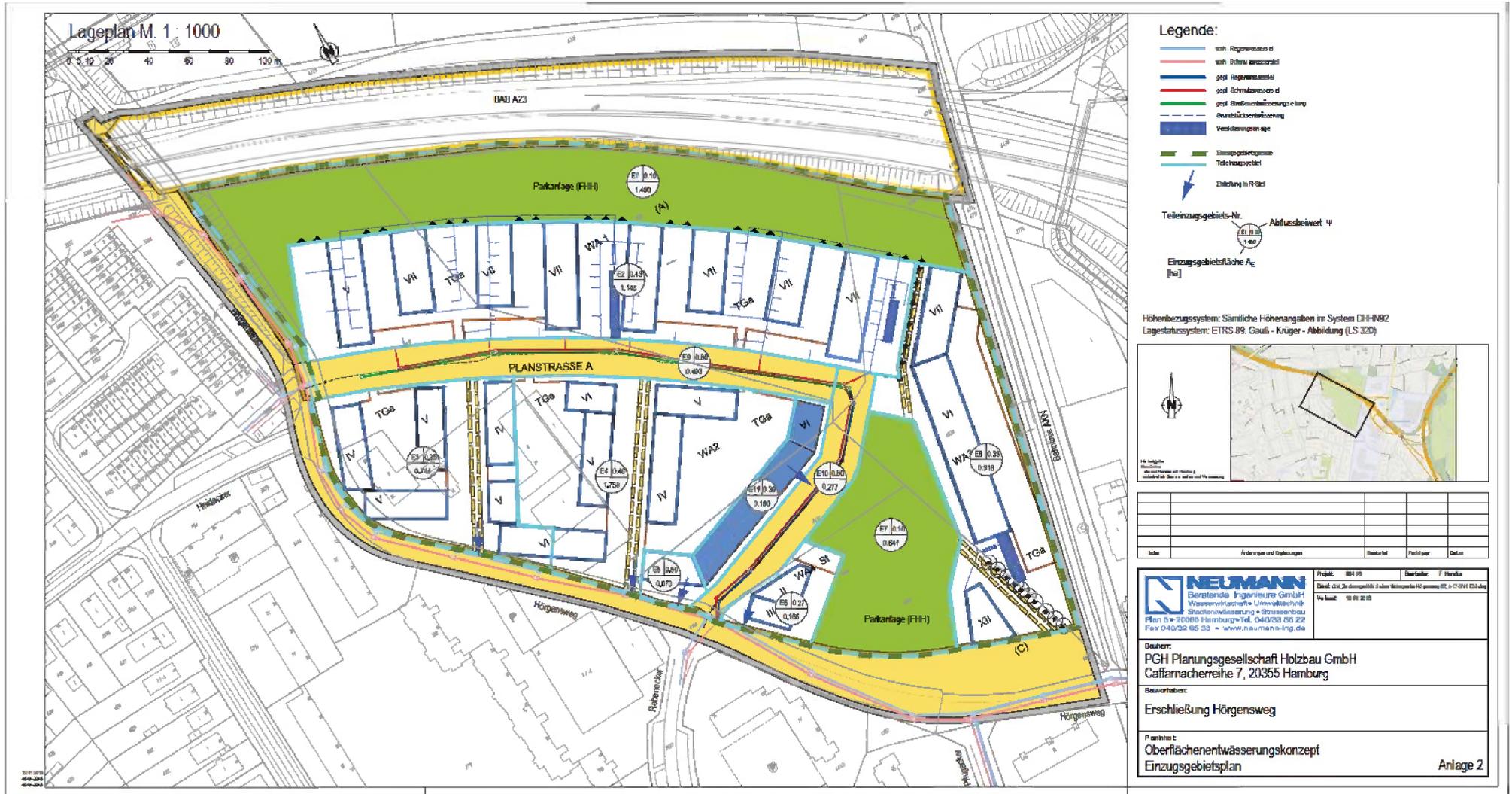
Errechneter Emissionswert $E = B * D$

E = 4,14 Punkte

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend: $E:4,14 \leq G:5$.



Einzugsgebietsermittlung

Einzugsgebiet: E1 (Parkanlage FHH)			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A_u
Grünfläche	1,450 ha	$\Psi = 0,10$	0,145 ha
	Σ 1,450 ha		Σ 0,145 ha

$A_u / A = 0,10$

Einzugsgebiet: E2			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A_u
Gründach (extensiv)	0,231 ha	$\Psi = 0,50$	0,116 ha
TG-Gründach	0,551 ha	$\Psi = 0,50$	0,276 ha
TG-Einfahrten	0,056 ha	$\Psi = 1,00$	0,056 ha
Wegeflächen	0,046 ha	$\Psi = 0,50$	0,023 ha
Grünflächen	0,263 ha	$\Psi = 0,10$	0,026 ha
	Σ 1,148 ha		Σ 0,497 ha

$A_u / A = 0,43$

Einzugsgebiet: E3			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A_u
Gründach (extensiv)	0,249 ha	$\Psi = 0,50$	0,125 ha
TG-Gründach	0,158 ha	$\Psi = 0,50$	0,079 ha
Wegeflächen	0,050 ha	$\Psi = 0,50$	0,025 ha
Grünflächen	0,286 ha	$\Psi = 0,10$	0,029 ha
	Σ 0,744 ha		Σ 0,257 ha

$A_u / A = 0,35$

Einzugsgebiet: E4			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A_u
Dachfläche	0,542 ha	$\Psi = 0,90$	0,488 ha
TG-Gründach	0,330 ha	$\Psi = 0,50$	0,165 ha
Zufahrt	0,028 ha	$\Psi = 0,90$	0,025 ha
Wegeflächen	0,129 ha	$\Psi = 0,50$	0,064 ha
Grünflächen	0,729 ha	$\Psi = 0,10$	0,073 ha
	Σ 1,758 ha		Σ 0,815 ha

$A_u / A = 0,46$

Einzugsgebiet: E5			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A_u
Gründach (extensiv)	0,033 ha	$\Psi = 0,50$	0,017 ha
Wegeflächen	0,037 ha	$\Psi = 0,50$	0,019 ha
	Σ 0,070 ha		Σ 0,035 ha

$A_u / A = 0,50$

Einzugsgebiet: E6			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Gründach (extensiv)	0,049 ha	Ψ = 0,50	0,024 ha
Wegeflächen	0,024 ha	Ψ = 0,50	0,012 ha
Grünflächen	0,094 ha	Ψ = 0,10	0,009 ha
	<u>Σ 0,166 ha</u>		<u>Σ 0,045 ha</u>

A_u / A = 0,27

Einzugsgebiet: E7 (Parkanlage FHH)			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Grünfläche	0,641 ha	Ψ = 0,10	0,064 ha
	<u>Σ 0,641 ha</u>		<u>Σ 0,064 ha</u>

A_u / A = 0,10

Einzugsgebiet: E8			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Gründach (extensiv)	0,244 ha	Ψ = 0,50	0,122 ha
TG-Gründach	0,213 ha	Ψ = 0,50	0,107 ha
Wegeflächen	0,069 ha	Ψ = 0,50	0,034 ha
Grünflächen	0,390 ha	Ψ = 0,10	0,039 ha
	<u>Σ 0,916 ha</u>		<u>Σ 0,302 ha</u>

A_u / A = 0,33

Einzugsgebiet: E9 (nördliche Planstraße A)			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Straße, Gehweg, Grün	0,493 ha	Ψ = 0,80	0,394 ha
	<u>Σ 0,493 ha</u>		<u>Σ 0,394 ha</u>

A_u / A = 0,80

Einzugsgebiet: E 10 (östliche Planstraße A)			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Straße, Gehweg, Grün	0,277 ha	Ψ = 0,80	0,221 ha
	<u>Σ 0,277 ha</u>		<u>Σ 0,221 ha</u>

A_u / A = 0,80

Einzugsgebiet: E11			
Flächentyp	Fläche A	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche A _u
Gründach (extensiv)	0,122 ha	Ψ = 0,50	0,061 ha
Wegeflächen	0,009 ha	Ψ = 0,50	0,004 ha
Grünflächen	0,050 ha	Ψ = 0,10	0,005 ha
	<u>Σ 0,180 ha</u>		<u>Σ 0,070 ha</u>

A_u / A = 0,39

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha	
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha	
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,73 -	
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha	
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha	$\geq 2 \text{ l/(s*ha)}$
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00	
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s	
mittlere Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha	
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min	
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -	

Regendaten: HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Übersicht der Ergebnisse für unterschiedliche Jährlichkeiten

Jährlichkeit T [a]	Überschreitungs-häufigkeit n [1/T]	erforderliches Rückhaltevolumen V [m³]
0,5	2	17
1	1	35
2	0,5	56
5	0,2	87
10	0,1	112
20	0,05	138
30	0,03	154
50	0,02	176
100	0,01	205

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	2,00 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]	erforderliches Speicher- volumen [m³]
n=2 (Wiederkehrzeit T=0,5 Jahre)							
		5	117,00	57,19	59,81	20,63	15
		6	111,00	57,19	53,81	22,28	16
		7	104,00	57,19	46,81	22,61	17
		8	98,00	57,19	40,81	22,53	17
		9	93,00	57,19	35,81	22,24	16
		10	88,00	57,19	30,81	21,26	16
		11	83,00	57,19	25,81	19,59	14
		12	80,00	57,19	22,81	18,89	14
		13	76,00	57,19	18,81	16,87	12
		14	73,00	57,19	15,81	15,27	11
		20	58,00	57,19	0,81	1,12	1
		21	57,00	57,19	-0,19	-0,28	0
		22	55,00	57,19	-2,19	-3,33	-2
		23	53,00	57,19	-4,19	-6,65	-5
		24	52,00	57,19	-5,19	-8,60	-6
		25	51,00	57,19	-6,19	-10,68	-8

erforderliches Rückhaltevolumen

17

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	1,00 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=1 (Wiederkehrzeit T=1 Jahr)							
		5	168,00	57,19	110,81	38,25	28
		6	158,00	57,19	100,81	41,76	31
		7	149,00	57,19	91,81	44,37	33
		8	140,00	57,19	82,81	45,74	34
		9	133,00	57,19	75,81	47,10	35
		10	126,00	57,19	68,81	47,51	35
		11	119,00	57,19	61,81	46,94	34
		12	114,00	57,19	56,81	47,07	35
		13	109,00	57,19	51,81	46,50	34
		14	104,00	57,19	46,81	45,24	33
		20	84,00	57,19	26,81	37,02	27
		21	81,00	57,19	23,81	34,52	25
		22	79,00	57,19	21,81	33,13	24
		23	76,00	57,19	18,81	29,87	22
		24	74,00	57,19	16,81	27,85	20
		25	72,00	57,19	14,81	25,56	19

erforderliches Rückhaltevolumen

35

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,50 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]	erforderliches Speicher- volumen [m³]
n=0,5 (Wiederkehrzeit T=2 Jahre)							
		5	218,00	57,19	160,81	55,50	41
		7	194,00	57,19	136,81	66,11	49
		8	182,00	57,19	124,81	68,92	51
		9	172,00	57,19	114,81	71,33	52
		10	163,00	57,19	105,81	73,04	54
		11	155,00	57,19	97,81	74,27	55
		12	148,00	57,19	90,81	75,22	55
		13	142,00	57,19	84,81	76,10	56
		14	136,00	57,19	78,81	76,16	56
		20	109,00	57,19	51,81	71,53	53
		21	105,00	57,19	47,81	69,30	51
		22	102,00	57,19	44,81	68,05	50
		23	99,00	57,19	41,81	66,38	49
		24	97,00	57,19	39,81	65,95	48
		25	94,00	57,19	36,81	63,52	47
		26	92,00	57,19	34,81	62,47	46

erforderliches Rückhaltevolumen

56

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,20 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]	erforderliches Speicher- volumen [m³]
n=0,2 (Wiederkehrzeit T=5 Jahre)							
		8	238,00	57,19	180,81	99,84	73
		9	225,00	57,19	167,81	104,24	77
		10	213,00	57,19	155,81	107,54	79
		11	203,00	57,19	145,81	110,70	81
		12	193,00	57,19	135,81	112,48	83
		13	185,00	57,19	127,81	114,68	84
		14	177,00	57,19	119,81	115,77	85
		20	142,00	57,19	84,81	117,07	86
		21	138,00	57,19	80,81	117,13	86
		22	134,00	57,19	76,81	116,63	86
		23	130,00	57,19	72,81	115,58	85
		24	126,00	57,19	68,81	113,98	84
		25	123,00	57,19	65,81	113,55	83
		26	120,00	57,19	62,81	112,71	83
		27	117,00	57,19	59,81	111,46	82
		28	114,00	57,19	56,81	109,79	81

erforderliches Rückhaltevolumen

87

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,10 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=0,1 (Wiederkehrzeit T=10 Jahre)							
		8	281,00	57,19	223,81	123,57	91
		9	265,00	57,19	207,81	129,08	95
		10	251,00	57,19	193,81	133,76	98
		11	239,00	57,19	181,81	138,03	101
		12	228,00	57,19	170,81	141,47	104
		13	218,00	57,19	160,81	144,28	106
		14	208,00	57,19	150,81	145,72	107
		20	167,00	57,19	109,81	151,58	111
		21	162,00	57,19	104,81	151,91	112
		22	157,00	57,19	99,81	151,55	111
		23	153,00	57,19	95,81	152,09	112
		24	149,00	57,19	91,81	152,08	112
		25	145,00	57,19	87,81	151,51	111
		26	141,00	57,19	83,81	150,39	110
		27	137,00	57,19	79,81	148,72	109
		28	134,00	57,19	76,81	148,43	109

erforderliches Rückhaltevolumen

112

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,05 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=0,05 (Wiederkehrzeit T=20 Jahre)							
		13	250,00	57,19	192,81	172,95	127
		14	240,00	57,19	182,81	176,59	130
		20	192,00	57,19	134,81	186,04	137
		21	187,00	57,19	129,81	188,09	138
		22	181,00	57,19	123,81	187,94	138
		23	176,00	57,19	118,81	188,55	138
		24	171,00	57,19	113,81	188,47	138
		25	166,00	57,19	108,81	187,70	138
		26	162,00	57,19	104,81	188,03	138
		27	158,00	57,19	100,81	187,81	138
		28	154,00	57,19	96,81	187,03	137
		29	150,00	57,19	92,81	185,71	136
		30	147,00	57,19	89,81	185,90	137
		35	132,00	57,19	74,81	180,66	133
		40	120,00	57,19	62,81	173,35	127
		45	110,00	57,19	52,81	163,97	120

erforderliches Rückhaltevolumen

138

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,03 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=0,03 (Wiederkehrzeit T=30 Jahre)							
		20	207,00	57,19	149,81	206,74	152
		21	201,00	57,19	143,81	208,38	153
		22	195,00	57,19	137,81	209,19	154
		23	189,00	57,19	131,81	209,18	154
		24	184,00	57,19	126,81	210,00	154
		25	179,00	57,19	121,81	210,12	154
		26	174,00	57,19	116,81	209,56	154
		27	170,00	57,19	112,81	210,16	154
		28	166,00	57,19	108,81	210,22	154
		29	162,00	57,19	104,81	209,72	154
		30	158,00	57,19	100,81	208,67	153
		35	142,00	57,19	84,81	204,81	150
		40	129,00	57,19	71,81	198,19	146
		45	119,00	57,19	61,81	191,92	141
		50	110,00	57,19	52,81	182,19	134
		55	103,00	57,19	45,81	173,84	128

erforderliches Rückhaltevolumen

154

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,02 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=0,02 (Wiederkehrzeit T=50 Jahre)							
		21	219,00	57,19	161,81	234,46	172
		22	212,00	57,19	154,81	235,00	173
		23	206,00	57,19	148,81	236,16	173
		24	200,00	57,19	142,81	236,49	174
		25	195,00	57,19	137,81	237,72	175
		26	190,00	57,19	132,81	238,26	175
		27	185,00	57,19	127,81	238,11	175
		28	181,00	57,19	123,81	239,20	176
		29	176,00	57,19	118,81	237,74	175
		30	172,00	57,19	114,81	237,65	175
		35	155,00	57,19	97,81	236,21	173
		40	141,00	57,19	83,81	231,31	170
		45	130,00	57,19	72,81	226,07	166
		50	120,00	57,19	62,81	216,69	159
		55	112,00	57,19	54,81	208,00	153
	1	60	105,00	57,19	47,81	197,93	145

erforderliches Rückhaltevolumen

176

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1,006 ha
befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1,006 ha
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche	$\Psi_{m,b} =$	0,73 -
undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,734 ha
Drosselabflusspende	$q_{Dr} =$	0,00 l/s*ha
Drosselabfluss, max	$Q_{Dr, max} =$	42,00
Drosselabfluss, mittel	$Q_{Dr, mittel} =$	42,00 l/s
Drosselabflusspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u} =$	57,19 l/s*ha
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,01 1/a
Fließzeit	$t_f =$	1,00 min
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15 -
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,00 -

HSE - Bemessungsregen 2000 (Hamburger Regenreihen 1949-1997)

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	Drosselabfluss- spende $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{DR,R,u}$ [l/s*ha]	spez. Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m ³ /ha]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
n=0,01 (Wiederkehrzeit T=100 Jahre)							
		20	251,00	57,19	193,81	267,46	196
		24	223,00	57,19	165,81	274,58	202
		25	217,00	57,19	159,81	275,67	202
		26	211,00	57,19	153,81	275,93	203
		27	206,00	57,19	148,81	277,23	204
		28	201,00	57,19	143,81	277,84	204
		29	196,00	57,19	138,81	277,76	204
		30	192,00	57,19	134,81	279,05	205
		35	172,00	57,19	114,81	277,26	204
		40	157,00	57,19	99,81	275,47	202
		45	144,00	57,19	86,81	269,54	198
		50	133,00	57,19	75,81	261,54	192
		55	124,00	57,19	66,81	253,54	186
	1	60	117,00	57,19	59,81	247,61	182
	1,17	70	103,00	57,19	45,81	221,26	162
	1,33	80	93,00	57,19	35,81	197,67	145

erforderliches Rückhaltevolumen

205

Vennegeerts, Karina

Betreff: WG: Antwort: Erschließung Hörgensweg - Ansätze Hydraulik

Von: [REDACTED]@hamburgwasser.de [mailto:[REDACTED]@hamburgwasser.de]

Gesendet: Freitag, 1. Dezember 2017 12:16

An: Vennegeerts, Volker

Betreff: Antwort: Erschließung Hörgensweg - Ansätze Hydraulik

Hallo [REDACTED],

im Rahmen der Planung von öffentlichen RW-Siele werden in unserem Hause die empfohlenen Kriterien nach DWA A 118 für den Überstaunachweis bzw. DIN EN 752 für den Überflutungsnachweis angewendet. Für das geplante Wohngebiet muss nach DIN EN 752 die zulässige Überflutungshäufigkeit von 1 mal in 20 Jahren eingehalten werden. Diese wurde in Ihren hydraulischen Berechnungen bereits nachgewiesen. Die geplanten Regenwasserkanäle sind von unserer Seite ausreichend dimensioniert, weitere Untersuchungen sind nicht erfordert. Es bleibt daher mit der BUE zu klären, welche Bemessungsgrundlage für die Planung von öffentlichen Regenwasserkanäle berücksichtigt werden sollten. Für uns gilt die DIN 1986-100 für Gebäude und Grundstücke bzw. die DIN EN 752 im öffentlichen Raum.

Beste Grüße

[REDACTED]
Systemoptimierung und Simulation
Konzeption des Ver- und Entsorgungssystems
HAMBURG WASSER

Billhomer Deich 2, 20539 [REDACTED] burg
Telefon +49 (0) 40 7888 [REDACTED]
Telefax +49 (0) 40 7888 [REDACTED]

Mail [REDACTED]@hamburgwasser.de
Internet: www.hamburgwasser.de

Von: [REDACTED]@neumann-ing.de>
An: [REDACTED]@hamburgwasser.de <[REDACTED]@hamburgwasser.de>, [REDACTED]@hamburgwasser.de>
Kopie: [REDACTED]@hamburgwasser.de <[REDACTED]@hamburgwasser.de>
Datum: 01.12.2017 11:03
Betreff: Erschließung Hörgensweg - Ansätze Hydraulik

Hallo [REDACTED],
vielen Dank für Ihre Stellungnahme, die wir in Abstimmung mit [REDACTED] berücksichtigen werden.

Wie eben besprochen erhalten Sie einen Auszug der Stellungnahme der BUE in grau.

Hier stellt sich uns die Frage ob die Anwendung der DIN 1986-100 zum Zwischenzustand (vor Übergabe an die HSE) erforderlich wird bzw. welche Anforderungen (Jährlichkeit) an die spätere öffentliche Straße aus Ihrem Hause an den Überflutungsnachweis gestellt werden.

Es stellt sich dann weiterhin die Frage der anzuwendenden Regenreihen.

Die verwendete Hamburger Regenreihe fällt geringer aus als die der DIN 1986 (DWD-Daten) insofern wäre hier wichtig welche anzuwenden ist.

Wie sie geschildert haben verwenden Sie im eigenen Hause jeweils ermittelte Regenspenden. Zur Beantwortung der BUE-Stellungnahme benötigen wir hierzu eine Zustimmung zu unserem Berechnungsgang bzw. einen Anpassungswunsch.

Stellungnahme der BUE:

"Sehr geehrte Damen und Herren,

...

Die Bemessung der Straßenentwässerung und der Oberflächenentwässerung aus Teilgebiet VII wurde vom Planungsbüro Neumann abweichend von der DIN 1986-100 durchgeführt.

Neben geringeren Regenspenden wurde der Überflutungsnachweis lediglich für einen 20 jährigen Überflutungsregen geführt. Aufgrund der geplanten Höhenlagen und der Senke im Kurvenbereich der Erschließungsstraße sollte ein Überflutungsnachweis mit dem 100 jährigen Regen geführt werden. Daneben kann erwogen werden, die nordöstlich gelegene Grünfläche zur schadlosen Überflutung planmäßig zu nutzen, sodass hier bei Niederschlägen ab T > 30a diese auch flächig versickern können.

..."

Vielen Dank!

Bei Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung,
mit freundlichem Gruß

e-mail: [REDACTED]@neumann-ing.de

Telefon: 040 / 323256-11

NEUMANN Beratende Ingenieure GmbH D - 20095 Hamburg, Plan 5

<http://www.neumann-ing.de> - Fax: 040 / [REDACTED] - Tel: 040 / [REDACTED]

HRB Hamburg Nr. 58440 - Hamburgische Ingenieurkammer-Bau Nr. GV 02

Geschäftsführer: Volker Vennegeerts

Diese Nachricht kann vertrauliche Informationen enthalten. Wenn Sie nicht der in der Nachricht angegebene Adressat sind, darf diese Nachricht nicht kopiert oder an Dritte weitergeleitet werden. In einem solchen Fall vernichten Sie bitte die Nachricht und informieren Sie den Absender. In dieser Nachricht enthaltene Informationen, die nicht im Zusammenhang mit einer offiziellen Geschäftstätigkeit zwischen Absender und Empfänger stehen, gelten als nicht erteilt. Rechte aus solchen Informationen können nicht geltend gemacht werden.



Hamburger Wasserwerke GmbH, Postfach 26 14 55, 20504 Hamburg

Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Eimsbüttel
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Bebauungsplanung [REDACTED]
Grindelberg 62-66
20144 Hamburg

Bereich Kunden- und Systementwicklung
Ansprechpartner [REDACTED]
Besucheradresse Billhorner Deich 2
20539 Hamburg
Telefon 040 / [REDACTED]
Telefax 040 / [REDACTED]
E-Mail [REDACTED]
@hamburgwasser.de

Datum 19.07.2017

Per E-Mail

Unser Zeichen:
HW, [REDACTED]

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom:
14.07.2017 (E-Mail)

Unsere Nachricht vom:

Vorhabenbezogener Bebauungsplan *Eidelstedt 74 (Hörgensweg II)*
hier: Versendung zur Stellungnahme

Sehr geehrter [REDACTED]
sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben erhalten Sie die Stellungnahme der Hamburger Wasserwerke GmbH und der Hamburger Stadtentwässerung AöR zum o.g. Bebauungsplan.

Stellungnahme der Hamburger Wasserwerke (HWW):

Gegen den o.g. Bebauungsplanentwurf werden seitens der Hamburger Wasserwerke GmbH grundsätzlich keine Einwendungen erhoben.

Wir schicken Ihnen einen Auszug aus unseren Bestandsplänen. Wie Sie daraus entnehmen können, ist die an das Plangebiet angrenzende Straße *Hörgensweg* im hier betroffenen Bereich von uns berührt.

Des Weiteren machen wir darauf aufmerksam, dass eine Wasserversorgung des im Plan erfassten Gebietes nur möglich ist, wenn wir rechtzeitig vor Beginn der geplanten Bebauung einen formlosen Antrag auf Wasserversorgung mit näheren Angaben, aus denen sich der zu erwartende Wasserbedarf ergibt, erhalten. Zudem muss bei der Festlegung evtl. neuer Straßenquerschnitte ausreichender Raum für die Unterbringung unserer Versorgungsleitungen berücksichtigt werden.

Für die Richtigkeit unserer Unterlagen können wir keine Gewähr übernehmen. Setzen Sie sich deshalb bitte - insbesondere wegen der örtlichen Angabe aller unserer Anlagen - mit unserem zuständigen Netzbetrieb West, Lederstraße 72, Tel: 7888-[REDACTED] in Verbindung.

Wir bitten Sie, unsere bestehenden Anlagen bei Ihrer Planung zu berücksichtigen, damit kostspielige Leitungsumlegungen vermieden werden.

Hamburger Wasserwerke GmbH
Billhorner Deich 2
20539 Hamburg
Telefon 040/7888-0
Telefax 040/7888-183456
www.hamburgwasser.de
info@hamburgwasser.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates:



HSH Nordbank AG
IBAN: DE 33 2105 0000 0143 1151 00
BIC: HSHNDE33XXX
UST-IdNr.: DE 118509750
Steuer-Nr.: 27/112/01192

Handelsregister des
Amtsgericht Hamburg
HR B Nr. 2356

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001
DIN EN ISO 14001
BS OHSAS 18001
EMAS III VO



Stellungnahme der Hamburger Stadtentwässerung (HSE):

Grundsätzlich bestehen seitens der HSE keine Bedenken hinsichtlich der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans *Eidelstedt 74 (Hörgensweg II)*.

Den vorhandenen Sielbestand (Trennbesielung) entnehmen Sie bitte dem beigefügten Sielkatasterauszug.

Anmerkungen zum vorliegenden Verordnungs- und Begründungstext sowie zur Planzeichnung:

Zu Punkt 5.4 Geh-, Fahr- und Leitungsrecht (und § 2 Nummer 7 des Verordnungstextes)

Aus Sicht der Hamburger Stadtentwässerung ist kein Leitungsrecht erforderlich, da gemäß vorliegender Planzeichnung grundsätzlich alle Baufelder eine Anschlussmöglichkeit haben. Entweder an den Sielen im Hörgensweg oder aber an den in der Planstraße A herzustellenden Schmutz- und Regenwassersielen.

Zu Punkt 5.7.1 Regenwasser

Ergänzend zum vorliegenden Begründungstext sei erwähnt, dass die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Plangebiet in das im Hörgensweg vorhandene Regenwassersiel auf **max. 60 l/s** zu begrenzen ist. Nach Möglichkeit sollten hiervon max. 50 l/s in den R-Sielabschnitt DN 700 und die restlichen 10 l/s in den Abschnitt DN 1200 eingeleitet werden. Darüber hinausgehende Zuflüsse sind durch geeignete Maßnahmen auf dem Grundstück zurückzuhalten und können nur verzögert in das Sielsystem eingeleitet werden.

Aufgrund der eingeschränkten Kapazität im R-Sielnetz sind für die einzelnen Grundstücke / Baufelder die zulässigen Einleitmengen im Rahmen eines nachfolgenden Genehmigungsverfahrens (Einleitgenehmigung) mit Beteiligung der Hamburger Stadtentwässerung zu regeln.

Zu Punkt 8.2 Kostenangaben

Hier sollten auch die Kosten für die Herstellung der erforderlichen Schmutz- und Regenwassersiele genannt werden.

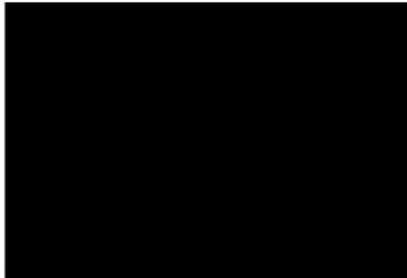
Wir bitten die vorgenannten Hinweise und Anmerkungen bei der weiteren B-Planbearbeitung und der Erstellung des Entwässerungskonzeptes zu beachten und zu berücksichtigen sowie den Begründungstext und ggf. die Planzeichnung entsprechend anzupassen.

Anmerkung:

Gegen die Änderung des Flächennutzungsplanes und des Landschaftsprogramms bestehen von Seiten der HSE und der HWW keine Bedenken.



Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

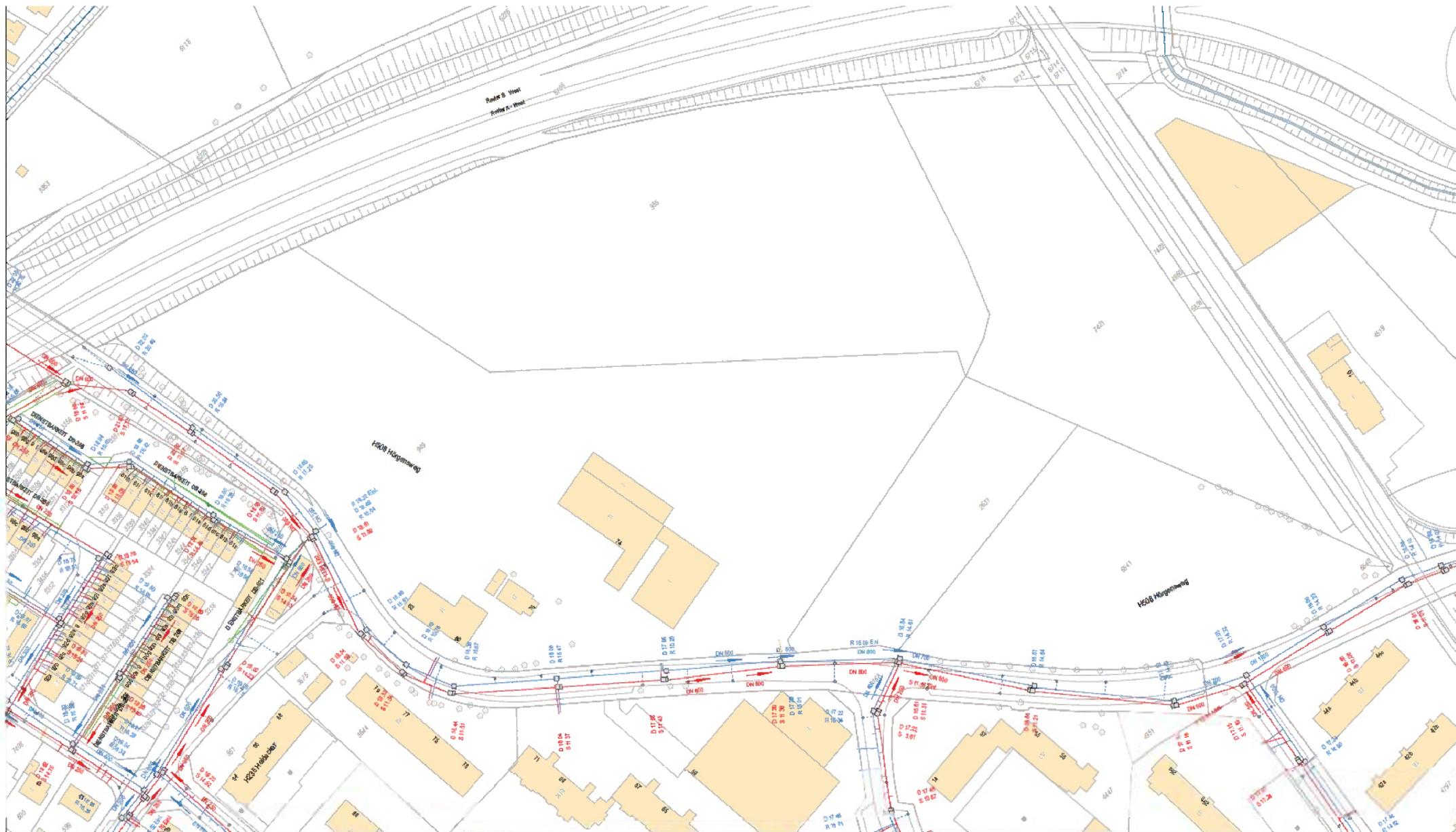


Anlagen:

Planauszug HWW
Planauszug HSE

Verteiler:

- 2) B-Plan online
- 3) BWVI - VE 3 (per E-Mail)
- 4) Q 622 z. B-Planakte „Eidelstedt 74 (Hörgensweg II)“

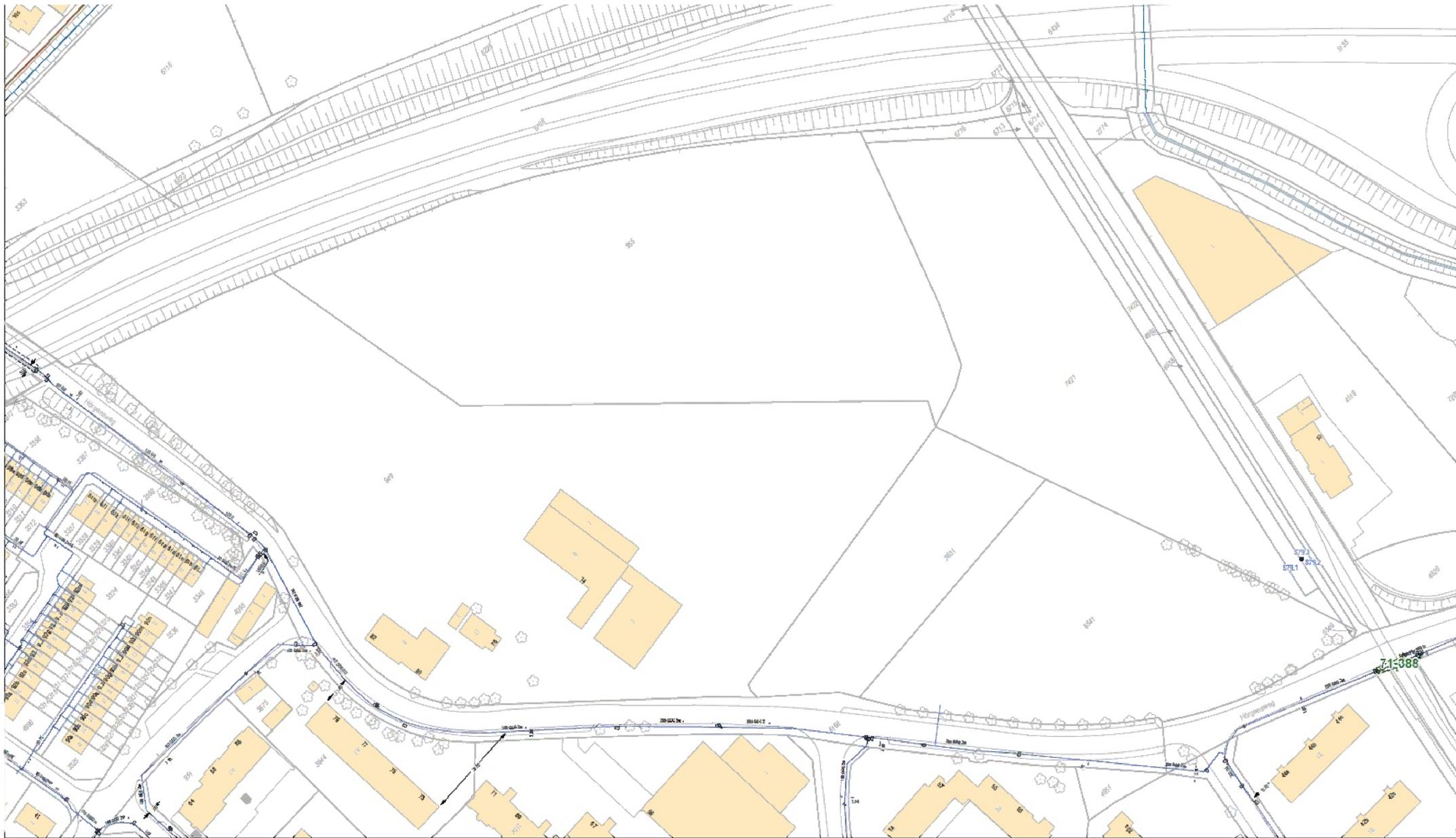


Legende

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✕ Absperrschieber □ Schächte, ohne Kammer ▣ Schächte, mit einer Kammer ▤ Schächte, mit zwei Kammern Typ 1 ▥ Schächte, mit zwei Kammern Typ 2 ▧ Schächte, mit 1,2 m Kammer ⚙️ Pumpwerk ohne Hochbauteil ⚙️ Pumpwerk mit Hochbauteil ⚠️ Emissionschutzanlagen | <ul style="list-style-type: none"> ⌋ Auslass, Einlass ⊙ Sonderschächte, DM größer 3000 ● Deckel ● Filtrische Schöble ○ Luftschacht ▭ Schneeschacht ● Revisionschächte auf Hausanschlüssen ● Revisionseinrichtungen (zugänglich) ● Revisionseinrichtungen (überdeckt) ⚙️ ESF - Einrichtung zum Sammeln u. Fördern ○ Trümme ⊞ Stickertrümme | <ul style="list-style-type: none"> — Schmutzwasser — Regenwasser — Mischwasser --- Fremdleitung ▨ Bauprojekt ▭ Dienstbarkeit — Schutzrohr |
|---|---|--|



<p>HAMBURG WASSER</p>	<p>Leitungsbestandsplan Hamburger Stadtentwässerung A&R Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg 040-30630-11 anlageninfo@hamburgwasser.de</p>	<p>Erschließungen und Baurechtsverfahren</p>
	<p>Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Insoweit sind insbesondere die Angaben über die exakte Lage und Abmessungen der Anlagen vor Ort durch Aufgrabungen zu überprüfen. In einem Abstand von 1 m zur Außenkante der Anlagen ist mit Handschachtung zu arbeiten und der zuständige Netzbezirk ist zu informieren.</p>	
<p>Maßstab 1:1.000</p> <p>Datum 17.07.2017</p>		



- | | | |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|
| □ Schieber | ⊞ Schieber (geschlossen) | — Trinkwasserleitung |
| • Anbohrventil | ⊞ Klappe (geschlossen) | — Rohwasserleitung |
| □ Klappe | ⊞ Anschlusshahn (geschlossen) | - - - Kabeltrasse WW |
| □ Rückschlagklappe | ⊞ Anbohrventil (geschlossen) | - - - Kabeltrasse B5 |
| □ Lufthahn | ■ Spülsaughaus | ▨ Bauprojekt |
| • Anschlusshahn | ■ Überlaufauslass | ▨ Dienstbarkeit |
| ⊞ Hydrant | □ Abschluss | ⊞ Schutzrohr |
| □ Abschnittswechsel | □ Kathodischer Korrosionsschutz | |



Leitungsbestandsplan
Hamburger Wasserwerke GmbH
 Billhomer Deich 2, 20630 Hamburg
 040-23000-1000 | anlageninfo@hamburgwasser.de

■ Erschließungen
 und Baurechtsverfahren

<p>Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Insoweit sind insbesondere die Angaben über die exakte Lage und Abmessungen der Anlagen vor Ort durch Aufgrabungen zu überprüfen. In einem Abstand von 1 m zur Außenkante der Anlagen ist mit Handschachtung zu arbeiten und der zuständige Netzbezirk ist zu informieren.</p>	<p>Maßstab 1:1.000</p>
	<p>Datum 17.07.2017</p>

BURMANN, MANDEL + PARTNER • DIPLOM-INGENIEURE
INGENIEURBÜRO FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK
GASSTRASSE 18 HAUS 6B 22761 HAMBURG TEL: 040 / [REDACTED] FAX: 040 / [REDACTED] E-MAIL: [REDACTED]@BMP-INGENIEURE.DE

GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

PROJEKT: HÖRGENSWEG
22523 HAMBURG

NEUBAU VON MEHRFAMILIEN-
HÄUSERN

AUFTRAGGEBER: PLANUNGSGESELLSCHAFT
HOLZBAU MBH
CAFFAMACHERREIHE 7

20355 HAMBURG

PROJ. NR.: [REDACTED]

DATUM: 25.05.2016

GESCHÄFTSFÜHRENDE GESELLSCHAFTER: DIPL.-ING. DIETER KIRSCH DIPL.-ING. HENDRIK SCHRADER

PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT
AMTSGERICHT HAMBURG PR182

[REDACTED]

[REDACTED]

GRÜNDUNGSBEURTEILUNG:

HÖRGENSWEG, 22523 HAMBURG

NEUBAU VON MEHRFAMILIENHÄUSERN

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	2
2.	Baumaßnahme	3
3.	Baugrundverhältnisse	
3.1	Baugelände	6
3.2	Schichtenaufbau	17
3.3	Wasser	18
3.4	Bodenkennwerte, Bodenklassen	23
4.	Orientierende Schadstoffanalysen	24
5.	Gründung	
5.1	Gründungsart	40
5.2	Geotechnischen Kategorie	41
5.3	Zulässige Sohlwiderstände, Grundbruchs.	41
5.4	Setzungen, Bettungsmodulansatz	43
5.5	Sicherheit gegen Aufschwimmen	45
5.6	Besondere Hinweise	46
6.	Trockenhaltung	47
7.	Hinweise zur Bauausführung	
7.1	Bodenaustausch, Verdichtung	49
7.2	Baugrubensicherung	50
7.3	Wasserhaltung	51
7.4	Verdichtungsanforderungen, Kontrollprüfungen ..	52
7.5	Abnahme der Gründungsebene	53
7.6	Umwelttechnische Hinweise	53
8.	Zusammenfassung	53

Anlage

Lageplan	Anl.	1
Sondierprofile		2-10
Sieblinien		11-13

Anhang

Prüfbericht Nr.: 2016P505246/1 (Wasser)	Anh.	A1
Prüfbericht Nr.: 2016P505247/1 (Wasser)		A2
Prüfbericht Nr.: 2016P505248/1 (Wasser)		A3
Prüfbericht Nr.: 2016P505949/1 (Boden)		A4
Prüfbericht Nr.: 2016P505950/1 (Boden)		A5
Prüfbericht Nr.: 2016P505950/2 (Boden)		A6
Prüfbericht Nr.: 2016P505953/3 (Boden)		A7
Prüfbericht Nr.: 2016P505953/4 (Boden)		A8

1. Veranlassung

Die Planungsgesellschaft Holzbau (PGH) plant im 1. BA den Bau von Unterkünften für Flüchtlinge und Asylbegehrende mit Tiefgaragen auf einer rd. 80.000 m² großen Fläche, nördlich des Hörgenswegs, in Hamburg-Eidelstedt. Wir wurden beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich des gesamten Grundstückes zu erkunden und eine Gründungsbeurteilung auszuarbeiten. Weiterhin sollten orientierende Schadstoffuntersuchungen an den anstehenden Böden und am Grundwasser durchgeführt werden.

Für die Bearbeitung stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

Übersichtsplan, M = 1:1000

Schnitt als Vorabzug

(Planungsgesellschaft Holzbau mbH, PGH)

"Baugrunduntersuchung zur Ermittlung des Zuordnungswertes nach LAGA M20", vom 22.04.2014

(PANGAEA mbH)

Stellungnahme Gz.: BIS/F046-14/00191_1, mit Lageplan, vom 13.03.2014

(GEKV Feuerwehr Hamburg)

Anschreiben "Ausbau der Heizölbehälter auf dem Grundstück Hörgensweg 76 in 22523 Hamburg-Eidelstedt", vom 30.06.1995

Anschreiben "Grundstück Hörgensweg 74-76", vom 19.12.2005

(Behörde für Umwelt und Energie, BUE)

Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von 55 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrung DIN EN ISO 22475-1), ausgeführt im Zeitraum vom 05.04.2016 bis 15.04.2016

(Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH)

Prüfberichte zu chemischen Boden- und Wasseranalysen,
vom Mai 2016 (s. Anhang)

(Gesellschaft für Bioanalytik mbH, GBA)

2. Baumaßnahme

Bei der Baumaßnahme handelt es sich im 1. BA zunächst um insgesamt vier Wohnkomplexe, bestehend aus zwei aufgehenden Häusern mit Abmessungen von ca. 14 m x 52 m, bzw. ca. 14 m x 41 m, die Platz für 392 Wohnungen für Flüchtlinge und Asylbegehrende bieten sollen. Die Gebäude sollen im nördlichen Bereich des Baufeldes entstehen und von Westen aus über den Hörgensweg anfahrbar sein (s. Abb. 1).

Jeweils ein langes und ein kurzes Gebäude erhalten eine gemeinsame, im Innenhofbereich erdüberschüttete Tiefgarage, ein Erdgeschoss und sechs Obergeschosse. Im nördlichen Bereich der Bebauung, zur BAB A 23, werden die Gebäude mit einer Lärmschutzwand verbunden. Die Tiefgaragenzufahrt befindet sich jeweils zwischen den kürzeren Gebäuderiegeln und der südlich gelegenen Verkehrsfläche.

Zum Zeitpunkt des derzeitigen Planstandes sind keine endgültigen Tiefen und Höhenbezüge festgelegt, sodass die Angaben zunächst nur in Baunull vorliegen, das nach den Planunterlagen etwa in Höhe der jetzigen Geländeoberfläche liegt. Die ca. 50 cm dicken Sohlen der Wohnbebauung (OK = -3.2 mBN) sollen im Bereich des Treppenhauses in Tiefen von -3.7 mBN bzw. -3.9 mBN und -4.7 mBN im Bereich der Fahrstuhlunterfahrt gegründet werden. Die Tiefgaragen erhalten eine etwas dünnere Sohle, deren Unterkante bei -3.4 mBN und im Stützenbereich bei -4.0 mBN liegt (s. Abb. 2).

Nach den nächstgelegenen Baugrundaufschlüssen liegt die Oberkante des Fertigfußbodens (\approx OK Gelände) auf ca.

Block 1 (Westseite)

GOK: +17.7 mNN bis +18.3 mNN, i.M. = +18.0 mNN
OKFF EG: \pm 0.0 mBN \approx +18.2 mNN
OKS KG: - 3.2 mBN \approx +15.0 mNN

Block 2

GOK: +17.2 mNN bis +18.0 mNN, i.M. = +17.5 mNN
OKFF EG: \pm 0.0 mBN \approx +17.8 mNN
OKS KG: - 3.2 mBN \approx +14.6 mNN

Block 3

GOK: +17.0 mNN bis +17.1 mNN, i.M. = +17.0 mNN
OKFF EG: \pm 0.0 mBN \approx +17.2 mNN
OKS KG: - 3.2 mBN \approx +14.0 mNN

Block 4 (Ostseite)

GOK: +15.9 mNN bis +16.8 mNN, i.M. = +16.4 mNN
OKFF EG: \pm 0.0 mBN \approx +16.6 mNN
OKS KG: - 3.2 mBN \approx +13.4 mNN

In Bezug auf die Trockenhaltung und Bauwasserhaltung empfehlen wir, mindestens diese Bauhöhen vorzusehen.

Für die Abschätzung von Gebäudesetzungen wird eine mittlere Geschossflächenlast von $q_k = 15 \text{ kN/m}^2$ für die Massivbauten zugrunde gelegt.

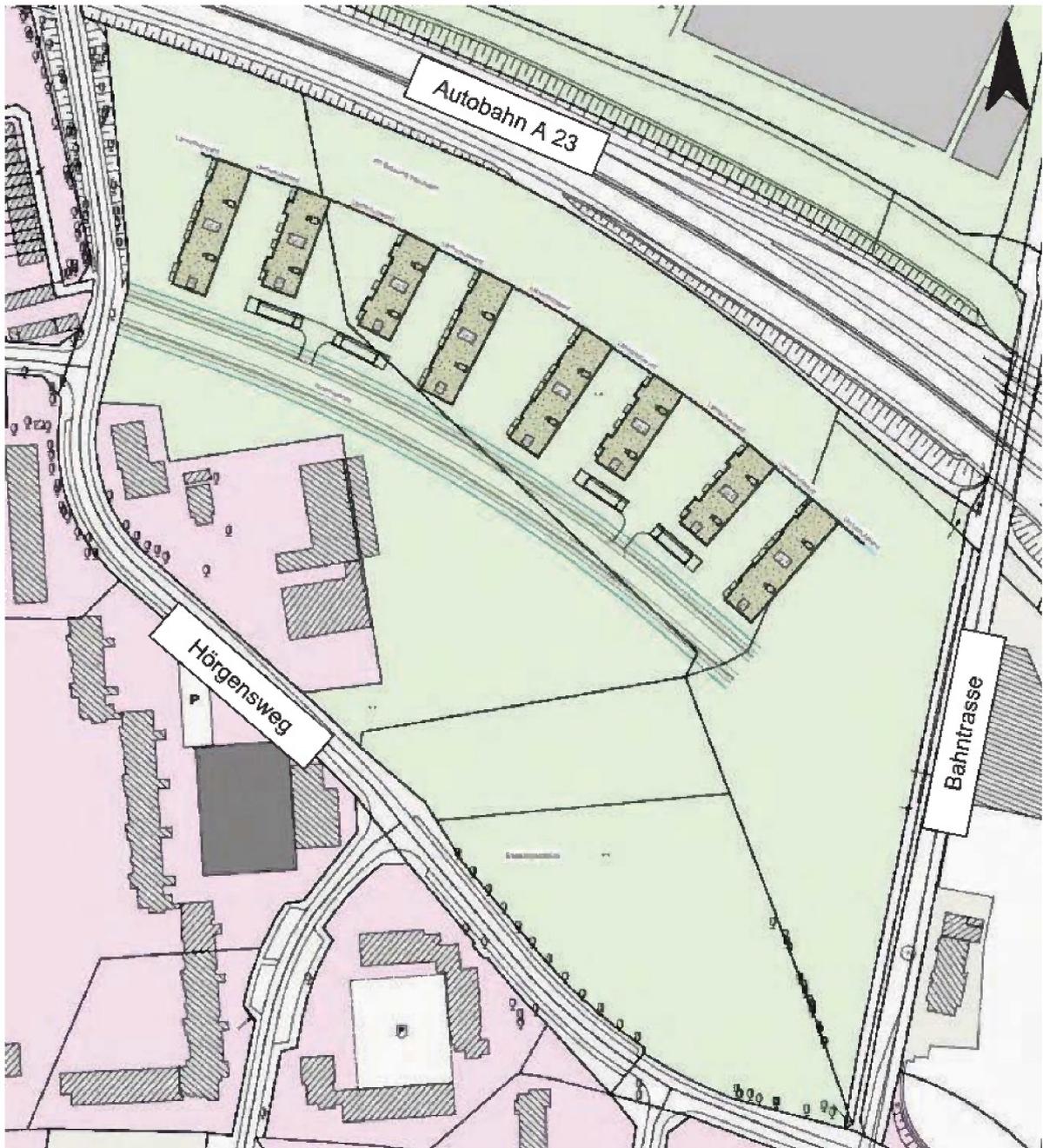


Abb. 1: Übersichtsplan geplante Bebauung (1. BA)

Die Bebauung im 2. BA wird erst nach Vollendung des Bebauungsplanverfahrens als konventioneller Wohnungsbau entwickelt.

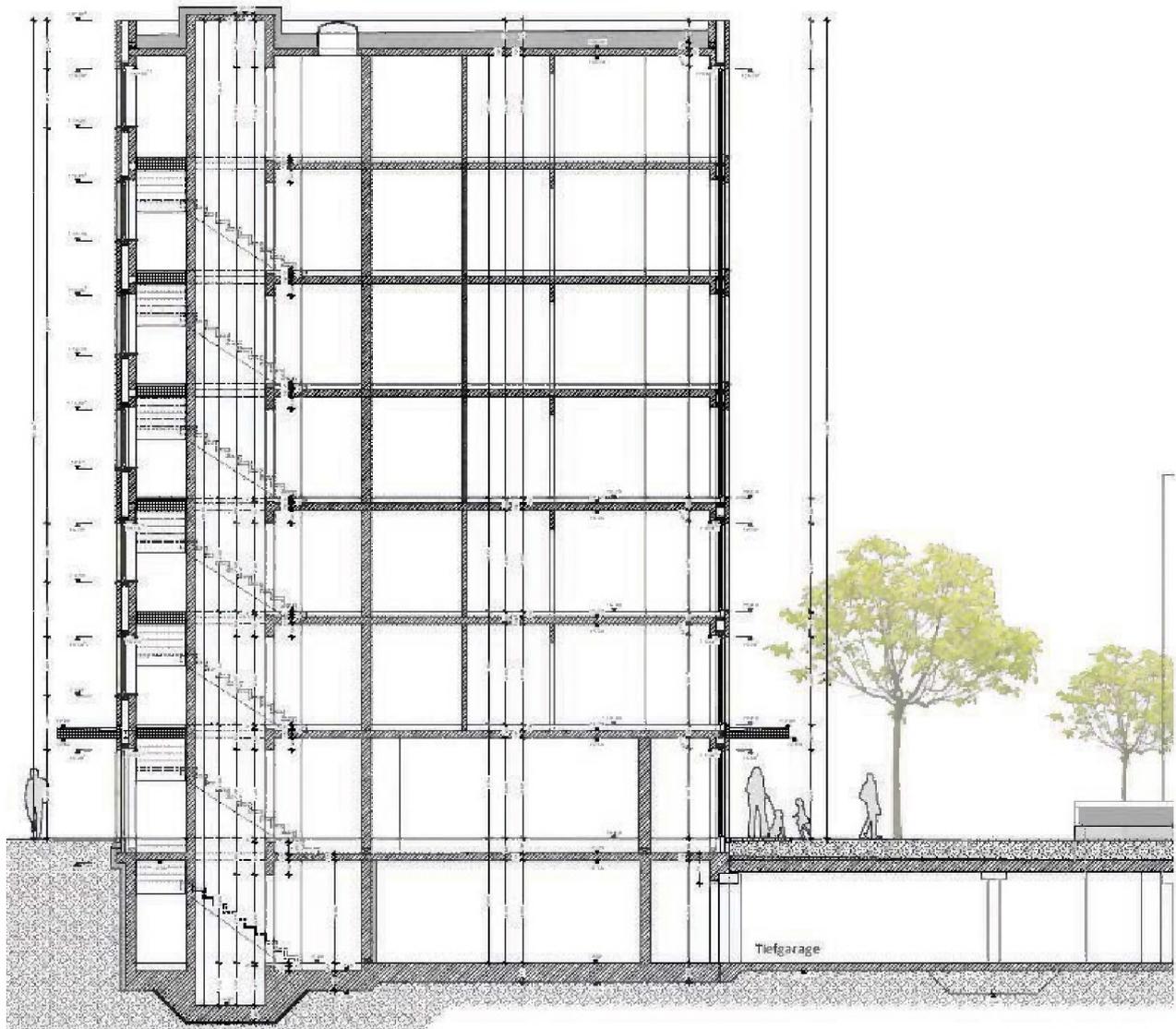


Abb. 2: Schnitt durch Wohnhaus und TG

3. Baugrundverhältnisse

3.1 Baugelände

Die zu untersuchende Fläche befindet sich in Hamburg-Eidelstedt, zwischen dem Hörgensweg, der Autobahn A23 im Norden und der Bahntrasse der AKN Eisenbahn AG im Osten. Die Fläche ist ca. 80.000 m² groß und setzt sich aus den Flurstücken 649, 955, 2631, 6539, 6541, 6713 und 6716 zusammen (s. Abb. 3).



Abb. 3: Lageplan mit Flurstücksnummern

Die Bilder 1 bis 10 zeigen die derzeitige Situation auf dem Baufeld (April 2016), die Luftbilder (Bilder 11-12) die Situationen im Jahr 2009 und 2016.



Bild 1: Blick Richtung Nord entlang der Bahntrasse



Bild 2: Blick Richtung Westen entlang des Hörgenswegs



Bild 3: Blick Richtung Südwesten - Südliche Zufahrt



Bild 4: Blick Richtung Norden - Bestandsbebauung und Schornstein



Bild 5: Blick Richtung Süden - Bestandsbebauung



Bild 6: Blick Richtung Nordosten - Bestandsbebauung Innenhof



Bild 7: Blick Richtung Süden -
Bestandsbebauung Wohnhaus mit Souterrain



Bild 8: Blick Richtung Süden - Bestandsbebauung Wohnhaus
mit Unterkellerung



Bild 9: Blick Richtung Norden entlang des Hörgenswegs;
westliche Zufahrt



Bild 10: Blick Richtung Nordwesten entlang der Autobahn



Bild 11: Luftbild (im Jahre 2009)



Bild 12: Luftbild (im Jahre 2016)

Die Freifläche ist überwiegend mit Rasen begrünt. An den Grenzbe-
reichen sowie vereinzelt in der Fläche ist Baumbewuchs vorhanden.
Lediglich im Bereich der südlichen Zuwegung, östlich der Bestands-
bebauung, sind Gehwegplatten verlegt.

Die Fläche wurde in der Vergangenheit durch eine Großgärtnerei genutzt. Im Boden ist mit Rückständen der ehemaligen Bebauung sowie mit Bauschuttresten zu rechnen. Im südöstlichen Grundstücksbereich sind zwischenzeitliche Bautätigkeiten (Lager-/BE-Fläche) bekannt, durch die ebenfalls Veränderungen im Boden stattgefunden haben. Ob ggf. noch intakte Leitungen durch das Baufeld verlaufen, ist uns zzt. nicht genau bekannt und vor Baubeginn zu hinterfragen.

Die Hofbereiche der Bestandsbebauung sind sowohl mit Betonplatten und Kopfsteinpflaster als auch mit Pflastersteinen und Asphalt befestigt. In diesen Bereichen sind Sielanschlüsse bzw. Abläufe vorhanden. Die Wohnbebauung weist ein Souterrain bzw. ein Untergeschoss auf. Die Bestandsbebauung ist ≥ 30 m von den geplanten Baumaßnahmen des 1. BA entfernt und liegen somit nicht im unmittelbaren Einflussbereich.

Die Großgärtnerei wurde etwa zwischen den Jahren 1933 und 1990 betrieben. Auf der Fläche wurde nach Schriftstücken der BUE mit Pflanzenschutzmittel gearbeitet und es waren Heizöltanks vorhanden. Diese wurden angabegemäß fachgerecht zurückgebaut, der Boden beprobt und auf entsprechende Leitparameter analysiert. Es wurden keine Überschreitungen festgestellt, sodass das Grundstück im Jahr 2005 aus dem Altlasthinweiskataster der BUE (damals BSU) herausgenommen wurde.

In Mitte des Baufeldes befindet sich noch ein alter Schornstein (Esse, s. Bilder 11 und 12), der Teil der großflächigen Bebauung der Gärtnerei (s. Abb. 4) war. Ob der Schornstein abgebrochen wird, oder zunächst bestehen bleibt, ist uns nicht bekannt. Sollte der Schornstein abgebrochen werden, ist dies mit erhöhten Sicherheitsmaßnahmen durchzuführen, damit eine Kontamination des Baufeldes durch den anfallenden Feinstaub ausgeschlossen werden kann.

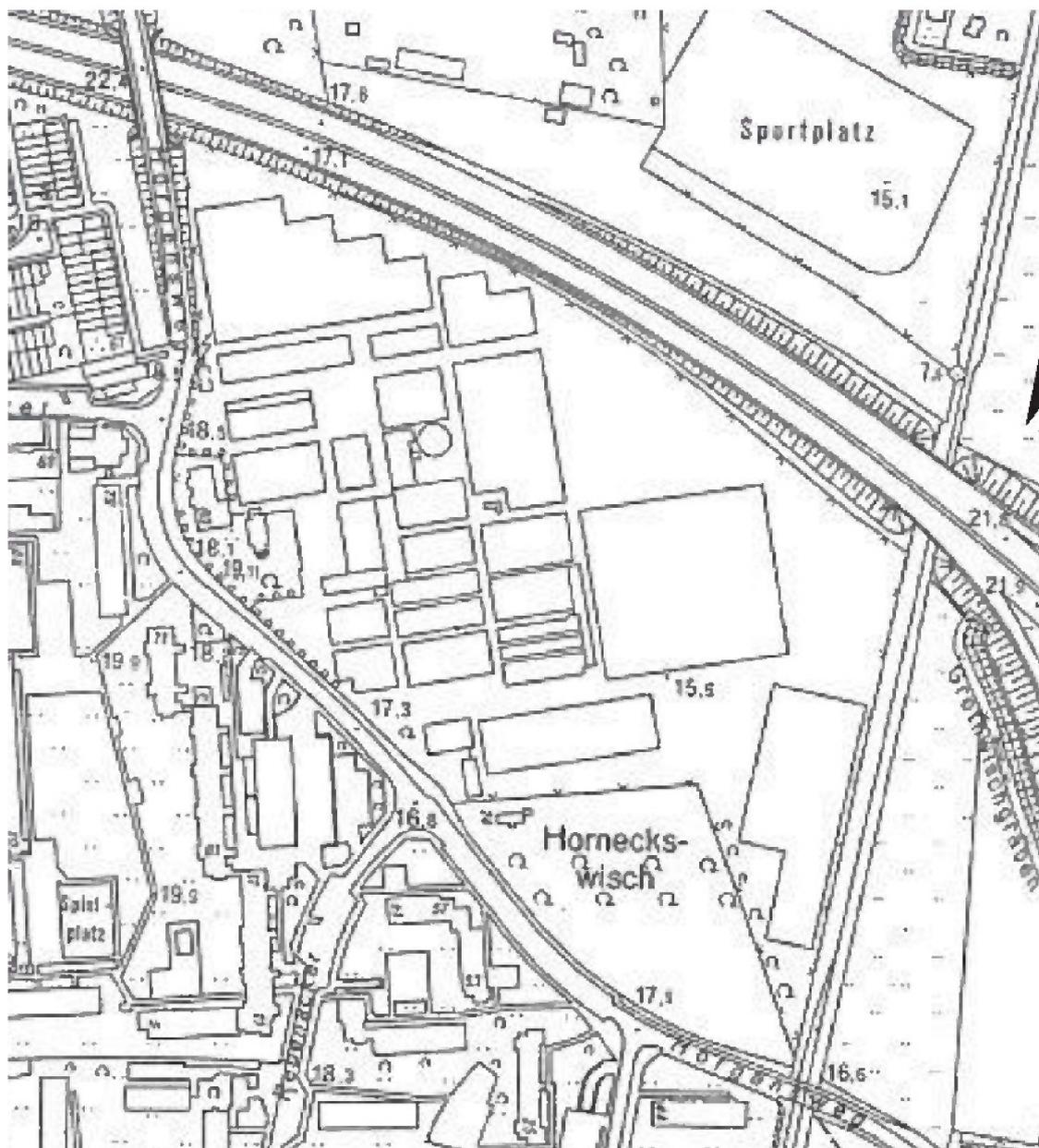


Abb. 4: Bebauung der Großgärtnerei um 1960

Das Grundstück liegt im Zentrum des geplanten Wasserschutzgebietes Eidelstedt/Stellingen (Zone III) in dem besondere Auflagen, z.B. für den Einbau von Ersatzbaustoffen und für Versickerungen gelten.

Gemäß dem Bescheid der Feuerwehr Hamburg vom 13.03.2014 besteht auf dem Grundstück örtlich allgemeiner Bombenblindgängerverdacht (s. Abb. 5). Die Baugrundaufschlussarbeiten sind daher im Bereich

der RKS G4 von einem Feuerwerker (§ 20-Schein, SprengG) überwacht worden.

Nach den Ansatzhöhen der Baugrundaufschlüsse fällt das Gelände von Westen nach Osten (RKS I5 = +18.3 mNN; RKS A1 = +15.7 mNN) relativ seicht um ca. 2.6 m ab.



Abb. 5: Lageplan der GEKV

3.2 Schichtenaufbau

Allgemeines

Die Baugrundverhältnisse sind im Zeitraum vom 05.04. bis 15.04.2016 mit 55 Rammkernsondierungen, die auf der zu überprüfenden Fläche rasterartig im Abstand von ca. 40 m angeordnet wurden, von der Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH erkundet worden. Die Aufschlüsse reichen bis in Tiefen zwischen 8.0 m und 10.0 m unter GOK.

Die Ergebnisse sind nach unserer Klassifizierung der entnommenen Bodenproben und den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmens auf den Anlagen 2 bis 10 in Form von Bodenprofilen höhengerecht dargestellt. Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Sondierplan auf Anlage 1 entnommen werden.

Bodenschichtung

Unter möglichen Oberflächenbefestigungen, bzw. direkt ab der Oberfläche, stehen **humose Auffüllungen** bzw. **Oberböden** an, die überwiegend anthropogen mit Bauschuttresten (Ziegel- und Betonreste) verunreinigt sind. Diese reichen bis in Tiefen von minimal 0.2 muGOK und maximal 1.8 muGOK, im Mittel 0.7 muGOK (min. +17.8 mNN; max. +11.9 mNN; i.M. +16.3 mNN).

Darunter stehen vielfach **Geschiebeböden** an, die aus **Geschiebemergel** bestehen, der oberflächennah zu **Geschiebelehm** verwittert ist. Die Basis der Geschiebeböden befindet sich zwischen 0.9 muGOK und 8.7 muGOK, i.M. bei 3.8 muGOK (min. +16.6 mNN; max. +7.8 mNN; i.M. +13.4 mNN). Nur vereinzelt (RKS C6 und RKS F5) wurde der Lehm bis in 8.0 m bzw. 6.2 m (Hindernis) Tiefe nicht durchteuft. Bereichsweise sind keine Geschiebeböden vorhanden, sodass nicht von einem

flächendeckenden Horizont zu sprechen ist. Die Aufschlüsse, die eine Unterkante des Geschiebebodens bei ≥ 4.0 muGOK aufweisen, und somit vermutlich tiefer reichen als die Untergeschosse einbinden, sind zufällig und kleinräumig im Baufeld verteilt.

Über und den Geschiebeböden zwischengelagert sind örtlich **Mittelsande** angetroffen worden, die feinsandig, grobsandig und schluffig ausgeprägt sein können.

Unter den Geschiebeböden folgen bis zu den jeweiligen Endtiefen von 8.0 m und 10.0 m **Sande**. Es handelt sich überwiegend um Mittelsande, die feinsandige, grobsandige und kiesige Bestandteile aufweisen, und örtlich ganze Lagen aus Grobsand eingelagert haben.

Der Geschiebelehm tritt überwiegend in weicher bis weich / steifer Konsistenz auf. Für die unterkellerten Gebäude wird er jedoch weitestgehend planmäßig ausgehoben. Der Mergel ist größtenteils als steif bis steif / halbfest zu bezeichnen. Nur örtlich ist eine weich-steife Konsistenz festgestellt worden. In und auf den Geschiebeböden können vermehrt Steine, Geröll und Findlinge auftreten. Für die Auffüllungen kann eine etwa locker bis mitteldichte, für die gewachsenen Sande eine mitteldichte bis dichte Lagerungsdichte vorausgesetzt werden.

3.3 Wasser

In den Sondierungen wurden sowohl nicht ausgepegelte Grund- als auch Stauwasserstände angetroffen. Die Wasserstände können der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

	Minimum [mNN]	Maximum [mNN]	im Mittel [mNN]
Stauwasser	+13.2	+16.7	+14.3
Grundwasser	+11.7	+13.1	+12.3
Geo-Online FHH	ca.	ca.	ca.
Grundwasser	+10.0 - +10.5	+12.0 - +12.5	+11.5 - +12.0

Tab. 1: Grund- und Stauwasserstände

Insgesamt wurden im Mai 2016 Wasserstände gemessen, die etwa den maximalen Wasserständen im Geo-Portal Hamburg entsprechen. Das Grundwasser fällt sowohl nach den Baugrundaufschlüssen als auch nach den Angaben der Umweltbehörde von Westen nach Osten hin ab (s. Abb. 5).

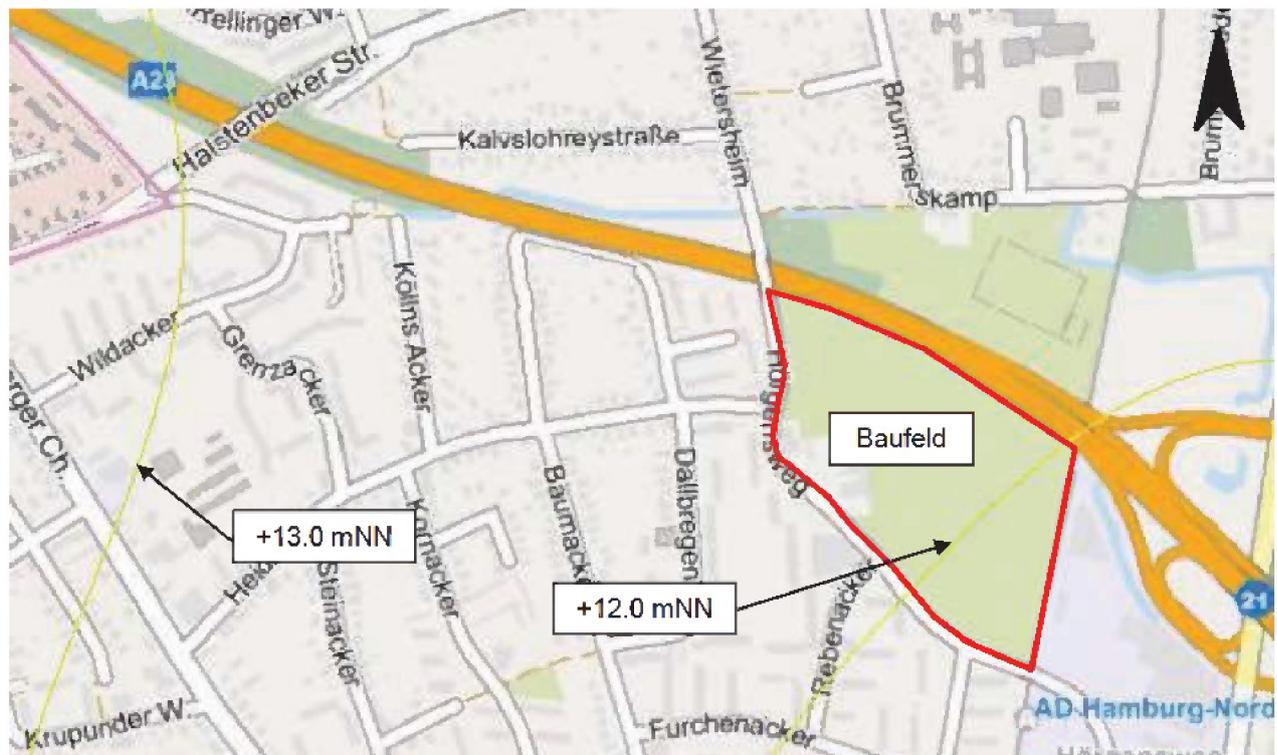


Abb. 5: Isolinien der maximalen Wasserstände (GeoPortal)

Im Bereich von bindigen Geschiebeböden ist ohne zusätzliche Maßnahmen grundsätzlich mit niederschlags- und versiegelungsgradabhängiger Stauwasserbildung bis in die Nähe der Geländeoberfläche zu rechnen.

Wir empfehlen, den Bemessungsgrundwasserstand für Auftriebsnachweise und Abdichtungsmaßnahmen im westlichen Baufeld auf +14.0 mNN und im östlichen Baufeld bei +13.0 mNN anzusetzen. Der bauzeitliche Bemessungswasserstand kann bei etwa +13.0 mNN im Westen und +12.5 mNN im Osten (Bemessungssituation BS-T) angesetzt werden. Insofern die Baugrube vollständig oder weitestgehend im Geschiebeboden liegt, ohne nennenswerten Anschluss an die grundwasserführenden Sande, ist der Bemessungswasserstand für das Gebäude in Höhe der Geländeoberkante anzusetzen. Wird eine Dränanlage innerhalb einer vollständig abgedichteten Baugrube geplant, so kann der Bemessungswasserstand je nach Höhenlage der Dränung reduziert werden.

Wasseranalysen

An drei Sondierstandorten (RKS B2, RKS E5 und RKS H3) wurden Wasserproben (WP B2, WP E5, WP H3) mit Hilfe temporärer Rammfilter entnommen und zur chemischen Untersuchung der Gesellschaft für Bioanalytik (GBA) übergeben. Die Ergebnisse können dem Prüfbericht der GBA im Anhang sowie den folgenden Tabellen entnommen werden.

Nach den Ergebnissen der Wasseranalyse auf den chemischen Angriff gegen Beton ist das im Baufeld angetroffene Grundwasser, nach DIN 4030-1 sowie DIN EN 206-1 nicht betonangreifend.

Parameter	Einheit	Expositionsstelle			Expositionsklasse gem. DIN 4030-1					
		WP B2 RKS B2/T = 4.6 m	WP E5 RKS E5/T = 4.4 m	WP H3 RKS H3/T = 4.7 m	XA1 schwach		XA2 mäßig		XA3 stark	
pH-Wert	-	7,1	7,2	7,1	≤ 6,5	≥ 5,5	< 5,5	≥ 4,5	< 4,5	≥ 4,0
kalklösende Kohlensäure	mg/l	7,0	<5,0	7,9	≥ 15	≤ 40	> 40	≤ 100	> 100 bis zur Sättigung	
Ammonium	mg/l	0,18	0,16	0,21	≥ 15	≤ 30	> 30	≤ 60	> 60 ≤ 100	
Magnesium	mg/l	6,0	6,3	6,5	≥ 300	≤ 1000	> 1000	≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung	
Sulfat	mg/l	181	153	178	≥ 200	≤ 600	> 600	≤ 3000	> 3000 ≤ 6000	
Chlorid	mg/l	15	14	15						
Gesamthärte	°dH	24	26	27						
Härtehydrogen carbonat	°dH	19	18	19						
Nichtcarbonat härte	°dH	5,1	7,8	7,8						
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/l	28	27	29						

Tab. 2: Expositionsklasse Stauwasser, gem. DIN 4030-1

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen an den entnommenen Wasserproben sind die Korrosionswahrscheinlichkeiten von unlegierten und niedriglegierten Stählen (DIN 50929) als gering anzunehmen.

		Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
B2	Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
	Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering
E5	Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
	Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering
H3	Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
	Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering

Tab. 3: Korrosionswahrscheinlichkeiten

Im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen muss das Grundwasser für die Abführung über das Regenwassersiel der Freien und Hansestadt Hamburg aufgebracht werden. Erhöhte und zu behandelnde Werte ergeben sich für die Parameter AOX, Eisen gesamt und Eisen II, CSB, ab-

setzbare Stoffe, Arsen und einige Schwermetalle (s. Tab. 4). Die Werte sind jeweils nur leicht erhöht. Eine Reduktion der Konzentrationen zur Einleitung in ein Regenwassersiel kann unseres Erachtens mit einer entsprechend den zu erwartenden Wassermengen dimensionierten Aufbereitungsanlage erreicht werden. Zur Klärung einer möglichen Wasseraufbereitung ist ein Fachunternehmen heranzuziehen. Bei einer Abführung über das SW-Sielnetz ist keine Aufbereitung erforderlich.

Mit Blick auf das relativ große, zur Verfügung stehende Baufeld ist ggf. eine Versickerung des anfallenden Baugrubenwassers über Sickerbecken in Sandbereichen möglich. Hierfür sollte mit Blick auf die Lage im Wasserschutzgebiet eine Voranfrage bei der BUE-U12 durchgeführt werden.

Probenbezeichnung	WP B2	WP E5	WP H3	Richtwerte* für die Einleitung ins	
Entnahmestelle	RKS B2, Tiefe 4.6 m	RKS E5, Tiefe 4.4 m	RKS H3, Tiefe 4.7 m	Regen-	Misch-/Schmutz-
Entnahmedatum	12.04.2016	14.04.2016	11.04.2016	wassersiel	wassersiel
Prüfbericht-Nr.	2016P505048 / 1	2016P505246 / 1	2016P505047 / 1		
pH - Wert	7,1	7,2	7,1	6 - 9	6 - 10,5
Kalklös.Kohlens. (n.Heyer) mg/l	7,0	<5,0	7,9	40	40
Magnesium (Mg) mg/l	6,0	6,3	6,5	1000	--
Sulfat (SO4 ²⁻) mg/l	181	153	178	200	600
Ammonium (NH4) mg/l	0,18	0,16	0,21	1 bis 4 (10)	100
AOX µg/l	90	90	80	50	1000
Kohlenwasserstoffe mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	5	20
Eisen (Fe), ges. mg/l	0,22	2,0	0,17	2	25
Eisen II mg/l	<0,25	0,86	<0,25	0,5	2
CSB mg/l	25	23	26	15	--
absetzbare Stoffe (0.5 h) ml/l	0,10	0,20	<0,10	0,1	0,5
abfiltrierbare Stoffe mg/l	5,2	16	8,8	30	-
Arsen mg/l	<0,00050	0,00091	<0,00050	< Bestimmungsgrenze	0,5
Cadmium µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	0,5	200
Chrom µg/l	<1,0	1,0	<1,0	10	500
Quecksilber µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	0,5	50
Blei µg/l	<1,0	1,9	<1,0	4	1000
Nickel µg/l	27	24	27	6	1000
Kupfer µg/l	1,9	24	1,9	5	2000
Zink µg/l	25	53	29	50	5000

* Die Richtwerte werden von der zuständigen Behörde für den Einzelfall variiert.

- Die Richtwerte für die Einleitung in das Regenwassersiel sind eingehalten
- Die Richtwerte für die Einleitung in das Misch-/Schmutzwassersiel sind eingehalten.
- Die Richtwerte für die Einleitung in das Misch-/Schmutzwassersiel sind überschritten.

Tab. 4: Beurteilung der Einleitmöglichkeit von Baugrubenwasser

Für die Einleitung und Absenkung des Grundwassers sowie für eine Versickerung sind wasserrechtliche Genehmigungen bei den zuständigen Behörden einzuholen. Bei der Einleitung in ein Regen- oder Schmutzwassersiel fallen Benutzungsgebühren an. Für die wasserrechtliche Genehmigung zur Einleitung in ein Regenwassersiel oder in ein Oberflächengewässer ist seit August 2015 ein erhöhter Gebührensatz gültig.

3.4 Bodenkennwerte, Bodenklassen

Die nach unserer Klassifizierung der Bodenproben und den Angaben in den Schichtenverzeichnissen ermittelten bzw. nach bekannten Versuchsergebnissen vergleichbarer Bodenarten festgelegten Bodenkennwerte sind in Tab. 2 zusammengestellt worden.

Bodenart	Raumgewicht		Scherfestigkeit		Steifemodul	Bodenklasse DIN 18196
	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)	$E_{s,k}$ (MN/m ²)	
Auffüllung						
humos	18	10	27.5-30	0	5-15	[SE, SW]
Geschiebelehm*						
weich	20	10	22.5	5	20	SU, ST
weich/steif	20	10	25	7.5	25	SU, ST
steif	21	11	27.5	10	30	SU, ST
Geschiebemergel*						
weich	20	10	25	7.5	25	
weich/steif	21	11	27.5	10	30	SU, ST
steif	22	12	30	10	50	SU, ST
steif/halbfest	22	12	30	15	60	SU, ST
halbfest	22	12	30	20	80	SU, ST
Sand*						
mitteldicht	19	11	35	0	≥40	SE, SW

* Steine, Geröll und Findlinge sind möglich

Tab. 5: Charakteristische Bodenkennwerte, Bodenklassen

4. Orientierende Schadstoffanalysen

Allgemeines

Für die orientierende Überprüfung von Schadstoffen in den anstehenden Auffüllungen und den gewachsenen Böden sind von uns zehn Mischproben aus den entnommenen Bodenproben der ausgeführten Rammkernsondierungen erstellt und von der GBA nach den Vorgaben der Technischen Regeln der LAGA¹ sowie der BBodSchV - Wirkungspfad Boden - Mensch analysiert worden. Weiterhin wurde aufgrund der Vornutzung durch eine Gärtnerei und dem Verdacht auf eingesetzte Pflanzenschutz- und Behandlungsmittel an den Oberböden ein 'Screening' auf die Schadstoffe durchgeführt.

Probenentnahme

Die Probenentnahme erfolgte im April 2016 im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten. Vor Ort sind die horizontweise entnommenen Bodenproben in 370 ml Drahtbügelgläsern luftdicht verpackt und unserem Büro zur Bearbeitung übergeben worden.

Sensorische Probenbewertung / Zusammenstellung

Die entnommenen Einzelproben wurden in unserem Labor hinsichtlich ggf. vorhandener Verunreinigungen sensorisch überprüft. Danach waren die Proben der Auffüllungen bis auf örtliche Beimengungen von Bauschuttresten (i.W. Beton- und Ziegelreste) sensorisch unauffällig. Die gewachsenen Böden wiesen keine wahrnehmbaren Verunreinigungen auf.

¹Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Stand: Teil 1 11/2003, Teile 2 und 3 11/2004

Da anhand der Bodenproben keine konkreten Bereiche oder Schichthorizonte mit bestimmten Verunreinigungen ausgemacht werden konnten, ist das Baufeld geometrisch in fünf Bereiche aufgeteilt worden (s. Abb. 6), in denen die humosen Auffüllungen/Oberböden zusammengefasst wurden (MP 1 bis MP 5). Die Mischproben MP 6 und MP 7 beschreiben die gewachsenen Sande (West- und Osthälfte). Die MP 8 beinhaltet die nur wenig oder nicht humosen sowie tiefer anstehenden, zumeist bauschutthaltigen Auffüllungen aus dem gesamten Bau-
 feld. Die Mischproben MP 9 und MP 10 sind aus den bindigen Böden (Lehm und Mergel) zusammengestellt. Die genaue Zusammensetzung der Mischproben kann den Tab. 6 bis 8 entnommen werden.

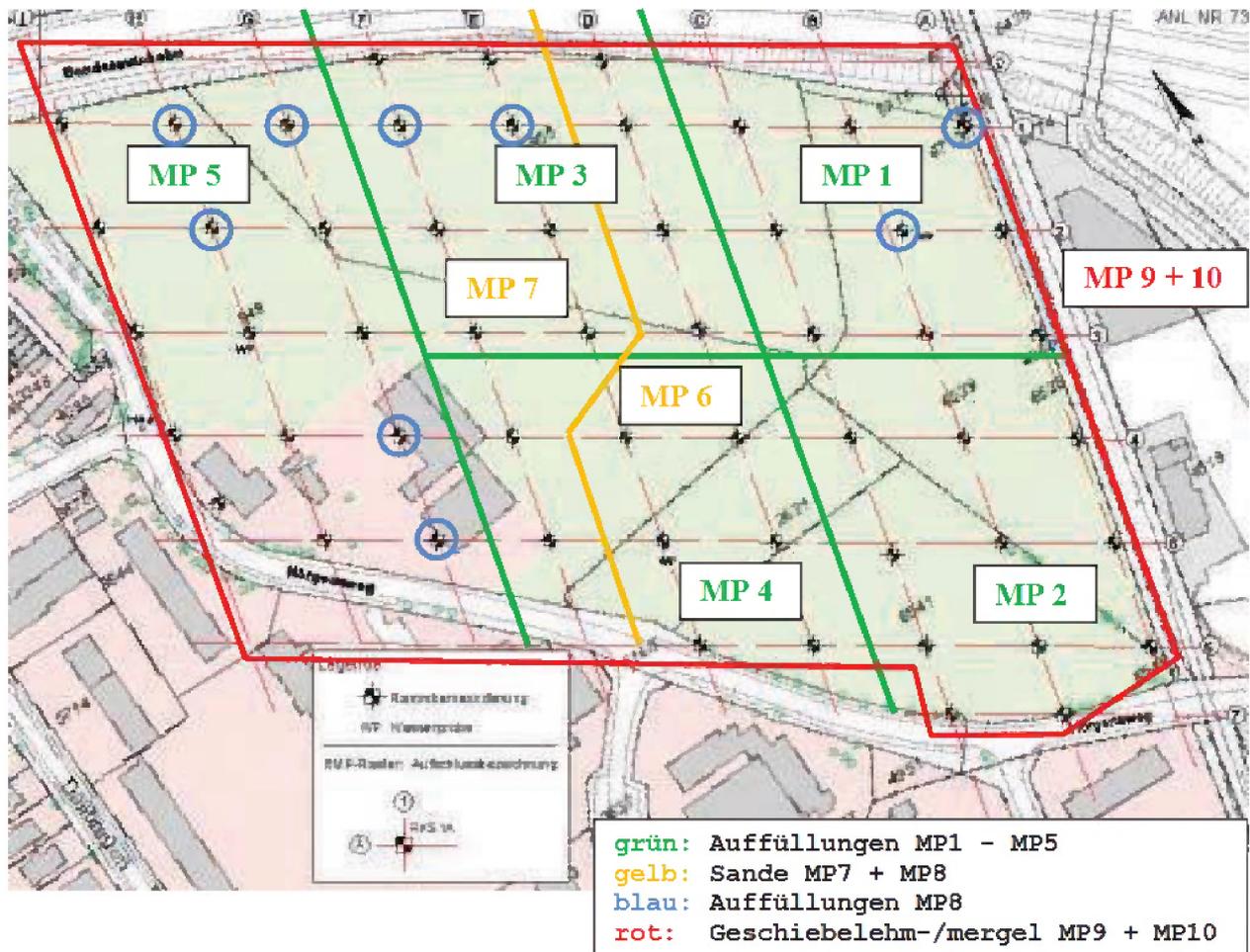


Abb. 6: Aufteilung Baufeld für Mischprobenzusammenstellung

Mischprobe	Rammkernsondierung	Tiefe [m]
MP 1	RKS A1	0.0 - 0.2
humose	RKS A2	0.0 - 0.6
Auffüllungen	RKS A3	0.0 - 0.6
/ Oberböden	RKS B1	0.0 - 0.8
(Nordostecke)	RKS B2	0.0 - 0.8
	RKS B3	0.0 - 1.0
	RKS C1	0-0 - 1.0
	RKS C2	0.0 - 0.5
	RKS C3	0.0 - 0.9
MP 2	RKS A4	0.0 - 0.8
humose	RKS A5	0.0 - 0.5
Auffüllungen	RKS A6	0.0 - 0.8
/ Oberböden	RKS B4	0.0 - 0.7
(Südosten)	RKS B5	0.0 - 0.5
	RKS B6	0.0 - 0.8
	RKS B7	0.0 - 0.7
	RKS C4	0.0 - 0.6
	RKS C5	0.0 - 0.5
	RKS C6	0.0 - 0.6
	RKS C7	0.0 - 0.5
MP 3	RKS D0	0.0 - 0.7
humose	RKS D1	0.0 - 0.6
Auffüllungen	RKS D2	0.0 - 0.5
/ Oberböden	RKS D3	0.0 - 0.7
(Nordmitte)	RKS E0	0.0 - 0.6
	RKS E1	0.0 - 0.7
	RKS E2	0.0 - 0.6
	RKS E3	0.0 - 0.5
	RKS F0	0.0 - 0.9
	RKS F1	0.0 - 0.1
	RKS F2	0.0 - 0.6
	RKS F3	0.0 - 0.5
MP 4	RKS D4	0.0 - 0.5
humose	RKS D5	0.0 - 0.6
Auffüllungen	RKS D6	0.0 - 0.6
/ Oberböden	RKS E4	0.0 - 0.6
(Südmitte)	RKS E5	0.0 - 0.6
	RKS E6	0.0 - 0.5
	RKS F4	0.0 - 0.4
	RKS F5	0.0 - 0.7
MP 5	RKS G1	0.7 - 0.9
humose	RKS G2	0.0 - 0.5
Auffüllungen	RKS G3	0.0 - 0.8
/ Oberböden	RKS H1	0.6 - 0.8
(Westen)	RKS H3	0.0 - 0.7
	RKS H4	0.0 - 0.5
	RKS H5	0.0 - 0.6

RKS I1	0.0 - 0.4
RKS I2	0.0 - 0.3
RKS I3	0.0 - 0.6
RKS I4	0.0 - 0.6
RKS I5	0.0 - 0.5

Tab. 6: Zusammenstellung der Mischproben MP 1 - MP 5

Mischprobe	Rammkernsondierung	Tiefe [m]
MP 6	RKS A1	3.8 - 6.2
gewachsene	RKS A2	0.6 - 3.6
Sande,	RKS A3	0.9 - 3.6
(östliches	RKS A4	0.8 - 4.0
Baufeld)	RKS A5	0.5 - 4.4
	RKS A6	0.8 - 5.3
	RKS B2	1.8 - 5.2
	RKS B3	1.0 - 4.2
	RKS B4	0.7 - 1.4
	RKS B4	1.7 - 5.5
	RKS B5	0.9 - 4.3
	RKS B6	4.5 - 5.7
	RKS C1	4.5 - 6.1
	RKS C2	1.3 - 4.4
	RKS C3	1.5 - 4.4
	RKS C4	0.6 - 5.4
	RKS C5	1.9 - 5.8
	RKS D0	1.5 - 2.9
	RKS D1	0.6 - 1.2
	RKS D1	2.9 - 4.8
	RKS D2	0.5 - 4.7
	RKS D3	3.0 - 4.8
	RKS D4	1.9 - 5.0
	RKS D5	0.6 - 1.0
	RKS D6	1.5 - 1.9
	RKS E4	3.0 - 4.9
	RKS E5	2.7 - 5.1
	RKS E6	4.1 - 5.6
MP 7	RKS E0	0.6 - 1.5
gewachsene	RKS E0	2.8 - 5.0
Sande,	RKS E1	2.8 - 4.7
(westliches	RKS E2	0.6 - 4.8
Baufeld)	RKS F2	2.8 - 5.3
	RKS F3	0.5 - 1.0
	RKS F4	4.0 - 5.2
	RKS G1	2.0 - 5.5
	RKS G2	0.5 - 1.0
	RKS G2	2.4 - 5.2

	RKS G4	1.2 - 5.4
	RKS G5	0.4 - 2.1
	RKS H1	1.8 - 4.4
	RKS H2	0.2 - 0.5
	RKS H2	2.5 - 3.5
	RKS H4	0.5 - 5.6
	RKS I1	0.4 - 1.7
	RKS I1	4.6 - 5.8
	RKS I2	0.3 - 1.6
	RKS I2	2.5 - 5.5
	RKS I4	0.6 - 1.6
	RKS I4	2.0 - 3.7
	RKS I5	4.0 - 5.8
MP 8	RKS A1	0.2 - 2.0
Auffüllungen,	RKS B2	0.8 - 1.8
bauschutt-	RKS E1	0.7 - 1.0
haltig,	RKS F1	0.1 - 0.6
(gesamtes	RKS G1	0.0 - 0.7
Baufeld)	RKS G4	0.0 - 0.6
	RKS G5	0.1 - 0.4
	RKS H1	0.0 - 0.6
	RKS H2	0.0 - 0.2

Tab. 7: Zusammenstellung der Mischproben MP 6 bis MP 8

Mischprobe	Rammkernsondierung	Tiefe [m]
MP 9	RKS A3	0.6 - 0.9
gewachsener	RKS B4	1.4 - 1.7
Geschiebelehm,	RKS B5	0.5 - 0.9
(gesamtes	RKS B6	0.8 - 1.5
Baufeld)	RKS B7	0.7 - 2.3
	RKS C2	0.5 - 1.3
	RKS C3	0.9 - 1.5
	RKS C5	0.5 - 1.0
	RKS C7	0.5 - 1.6
	RKS D0	0.7 - 1.5
	RKS D1	1.2 - 2.2
	RKS D3	0.7 - 3.0
	RKS D4	0.5 - 1.6
	RKS D6	0.6 - 1.5
	RKS E0	1.5 - 2.8
	RKS E3	1.8 - 3.0
	RKS E4	0.6 - 2.5
	RKS E5	0.6 - 0.8
	RKS F0	0.9 - 2.4
	RKS F1	0.6 - 3.3

	RKS F2	0.6 - 1.8
	RKS F3	1.0 - 2.8
	RKS F4	0.4 - 4.0
	RKS F5	0.7 - 3.3
	RKS G1	0.9 - 2.0
	RKS G2	1.0 - 2.4
	RKS G3	0.8 - 2.6
	RKS G4	0.6 - 1.2
	RKS G5	2.1 - 3.8
	RKS H1	0.8 - 1.8
	RKS H2	0.5 - 2.5
	RKS H3	0.7 - 4.3
	RKS H5	0.6 - 3.3
	RKS I1	1.7 - 3.5
	RKS I2	1.6 - 2.5
	RKS I3	0.6 - 4.5
	RKS I4	1.6 - 2.0
	RKS I5	0.5 - 3.0
<hr/>		
MP 10	RKS A1	2.0 - 3.8
gewachsener	RKS B1	0.8 - 4.1
Geschiebe-,	RKS B6	1.5 - 4.5
mergel,	RKS B7	2.3 - 5.3
(gesamtes	RKS C1	1.0 - 4.5
Baufeld)	RKS C5	1.0 - 1.9
	RKS C6	0.6 - 4.4
	RKS C7	1.6 - 4.7
	RKS D0	2.9 - 4.8
	RKS D1	2.2 - 2.9
	RKS D4	1.6 - 1.9
	RKS D5	1.0 - 3.7
	RKS D6	1.9 - 4.0
	RKS E1	1.0 - 2.8
	RKS E3	0.5 - 1.8
	RKS E3	3.0 - 4.8
	RKS E4	2.5 - 3.0
	RKS E5	0.8 - 2.7
	RKS E6	1.5 - 4.1
	RKS F0	2.4 - 5.0
	RKS F1	3.3 - 4.1
	RKS F2	1.8 - 2.8
	RKS F5	3.3 - 4.7
	RKS G3	2.6 - 5.1
	RKS H5	3.3 - 4.7
	RKS I1	3.5 - 4.6
	RKS I3	4.5 - 4.8
	RKS I4	3.7 - 4.5
	RKS I5	3.0 - 4.0

Tab. 8: Zusammenstellung der Mischproben MP 9 und MP 10

Chemische Analytik

Zur Überprüfung der Schadstoffgehalte sind die Mischproben der Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA) übergeben worden, die eine akkreditierte Untersuchungsstelle für u. a. Boden, Bauschutt und Wasser ist.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind den Zusammenstellungen in den Tabellen 9 - 13 sowie den zugehörigen Prüfberichten der GBA (s. Anhang) zu entnehmen.

Bewertungskriterien

Für die Beurteilung der weiteren Verwendung der Aushubmaterialien liegen von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (kurz: **LAGA**) Technische Regeln bezüglich der 'Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen' vor. In diesen Regeln sind definierte Zuordnungswerte für den möglichen Wiedereinbau von mineralischen Reststoffen bzw. seine Endablagerung in autorisierten Deponien aufgeführt. Die in der LAGA angegebenen Zuordnungswerte für verschiedene Einbauklassen bzw. zur Ablagerung in Deponien werden nachstehend erläutert:

- Bodenaushub mit einem **Zuordnungswert Z 0** kann uneingeschränkt eingebaut werden.
- Für Böden mit **Zuordnungswerten Z 1.1 bis Z 2** sind Einschränkungen beim Einbau zu beachten.
- Böden mit **Zuordnungswerten > Z 2** müssen gereinigt oder auf zugelassene Deponien verbracht werden.

Chemische Analyse von Bodenproben

Gem. Techn. Regeln LAGA : "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen." Stand : 05.11.2004

Projekt :	Hörgensweg				
Probe Nr.:	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Bodenart:	humose Auffüllungen / Oberboden				
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr.:	s. Tab. 6				
Datum Probenentnahme:	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016
Analysenlabor:	GBA	GBA	GBA	GBA	GBA
Prüfbericht Nr.:	2016P505953 / 2				
Labor-Auftrag:	16503822	16503822	16503822	16503822	16503822
Labor-Probe:	1	2	3	4	5

ORIGINALSUBSTANZ											
TOC	Masse-%	5.0	Z 2	2.1	Z 2	2.5	Z 2	2.2	Z 2	2.7	Z 2
EOX	mg/kg	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Mineralöl - KW											
- Gesamtgehalt C10 bis C40	mg/kg	<100	Z 0	<100	Z 0	<100	Z 0	<100	Z 0	<100	Z 0
- mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50	Z 0	<50	Z 0	<50	Z 0	<50	Z 0	<50	Z 0
Cyanid ges.	mg/kg	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Summe BTEX	mg/kg	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Summe LCKW	mg/kg	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Summe PCB ₆	mg/kg	0.0174	Z 0	n.n.	Z 0	0.00340	Z 0	0.00820	Z 0	0.00890	Z 0
Summe PAK ₁₆	mg/kg	1.15	Z 0	2.88	Z 0	1.20	Z 0	6.75	Z 2 (1)	1.88	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0.050	Z 0	0.11	Z 0	<0.050	Z 0	0.34	Z 1	0.18	Z 0
Arsen	mg/kg	4.5	Z 0	4.2	Z 0	4.3	Z 0	5.7	Z 0	4.8	Z 0
Blei	mg/kg	65	Z 1	71	Z 1	61	Z 1	94	Z 1	95	Z 1
Cadmium	mg/kg	0.30	Z 0	0.29	Z 0	0.21	Z 0	0.32	Z 0	0.38	Z 0
Chrom, ges.	mg/kg	8.3	Z 0	6.1	Z 0	6.8	Z 0	7.9	Z 0	7.6	Z 0
Kupfer	mg/kg	28	Z 1	29	Z 1	21	Z 1	26	Z 1	50	Z 1
Nickel	mg/kg	3.6	Z 0	5.1	Z 0	4.0	Z 0	6.6	Z 0	7.8	Z 0
Thallium	mg/kg	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0.45	Z 1	0.32	Z 1	0.30	Z 1	0.33	Z 1	0.46	Z 1
Zink	mg/kg	101	Z 1	87	Z 1	106	Z 1	117	Z 1	151	Z 1

ELUAT (100 g Probe / l)											
pH - Wert	-	6.4	Z 1.2	6.6	Z 0	7.2	Z 0	7.5	Z 0	6.9	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	344	Z 1.2	410	Z 1.2	210	Z 0	186	Z 0	181	Z 0
Chlorid	mg/l	88	Z 2	104	Z >2 (2)	36	Z 1.2	26	Z 0	29	Z 0
Sulfat	mg/l	1.4	Z 0	1.2	Z 0	1.4	Z 0	1.8	Z 0	2.2	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0
Arsen	µg/l	2.1	Z 0	0.71	Z 0	1.1	Z 0	2.1	Z 0	1.4	Z 0
Blei	µg/l	1.6	Z 0	<1.0	Z 0	1.1	Z 0	3.1	Z 0	3.2	Z 0
Cadmium	µg/l	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0	<0.30	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Kupfer	µg/l	5.7	Z 0	4.6	Z 0	3.3	Z 0	3.3	Z 0	4.6	Z 0
Nickel	µg/l	<1.0	Z 0	1.5	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0	<1.0	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0.20	Z 0	<0.20	Z 0	<0.20	Z 0	<0.20	Z 0	<0.20	Z 0
Zink	µg/l	58	Z 0	39	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Phenolindex	µg/l	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0	<5.0	Z 0

Zuordnung der Probe :	Z 2	> Z 2 (2)	Z 2	Z 2	Z 2
-----------------------	-----	-----------	-----	-----	-----

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten	
Z 0	Uneingeschränkter Einbau möglich. Werte entsprechen natürlichem Boden.
Z 1 / Z 1.1	Einbau auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten ohne Grundwasserbeeinträchtigung möglich.
Z 1.2	Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten unter Einschränkungen möglich.
Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.
> Z 2	Einbau nur in Deponien zulässig.

Tab. 9: Ergebnis chemischer Analysen, Bewertung nach LAGA
MP 1 bis MP 5

Chemische Analyse von Bodenproben

Gem. Techn. Regeln LAGA : "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen." Stand : 05.11 2004

Projekt :

Hörgensweg

Probe Nr.	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10
Bodenart:	gew achsene Sande (Ostseite)	gew achsene Sande (Westseite)	bauschutthaltige Auffüllungen	Geschiebelehm	Geschiebemergel
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr:	s. Tab. 7	s. Tab. 7	s. Tab. 7	s. Tab. 8	s. Tab. 8
Datum Probenentnahme:	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016	05.04. - 15.04.2016
Analysenlabor:	GBA	GBA	GBA	GBA	GBA
Prüfbericht Nr.:	2016P505950 / 1	2016P505950 / 1	2016P505950 / 1	2016P505949 / 1	2016P505949 / 1
Labor-Auftrag:	16503822	16503822	16503822	16503822	16503822
Labor-Probe:	6	7	8	9	10

ORIGINALSUBSTANZ

		MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10
TOC	Masse-%	0.15 Z 0	0.096 Z 0	0.80 Z 1 (0)	0.14 Z 0	0.35 Z 0
EOX	mg/kg	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0
Mineralöl - KW						
- Gesamtgehalt C10 bis C40	mg/kg	<100 Z 0	<100 Z 0	<100 Z 0	<100 Z 0	<100 Z 0
- mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50 Z 0	<50 Z 0	<50 Z 0	<50 Z 0	<50 Z 0
Cyanid ges.	mg/kg	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0
Summe BTEX	mg/kg	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0
Summe LCKW	mg/kg	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0	<1.0 Z 0
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n. Z 0	n.n. Z 0	0.0132 Z 0	n.n. Z 0	n.n. Z 0
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n. Z 0	n.n. Z 0	0.596 Z 0	n.n. Z 0	n.n. Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0.050 Z 0	<0.050 Z 0	0.066 Z 0	<0.050 Z 0	<0.050 Z 0
Arsen	mg/kg	1.9 Z 0	2.4 Z 0	3.1 Z 0	5.0 Z 0	4.3 Z 0
Blei	mg/kg	2.8 Z 0	2.9 Z 0	2.0 Z 0	6.2 Z 0	6.1 Z 0
Cadmium	mg/kg	<0.10 Z 0	<0.10 Z 0	0.24 Z 0	<0.10 Z 0	0.15 Z 0
Chrom. ges.	mg/kg	2.0 Z 0	3.0 Z 0	4.9 Z 0	12 Z 0	11 Z 0
Kupfer	mg/kg	4.4 Z 0	4.6 Z 0	12 Z 0	11 Z 0	12 Z 0
Nickel	mg/kg	1.6 Z 0	2.9 Z 0	3.6 Z 0	9.4 Z 0	17 Z 0
Thallium	mg/kg	<0.30 Z 0	<0.30 Z 0	<0.30 Z 0	<0.30 Z 0	<0.30 Z 0
Quecksilber	mg/kg	<0.10 Z 0	<0.10 Z 0	<0.10 Z 0	<0.10 Z 0	<0.10 Z 0
Zink	mg/kg	13 Z 0	16 Z 0	59 Z 0	35 Z 0	37 Z 0

ELUAT (100 g Probe / l)

		MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10
pH - Wert	-	8.0 Z 0	7.5 Z 0	8.0 Z 0	7.5 Z 0	8.2 Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	151 Z 0	104 Z 0	137 Z 0	247 Z 0	161 Z 0
Chlorid	mg/l	23 Z 0	14 Z 0	11 Z 0	26 Z 0	7.1 Z 0
Sulfat	mg/l	5.2 Z 0	2.4 Z 0	11 Z 0	1.4 Z 0	24 Z 1.2
Cyanid ges.	µg/l	<5.0 Z 0				
Arsen	µg/l	0.99 Z 0	<0.50 Z 0	1.1 Z 0	<0.50 Z 0	<0.50 Z 0
Blei	µg/l	<1.0 Z 0				
Cadmium	µg/l	<0.30 Z 0				
Chrom. gesamt	µg/l	<1.0 Z 0				
Kupfer	µg/l	2.3 Z 0	1.1 Z 0	2.6 Z 0	1.5 Z 0	<1.0 Z 0
Nickel	µg/l	<1.0 Z 0				
Quecksilber	µg/l	<0.20 Z 0				
Zink	µg/l	<10 Z 0				
Phenolindex	µg/l	<5.0 Z 0				

Zuordnung der Probe :

Z 0	Z 0	Z 1 (0)	Z 0	Z 1.2
------------	------------	----------------	------------	--------------

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten

Z 0	Uneingeschränkter Einbau möglich. Werte entsprechen natürlichem Boden.
Z 1 / Z 1.1	Einbau auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten ohne Grundwasserbeeinträchtigung möglich.
Z 1.2	Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten unter Einschränkungen möglich.
Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.
> Z 2	Einbau nur in Deponien zulässig.

Tab. 10: Ergebnis chemischer Analysen, Bewertung nach LAGA
MP 6 bis MP 10

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Deponieverordnung (DepV), Stand : 27.04.2009 (zuletzt geändert am 20.07.2011)
sowie Abfallwirtschaftsplan Hamburg und Schleswig-Holstein, Stand 26.07.2011

Projekt :	Hörgensweg
Probe Nr.	MP 2
Bodenart:	Auffüllung südöstlicher Bereich
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr.:	
Datum Probenentnahme:	05.04. - 15.04.2016
Analysenlabor:	GBA
Prüfbericht-Nr.	2016P505953/4
Labor-Auftrag:	16503822
Labor-Probe:	2

ORIGINALSUBSTANZ

Organischer Anteil (TS) als: ^{*)}			
Glühverlust	Masse-%	6,3	DK III
TOC	Masse-%	2,1	DK II
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	100	
Extrahierb. Lipophile Stoffe	Masse-%	0,014	DK 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg	2,88	DK 0

ELUAT (100 g Probe / l)

pH - Wert	-	6,6	DK 0
DOC	mg/l	2,8	DK 0
Phenole	mg/l	<0,005	DK 0
Arsen	mg/l	0,00071	DK 0
Blei	mg/l	<0,001	DK 0
Cadmium	mg/l	<0,00030	DK 0
Kupfer	mg/l	0,0046	DK 0
Nickel	mg/l	0,0015	DK 0
Quecksilber	mg/l	<0,00020	DK 0
Zink	mg/l	0,039	DK 0
Chlorid	mg/l	104	DK I
Sulfat	mg/l	1,2	DK 0
Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,010	DK 0
Fluorid	mg/l	<0,15	DK 0
Barium	mg/l	0,095	DK 0
Chrom, gesamt	mg/l	<0,001	DK 0
Molybdän	mg/l	0,001	DK 0
Antimon	mg/l	<0,001	DK 0
Antimon - C _o -Wert	mg/l	-	
Selen	mg/l	<0,0020	DK 0
Gesamtgehalt an gel. Stoffen	mg/l	292	DK 0

Zuordnung der Probe : DK II
kein gefährlicher Abfall

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten

* Für die Bewertung der org. Substanz (Glühverlust/TOC) darf der günstigere Analysenwert herangezogen werden.

DK 0	Einbau in Deponien der Klasse 0
DK I	Einbau in Deponien der Klasse I
DK II	Einbau in Deponien der Klasse II
DK III	Einbau in Deponien der Klasse III
>DK III	Einzelfallentscheidung zur Art der Deponierung erforderlich

Tab. 11: Ergebnis chemischer Analysen, Bewertung nach DepV, MP 2

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1998 geändert durch Art. 2 VO vom 23.12.2004

Projekt:

Hörgensweg

Probe Nr.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Bodentart	Oberboden (A)				
Ernahmsstelle	s. Tab. 6				
Aufschluss-Nr.	2016P505953 / 2				
Prüfbericht-Nr.	16503822	16503822	16503822	16503822	16503822
Labor-Auftrag	1	2	3	4	5
Labor-Prüfung	1	2	3	4	5

Frühwerte [mg / kg TM]

Kinder-spielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegebiete
25	50	125	140
200	400	1000	2000
10 ²	20 ¹¹	50	50
50	50	50	50
200	400	1000	1000
70	140	300	900
10	20	50	80
2	4	10	**
2	4	10	12
40	80	200	-
4	8	20	200
5	10	25	400
50	100	250	250
0,4	0,8	2	40

ANALYSEERGEBNISSE

	1	2	3	4	5
Arsen	4,5	4,2	4,3	5,7	4,8
Blei	65	71	61	94	95
Cadmium	0,30	0,29	0,21	0,32	0,38
Cyanid ges.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chrom	6,3	6,1	6,8	7,9	7,6
Nickel	3,6	5,1	4,0	6,6	7,8
Quecksilber	0,45	0,32	0,30	0,33	0,46
Aldrin	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Benzo(a)pyren	<0,050	0,11	0,650	0,07	0,07
DDT	0,2647	0,125	0,1104	0,1477	0,1613
Hexachlorbenzol	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Hexachlorcyclohexan	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachlorbenzol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Summ-PCB ₈	0,0174	n.n.	0,00340	0,00620	0,00660

n.n. = nicht nachweisbar

BEWERTUNG: WIRKUNGSPFAD BODEN - MENSCH

Keine Überschreitung der Prüfwerte für:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbe

21/3)

in Haus- und Kleingärten, die soweit als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Tab. 12: Ergebnis chemischer Analysen, Bewertung nach BBodSchV - Wirkungspfad Boden - Mensch, MP 1 - MP 5

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999 geändert durch Art. 2 VO vom 23.12.2004

Projekt:

Hörgensweg

Probe Nr.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
Bodenart:	humose Auffälligkeiten / Oberboden				
Entnahmetiefe / Aufschluss-Nr.	s. Tab. 6				
Prüfbericht-Nr.	2016P505953 / 2				
Labar-Auftrag:	16503822	16503822	16503822	16503822	16503822
Labar-Probe:	1	2	3	4	5

ANALYSENERGEBNISSE

	1	2	3	4	5
Arsen (AN)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Arsen (KW)	4,5	4,2	4,3	5,7	4,8
Caesium (AN)	0,0099	0,014	<0,0058	<0,0050	0,0050
Caesium (KW)	0,30	0,29	0,30	0,32	0,30
Blei (AN)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Blei (KW)	65	71	61	94	95
Quecksilber (KW)	0,45	0,32	0,30	0,33	0,48
Thallium (AN)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Thallium (KW)	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Benzol(a)pyren	<0,050	0,11	<0,050	0,340	0,18
Kupfer (AN)	<0,050	<0,050	0,654	0,093	0,10
Kupfer (KW)	28	29	21	26	50
Nickel (AN)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Nickel (KW)	3,6	5,1	4,0	6,6	7,8
Summe PCBs	0,0174	n.n.*	0,00340	0,00820	0,00890
Zink (AN)	2,9	1,6	0,30	0,22	1,1

KW = Aufschluss im Königwasser-Extrakt; AN = Aufschluss im Ammoniumnitrat-Extrakt

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - NUTZPFLANZE

- Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung: Der Prüfwert Zink wird bei der MP1 geringfügig überschritten
- Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqual. Die Maßnahmewerte werden nicht überschritten
- Grünflächen im Hinblick auf Pflanzenqualität: Die Maßnahmewerte werden nicht überschritten

¹⁾ Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt als Maßnahmewert 200 mg/kg TM

²⁾ Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen; gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg

³⁾ Auf Flächen mit Brokweizenbau oder Anbau stark Carotin-anreichernder Gemüsesorten gilt als Maßnahmewert 0,04 mg/kg TM, sonst gilt der Maßnahmewert 0,1 mg/kg TM

Tab. 13: Ergebnis chemischer Analysen, Bewertung nach BBodSchV - Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze, MP 1 - MP 5

Für die Bewertung des Oberbodens bzw. der humosen Auffüllungen, werden zusätzlich die Gefährdungspfade Boden-Mensch und Boden-Pflanze gemäß der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) herangezogen.

Werden die **Vorsorgewerte** der BBodSchV überschritten, ist unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Werden die **Prüfwerte** der BBodSchV unter Berücksichtigung der Bodennutzung überschritten, liegen in der Regel konkrete Anhaltspunkte für eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vor, so dass ggf. eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Beim Überschreiten von **Maßnahmenwerten** ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen; Maßnahmen werden erforderlich.

Bewertung

Humose Auffüllungen / Oberboden – MP 1 bis MP 5

Die Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 bis MP 5 zeigen ähnliche chemische Verunreinigungen der oberen Bodenschicht auf dem gesamten Baufeld. Alle Proben weisen leicht erhöhte Werte (Z 1) für die Schwermetalle Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink auf. Weiterhin wurden natürlich erhöhte TOC-Gehalte (total organic carbon; Z 2) im Bereich von 2.1 bis 5.0 Masse-% festgestellt.

Die Mischprobe **MP 1** weist im Eluat zusätzlich einen leicht sauren pH-Wert, sowie eine leicht erhöhte Leitfähigkeit auf (Z 1.2). Für die Einstufung der Mischprobe gemäß den technischen Regeln der LAGA zu dem Zuordnungswert **Z 2** ist neben dem TOC-Gehalt auch ein erhöhter Chlorid-Wert verantwortlich.

Die Mischprobe **MP 3** weist im Eluat lediglich einen leicht erhöhten Chlorid-Wert auf (Z 1.2), ist jedoch ebenfalls auf Grund des TOC-Wertes nach dem LAGA-Zuordnungswert **Z 2** zu bewerten.

Die Mischprobe **MP 4** weist zusätzlich einen leicht erhöhten Wert für den Parameter Benzo(a)pyren (Z 1) und einen erhöhten Wert für den Summenparameter PAK₁₆ (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Z 2.1) auf. Verantwortlich für die Zuordnung der Probe zum LAGA-Wert **Z 2** ist der TOC-Gehalt.

Die Mischprobe **MP 5** weist neben den o.g. Auffälligkeiten keine weiteren Überschreitungen auf und wird ebenfalls auf Grund des erhöhten TOC-Wertes dem LAGA-Zuordnungswert **Z 2** zugeordnet.

Die Mischproben MP 1, MP 3, MP 4 und MP 5 können unter Beachtung der technischen Regeln der LAGA wieder verwendet werden oder sind abzufahren. Trotz der Einordnung in die Klasse Z 2 durch den erhöhten TOC-Wert, der natürlich bedingt ist und somit kein Ausschlusskriterium für den Wiedereinbau darstellt, kann der Boden aus chemischen Gesichtspunkten auch im offenen Einbau grundsätzlich Wiederverwendung finden, jedoch ist das Material bautechnisch nur schlecht geeignet.

Die Mischprobe **MP 2** weist zu den genannten Parameterüberschreitungen eine leicht erhöhte Leitfähigkeit (Z 1.2) sowie einen stark erhöhten Chlorid-Gehalt auf und ist demnach, gemäß den technischen Regeln der LAGA einem Zuordnungswert **>Z 2** zuzuordnen. Der Boden ist bei Bautätigkeit abzufahren. Für eine erforderliche Deponierung

wurde die Mischprobe ergänzend gemäß den Regeln der Deponieverordnung untersucht (s. Tab. 11). Danach ist die Probe aufgrund des hohen organischen Anteils der **Deponieklasse II** zuzuordnen. Die Mischprobe MP 2 stammt aus dem südöstlichen Baufeld (s. Abb. 6). Diese Fläche wurde im Jahr 2016 vorübergehend teilweise zu Bauzwecken genutzt. Der erhöhte Chloridgehalt kann z.B. durch Salze des Winterdienstes erhöht sein.

Die Mischproben **MP 1 bis MP 5** wurden weiterhin gemäß den Regeln der **BBodSchV** nach den Wirkungspfaden Boden - Mensch und Boden Nutzpflanze untersucht. Demnach wurde für den **Wirkungspfad Boden - Mensch** (s. Tab. 12) selbst für den sensiblen Pfad (Kinderspielflächen) keine Überschreitungen der Prüfwerte festgestellt. Der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ist somit ausgeräumt. Für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze wurde lediglich eine leichte Überschreitung des Parameters Zink in der Analyse der Mischprobe MP 1 festgestellt.

Die humosen Auffüllungen im Baufeld (Ausnahme MP 2) können u.E. auf den Grundstück in Grünflächen wieder verwendet werden. Stärker bauschutthaltige Bereiche sind dabei auszusortieren.

Zusätzlich wurden die humosen Auffüllungen bzw. Oberböden auf Rückstände von **Pflanzenschutz- und Behandlungsmitteln** überprüft. Die Ergebnisse (s. Prüfbericht im Anhang) zeigen keine Überschreitung der Bestimmungsgrenzen sämtlicher untersuchter/bekannter Mittel. Danach wurden **keine Rückstände** nachgewiesen.

Gewachsene Sande - MP 6 und MP 7

Die gewachsenen Sande im östlichen Bereich des Baufeldes (MP 6) sowie die Sande im westlichen Bereich weisen keine nennenswerten Verunreinigungen auf und können gemäß den technischen Regeln der

LAGA dem Zuordnungswertes **Z 0** zugeordnet werden. Sie dürfen aus chemischen Gesichtspunkten uneingeschränkt wieder eingebaut werden. Bautechnisch sind sie als weitestgehend geeignet anzusehen, z.B. für die Hinterfüllung 'Weißer Wannen'.

Bauschutthaltige Auffüllungen – MP 8

Die bauschutthaltigen Auffüllungen der Mischprobe MP 8 umfassen aus gesamten Baufeld tiefer reichende, zumeist anthropogene mit geringem Bauschuttanteil durchsetzten Auffüllungen, die nicht als Oberboden dienen. Sie weisen außer einem leicht erhöhten TOC-Wertes keine nennenswerten Verunreinigungen auf. Um eine Abminderung des Zuordnungswertes auf **Z 0** zu ermöglichen, wurde mittels einer weiteren Analyse das C/N Verhältnis bestimmt. Da das ermittelte Ergebnis < 25 ist, bleibt die Zuordnung **Z 1** aber bestehen. Die Auffüllungen können bei bautechnischer Eignung und unter Beachtung der technischen Regeln der LAGA für **Z 1** Material wieder verwendet oder abgefahren werden. Bautechnisch ist nur eine untergeordnete Eignung vorhanden.

Gewachsener Geschiebelehm – MP 9

Die Mischprobe MP 9 beinhaltet Geschiebelehm aus dem gesamten Baufeld. Es wurden keine nennenswerten Verunreinigungen festgestellt, sodass der Boden dem LAGA-Wert **Z 0** zugeordnet werden kann.

Gewachsener Geschiebemergel – MP 10

Die Mischprobe 10 wurde aus dem, im gesamten Baufeld auftretenden, Geschiebemergel zusammengestellt. Es ist lediglich ein natürlich erhöhter Wert für Sulfat im Eluat nachgewiesen worden. Der Boden

ist gemäß den technischen Regeln der LAGA dem Zuordnungswert **Z 1.2** zuzuordnen und kann unter Beachtung der Einschränkungen der LAGA wiederverwendet bzw. abgefahren werden.

5. Gründung

5.1 Gründungsart

Die Baumaßnahmen weisen Gründungstiefen von ca. -3.4 mBN bis -4.7 mBN auf. In Höhe der Gründungsebenen stehen überwiegend Sande mindestens mitteldichter Lagerung oder bereichsweise noch Geschiebemergel überwiegend steifer bis halbfester Konsistenz an, welche als gut tragfähig anzusehen sind.

Vor Erstellung der Fundamente müssen u.U. noch vorhanden Auffüllungen vollständig, steifer bis halbfester Geschiebeboden bis 0.5 m und weicher Geschiebeboden bis maximal 1.0 m unter Gründungsebene gegen schluffarmen Sand (Schluffanteil ≤ 5 Gew.-%) ausgetauscht werden. Oberhalb von bindigen Geschiebeböden soll im gesamten Grundrissbereich der Gebäude eine Arbeitsschutzschicht (ASS) aus einem mind. 50 cm dicken Sandpolster vorhanden sein. Gewachsene Sande in Gründungsebene sind vor Aufbringung des Unterbetons lediglich zu verdichten.

Nach Durchführung der o.g. Maßnahmen können die Gebäude und die Tiefgarage flach auf einer statisch bewehrten Sohlplatte, ggf. mit integrierten Fundamenten, gegründet werden. Unter Zugrundelegung der in Abschnitt 2 aufgeführten Höhen empfehlen wir eine wasserdichte Sohle ('Weiße Wanne') mit Fugenbändern an der Basis der aufgehenden Kellerwände (s. Abs. 6).

Die Hinweise zu den Erdarbeiten in Abschnitt 7 sind zu beachten.

5.2 Geotechnische Kategorie

Für die Gebäude kann eine Flachgründung geplant werden, die einer Baumaßnahme mit normalem Schwierigkeitsgrad entspricht. Wir empfehlen daher, die Baumaßnahmen der Geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen. Mit der Ausarbeitung und Anwendung dieser Gründungsbeurteilung werden die Anforderungen der DIN 1054 erfüllt.

5.3 Zulässige Sohlwiderstände / Grundbruchsicherheit

Werden integrierte Fundamente konventionell nachgewiesen, sind zur Gewährleistung der Grundbruchsicherheit, in Abhängigkeit von den Sohlpressungen unter den Fundamenten, Mindestabmessungen (Breite und Einbindetiefe) einzuhalten. Die Sohlpressungen in Tab. 14 wurden nach DIN 4017 ermittelt. Sie stellen die Bemessungswerte der Sohlwiderstände ($\sigma_{R,d}$) dar, d.h., es handelt sich um die mit dem Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{R,v} = 1.4$ dividierten charakteristischen Sohlwiderstände (DIN 1054:2010-12). Für den Nachweis des Grenzzustandes des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund (STR und GEO-2), müssen die aus den charakteristischen Beanspruchungen und mit Ansatz der Teilsicherheitsbeiwerte der Tab. A 2.1 der DIN 1054 ermittelten Sohlpressungen kleiner sein, als die in Tab. 14 angegebenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände.

Bei der Berechnung der Bemessungswerte der Sohlpressungen wurde Grundwasser bis in Höhe der Gründungsebene sowie eine Gründung auf Sand und Geschiebemergel berücksichtigt.

Außer mittig belastete und im Böschungsbereich stehende Fundamente sind gesondert nachzuweisen (s. DIN 4017).

Bemessungswerte der Sohlwiderstände

Projekt: Hörgensweg

Bodenart Sand / Geschiebemergel

Raumgewicht

oberhalb der Gründungssohle 18 / 22 kN/m³

unterhalb der Gründungssohle 10 / 12 kN/m³

Scherfestigkeit

Reibungswinkel 35,0 / 30,0 °

Kohäsion 0,0 / 10,0 kN/m²

EINZELFUNDAMENTE $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) $\gamma_{R,v} = 1,4$

Einbindetiefe t_{min} (cm)	Mindestfundamentbreite b_{min} (cm)				
	60	80	100	120	150
20	200	230	250	270	300
40	340	360	380	410	440
80	610	630	650	670	710
100	740	760	790	810	840

STREIFENFUNDAMENTE* $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) $\gamma_{R,v} = 1,4$

Einbindetiefe t_{min} (cm)	Mindestfundamentbreite b_{min} (cm)				
	40	60	80	100	150
20	150	180	210	250	330
40	240	270	300	330	410
60	320	350	390	420	500
80	410	440	470	500	580
100	490	530	560	590	630

* Einzelfundamente mit Seitenlängen $a : b > 2$ gelten als Streifenfundamente

Tab. 14: Bemessungswerte der Sohlwiderstände

Bei der Ermittlung der zulässigen Sohlpressungen ist Folgendes zu beachten:

- Die Mindesteinbindetiefe t_{\min} ist von OK Bauwerkssohle bzw. OK Gelände bis UK Fundament zu messen.
- Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis $a:b \geq 2$ gelten als Streifenfundamente.
- Zwischenwerte der zulässigen Sohlpressungen können geradlinig interpoliert werden.

Bei bewehrten Fundamentstreifen innerhalb einer Sohlplatte mit konstanter Dicke d kann die rechnerische Einbindetiefe mit $t = 1.3 \times d$ in Ansatz gebracht werden.

Die Grundbruchsicherheit von Sohlplatten ist aufgrund der großen Abmessungen und vergleichsweise geringen mittleren Sohlpressungen i.d.R. auch ohne rechnerischen Nachweis gegeben.

5.4 Setzungen, Bettungsmodulansatz

Setzungen

Nach dem Austausch gering tragfähiger Böden (s. Abschn. 5.1 und 7.1) stehen unterhalb der Fundamente sowie der Sohlbereiche gut tragfähige, gering zusammendrückbare Sande und Geschiebeböden in überwiegend steifer Konsistenz an.

Werden die empfohlenen Bodenaustauscharbeiten durchgeführt (s. Abschnitt 7.1), ergeben sich, bei schlaffer Lasteintragung in den Baugrund, rechnerische Setzungen von $0.2 \leq s \leq 2.0$ cm (s. Abb. 7). Durch Spannungserhöhungen in Wand- und Stützenbereichen bis $\sigma_k = 350$ kN/m² können Setzungen von $s_R \leq 2.5$ cm auftreten.

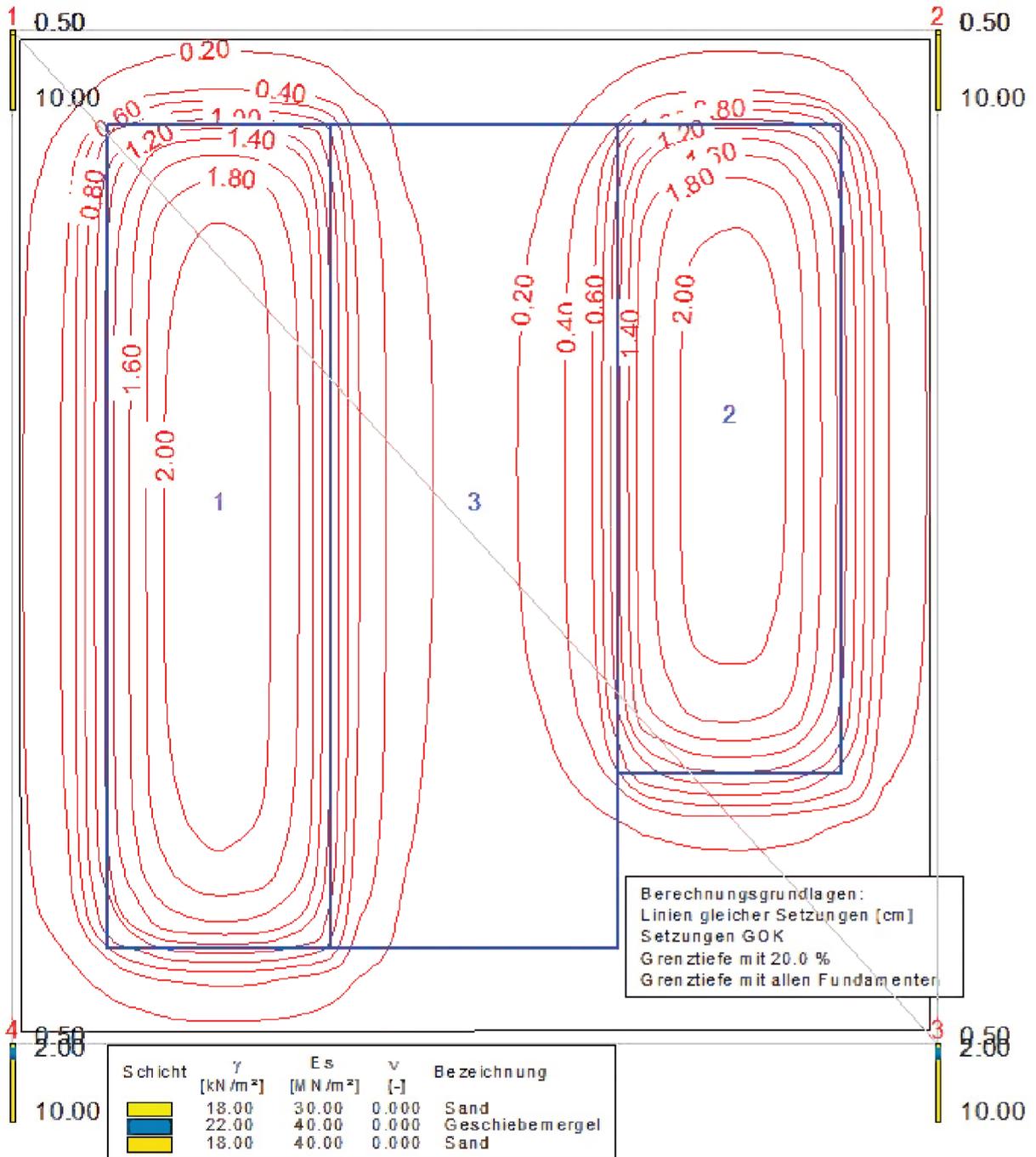


Abb. 7: Beispielhafte Setzungen der Gebäude und der Tiefgarage

Wir empfehlen, aus setzungstechnischen Gründen, die mit den charakteristischen Belastungen ohne Teilsicherheitsbeiwerte ermittelten Sohlpressungen (σ_{vorh}) auf $\sigma_{max,k} = 350 \text{ kN/m}^2$ (Spannungsspitzen bis max. 400 kN/m^2) zu begrenzen.

Bettungsmodulansatz

Der Bettungsmodul für die Bemessung einer Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren errechnet sich aus der Beziehung $k_{s,k} = \sigma_k/s$ (MN/m³). Für die Berechnung der Sohlplatte empfehlen wir einen Bettungsmodul von $k_{s,k} \leq 20$ MN/m³ (Randbereich $b = 2.0$ m sowie Stützenbereiche und sonstige hoch ausgelastete Sohlenbereiche), bzw. $k_{s,k} = 10$ MN/m² (Feldmitte) zu wählen.

Die auf Grundlage geschätzter Sohlspannungen ermittelten Bettungsmoduln stellen gem. DIN Fachbericht 130 den ersten Iterationsschritt dar. Die o.a. Bettungsmoduln empfehlen wir anhand des resultierenden Sohlspannungsverlaufs und einer erneuten Setzungsrechnung von uns überprüfen zu lassen. Bestenfalls können die Ansatzwerte für die Bemessung der Sohle optimiert werden.

5.5 Sicherheit gegen Aufschwimmen

Die Sicherheit der Gebäudesohlen gegen Aufschwimmen infolge der hydrostatischen Auftriebskraft des Wassers muss jederzeit gegenüber dem jeweiligen Bemessungswasserstand gewährleistet sein. Wird der Stauwasseranstieg durch eine permanente Dränanlage begrenzt, ist eine Reduzierung des Bemessungswasserspiegels in Abhängigkeit der Höhenlage der Dränleitungen zulässig.

Bei der Ermittlung der günstigen, ständigen Einwirkungen sind die unteren charakteristischen Wichten anzusetzen. Wird bei dem Nachweis Boden angesetzt, so sind die in Tab. 5 angegebenen Wichten oberhalb des Wasserspiegels um $\Delta \gamma = 2.0$ kN/m³ und unterhalb des Grundwasserspiegels um $\Delta \gamma = 1.0$ kN/m³ abzumindern.

Der Nachweis für den Grenzzustand UPL: Grenzzustand des Verlustes der Lagesicherheit des Bauwerkes oder des Baugrundes infolge Aufschwimmens (Auftrieb) oder anderer vertikaler Einwirkungen ist gem. DIN EN 1997 und DIN 1054 zu führen.

5.6 Besondere Hinweise

Frostsicherheit

Die Randfundamente (ggf. Rampe, Treppenkonsolen, etc.) sind frostfrei, d.h. mindestens 0.8 m unter OK Gelände zu gründen.

Abtreppungen

Benachbarte Fundamente unterschiedlicher Gründungstiefe müssen unter einer Neigung von 1:2 (vert.:horiz.) gegeneinander abgetrepppt werden. Bei einem Verzicht muss die Hinterfüllung eine gute mitteldichte Lagerung aufweisen und der Einfluss aus benachbarten Fundamenten ist bei der Bemessung der Außenwände zu berücksichtigen.

Standicherheit

Die Standicherheit von benachbarten Gebäuden und Bauwerken (Schächte, Leitungen etc.) muss in jeder Bauphase gewährleistet sein. Bei Arbeiten im Einflussbereich sind ggf. zusätzliche Standicherheitsuntersuchungen erforderlich.

Leitungen / Gründungsreste

Im Baufeld können Leitungen und Altgründungsreste im Boden verblieben sein, die im Rahmen der Erdarbeiten zu beseitigen bzw. zu verlegen sind.

6. Trockenhaltung

Der Bemessungswasserstand für das Grundwasser ist im westlichen Baufeld mit +14.0 mNN und im östlichen Baufeld mit +13.0 mNN zugrunde zu legen. Dazwischen kann er linear interpoliert werden. Im Bereich von Baugruben, die vollständig im Geschiebeboden liegen, ist der Bemessungswasserstand (Stauwasser) in Höhe der Geländeoberkante festzulegen. Im 1. BA wird der Geschiebehorizont (sofern vorhanden) größtenteils durchörtert, sodass der Grundwasserbemessungswasserstand gilt. In Bereichen, in denen noch Mergel verbleibt sind Maßnahmen zur Versickerung anfallenden Niederschlagswassers vorzusehen (Fenster zum Sand oder Dränagen hin zu Sandbereichen).

Die Gründungsebenen der geplanten Wohnblöcke liegen nach den zugrunde gelegten Gebäudehöhen (s. Abs. 2) in der Nähe des Bemessungsgrundwasserstandes. Aus diesem Grund empfehlen wir dann Abdichtungsmaßnahmen gegen drückendes Wasser (Beanspruchungsklasse 1, gem. WU-Richtlinie, bzw. DIN 18195-4) für die Sohlen vorzusehen. Die Außenwandanschlüsse empfehlen wir zudem, für den unwahrscheinlichen Fall kurzzeitig erhöhter Wasserstände, mit Fugenbändern zu versehen. Die aufgehenden Kellerwände können bei einer stark durchlässigen Hinterfüllung ($k > 1 \times 10^{-4}$ m/s) nach der Beanspruchungsklasse BK 2 der WU-Richtlinie oder DIN 18195-4 (nicht stauendes Sickerwasser) ausgelegt werden. Binden die Sohlen aufgrund veränderter Höhen tiefer in den Baugrund ein, werden auch für die Wände Abdichtungsmaßnahmen gegen drückendes Wasser erfor-

derlich ('Weiße Wanne' od. Schwarzabdichtungen nach DIN 18195, Teil 6).

Sollten Gebäude in großräumigen, bindigen Bereichen geplant werden (2. BA), können ggf. Dränagen für die Trockenhaltung vorgesehen werden. In Verbindung mit einer permanenten Ringdränanlage können

ggf. Abdichtungsmaßnahmen gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser (Beanspruchungsklasse 2, gemäß WU-Richtlinie bzw. Abdichtungen nach DIN 18195-4) geplant werden. Die Rohrsohle der Dränleitungen soll dann ≥ 50 cm unter UK Keller- bzw. TG-Sohle liegen, an der Basis des empfohlenen Sandpolsters. Es sind quergeschlitzte Dränrohre DN 150/160 mit Kiesfilterummantelung zu verlegen und an Inspektionsschächte, z.B. DN 1000 anzuschließen.

Bei der Anordnung einer Dränanlage muss das Sandpolster bzw. die Arbeitsschutzschicht als Flächenfilter ausgebildet werden und, wie die Kellerhinterfüllung, aus stark durchlässigen Sanden mit Durchlässigkeitsbeiwerten $> 1 \times 10^{-4}$ m/s bestehen.

Für die erdüberschüttete Tiefgarage sind je nach Aufstauhöhe, Abdichtungsmaßnahmen gegen drückendes Wasser (Beanspruchungsklasse 1, gem. WU-Richtlinie, bzw. DIN 18195-5) vorzusehen.

Werden die unterirdischen Räume als wasserdruckhaltende Betonkonstruktion ('Weiße Wanne', BK 2) ausgebildet ist erforderlichenfalls (Bemessungswasserstand über OK Sohle) die Auftriebssicherheit des Gebäudes und der Sohlen nachzuweisen (s. Abs. 5.5).

Bei einer 'Weißen Wanne' wird durch Wasserdampfdiffusionsvorgänge weiterhin Luftfeuchtigkeit anfallen. Daher ist für eine ausreichende Luftzirkulation zu sorgen. Auf den sorgfältigen Einbau von

Fugenbändern an Dehnungs- und Arbeitsfugen sowie zwischen den Außenwänden und der Sohle ist zu achten. Bei hochwertiger Nutzung der Kellerräume ist ggf. ein Bauphysiker hinzuzuziehen.

7. Hinweise zur Bauausführung

7.1 Bodenaustausch, Verdichtung

Gering tragfähige Auffüllungen sind vollständig, weicher Geschiebeboden bis max. 1.0 m, steifer Geschiebeboden bis mind. 0.5 m unter UK Fundament/Sohlplatte auszutauschen.

Das Sandpolster ist setzungsausgleichend und hat die Funktion einer Arbeitsschutzschicht (ASS). In Ihm kann Stauwasser in Sandbereichen abgeführt werden. Für den Bodenaustausch, wie auch für die Arbeitsschutzschicht (ASS), eignen sich schluffarme Sande (Schluffanteil ≤ 5 Gew.-%). Geeignete Sande aus dem Baufeld können wiederverwendet werden. Bei Anordnung einer Dränanlage müssen die Sande stark durchlässig sein (s. Abschn. 6).

Der Bodenaustausch unterhalb von Fundamenten und Sohlplatten ist unter Beachtung eines Druckausstrahlungsbereichs von 60° gegen die Horizontale durchzuführen (s. Abb. 8).

Der Bodenaushub, wie auch der Einbau der ASS hat zur Vermeidung von Störzonen in den Geschiebeböden ab ca. 1.0 m über OK Aushubebene, mit Lösewerkzeugen ohne Zähne zu erfolgen. Der Bodenaushub ist rückschreitend bei gleichzeitigem Vor-Kopf-Einbau der ASS durchzuführen, um das Befahren des Geschiebebodenplanums zu vermeiden.

Der Geschiebeboden ist nicht frostsicher und wird durch die ASS vor Frosteinwirkung geschützt. Durch Frost oder Baubetrieb gestörter bindiger Boden ist vollständig gegen Sand auszutauschen.

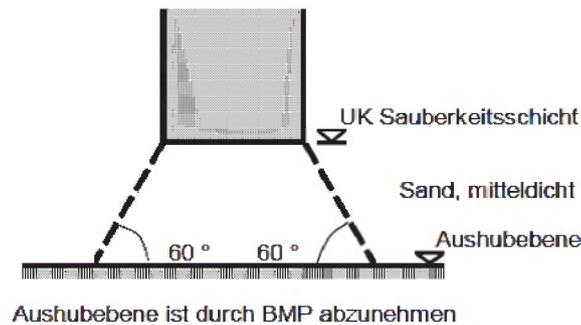


Abb. 8: Prinzipskizze Bodenaustausch

Anstehende gewachsene Sande sind zur Beseitigung von Störzonen unmittelbar vor dem Einbau des Unterbetons mit einem leichten bis mittelschweren Oberflächenrüttler zu verdichten.

7.2 Baugrubensicherung

Allgemeines

Die Baugruben können gem. DIN 4124 geböscht ausgeführt werden. Eine geböschte Baugrube kann unter Neigungen von 45° bis 60° (steifer bindiger Boden) hergestellt werden, wenn Bermen (Baugruben > 5.0 m Tiefe) und ≥ 1.5 m breite Streifen von Stapel- und Lagerlasten gehalten werden. Ein Standsicherheitsnachweis (Geländebruchberechnung) ist nur bei geböschten Baugruben mit Tiefen > 5.0 m aufzustellen. Bei beengten Platzverhältnissen (z.B. BE-Flächen) können Trägerbohlwände ausgeführt werden, die nach den Regeln der EAB (Empfehlungen des Arbeitsreises Baugruben) zu bemessen sind.

Vor Baubeginn sind die Lage von Leitungen in Baugrubennähe zu prüfen und die Gründungsebenen benachbarter Bauwerke (sofern vorhanden) aufzunehmen. Auch sollte dann ein Geländeaufmaß erfolgen, um die Baugrube in Schnitten darstellen und ggf. erforderliche Sicherheitsmaßnahmen detailliert planen zu können.