

BAUGRUNDBEURTEILUNG

PROJEKT: B-PLAN NR. 62
EIDELSTEDTER WEG
25469 HALSTENBEK

AUFSTELLUNG B-PLAN

AUFTRAGGEBER: A.M.G. IMMOBILIENMAKLER GESELLSCHAFT MBH
ANTON-KUX-STRASSE 2
41460 NEUSS

ALSTERCITY VERWALTUNGS-
GESELLSCHAFT MBH
WEIDESTRASSE 122A
22083 HAMBURG

GRUNDSTÜCKSGESELLSCHAFT
HALSTENBEK-IMMELS I GBR
OSTERBEKSTRASSE 90B
22083 HAMBURG

GRUNDSTÜCKSGESELLSCHAFT
HALSTENBEK-IMMELS II GBR
OSTERBEKSTRASSE 90B
22083 HAMBURG

GRUNDSTÜCKSGESELLSCHAFT
HALSTENBEK-IMMELS III GBR
OSTERBEKSTRASSE 90B
22083 HAMBURG

DR. HELMUT GREVE BAU- UND BODEN-
AKTIENGESELLSCHAFT
OSTERBEKSTRASSE 90B
22083 HAMBURG

PROJ. NR.: 8517

DATUM: 30.09.2020

BAUGRUNDBEURTEILUNG:**B-PLAN NR. 62
EIDELSTEDTER WEG
25469 HALSTENBEK
AUFSTELLUNG B-PLAN****Inhaltsverzeichnis**

1.	Veranlassung	3
2.	Baumaßnahme	4
3.	Baugrundverhältnisse	
3.1	Baugebiet	4
3.2	Baugrundaufbau	5
3.3	Wasserstände	8
3.4	Wasserqualität	
3.4.1	Allgemeines	10
3.4.2	Betonaggressivität	10
3.4.3	Stahlaggressivität	11
3.4.4	Einleitparameter	11
3.5	Bodenkennwerte, Bodengruppen	15
3.6	Homogenbereiche	16
4.	Chemische Analysen	
4.1	Einleitung	18
4.2	Bewertungskriterien	18
4.3	Sensorische Probenbewertung	20
4.4	Mischprobenzusammenstellung	20
4.5	Analysen gem. Bundesbodenschutzverordnung	
4.5.1	Bewertungspfad Boden-Mensch	25
4.5.2	Bewertungspfad Boden-Nutzpflanze	28
4.5.3	Pflanzenschutzmittel	29
4.6	Deklarationsanalysen gem. LAGA	30
4.7	Bewertung	
4.7.1	Bewertungspfad Boden-Mensch	33
4.7.2	Bewertungspfad Boden-Nutzpflanze	33
4.7.3	Pflanzenschutzmittel	34
4.7.4	Deklarationsanalysen gem. LAGA	35
5.	Gründungsmaßnahmen	37
6.	Trockenhaltungsmaßnahmen	44
7.	Errichtung von Verkehrsflächen	46
8.	Zusammenfassung	49

Anlagen

Lageplan	Anl.	1
Bodenprofile		2-7
Körnungslinien		8-10
Beurteilung chemischer Untersuchungen gem. Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		11,12

Anhang

GBA Prüfbericht 2020P516469/1 (Wasser)	Anh.	A1
GBA Prüfbericht 2020P515487/2 (Wasser)		A2
GBA Prüfbericht 2020P520634/1 (Boden)		A3
GBA Prüfbericht 2020P520641/1 (Boden)		A4
GBA Prüfbericht 2020P520643/1 (Boden)		A5

1. Veranlassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 62 der Gemeinde Hals-
tenbek (s. Lageplan in Abb. 1) sind wir beauftragt worden, die
Baugrundverhältnisse auf den Flächen GEe 1, GE 3 sowie WA 1 bis
WA6 zu erkunden und eine Baugrundbeurteilung mit Gründungempfeh-
lung auszuarbeiten. In diesem Zusammenhang wurden auch chemische
Analysen an Boden- und Wasserproben durchgeführt, um ggf. vorhan-
dene Schadstoffe im Untergrund bewerten zu können.



Abb. 1: Lageplan B-Plan Nr. 62

Für die Bearbeitung stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

Lageplan B-Plan Nr. 62, M = 1:1000, vom Juli 2018
(Gemeinde Halstenbek)

Koordinaten und Höhen der Ansatzpunkte der Baugrund-
aufschlüsse vom Mai 2020
(Vermessungs- und Ingenieurbüro Keck VDV-VDI)

Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben
von 36 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1,
ausgeführt vom 03.06. bis 12.06.2020

(Knut Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH)

Ergebnisse von Boden- und Wasseranalysen, s. Anhang
(Gesellschaft für Bioanalytik mbH)

2. Baumaßnahme

Nach der Erschließung des Baugebiets sollen auf den Grundstücken Gewerbe- und Wohngebäude errichtet werden. Art und Umfang der Bebauung stehen noch nicht fest. Für eine erste Einschätzung der Gründung wird von üblichen, bis zu fünfgeschossigen und einfach unterkellerten Massivbauten bzw. nicht unterkellerten Gewerbehallen ausgegangen.

3. Baugrundverhältnisse

3.1 Baugebiet

Das Baugebiet befindet sich südlich der Gärtnerstraße in der Gemeinde Halstenbek. Das nordöstlich geplante Gewerbegebiet soll zukünftig durch eine von Osten kommende Verlängerung der Straße Gewerbering erschlossen werden, die über den Immelsweg bis an die im Norden verlaufende Gärtnerstraße reichen wird. Die im Südwest-

ten liegenden Wohngebiete werden durch zwei Anliegerstraße vom Eidelstedter Weg aus erschlossen (s. Lageplan in Abb. 1 und Anl. 1).

Das Gebiet erstreckt sich über maximale Ausdehnungen in Nord-süd von ca. 450 m und Ost-west von etwa 500 m. Die betreffenden Flächen GEE 1, GE 3 sowie WA 1 bis WA6 weisen dabei eine Gesamtfläche von ca. 9,3 ha auf.

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden vom Vermessungs- und Ingenieurbüro Keck (VDV-VDI) in ihrer Lage und Höhe eingemessen. Die Koordinaten der Ansatzpunkte sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die Geländehöhen betragen danach zwischen +14,3 mNHN und 16,7 mNHN, im Mittel +15,7 mNHN. Von dem höchsten Ansatzpunkt der Kleinrammbohrung KRB 11 im zentralen Baufeld (Lage s. Anl. 1) fällt das Gelände ab auf bis zu:

Süden:	$\Delta h = 2,4 \text{ m}$
Westen:	$\Delta h = 2,2 \text{ m}$
Norden:	$\Delta h = 1,4 \text{ m}$
Osten:	$\Delta h = 0,7 \text{ m}$

Derzeit, wie auch in den letzten Jahrzehnten, wird/wurde das Gelände landwirtschaftlich genutzt.

Im Osten und Norden schließen sich an das Gebiet bereits genutzte Gewerbeflächen an. Im Süden und Westen sind Wohngebäude vorhanden, von denen im Westen bereits bestehende Gebäude vom Gebiet des Bebauungsplans erfasst werden.

3.2 Baugrundaufbau

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden im Juni 2020 insgesamt 36 Kleinrammbohrungen mit Tiefen zwischen 8,0 m und 10,0 m ausgeführt. Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse sind in den Lageplan auf Anl. 1 eingetragen.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen wurden nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmens und unserer Klassifizierung der Bodenproben auf den Anlagen 2 bis 7 in Form von Bodenprofilen höhengerecht dargestellt.

Ab Geländeneiveau ist in den meisten Aufschlüssen zunächst **Mutterboden** angetroffen worden. Er weist Schichtdicken zwischen 0,4 m und 1,0 m auf. Lediglich in den Kleinrammbohrungen KRB 2, KRB 14 und KRB 21 wird der Mutterboden von 0,5 m bis 0,6 m dicken **Auffüllungen** aus schluffigen und humosen Sanden überdeckt, die geringe Anteile an Bauschuttresten enthalten.

Unter dem Mutterboden stehen überwiegend bindige Böden aus **Geschiebelehm** und **-mergel** an. Bereichsweise werden sie von **Sandschichten** in geringer Dicke überlagert. Die Basis der Geschiebeböden ist in Tiefen zwischen 2,1 m unter Geländeneiveau (KRB 26) und 7,5 m unter Geländeneiveau (KRB 36) erkundet worden. Im Lageplan der Anlage 1 sind die Unterkanten der Geschiebeböden (geringer als 3,0 m Tiefe und über 3,0 m Tiefe) farblich gekennzeichnet.

Die Geschiebeböden werden von **Sanden** unterlagert, die mit Aufschlusstiefen von 8,0 m bzw. 10,0 m nicht durchteuft worden sind. Sie setzen sich überwiegend aus Mittel- und Feinsanden, z.T. mit geringen Anteilen benachbarter Kornfraktionen zusammen.

Nur bereichsweise sind keine Geschiebeböden angetroffen worden. So sind nur in den Baugrundaufschlüssen KRB 1, KRB 4, KRB 16 bis KRB 18 und KRB 27 (Lage s. Anl. 1) unter dem Mutterboden bis zur jeweiligen Endbohrtiefe Sande erbohrt worden.

Nach den Eintragungen in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers sind die gewachsenen Sande, auch unterhalb der Geschiebeböden, nur locker gelagert. Sande unterhalb von Geschiebeböden weisen in der Regel eine höhere Lagerungsdichte auf. Dies

sollte in der weiteren Planungsphase durch die Ausführung von Ramm- oder Drucksondierungen überprüft werden.

Die Konsistenz der Geschiebeböden ist nach unserer Probenklassifizierung überwiegend steif, nur örtlich weich/steif (Geschiebelehm) und steif/halbfest (Geschiebemergel). Bereichsweise enthalten die Geschiebeböden auch wasserführende Sandstreifen. Teilweise tritt der Geschiebelehm in sandiger Form mit geringeren Schluff- und Tonanteilen auf. Die durch kombinierte Sieb-/Schlämmanalysen bestimmten Körnungslinien sind der Anlage 10 zu entnehmen.

Die Konsistenz der bindigen Geschiebeböden ist mit Symbolen neben den Bodenprofilen auf den Anlagen 2 bis 7 gekennzeichnet. Hohe Wassergehalte in den Böden weisen bei steifer Konsistenz auf einen höheren Schluff- und/oder Tongehalt.

Auf und in den Geschiebeböden sowie in den unterlagernden Sanden kann das Auftreten von Gerölllagen, Steinen und Findlingen nicht ausgeschlossen werden.

Mit Auffüllungen ist auch in weiteren Bereichen zu rechnen, die z.B. als Wegbefestigung zwischen den landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgebracht sein können.

An typischen Bodenproben wurden in unserem Erdbaulabor Sieb- und kombinierte Sieb-Schlämmanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Form von Körnungslinien auf den Anlagen 8 und 9 (Sande) sowie 10 (Geschiebeböden) grafisch aufgetragen.

Aus den Körnungslinien sind auf Grundlage empirischer Formeln die Wasserdurchlässigkeiten berechnet worden. Folgende Wasserdurchlässigkeiten wurden bestimmt:

$$\text{Sande:} \quad 7,8 \times 10^{-5} \text{ m/s} \leq k_f \leq 4,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$\text{Geschiebeböden:} \quad 2,4 \times 10^{-7} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$$

Die Sande sind nach der DIN 18130 als durchlässig bis überwiegend stark durchlässig zu bezeichnen, die Geschiebeböden sind schwach bis sehr schwach und damit nahezu wasserundurchlässig.

3.3 Wasserstände

In den Baugrundaufschlüssen wurde Wasser bei Bohrende in Tiefen zwischen +9,3 mNHN und +13,3 mNHN, im Mittel bei +11,5 mNHN eingemessen. Die Wasserstände sind im ungestützten Bohrloch gemessen worden und sind daher verfahrensbedingt als nicht ausgepegelt anzusehen.

Die Aufschlüsse KRB 2, KRB 25 und KRB 32 sind für Wasserprobenentnahmen zu temporär ausgebauten Messpegeln ausgebaut worden, folgende Wasserstände sind gemessen worden:

KRB 2: +11,27 mNHN

KRB 25: +11,86 mNHN

KRB 32: +11,21 mNHN

deren Mittelwert ebenfalls etwa +11,5 mNHN entspricht.

Sofern obige Wasserstände als ausgepegelt angesehen werden können, ergibt sich hieraus eine Grundwasserfließrichtung nach Osten.

Bei dem in den Baugrundaufschlüssen in den Sanden unter den Geschiebeböden angetroffenen Wasser handelt es sich um Grundwasser, das jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen wird. Aufgrund der letzten niederschlagsarmen Jahre ist es anzunehmen, dass deutlich höhere Grundwasserstände früher aufgetreten sind und zukünftig auch wieder auftreten können.

Die erkundeten Geschiebeböden sind nahezu wasserundurchlässig. Nach lang anhaltenden und starken Niederschlägen werden sich auf ihnen durch versickerndes Niederschlagswasser Stauwasserstände bilden. Die Aufstauhöhe ist abhängig von der Tiefe der Oberfläche der Geschiebeböden, dem der Oberflächengefälle der Geschiebeböden, der Wasserdurchlässigkeit der überlagernden Sande und dem Abstand zu Bereichen in denen keine Geschiebeböden vorhanden sind. Die Einflüsse dieser Faktoren sind kaum abschätzbar, sodass oberhalb von flächenhaft anstehendem Geschiebehorizonten ohne zusätzliche Maßnahmen (Dränungen) mögliche Stauwasserstände zugrunde gelegt werden sollten, die bis an die Geländeoberkante reichen können.

Für die Planungen sollten folgende Bemessungswasserstände angesetzt werden:

Grundwasser:

+13,5 mNHN, in den unteren Sanden, bei tieferer Basis der Geschiebeböden auch druckhaft

Stauwasser:

Ohne Stauwasserregulierung in **Geländeoberkante**, in Flächen in denen Geschiebeböden erkundet worden sind, auch ein geplantes höher gelegenes Geländeniveau

Mit Stauwasserregulierung durch Dränungen nach DIN 4095 in **30 cm über Dränrohrscheitel**, sofern Dränungen genehmigungsfähig sind

Auf den Bemessungswasserstand für die Planung der Abdichtung von Gebäuden wird in Abschnitt 6 eingegangen.

Zur genaueren Einschätzung des Schwankungsbereichs der Grundwasserstände können Grundwassermessstellen ausgeführt und mit Datenloggern für langfristige Messungen ausgerüstet werden. Ob in der Nähe des B-Plan-Gebiets ggf. behördliche Grundwassermessstellen vorhanden sind, in denen bereits Grundwasserbeobachtungen vorgenommen werden, die zur Bewertung der Grundwasserstände geeignet sind, ist zzt. nicht bekannt.

3.4 Wasserqualität

3.4.1 Allgemeines

Aus den Aufschlüssen KRB 2, KRB 25 und KRB 32, die zu temporär ausgebauten Messpegeln ausgebaut worden sind, wurden Wasserproben für chemische Untersuchungen entnommen. Die Wasserproben sind der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH zur chemischen Analyse übergeben worden.

Die Untersuchungsergebnisse können den Prüfberichten der GBA aus den Anhängen A1 und A2 entnommen werden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für bautechnische Beurteilungen aufgeführt und bewertet. Die Beurteilung von schädlichen Verunreinigungen im Grundwasser erfolgt in Abschnitt 4.

3.4.2 Betonaggressivität

Nach den Analyseergebnissen ist das Grundwasser im Baugebiet aufgrund von kalklösender Kohlensäure in die Expositionsklasse XA2 einzustufen (s. Anh. A1 und A2 sowie Tab. 1).

3.4.3 Stahlaggressivität

Die Korrosionswahrscheinlichkeiten sind mittel bis sehr gering. Die Beurteilung ist den Anhängen A1 und A2 zu entnehmen sowie der Zusammenstellung in Tab. 2.

3.4.4 Einleitparameter

Für die Beurteilung der Ableitungsmöglichkeiten von Grundwasser aus Grundwasserhaltungen für die Durchführung späterer Baumaßnahmen sind ergänzende Parameter chemisch untersucht worden. Die Ergebnisse sind den Anhängen A1 und A2 zu entnehmen. Sie sind in Tab. 3 zusammengestellt und die Parameter markiert, die vermutlich zu behandeln sind (rot hinterlegt) und bei denen eine Behandlung je nach Vorfluter möglich sein kann (gelb hinterlegt).

Im Falle geplanter Bauwasserhaltungen sind die erforderlichen Maßnahmen zur Behandlung des geförderten Wassers mit den zuständigen Behörden der Gemeinde Halstenbek im Detail abzustimmen.

Parameter	Einheit	Expositionsklasse gem. DIN EN 206-1		
		WP 1 KRB 2/T = 6,5 m	WP 2 KRB 25/T = 6,0 m	WP 3 KRB 32/T = 5,8 m
		XA1 schwach	XA2 mäßig	XA3 stark
pH-Wert	-	6,4	5,6	6,5
kalklösende Kohlensäure	mg/l	72	91	78
Ammonium	mg/l	0,43	<0,20	0,58
Magnesium	mg/l	5,2	2,4	5,2
Sulfat	mg/l	61	37	61
Chlorid	mg/l	11	11	12
Gesamthärte	°dH	7,2	3,4	7,2
Härtehydrogen-carbonat	°dH	4,5	0,9	4,4
Nichtcarbonat-härte	°dH	2,7	2,4	2,8
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/l	12,0	17,0	13,0
Expositionsklasse		XA2	XA2	XA2

Tab. 1: Expositionsklassen Grundwasser

Probe:	WP 1	WP 2	WP 3	Korrosionswahrscheinlichkeiten	
Entnahmestelle:	KRB 2/T = 6,5 m	KRB 25/T = 6,0 m	KRB 32/T = 5,8 m	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Analyseergebnisse					
pH-Wert	6,4	5,6	6,5		
Chlorid mg/L	11	11	12		
Sulfat mg/L	61	37	61		
Säurekapazität bis pH 4.3 mmol/L	1,62	0,333	1,56		
Calcium mg/L	43	20	43		
Bewertungszahlsumme					
Unterswasserbereich	W ₀	-4,00		mittel	gering
Wasser/Luft-Grenze	W ₁	-3,00		gering	sehr gering
Unterswasserbereich	W ₀	-7,00		mittel	gering
Wasser/Luft-Grenze	W ₁	-6,00		mittel	gering
Unterswasserbereich	W ₀		-4,00	mittel	gering
Wasser/Luft-Grenze	W ₁		-3,00	gering	sehr gering

Tab. 2: Korrosionswahrscheinlichkeiten Grundwasser

Projekt : Halstenbek, Eidelstedter Weg

Probenbezeichnung	WP 1	WP 2	WP 2
Entnahmestelle	KRB 2, 6,5 m	KRB 25, 6,0 m	KRB 32, 5,8 m
Entnahmedatum	05.06.2020	11.06.2020	11.06.2020
Prüfbericht-Nr.	2020P515487/1	2020P516469/1	2020P516469/1

	6,4 unauffällig	5,6 unauffällig	6,5 unauffällig
pH - Wert	72	91	78
Geruch	5,2	2,4	5,2
Kalklös.Kohlens. (n.Heyer)mg/l	61	37	61
Magnesium (Mg)	0,43	<0,20	0,58
Sulfat (SO4'')	<10	<10	10
Ammonium (NH4)	<0,10	<0,10	<0,10
AOX	5,0	5,7	8,1
Kohlenwasserstoffe	5,3	<0,25	2,4
Eisen (Fe), ges.	<15	<15	<15
Eisen II	<0,10	0,1	1,1
CSB	5,6	60	267
absetzbare Stoffe (0.5 h)	<0,30	0,9	<0,30
abfiltrierbare Stoffe	<1,0	3,7	1,7
Cadmium	<0,20	<0,20	<0,20
Chrom	<1,0	11	2,5
Quecksilber	22	19	24
Blei	1,3	13	2,8
Nickel	40	120	45
Kupfer	0,12	0,51	0,15
Zink	3,3	2,5	3,4
Mangan	<0,20	16	<0,20
DOC	<0,10	3,6	<0,10
Nitrat	<10	<10	<10
Nitrat-N	<3,0	<3,0	<3,0
Nitrit			
Nitrit-N			

Behandlung **voraussichtlich** / **gegebenenfalls** erforderlich

Tab. 3: Grundwasseranalysen hinsichtlich Einleitung in Vorfluter

3.5 Bodenkennwerte, Bodengruppen

Die natürlichen Wassergehalte der bindigen Geschiebeböden, die der vergleichenden Bewertung der Scherfestigkeit und der Zusammendrückbarkeit dienen, sind neben den Bodenprofilen auf den Anlagen 2 bis 7 eingetragen. Die nach unserer Klassifizierung der entnommenen Bodenproben und den Angaben in den Schichtenverzeichnissen ermittelten bzw. nach bekannten Versuchsergebnissen vergleichbarer Bodenarten festgelegten Bodenkennwerte sind in Tab. 4 zusammengestellt.

Bodenart	Raumgewicht		Scherfestigkeit			Steife- modul	Boden- gruppen
	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ'_{k} (°)	c'_{k} (kN/m ²)	$c_{u,k}$ (kN/m ²)	$E_{s,k}$ (MN/m ²)	DIN 18196
Mutterboden	16	8	-	-	-	-	OH
Auffüllungen*	18-19	10-11	-	-	-	-	[SE-SW]
obere Sande, locker gelagert	18	10	32,5	-	-	20	SE-SW
Austauschsande mitteldicht	19	11	35	-	-	≥40	SE-SW
Geschiebelehm **	20- 21	10- 11	25- 27,5	5- 10	50- 100	20-30	SU-ST
Geschiebemergel **	21- 22	10- 11	27,5- 30	10- 15	150- 200	40-60	SU-ST
untere Sande, locker gelagert	18	10	≥32,5	-	-	20-40	SE-SW

* mit Bauschutt ist zu rechnen

** Steine, Gerölllagen und Findlinge können vorkommen

Tab. 4: Charakteristische Bodenkennwerte, Bodengruppen

3.5 Homogenbereiche nach DIN 18300

A	Auffüllungen
Korngrößenverteilung	0-32 mm *
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Bauschuttanteile bis 10 Vol.-% möglich
Feuchtdichte	1,84 t/m ³ - 1,94 t/m ³
undrännierte Scherfestigkeit	-
Wassergehalt	-
Plastizitätszahl	-
Konsistenzzahl	-
bezogene Lagerungsdichte	15 % bis 35 %
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 3$ Gew.-%
Bodengruppen	[SE], [SW], [SU]
MU	Mutterboden
Korngrößenverteilung	0-32 mm
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Wurzeln, Pflanzenreste sind enthalten
Feuchtdichte	1,63 t/m ³
undrännierte Scherfestigkeit	-
Wassergehalt	-
Plastizitätszahl	-
Konsistenzzahl	-
bezogene Lagerungsdichte	15 % bis 35 %
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 15$ Gew.-%
Bodengruppen	[OH]
S1	untere Sande
Korngrößenverteilung	0-8 mm
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Kies bis 10 Gew.-% möglich
Feuchtdichte	1,84 t/m ³
undrännierte Scherfestigkeit	-
Wassergehalt	-
Plastizitätszahl	-
Konsistenzzahl	-
bezogene Lagerungsdichte	35 % bis 65 %
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 1$ Gew.-%
Bodengruppen	SE, SW, SU

S2	obere Sande
Korngrößenverteilung	0-8 mm
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Kies bis 10 Gew.-% möglich
Feuchtdichte	1,84 t/m ³
undrÄnierte Scherfestigkeit	-
Wassergehalt	-
Plastizitätszahl	-
Konsistenzzahl	-
bezogene Lagerungsdichte	35 % bis 65 %
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 1$ Gew.-%
Bodengruppen	SE, SW, SU
GLe	Geschiebelehm
Korngrößenverteilung	0 - 32 mm
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Steine, Gerölllage, Findlinge möglich
Feuchtdichte	2,04 t/m ³ - 2,14 t/m ³
undrÄnierte Scherfestigkeit	50 kN/m ² - 100 kN/m ²
Wassergehalt	9,5 % - 23,4 %
Plastizitätszahl	≤ 10 %
Konsistenzzahl	$0,75 \leq I_c \leq 1,00$
bezogene Lagerungsdichte	-
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 1$ Gew.-%
Bodengruppen	GU*, GT*, ST*, SU*
GMe	Geschiebemergel
Korngrößenverteilung	0 - 32 mm
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	Steine, Gerölllage, Findlinge möglich
Feuchtdichte	2,14 t/m ³ - 2,24 t/m ³
undrÄnierte Scherfestigkeit	150 kN/m ² - 200 kN/m ²
Wassergehalt	10,1 % - 14,6 %
Plastizitätszahl	≤ 10 %
Konsistenzzahl	$0,75 \leq I_c \leq 1,00$
bezogene Lagerungsdichte	-
organischer Anteil	$v_{g1} \leq 1$ Gew.-%
Bodengruppen	GU*, GT*, ST*, SU*

4. Chemische Analysen

4.1 Einleitung

Das Baugebiet wurde/wird bislang landwirtschaftlich genutzt. Mit der Ausweisung z.T. auch für eine sensible Nutzung zu Wohnzwecken ist zu prüfen, ob Schadstoffe im Boden vorhanden sind, die zu Gefährdungen der Nutzer führen können.

Außerdem ist mit Bodenaushub zu rechnen, dessen weitere Verwendung, neben einer bautechnischen Eignung, durch chemische Untersuchungen festzulegen ist.

Die chemischen Analysen zur Überprüfung der Schadstoffgehalte der Mischproben sind von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA) durchgeführt worden, die eine zertifizierte Untersuchungsstelle ist, u.a. für Boden, Bauschutt und Wasser.

4.2 Bewertungskriterien

Für die Prüfung, ob von den anstehenden Mutter-(Ober-)böden Gefährdungen auf Menschen oder Beeinträchtigungen des Wachstums und der Qualität von Pflanzen ausgehen, sind in der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3465 Vorgaben für die Untersuchungen und Prüf- und Maßnahmenwerte für bestimmte Schadstoffe aufgeführt. Da infolge der Baumaßnahmen mit Umlagerungen der betreffenden Böden zu rechnen ist, werden abweichend von der BBodSchV die chemischen Analysen des Oberbodens an Proben der gesamten Schichtdicke des Oberbodens durchgeführt. Anhand der Ergebnisse kann dann geprüft werden, ob mit einer weiteren Verwendung des Oberbodens Gefährdungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch oder Boden-Nutzpflanze bestehen.

Die Verwendung von Aushubböden außerhalb einer durchwurzelbaren Mutterbodenschicht ist gemäß den 'Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen' der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) festzulegen. In diesen Regeln (Teil I, Stand: 06.11.2003, Teile II und III, Stand: 05.11.2004, eingeführt in Hamburg am 30.05.2006) sind definierte Zuordnungswerte für den möglichen Wiedereinbau von Aushubböden 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 Z0** kann uneingeschränkt eingebaut werden.
- Für Böden mit **Zuordnungswerten Z1.1 bis Z2** sind Einschränkungen beim Einbau zu beachten.
- Böden mit **Zuordnungswerten > Z2** müssen gereinigt oder auf zugelassene Deponien verbracht werden.

Böden, die den LAGA-Zuordnungswert Z1.1 überschreiten sind für die Ablagerung auf einer Deponie im Hamburger Umland in der Regel ergänzend nach dem Parameterumfang der Deponieverordnung (DepV, Stand 27.04.2009, zuletzt geändert am 27.09.2017) zu untersuchen, um die Deponieklasse zu ermitteln.

Die LAGA (s. Abschn. 4.4.2) ist ausdrücklich nicht zur Deklaration von Mutterböden heranzuziehen. Für die Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen bzw. der Wiederverwendbarkeit des Mutterbodens wird die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 geändert durch Art. 2 VO vom 23.12.2004 zugrunde gelegt.

Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist überdies gemäß § 202 des Baugesetzbuches (BauGB -

Schutz des Mutterbodens) in nutzbaren Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.

4.3 Sensorische Probenbewertung

Die aus den Baugrundaufschlüssen für chemische Untersuchungen horizontweise und schichtgerecht entnommenen Bodenproben wurden durch den Bohrunternehmer in Weißgläser mit Bügelverschluss und Gummiringdichtung gefüllt und unserem Büro zur Bearbeitung übergeben.

Die entnommenen Bodenproben wurden in unserem Labor sensorisch auf mögliche Schadstoffe bewertet. Bis auf die Bauschuttbeimengungen in einzelnen Proben der Auffüllungen ergab sich kein besonders spezifischer Verdacht auf bestimmte Schadstoffe (z.B. Geruch oder Verfärbungen, etc.).

4.4 Mischprobenzusammenstellung

Von den entnommenen Bodenproben sind Mischproben für chemische Analysen erstellt worden. Die Bodenarten und die Zusammensetzung der Mischproben sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 1	Oberboden	1	0,00	0,50
		2	0,50	1,00
		3	0,00	0,60
		4	0,00	0,60
		5	0,00	0,60
		6	0,00	0,50
		7	0,00	0,60
MP 2	Oberboden	8	0,00	0,40
		9	0,00	0,50
		10	0,00	0,50
MP 3	Oberboden	11	0,00	0,60
		12	0,00	0,50
		13	0,00	0,60
MP 4	Oberboden	15	0,00	0,40
		16	0,00	0,60
		17	0,00	0,60
		18	0,00	0,60
		19	0,00	0,90
		20	0,00	0,60
MP 5	Oberboden	21	0,50	1,00
		24	0,00	0,50
		25	0,00	0,60
MP 6	Oberboden	22	0,00	1,00
		23	0,00	1,00
		26	0,00	0,60
		27	0,00	0,70
		28	0,00	0,40
MP 7	Oberboden	29	0,00	0,50
		30	0,00	0,50
		31	0,00	0,55
		34	0,00	0,60
		32	0,00	0,50
MP 8	Oberboden	33	0,00	0,80
		35	0,00	0,50
		36	0,00	0,40
		36	0,00	0,40

Tab. 5: Mischprobenzusammensetzung Oberboden MP 1 bis MP 8

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 9	humose Sande	2	0,50	1,00
		4	0,60	1,60
	5	0,60	1,60	
	6	0,50	2,30	
	7	0,60	1,10	
	10	0,50	1,50	
	15	0,40	1,80	
	16	0,60	2,00	
	17	0,60	1,60	
	18	0,60	2,80	
	22	1,00	1,60	
	23	1,00	1,50	
	24	0,50	1,70	
	25	0,60	1,40	
	27	0,70	1,00	
	28	0,40	2,40	
29	0,50	3,10		
31	0,55	2,60		
34	0,60	1,60		
35	0,50	1,40		

Tab. 6: Mischprobenzusammensetzung humose Sande MP 9

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 10	Sande	1	0,50	5,50
		2	2,40	4,20
		3	2,70	6,00
		4	1,60	3,50
		5	4,10	5,50
		6	2,60	3,70
		7	3,00	4,50
		8	3,50	4,00
		9	3,50	4,00
		10	3,00	5,00
		15	2,60	3,80
		16	2,00	4,30
29	3,10	4,50		

Tab. 7: Mischprobenzusammensetzung Sande MP 10

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 11	Sande	11	2,50	5,00
		12	3,50	5,00
		13	3,40	4,50
		14	3,90	4,50
		17	1,60	3,80
		18	2,80	4,30
		20	4,00	4,60
		21	5,00	6,00
		22	3,50	4,30
		23	2,90	4,10
		24	3,00	6,40
		25	3,50	4,60
		26	2,10	5,10
		27	1,00	4,00
		30	4,20	6,00
		32	4,80	5,50
34	1,60	4,90		
35	4,50	6,00		
36	0,40	4,40		

Tab. 8: Mischprobenzusammensetzung Sande MP 11

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 12	Geschiebelehm	2	2,00	2,40
		3	0,60	2,70
		5	1,60	2,70
		6	2,30	2,60
		7	1,10	3,00
		8	0,40	3,50
		9	0,50	3,50
		10	1,50	3,00
		15	1,80	2,60
		19	2,10	3,50

Tab. 9: Mischprobenzusammensetzung Geschiebelehm MP 12

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 13	Geschiebelehm	11	0,60	2,50
		12	0,50	3,50
		13	0,60	3,40
		14	0,60	3,90
		20	0,60	3,40
		21	1,00	5,00
		22	1,60	3,50
		23	1,50	2,90
		24	1,70	3,00
		25	3,50	3,50
		26	2,10	2,10
		30	4,20	4,20
		32	2,50	2,50
		33	3,60	3,60
		34	3,50	3,50
35	4,50	4,50		

Tab. 10: Mischprobenzusammensetzung Geschiebelehm MP 13

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss KRB ...	Entnahmetiefe	
			von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 14	Geschiebemergel	5	2,70	4,10
		19	3,50	5,00
		28	2,40	5,50
		31	2,60	4,70
MP 15	Geschiebemergel	20	3,40	4,00
		32	2,50	4,80
		33	3,60	5,70
		35	3,30	4,50

Tab. 11: Mischprobenzusammensetzung Geschiebemergel MP 14, MP 15

Mischprobe	Bodenart	Aufschluss	Entnahmetiefe	
		KRB ...	von (muGOK)	bis (muGOK)
MP 16	Auffüllungen	2	0,00	0,50
		14	0,00	0,60
		21	0,00	0,50

Tab. 12: Mischprobenzusammensetzung Auffüllungen MP 16

Von den Mischproben der Oberböden MP 1 bis MP 8 sind weitere Mischproben für die Überprüfung auf Pflanzenschutzmittel (Pestizide) zusammengestellt worden:

Mischprobe aus MP 1, MP 2, MP 3

Mischprobe aus MP 4, MP 5, MP 6

Mischprobe aus MP 7, MP 8

4.5 Analysen gem. Bundesbodenschutzverordnung

4.5.1 Bewertungspfad Boden-Mensch

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind den in den Anhängen A4 und A5 beiliegenden Prüfberichten der GBA zu entnehmen. Der Übersicht halber werden in den Tabellen 13 und 14 die ermittelten Werte den Prüfwerten den BBodSchV gegenüber gestellt.

Chemische Analyse von Bodenproben

maß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3.

Projekt :

Probe Nr.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle	s. Tab. 5	s. Tab. 5	s. Tab. 5	s. Tab. 5
Aufschluss-Nr.:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Prüfbericht-Nr.:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Auftrag:	1	2	3	4
Labor-Probe:				

ANALYSEERGEBNISSE	Kinder-spielflächen				Wohngebiete		Park- und Freizeitanlagen		Industrie- und Gewerbegrundstücke	
	25	200	10 ²	50	400	125	50	1000	50	2000
Arsen mg/kg	2,1	39,0	0,11	<1,0	3,9	2,0	0,13	<0,0100	16,0	103,0
Blei mg/kg	2,1	39,0	0,11	<1,0	3,9	2,0	0,13	<0,0100	103,0	103,0
Cadmium mg/kg	10 ²	10 ²	<1,0	<1,0	6,1	3,5	0,17	<0,0100	0,20	0,18
Cyanid ges. mg/kg	50	50	<1,0	<1,0	6,1	3,5	0,17	<0,0100	<1,0	<1,0
Chrom mg/kg	200	200	3,9	5,1	7,2	13,0	0,23	<0,0100	7,2	13,0
Nickel mg/kg	70	70	2,0	3,0	13,0	13,0	0,23	<0,0100	13,0	13,0
Quecksilber mg/kg	10	10	<0,10	0,13	0,17	0,17	<0,0100	<0,0100	0,23	0,17
Aldrin mg/kg	2	2	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Benzo(a)pyren mg/kg	2	2	1,300	0,079	0,270	0,270	0,100	0,100	0,270	0,100
DDT mg/kg	40	40	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Hexachlorbenzol mg/kg	4	4	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Hexachlorcyclohexan mg/kg	5	5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachlorphenol mg/kg	50	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Summe PCBs mg/kg	0,4	0,4	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisebar

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - MENSCH

Keine Überschreitung der Prüfwerte für:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Tab. 13: Mischproben Oberboden MP 1 bis MP 4 Wirkungspfad Boden-Mensch

2 / 3)
 In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Chemische Analyse von Bodenproben

maß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 | 3.

Projekt :

Probe Nr.	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle	s. Tab. 5	s. Tab. 5	s. Tab. 5	s. Tab. 5
Aufschluss-Nr.:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Prüfbericht-Nr.:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Auftrag:	1	2	3	4
Labor-Probe:				

ANALYSEERGEBNISSE

	Kinder-spielflächen				Prüfwerte [mg / kg TM]		Industrie- und Gewerbegrundstücke
	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen		
Arsen	mg/kg	3,2	3,7	2,9	50	125	140
Blei	mg/kg	71,0	83,0	53,0	400	1000	2000
Cadmium	mg/kg	0,21	0,29	0,19	20 ³⁾	50	60
Cyanid ges.	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	50	50	100
Chrom	mg/kg	4,6	4,9	4,0	400	1000	1000
Nickel	mg/kg	3,4	4,4	2,7	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	0,19	0,18	0,10	20	50	80
Aldrin	mg/kg	<0,0100	<0,0100	<0,0100	4	10	--
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,160	0,280	0,140	4	10	12
DDT	mg/kg	0,0248	0,1379	0,1584	80	200	--
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	8	20	200
Hexachlorcyclohexan	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	10	25	400
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	100	250	250
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,8	2	40

n.n. = nicht nachweisbar

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - MENSCH

Keine Überschreitung der Prüfwerte für:

- Kinderspielflächen

- Wohngebiete

- Park- und Freizeitanlagen

- Industrie- und Gewerbegrundstücke

2) / 3)

In Haus- und Kleingärten, die sowohl 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. 14: Mischproben Oberboden MP 5 bis MP 8
Wirkungspfad Boden-Mensch

4.5.2 Bewertungspfad Boden-Nutzpflanze

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind dem im Anhang A4 beiliegenden Prüfbericht der GBA zu entnehmen. Die für die Beurteilungen maßgebenden Parameter und Ergebnisse sind den Tabellen 15 und 16 zu entnehmen. Eine Zusammenstellung mit den Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV enthalten die Anlagen 11 und 12.

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999,
zuletzt geändert durch Art. 3, Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3465

Projekt : Eidelstedter Weg, Halstenbek, B-Plan 62

Probe Nr.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle Aufschluss-Nr:	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5
Prüfbericht-Nr:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	1	1	1

ANALYSENERGEBNISSE

		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Arsen (AN)	mg/kg	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Arsen (KW)	mg/kg	16,0	4,6	3,2	2,1
Cadmium (AN)	mg/kg	0,0037	0,0230	0,0075	0,0015
Cadmium (KW)	mg/kg	0,20	0,18	0,14	0,11
Blei (AN)	mg/kg	0,061	0,630	0,230	0,034
Blei (KW)	mg/kg	103	90	84	39
Quecksilber (KW)	mg/kg	0,23	0,17	0,13	<0,10
Thallium (AN)	mg/kg	0,0052	0,0043	0,0032	0,0025
Thallium (KW)	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,270	0,100	0,079	1,300
Kupfer (AN)	mg/kg	0,041	0,049	0,034	0,035
Kupfer (KW)	mg/kg	31,0	33,0	25,0	20,0
Nickel (AN)	mg/kg	0,020	0,100	0,023	0,010
Nickel (KW)	mg/kg	13,0	3,5	3,0	2,0
Summw PCB ₆	mg/kg	n.n.*	n.n.*	n.n.*	n.n.*
Zink (AN)	mg/kg	0,33	2,80	0,86	0,18

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

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - NUTZPFLANZE

- Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung:	Prüfwertüberschreitung
- Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität:	Prüfwertüberschreitung
- Grünflächen im Hinblick auf Pflanzenqualität:	Prüfwertüberschreitung

**Tab. 15: Mischproben Oberboden MP 1 bis MP 4
Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze**

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999,
zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3465

Projekt : Eidelstedter Weg, Halstenbek, B-Plan 62

Probe Nr.	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle Aufschluss-Nr:	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5
Prüfbericht-Nr:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	1	1	1

ANALYSENERGEBNISSE

		MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Arsen (AN)	mg/kg	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Arsen (KW)	mg/kg	3,2	3,7	3,7	2,9
Cadmium (AN)	mg/kg	0,0240	0,0210	0,0059	0,0190
Cadmium (KW)	mg/kg	0,21	0,29	0,18	0,19
Blei (AN)	mg/kg	0,490	0,300	0,270	0,180
Blei (KW)	mg/kg	71	83	125	53
Quecksilber (KW)	mg/kg	0,19	0,18	0,15	0,10
Thallium (AN)	mg/kg	0,0053	0,0092	0,0069	0,0087
Thallium (KW)	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,160	0,280	0,180	0,140
Kupfer (AN)	mg/kg	0,050	0,045	0,033	0,039
Kupfer (KW)	mg/kg	34,0	33,0	33,0	27,0
Nickel (AN)	mg/kg	0,120	0,092	0,032	0,053
Nickel (KW)	mg/kg	3,4	4,4	5,5	2,7
Summw PCB ₆	mg/kg	n.n.*	n.n.*	n.n.*	n.n.*
Zink (AN)	mg/kg	7,0	5,4	1,1	3,2

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

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - NUTZPFLANZE

- Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung:	Prüfwertüberschreitung
- Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität:	Prüfwertüberschreitung
- Grünflächen im Hinblick auf Pflanzenqualität:	Prüfwertüberschreitung

Tab. 16: Mischproben Oberboden MP 5 bis MP 8
Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

4.5.3 Pflanzenschutzmittel

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können dem Anhang A3 entnommen werden (s. auch Tab. 17).

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		004	008	011
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe aus MP1, MP2, MP3	Mischprobe aus MP4, MP5, MP6	Mischprobe aus MP7, MP8
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit			
Organochlorpestizide				
Trockenrückstand	Masse-%	90,5	87,9	88,1
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
α-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
β-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
γ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
δ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Quintozen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Heptachlor	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
cis-Heptachlorepoxyd	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
trans-Heptachlorepoxyd	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Endosulfansulfat	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100
alpha-Endosulfan	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
beta-Endosulfan	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Dieldrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Endrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50	<0,50	<0,50
Penconazol	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachloranilin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,010	0,024	0,087
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,010	0,011	0,065
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,010	0,046	0,17

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Tab. 17: Ergebnisse Pflanzenschutzmittel (Anh. A3)

4.6 Deklarationsanalysen gem. LAGA

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können dem Anhang A4 und A5 entnommen werden. In den Tabellen 18 und 19 sind zu den einzelnen Werten die Zuordnungswerte der LAGA angegeben.

Chemische Analyse von Bodenproben

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

Projekt :

Halstenbek, Eidelstedter Weg

Probe Nr.	MP 9	MP 10	MP 11	MP 12
Bodenart:	Sand	Sand	Sand	Lehm
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr:	s. Tab. 6	s. Tab. 7	s. Tab. 8	s. Tab. 9
Datum Probenentnahme:	02.06.2020	02.06.2020	02.06.2020	02.06.2020
Analysenlabor:	GBA	GBA	GBA	GBA
Prüfbericht Nr.:	2020P520643/1	2020P520643/1	2020P520643/1	2020P520643/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	2	3	4

ORIGINALSUBSTANZ

Parameter	Einheit	MP 9	MP 10	MP 11	MP 12
TOC	Masse-%	0,3	<0,050	<0,050	0,095
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Mineralöl - KW					
- Gesamtgehalt C10 bis C40	mg/kg	<100	<100	<100	<100
- mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
Cyanid ges.	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe BTEX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe LHKW	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Arsen	mg/kg	2,2	1,1	1,1	4,7
Blei	mg/kg	6,2	1,8	2,1	8,6
Cadmium	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom, ges.	mg/kg	5,0	1,6	1,9	13
Kupfer	mg/kg	11	7,9	4,7	14
Nickel	mg/kg	4,5	1,7	2,1	13
Thallium	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Quecksilber	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg	18	8,1	7,7	36

ELUAT (100 g Probe / l)

Parameter	Einheit	MP 9	MP 10	MP 11	MP 12
pH - Wert	-	7,5	6,6	7,0	5,5
Leitfähigkeit	µS/cm	9,1	14	27	31
Chlorid	mg/l	<0,60	2,1	<0,60	2,0
Sulfat	mg/l	<1,0	<1,0	2,0	5,2
Cyanid ges.	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsen	µg/l	<0,50	<0,50	0,71	<0,50
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom, gesamt	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/l	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	3,0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/l	<10	<10	<10	<10
Phenolindex	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0

Zuordnung der Probe :

Z 0

Z 0

Z 0

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. 18: Ergebnisse gem. LAGA Mischproben MP 9 bis MP 12

Chemische Analyse von Bodenproben

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

Projekt :

Halstenbek, Eidelstedter Weg

Probe Nr.	MP 13	MP 14	MP 15	MP 16
Bodenart:	Lehm	Mergel	Mergel	Auffüllungen
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr.:	s. Tab. 10	s. Tab. 11	s. Tab. 11	s. Tab. 12
Datum Probenentnahme:	02.06.2020	02.06.2020	02.06.2020	02.06.2020
Analysenlabor:	GBA	GBA	GBA	GBA
Prüfbericht Nr.:	2020P520643/1	2020P520643/1	2020P520643/1	2020P520643/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	2	3	4

ORIGINALSUBSTANZ

Parameter	Einheit	MP 13	MP 14	MP 15	MP 16
TOC	Masse-%	0,15	0,34	0,37	1,8
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Mineralöl - KW					
- Gesamtgehalt C10 bis C40	mg/kg	<100	<100	<100	<100
- mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
Cyanid ges.	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe BTEX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe LHKW	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,249
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,051
Arsen	mg/kg	4,0	4,5	3,2	2,9
Blei	mg/kg	6,0	6,8	7,2	47
Cadmium	mg/kg	<0,10	0,13	0,13	0,22
Chrom, ges.	mg/kg	11	12	13	6,7
Kupfer	mg/kg	13	15	16	40
Nickel	mg/kg	10	14	15	6,7
Thallium	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Quecksilber	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg	27	37	38	106

ELUAT (100 g Probe / l)

Parameter	Einheit	MP 13	MP 14	MP 15	MP 16
pH - Wert	-	5,0	7,6	8,0	7,2
Leitfähigkeit	µS/cm	40	134	109	49
Chlorid	mg/l	5,6	0,7	1,6	7,9
Sulfat	mg/l	3,3	29	16	1,0
Cyanid ges.	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Arsen	µg/l	<0,50	0,52	0,85	1,1
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom, gesamt	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	7,1
Nickel	µg/l	4,1	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/l	<10	<10	<10	<10
Phenolindex	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0

Zuordnung der Probe :

> Z 2

Z 1.2

Z 0

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. 19: Ergebnisse gem. LAGA Mischproben MP 13 bis MP 16

4.7 Bewertung

4.7.1 Bewertungspfad Boden-Mensch

Die chemischen Untersuchungen an den Mischproben des Oberbodens ergaben für den Gefährdungspfad Boden-Mensch keine Überschreitungen der Prüfwerte für

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Vom Oberboden geht somit keine Gefährdung aus und er kann sowohl auf den Flächen für Gewerbe als auch für Wohnnutzungen verbleiben.

4.7.2 Bewertungspfad Boden-Nutzpflanze

Bei der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse für den Gefährdungspfad Boden - Nutzpflanze sind die Mischproben MP 1, MP 4 und MP 7 unauffällig. Für die übrigen Mischproben ergeben folgende Überschreitungen der Prüfwerte:

MP 2: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten

Prüfwertüberschreitung für Zink hinsichtlich Wachstumsbeeinträchtigung bei Ackerbauflächen

MP 3: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten

- MP 5: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten
- Prüfwertüberschreitung für Zink hinsichtlich Wachstumsbeeinträchtigung bei Ackerbauflächen
- MP 6: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten
- Prüfwertüberschreitung für Zink hinsichtlich Wachstumsbeeinträchtigung bei Ackerbauflächen
- MP 7: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten
- MP 8: Prüfwertüberschreitung für Blei hinsichtlich der Pflanzenqualität bei Ackerbauflächen und Nutzgärten
- Prüfwertüberschreitung für Zink hinsichtlich Wachstumsbeeinträchtigung bei Ackerbauflächen

Nach den durchgeführten Analysen enthält der Mutterboden im B-Plan Gebiet leicht erhöhte Bleikonzentrationen, die den Prüfwert für Ackerbauflächen und Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität und auch leicht erhöhte Zinkkonzentrationen, die den Prüfwert hinsichtlich der Wachstumsqualität bei Ackerbauflächen überschreiten. Der Boden sollte daher in Grünflächen, außerhalb von Nutzgärten Wiederverwendung finden.

4.7.3 Pflanzenschutzmittel

Aufgrund der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung der Felder sind gängige Pestizide an den Proben des Mutterbodens von insgesamt drei Mischproben untersucht worden (s. Anh. A3 und Tab. 17). Nach den Ergebnissen liegen die Schadstoffkonzentrationen der

meisten Stoffe unterhalb der verfahrensbedingten Nachweisgrenze, sodass hier keine nennenswerten Erhöhungen vorliegen.

Lediglich die Stoffe p,p-DDE, o,p-DDT und p,p-DDT, die zu den Insektiziden gehören, weisen in den beiden Mischproben aus MP 4, MP 5, MP 6 und MP 7, MP 8 Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Stoffes auf (s. Anhang A 3 und Tab. 17). Mit einer Summe von < 0,2 mg/kg TM unterschreiten sie deutlich den Prüfwert von 40 mg/kg TM für Kinderspielflächen der BBodSchV.

4.7.4 Deklarationsanalysen gem. LAGA

Gewachsene Sande MP 9 bis MP 11

Die durchgeführten chemischen Analysen zeigen, dass die gewachsenen Sande der Mischproben MP 9 bis MP 11 aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt weiter verwendet werden dürfen (Zuordnungswert Z0 gem. LAGA).

Geschiebelehm MP 12 und MP 13

Die bindigen Geschiebelehme weisen einen niedrigen pH-Wert auf, sodass zunächst für die Mischprobe MP 12 die Einschränkungen des Zuordnungswertes Z2 der LAGA gelten. Die Böden der Mischprobe MP 13 dürfen nach LAGA zunächst nicht weiter verwendet werden (LAGA > Z2). Da es sich um eine geogene Hintergrundbelastung der natürlichen Böden handelt können sie, vorausgesetzt sie sind bautechnisch geeignet und die zuständigen Behörden stimmen zu, ggf. dennoch im Baugebiet wieder eingebaut werden.

Da es sich nicht um anthropogene Veränderungen der Böden handelt, sondern um natürliche Auslaugungsprozesse von Kalk, wären für die Entsorgung der Böden mit einem Entsorgungsfachbetrieb ggf. erforderliche, zusätzliche chemische Untersuchungen zur Annahme der Böden auf einer Deponie abzustimmen.

Geschiebemergel MP 14 und MP 15

Von dem bindigen Geschiebemergel haben die Böden der Mischprobe MP 14 einen erhöhten Sulfatgehalt, sodass nach den Kriterien der LAGA nur eine Verwendung unter den Einschränkungen des Zuordnungswertes Z1.2 zulässig ist. Auch hier handelt es sich um eine natürliche geogene Hintergrundbelastung, die in der Regel kein Ausschlusskriterium für die Wiederverwendung im Baugrund darstellt.

Die Geschiebemergel der Mischprobe MP 15 enthalten keine besonderen Schadstoffkonzentrationen, sodass diese Böden aus umwelttechnischen Gründen gem. LAGA-Zuordnungswert Z0 uneingeschränkt wieder eingebaut werden dürfen.

Geschiebeböden sind kaum verdichtbar. Eine bautechnische Verwendung ist nur unter besonderen Voraussetzungen möglich. In der Regel werden solche Böden für die Verfüllung von Abgrabungen verwendet bzw. in geeigneten Deponien abgelagert.

Auffüllungen MP 16

Die vereinzelt angetroffenen Auffüllungen mit humosen Bestandteilen und Anteilen an Bauschuttresten enthalten erhöhte Werte von Blei und Zink. Maßgebend für die Einstufung gem. LAGA sind der pH-Wert und der TOC-Wert (gesamter organischer Kohlenstoff, engl.: total organic carbon), die nur eine weitere Verwendung unter den Einschränkungen des LAGA-Zuordnungswerts Z2 zulassen. Kann eine Verwendung in technischen Bauwerken nicht nachgewiesen werden, sind für die Festlegung der Deponieklasse noch ergänzende Werte gem. Deponieverordnung zu untersuchen.

Ergänzende Umwelttechnische Hinweise

Die vorliegenden Ergebnisse der Deklarationsanalysen gem. LAGA sind als orientierende Untersuchungen anzusehen. Für die Festlegung der Wiederverwendung und den Einbau von Bodenaushub sind objektbezogene Beprobungen und Untersuchungen durchzuführen, die insbesondere bei einer geplanten Entsorgung der Böden in der Regel nicht älter als ein halbes Jahr sein dürfen. Die 'Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen' der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) sind dazu zu beachten.

Werden Recycling-Materialien angeboten, dürfen sie nur entsprechend den technischen Regeln der LAGA bzw. der BBodSchV eingebaut werden. Entsprechende Zertifikate bzw. behördliche Nachweise, aus denen die Einbauklasse gem. LAGA hervorgeht, sind vor dem Einbau durch den Lieferanten vorzulegen. Ob der Einbau von Materialien mit Zuordnungswerten > Z0 gem. LAGA seitens des Bauherrn und den Behörden gestattet ist, muss vor Baubeginn geprüft werden.

5. Gründungsmaßnahmen

Gründungsart

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen stehen nach den durchgeführten Baugrunduntersuchungen unter den erkundeten Mutterböden sowie örtlich Auffüllungen geringer Festigkeiten gut tragfähige gewachsene Böden aus Sanden und/oder Geschiebelehm an. Je nach Aushubtiefe der Baugruben können auch Geschiebemergel und/oder wieder Sande anstehen. Die gewachsenen Böden sind ausreichend tragfähig, sodass im Baugebiet Flachgründungen realisiert werden können.

Die Neubauten sind auf den gewachsenen Böden ggf. unter Durchführung geringer Bodenaustauschmaßnahmen zu gründen.

Die Sande sind nach den Eindringwiderständen des Sondiergestänges und Erfahrungen des Bohrunternehmens locker gelagert. Sollten objektbezogene Aufschlüsse die vorliegenden Ergebnisse bestätigen, können übliche Hochbauten flach auf Einzel- und Streifenfundamenten oder einer Stahlbetonsohlplatte flach gegründet werden. Hierbei sollte dann die Lagerungsdichte anstehender Sande mit geeigneten Methoden (Ramm- oder Drucksondierungen) geprüft werden. Je nach den Bauwerkslasten und der Lastabtragung in den Baugrund können Nachverdichtungen der Sande erforderlich werden.

Geschiebeböden weichen bei Wasserzutritt und dynamischer Belastung leicht auf und verlieren ihre Tragfähigkeit. Zum Schutz der bindigen Böden ist daher unter der Gründungsebene ein Sandpolster einzubauen, das auch für eine offene Wasserhaltung genutzt werden kann. Das Sandpolster soll über steifem Geschiebeboden eine Dicke von 0,5 m und über weichem Geschiebeboden eine Dicke bis 1,0 m aufweisen.

Geotechnische Kategorie

Üblichen Hochbaumaßnahmen sind folgende Geotechnische Kategorie zugrunde zu legen:

Gründungsmaßnahme Neubau: GK 2

Baugrube: GK 2
GK 3, wenn die Aushubebene den Bemessungswasserstand oder Baumaßnahmen in das Grundwasser reichen

Grundbruchsicherheit

Wird eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten geplant, die auch in eine Sohlplatte integriert werden können, sind zur

Gewährleistung der Grundbruchsicherheit, in Abhängigkeit von den Sohlpressungen unter den Fundamenten, Mindestabmessungen (Breite und Einbindetiefe) einzuhalten. Die Werte sind auf Grundlage von objektbezogenen Baugrundaufschlüssen für jede Baumaßnahme nach DIN 4017 zu ermitteln.

Für eine grobe Vorbemessung sind für mittig belastete Fundamente die zulässigen Sohlpressungen nach DIN 4017 auf Grundlage des Teilsicherheitskonzeptes ermittelt. Folgendes wurde den Berechnungen zugrunde gelegt:

Verhältnis veränderliche/ Gesamtlasten:	$Q/(G+Q)$	=	0,50
Verhältnis horizontale/ vertikale Lasten:	H/V	=	0,00
Teilsicherheitsbeiwerte:	γ_{Gr}	=	1,50
	γ_G	=	1,35
	γ_Q	=	1,50
Gründungstiefe:	D	\geq	0,50 m

Ebenes Gelände/Bauwerkssohle

Bodenschichtung: Bodenprofil 1:
Bodenaustausch bis 0,5 m unter Gründungsebene
unterlagert von Geschiebelehm

Bodenschichtung: Bodenprofil 2:
Bodenaustausch bis 0,5 m unter Gründungsebene
unterlagert von Sanden

Für den Nachweis des Grenzzustandes Versagen von Bauteilen (GEO2 und STR), müssen die aus den Bemessungswerten der Beanspruchungen ermittelten Sohlpressungen kleiner sein, als die in den folgenden Abbildungen angegebenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände.

Bauwerkssetzungen

Bei den erkundeten Baugrundverhältnissen sind für übliche Hochbauten verträgliche Bauwerkssetzungen zu erwarten. Dies muss jedoch auf Grundlage von objektbezogenen Baugrundaufschlüssen individuell für jedes Projekt überprüft werden. In den Abbildungen 2 bis 5 sind die sich bei voller Ausnutzung der zulässigen Lasten ergebenden Fundamentsetzungen des kennzeichnenden Punktes eines starren Fundamentes nach DIN 4019 berechnet worden. Zu diesen Setzungen addieren sich die Setzungsanteile aus der gegenseitigen Beeinflussung der Fundamente sowie der Bauwerkssohle und der Nutzlasten auf der Bauwerkssohle.

6. Trockenhaltungsmaßnahmen

Bemessungswasserstand für die Planung von Abdichtungen

Für die Planung von Abdichtungen ist gem. DIN 18195 in Verbindung mit der DIN 18533, eine Herangehensweise an die Festlegung des Bemessungswasserstandes und die Planung der Abdichtungen vorgegeben. So ist bei Böden, die eine geringere Wasserdurchlässigkeit als $k_f = 10^{-4}$ m/s aufweisen oder bei Böden über denen versickern des Niederschlagswasser aufstauen kann, ohne Dränanlagen der Bemessungswasserstand für die Planung der Abdichtungen in Höhe des Geländeniveaus (auch des geplanten) anzusetzen.

Im Baugebiet sind in den meisten Aufschlüssen Geschiebeböden erkundet worden. Nach der Lage der Aufschlüsse in denen nur Sande erkundet worden sind, ist davon auszugehen, dass unter jedem Bau-
feld, zumindest bereichsweise Geschiebeböden anstehen. Die Wasserdurchlässigkeit des Geschiebebodens beträgt:

$$k_f < 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s.}$$

Somit sind im vorliegenden Fall Böden vorhanden, die eine geringere Wasserdurchlässigkeit als $k_f = 10^{-4}$ m/s aufweisen und in denen versickerndes Niederschlagswasser aufstauen kann. Ohne zusätzliche Maßnahmen ist der **Bemessungswasserstand für Abdichtungen** nach der gültigen Normreihe DIN 18195 und DIN 18533 in Höhe des **Geländeniveaus** anzusetzen.

Wassereinwirkungsklasse

Ohne zusätzliche Maßnahmen sind unterirdische Räume und ggf. auch Sohlen nicht unterkellerten Gebäude nach DIN 18533 für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) bzw. W2.2-E abzudichten (Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe).

Sofern der Bau und Betrieb einer Dränanlage nach DIN 4095 genehmigungsfähig ist (wird abhängig sein von der Tiefe der unterirdischen Räume) kann der Bemessungswasserstand auf eine Tiefe von 0,3 m über Dränrohrscheitel bzw. etwa 0,3 m über Überlaufschwelle im Pumpenschacht begrenzt werden. Der Bemessungswasserstand ist dann durch den Fachplaner der Bauwerksdränage vorzugeben. Bis 0,5 m über den Bemessungswasserstand, der durch eine Dränage reguliert wird, ist die Wassereinwirkungsklasse W2-1.E, darüber W1-2.E anzusetzen.

Für den Bau- und die Einleitung von Dränwasser ins öffentliche Siel sind behördliche Genehmigungen erforderlich.

Trockenhaltung mit wasserundurchlässiger Betonkonstruktion

Alternativ zu einer Abdichtung nach DIN 18533 können unterirdische Räume und nicht unterkellerte Sohlen als Wasserdruck haltende Betonkonstruktion ('Weiße Wanne') geplant werden. In Abhängigkeit der Beanspruchung (BK 1 für drückendes Wasser, BK 2 für Bo-

denfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser) ist dann eine Rissbreitenbeschränkung bei der Bemessung der Sohle vorzusehen. Insbesondere in Falle hochwertiger Nutzungen (Klasse A) sind die möglichen Diffusionsvorgänge zu beachten und ggf. Zwangslüftungen, etc. vorzusehen, die von einem Bauphysiker oder qualifiziertem TGA-Planer festzulegen sind.

7. Errichtung von Verkehrsflächen

Aufbau der Verkehrsfläche

Die Bauklasse und damit der Aufbau der Verkehrsfläche sind vom Verkehrsfachplaner festzulegen.

Über dem bereichsweise erkundeten nahezu wasserundurchlässigen Geschiebelehm ist mit Stauwasserständen zu rechnen, die zu einer Mehrdicke des frostsicheren Oberbaus führt.

Untergrund

Je nach Höhe der geplanten Straße können in Ebene des voraussichtlichen Planums Auffüllungen, Mutterboden, Geschiebelehm und gewachsene Sande anstehen.

In Höhe des Planums anstehende Auffüllungen und der Mutterboden sind vollständig im Druckausstrahlungsbereich (45°) der Verkehrsflächen auszukoffern und gegen mitteldicht verdichtete Fl-Sande auszutauschen.

Auf in Höhe des Planums anstehendem Geschiebelehm werden voraussichtlich nicht die notwendigen Verformungsmoduln (in der Regel $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) nachgewiesen werden können. Nachverdichtungen des Geschiebelehms sind nicht möglich. Bei Wasserzutritt und dynamische Belastung ist sogar mit einem Aufweichen des Geschiebelehms zu rechnen. Um einen ausreichenden Verformungsmodul für Verkehrs-

flächen über Geschiebelehm nachweisen zu können, ist von einem Bodenaustausch in einer Dicke von mindestens 30 cm unter OK Planum auszugehen.

Gewachsene Sande können zunächst als ausreichend frostsicher und verdichtungsfähig angesehen werden. Sie können in der Regel auch als Frostschutzschicht (F1-Schicht) angesehen werden. Bei trockenen Sanden und Sanden mit einem höherem Schluffanteil verschlechtert sich die Verdichtungsfähigkeit. Trockene Sande sind ggf. vor der Verdichtung ausreichend zu wässern. Bei anstehenden schluffigen Sanden kann auch ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich werden.

Verdichtungsanforderungen

Für ein tragfähiges Planum des Oberbaus sind in der Regel auf dem Planum (UK Frostschutzschicht) mit der statischen Lastplatte, Durchmesser 30 cm, Verformungsmoduln von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bodenaustauschsande/F1-Sande

Für den Bodenaustausch eignen sich Sande, die einen Schluffanteil von weniger als 5,0 Gew.-%, einen Feinsandanteil von weniger als 20,0 Gew.-% und eine Ungleichförmigkeit von $U = d_{60}/d_{10} \geq 3$ aufweisen. Diese Kriterien können auch für die Frostschutzschicht herangezogen werden.

Über Geschiebeböden ist ein leichter Oberflächenrüttler einzusetzen, damit die Konsistenz des bindigen Bodens nicht gestört und die Tragfähigkeit gemindert wird.

In Aushubebene anstehender Geschiebelehm ist frostgefährdet und neigt bei Wasserzutritt und dynamischer Belastung zur Aufweichung. Der Aushub in Bereichen mit Geschiebelehm ist ab 0,5 m

über Aushubebene deshalb rückschreitend und mit Lösewerkzeugen ohne Zähne auszuführen und die Aushubebene ist vor Frost zu schützen. Durch Niederschläge und /oder den Baubetrieb gestörter Boden ist vollständig gegen mitteldicht verdichtete Sande auszutauschen.

Baugrubenböschungen mit Tiefen von $< 5,0$ m sind, sofern es die Platzverhältnisse erlauben, nach DIN 4124 unter 45° anzulegen. Neben der Böschung ist ein $1,0$ m breiter Streifen frei von Verkehrs- und Lagerlasten zu halten. Baugeräte und Lasten mit einem Gesamtgewicht von mehr als 12 t müssen einen Abstand von mehr als $2,0$ m zur Böschungskante einhalten.

Wasserhaltung während der Erdarbeiten

Tagwasser und auf bindigen, wasserstauenden Böden der Baugrube zusickerndes Wasser ist mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen und abzuleiten. Hierzu ist eine Baudränage mit Pumpensämpfen herzustellen.

Die Einleitung von Baugrubenwasser ist genehmigungspflichtig.

Umwelttechnische Hinweise

Aus umwelttechnischer Sicht sind für die Wiederverwendung und den Einbau von Bodenaushub die 'Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen' der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu beachten.

Werden Recycling-Materialien angeboten, dürfen sie nur entsprechend den technischen Regeln der LAGA eingebaut werden. Entsprechende Zertifikate bzw. behördliche Nachweise, aus denen die Einbauklasse gem. LAGA hervorgeht, sind vor dem Einbau durch den Lieferanten vorzulegen. Ob der Einbau von Materialien mit Zuord-

nungswerten > Z0 gem. LAGA seitens des Bauherrn und den Behörden gestattet ist, muss vor Baubeginn geprüft werden.

Zur Festlegung der weiteren Verwendung des Bodenaushubs sind die technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) heranzuziehen, wofür chemische Untersuchungen die Grundlage bilden.

Entwässerung der Frostschutzschicht

Über dem nahezu wasserundurchlässigen Geschiebelehm können sich nach lang anhaltenden Niederschlägen Stauwasserstände bilden, die sich auch bei einer Asphaltdecke durch aus den angrenzenden Gartenflächen zulaufendes Sickerwasser bilden können. Stauwasserstände können in Verbindung mit den dynamischen Belastungen durch den Verkehr die Tragfähigkeit des Planums stören und zu Schäden führen.

Wir empfehlen, in den empfohlenen Bodenaustausch eine Dränanlage zu installieren und anfallendes Sickerwasser in den erkundeten Sanden versickern zu lassen.

8. Zusammenfassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 62 der Gemeinde Halstenbek sind die Baugrundverhältnisse auf den Flächen GEE 1, GE 3 sowie WA 1 bis WA6 erkundet worden. Das Baugebiet befindet sich südlich der Gärtnerstraße in der Gemeinde Halstenbek. Es soll zukünftig durch eine von Osten kommende Verlängerung der Straße Gewerbering, die bis an die im Norden verlaufende Gärtnerstraße reichen wird und zwei Anliegerstraßen vom Eidelstedter Weg, erschlossen werden. Nach der Erschließung des Baugebiets soll das Gelände mit Gewerbe- und Wohngebäuden bebaut werden.

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen ist ab dem Geländeniveau zunächst **Mutterboden** angetroffen worden. Nur örtlich wird er von **Auffüllungen** überlagert. Tiefer führend stehen überwiegend bindige Böden aus **Geschiebelehm** und **-mergel** an. Bereichsweise werden sie von **Sandschichten** in geringer Dicke überlagert. Die Geschiebeböden werden von **Sanden** unterlagert, die mit Aufschlusstiefen von 8,0 m bzw. 10,0 m nicht durchteuft worden sind. Nur bereichsweise sind keine Geschiebeböden angetroffen worden.

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen +9,3 mNHN und +13,3 mNHN, im Mittel bei +11,5 mNHN eingemessen. Aus den Messungen von temporären Grundwasserpegeln leitet sich eine Grundwasserfließrichtung nach Osten ab. Das Grundwasser ist aufgrund kalklösender Kohlensäure mäßig betonangreifend und im Falle geplanter Bauwasserhaltungen ggf. aufzubereiten.

Unter ungünstigen Umständen können sich auf den erkundeten, nahezu wasserundurchlässigen Geschiebeböden, durch versickerndes Niederschlagswasser, Stauwasserstände bilden, die ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Dränagen) bis an die Geländeoberkante reichen können.

Die Ergebnisse orientierender chemischer Analysen an 16 Bodenmischproben und deren Bewertung sind dem Abschnitt 4 zu entnehmen. Es wurden keine sanierungsrelevanten Verunreinigungen festgestellt. Der Mutterboden ist erhaltenswert und kann in Grünflächen wieder eingebaut werden. Die gewachsenen Böden weisen lediglich geogen veränderte pH-Werte (Lehm) bzw. erhöhte Sulfat-Werte (Mergel) auf, die jedoch bei einer erforderlichen Entsorgung zu erhöhten Kosten führen können. Die anstehenden Sande sind aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wieder verwendbar.

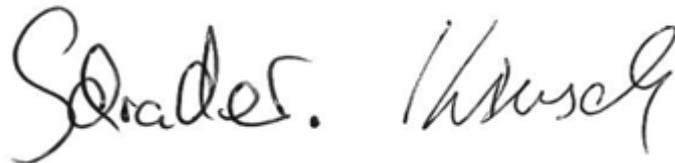
Hinweise zu den Gründungsmöglichkeiten und den Trockenhaltungsmaßnahmen von unterirdischen Bauteilen können den Abschnitten 5 und 6 entnommen werden. Für die vorgesehenen Gewerbe- und Wohngebäude können voraussichtlich Flachgründungen realisiert werden,

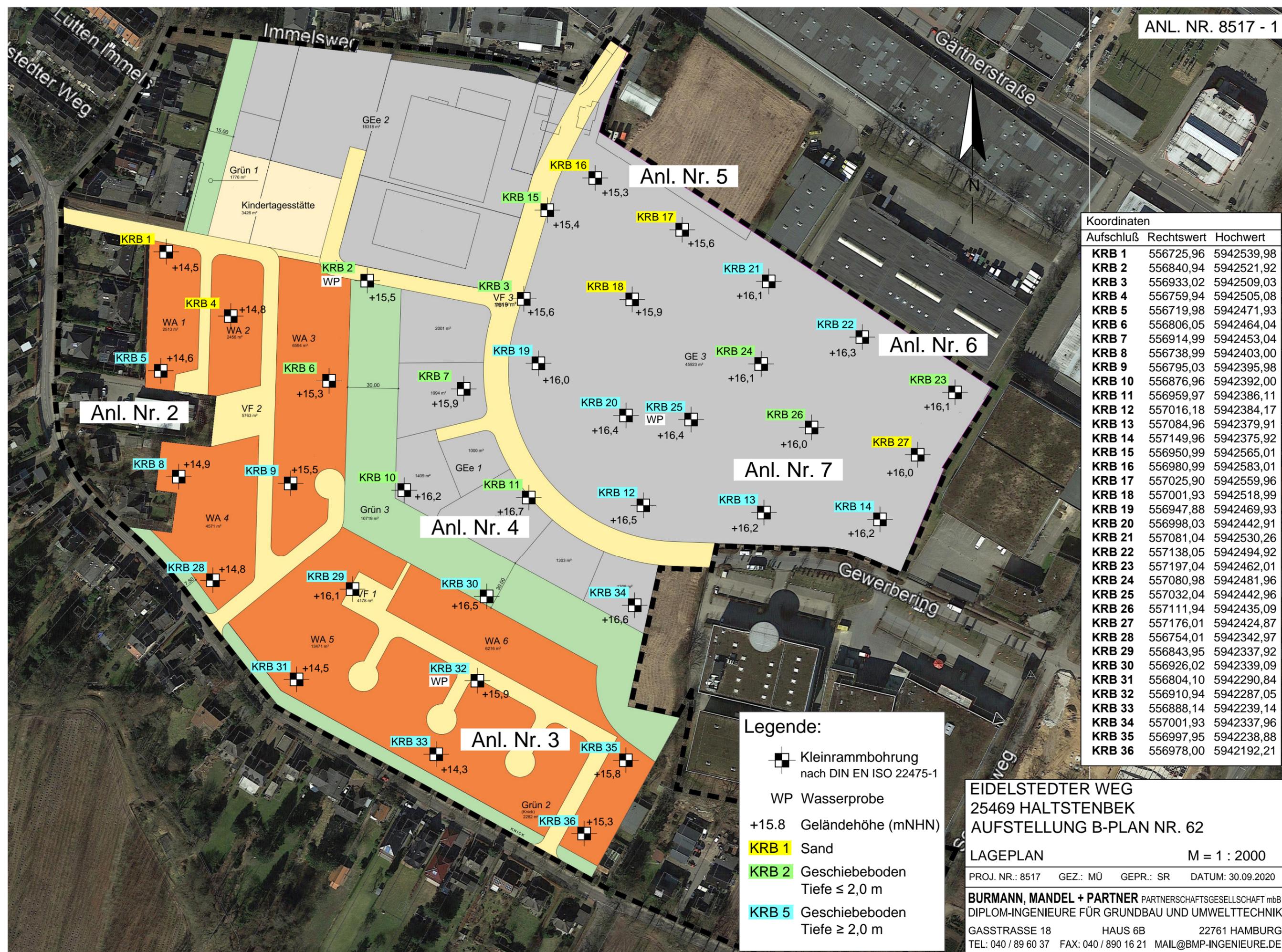
für die ggf. geringe Bodenaustauschmaßnahmen (Sandpolster) vorzusehen sind. Untergeschosse können in Grund- und Stauwasserstände einbinden und sind voraussichtlich gegen drückendes Wasser abzudichten. Über Geschiebeböden können Dränagen, sofern sie genehmigungsfähig sind, in Verbindung mit Trockenhaltungsmaßnahmen gegen Bodenfeuchte eine Alternative sein.

Die vorliegenden Untersuchungen dienen der ersten groben Einschätzung der Baugrundverhältnisse im Planungsgebiet. Sie ersetzen nicht objektbezogene Baugrunduntersuchungen und Gründungsbeurteilungen für geplante Bauwerke.

BURMANN, MANDEL + PARTNER

Diplom-Ingenieure für Grundbau und Umwelttechnik

A handwritten signature in black ink, appearing to read "S. Kusch". The signature is written in a cursive, flowing style.



Koordinaten		
Aufschluß	Rechtswert	Hochwert
KRB 1	556725,96	5942539,98
KRB 2	556840,94	5942521,92
KRB 3	556933,02	5942509,03
KRB 4	556759,94	5942505,08
KRB 5	556719,98	5942471,93
KRB 6	556806,05	5942464,04
KRB 7	556914,99	5942453,04
KRB 8	556738,99	5942403,00
KRB 9	556795,03	5942395,98
KRB 10	556876,96	5942392,00
KRB 11	556959,97	5942386,11
KRB 12	557016,18	5942384,17
KRB 13	557084,96	5942379,91
KRB 14	557149,96	5942375,92
KRB 15	556950,99	5942565,01
KRB 16	556980,99	5942583,01
KRB 17	557025,90	5942559,96
KRB 18	557001,93	5942518,99
KRB 19	556947,88	5942469,93
KRB 20	556998,03	5942442,91
KRB 21	557081,04	5942530,26
KRB 22	557138,05	5942494,92
KRB 23	557197,04	5942462,01
KRB 24	557080,98	5942481,96
KRB 25	557032,04	5942442,96
KRB 26	557111,94	5942435,09
KRB 27	557176,01	5942424,87
KRB 28	556754,01	5942342,97
KRB 29	556843,95	5942337,92
KRB 30	556926,02	5942339,09
KRB 31	556804,10	5942290,84
KRB 32	556910,94	5942287,05
KRB 33	556888,14	5942239,14
KRB 34	557001,93	5942337,96
KRB 35	556997,95	5942238,88
KRB 36	556978,00	5942192,21

Legende:

- Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- WP Wasserprobe
- +15.8 Geländehöhe (mNHN)
- KRB 1** Sand
- KRB 2** Geschiebeboden Tiefe $\leq 2,0\text{ m}$
- KRB 5** Geschiebeboden Tiefe $\geq 2,0\text{ m}$

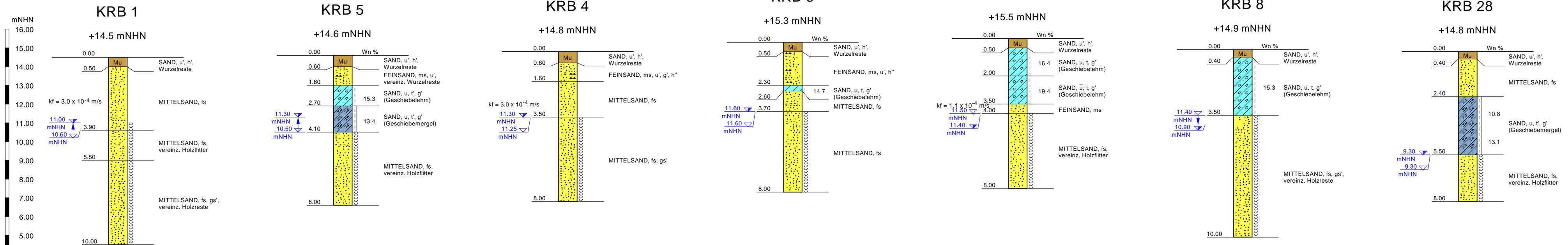
EIDELSTEDTER WEG
 25469 HALTSTENBEK
 AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62

LAGEPLAN M = 1 : 2000

PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
 DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK

GASSTRASSE 18 HAUS 6B 22761 HAMBURG
 TEL: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



M = 1 : 100

Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1		Bei feinkörnigen Böden hängt die Bezeichnung von den plastischen Eigenschaften des Bodens ab (z.B. Ton oder Schluff). Geschiebeböden werden hier abweichend von der DIN ebenfalls nach den enthaltenen Massenanteilen klassifiziert, obgleich es sich um bindige, schwach bis sehr schwach wasserundurchlässige Böden handelt, die nach DIN hinsichtlich ihres plastischen Verhaltens auch als (stark) sandige Schluffe zu bezeichnen sind. Die Bodenprofile sind nur in Verbindung mit dem zugehörigen geotechnischen Bericht zu verwenden.
Beispiel:		
FEINSAND - Hauptbodenart	> 40 % Massenanteil	
u - stark schluffig	30-40 % Massenanteil	
u - schluffig	15-30 % Massenanteil	
u' - schwach schluffig	5-15 % Massenanteil	
u'' - sehr schwach schluffig	< 5 % Massenanteil	

Legende

- steif - halbfest
- steif
- naß
- A = Auffüllung
- Mu = Mutterboden
- Wasserstand, nicht ausgepegelt
- Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

Homogenbereiche nach DIN 18300:

- A = Auffüllungen
- Mu = Mutterboden
- S1 = untere Sande
- S2 = obere Sande
- GLe = Geschiebelehm
- GMe = Geschiebemergel

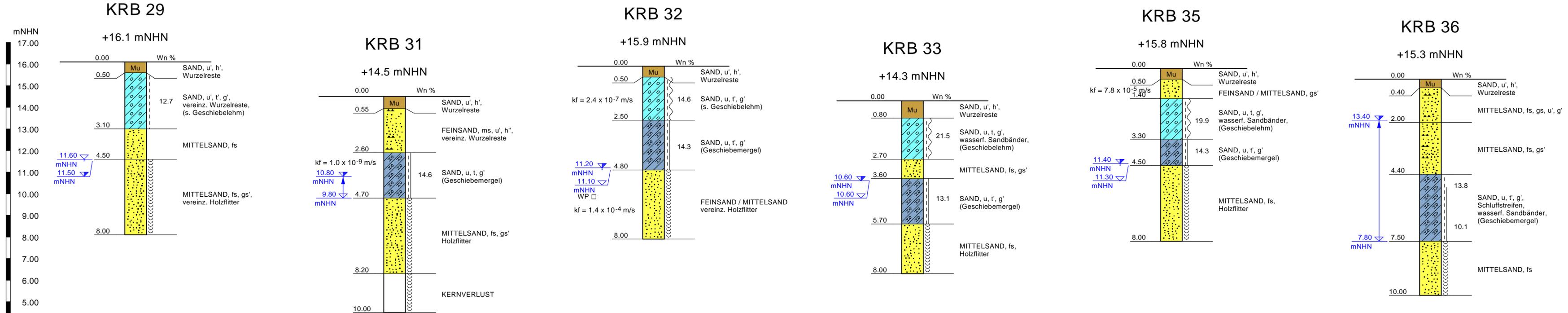
LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 8517 - 1

EIDELSTEDTER WEG
25469 HALTSTENBEK
AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62

BODENPROFILE, WA 1 - WA 4

PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
 DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK
 GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
 TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



Legende

- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- naß

A = Auffüllung
Mu = Mutterboden
□ = Wasserprobe

▽ = Wasserstand, nicht ausgepegelt
▽ = Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

M = 1 : 100

Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1
Beispiel:

FEINSAND - Hauptbodenart	> 40 %	Massenanteil
u - stark schluffig	30-40 %	Massenanteil
u' - schwach schluffig	15-30 %	Massenanteil
u'' - sehr schwach schluffig	5-15 %	Massenanteil
u''' - sehr schwach schluffig	< 5 %	Massenanteil

Bei feinkörnigen Böden hängt die Bezeichnung von den plastischen Eigenschaften des Bodens ab (z.B. Ton oder Schluff).
Geschiebeböden werden hier abweichend von der DIN ebenfalls nach den enthaltenen Massenanteilen klassifiziert, obgleich es sich um bindige, schwach bis sehr schwach wasserundurchlässige Böden handelt, die nach DIN hinsichtlich ihres plastischen Verhaltens auch als (stark) sandige Schluffe zu bezeichnen sind.
Die Bodenprofile sind nur in Verbindung mit dem zugehörigen geotechnischen Bericht zu verwenden.

Homogenbereiche nach DIN 18300:

- A = Auffüllungen
- Mu = Mutterboden
- S1 = untere Sande
- S2 = obere Sande
- GLe = Geschiebelehm
- GMe = Geschiebemergel

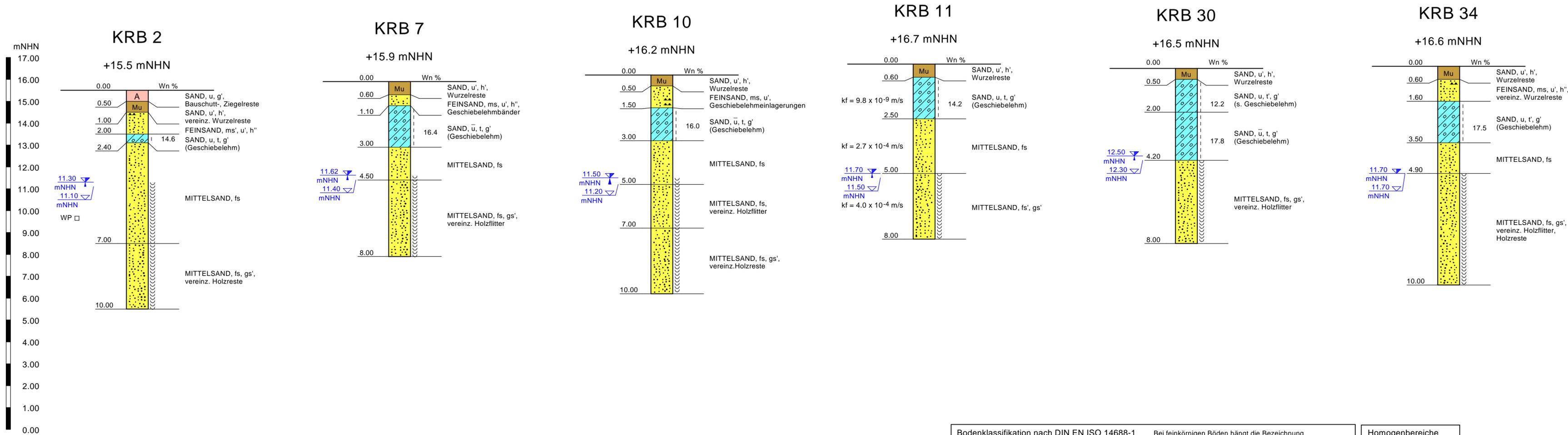
LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 8517 - 1

EIDELSTEDTER WEG
25469 HALTSTENBEK
AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62

BODENPROFILE, WA 5 - WA 6

PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



Legende

- steif
- naß
- A = Auffüllung
- Mu = Mutterboden
- = Wasserprobe
- ▽ = Wasserstand, nicht ausgepegelt
- ▽ = Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1

Beispiel:

FEINSAND - Hauptbodenart	> 40 %	Massenanteil
u' - stark schluffig	30-40 %	Massenanteil
u' - schluffig	15-30 %	Massenanteil
u' - schwach schluffig	5-15 %	Massenanteil
u'' - sehr schwach schluffig	< 5 %	Massenanteil

Bei feinkörnigen Böden hängt die Bezeichnung von den plastischen Eigenschaften des Bodens ab (z.B. Ton oder Schluff). Geschiebeeböden werden hier abweichend von der DIN ebenfalls nach den enthaltenen Massenanteilen klassifiziert, obgleich es sich um bindige, schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige Böden handelt, die nach DIN hinsichtlich ihres plastischen Verhaltens auch als (stark) sandige Schluffe zu bezeichnen sind. Die Bodenprofile sind nur in Verbindung mit dem zugehörigen geotechnischen Bericht zu verwenden.

Homogenbereiche nach DIN 18300:

- A = Auffüllungen
- Mu = Mutterboden
- S1 = untere Sande
- S2 = obere Sande
- GLe = Geschiebelehm
- GMe = Geschiebemergel

M = 1 : 100

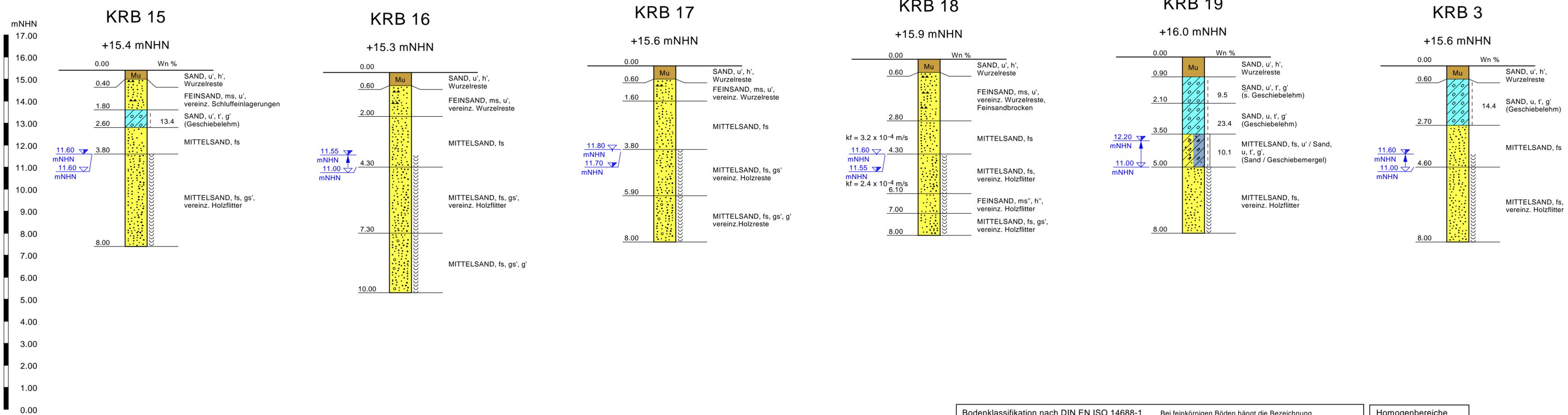
LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 8517 - 1

EIDELSTEDTER WEG
25469 HALTSTENBEK
AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62

BODENPROFILE, Grün 3 - GEe 1

PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



Legende

- steif - halbfest
- steif
- naß
- A = Auffüllung
- Mu = Mutterboden
- = Wasserprobe
- Wasserstand, nicht ausgepegelt
- Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

M = 1 : 100

Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1
 Beispiel:
 FEINSAND - Hauptbodenart > 40 % Massenanteil
 u - stark schluffig 30-40 % Massenanteil
 u' - schwach schluffig 15-30 % Massenanteil
 u'' - sehr schwach schluffig 5-15 % Massenanteil
 u''' - sehr schwach schluffig < 5 % Massenanteil

Bei feinkörnigen Böden hängt die Bezeichnung von den plastischen Eigenschaften des Bodens ab (z.B. Ton oder Schluff).
 Geschiebeböden werden hier abweichend von der DIN ebenfalls nach den enthaltenen Massenanteilen klassifiziert, obgleich es sich um bindige, schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige Böden handelt, die nach DIN hinsichtlich ihres plastischen Verhaltens auch als (stark) sandige Schluffe zu bezeichnen sind.
 Die Bodenprofile sind nur in Verbindung mit dem zugehörigen geotechnischen Bericht zu verwenden.

Homogenbereiche nach DIN 18300:
 A = Auffüllungen
 Mu = Mutterboden
 S1 = untere Sande
 S2 = obere Sande
 GLe = Geschiebelehm
 GMe = Geschiebemergel

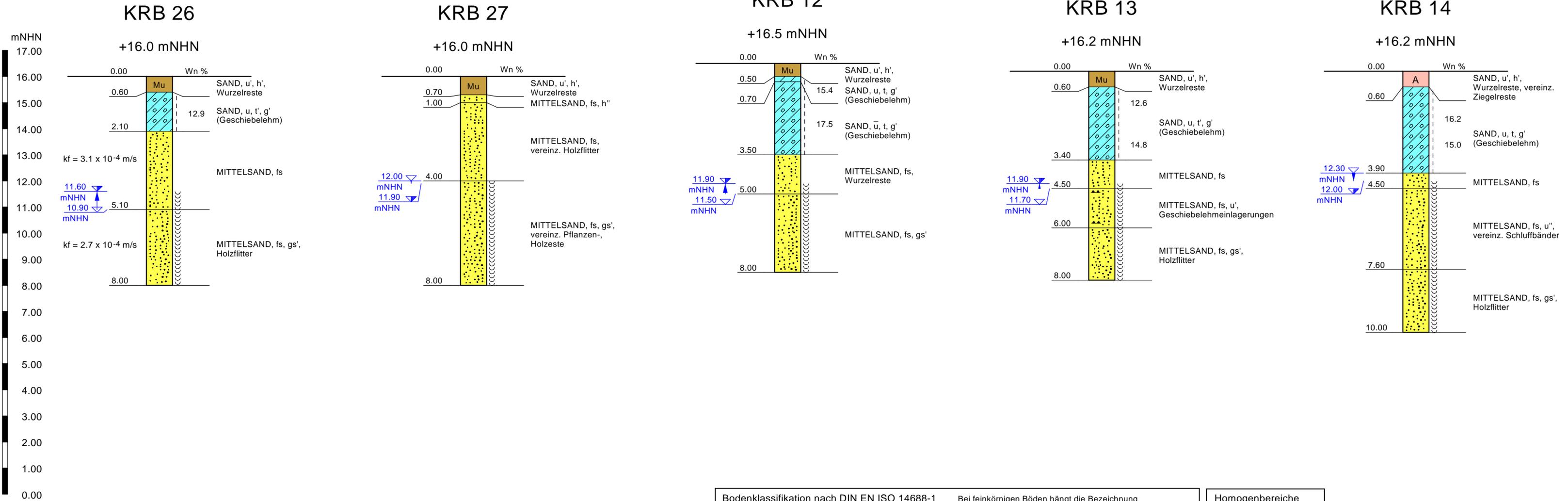
LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 8517 - 1

EIDELSTEDTER WEG
 25469 HALTSTENBEK
 AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62

BODENPROFILE, GEe 3 (1)

PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
 DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK
 GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
 TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



Legende

- steif
- naß
- A = Auffüllung
- Mu = Mutterboden
- Wasserstand, nicht ausgepegelt
- Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

M = 1 : 100

Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1
Beispiel:
FEINSAND - Hauptbodenart > 40 % Massenanteil
ū - stark schluffig 30-40 % Massenanteil
u - schluffig 15-30 % Massenanteil
u' - schwach schluffig 5-15 % Massenanteil
u'' - sehr schwach schluffig < 5 % Massenanteil

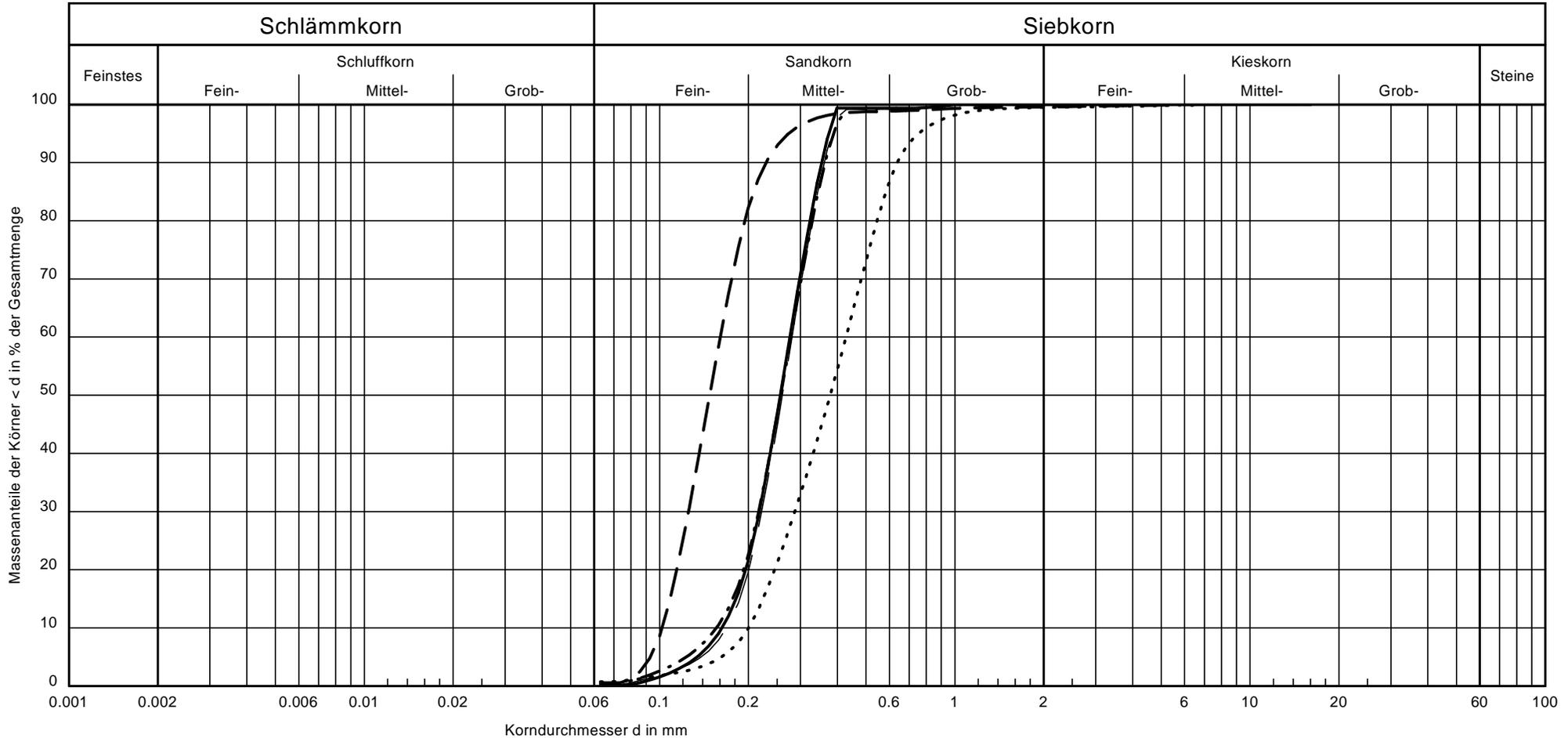
Bei feinkörnigen Böden hängt die Bezeichnung von den plastischen Eigenschaften des Bodens ab (z.B. Ton oder Schluff).
Geschiebeböden werden hier abweichend von der DIN ebenfalls nach den enthaltenen Massenanteilen klassifiziert, obgleich es sich um bindige, schwach bis sehr schwach wasserdurchlässige Böden handelt, die nach DIN hinsichtlich ihres plastischen Verhaltens auch als (stark) sandige Schluffe zu bezeichnen sind.
Die Bodenprofile sind nur in Verbindung mit dem zugehörigen geotechnischen Bericht zu verwenden.

Homogenbereiche nach DIN 18300:
A = Auffüllungen
Mu = Mutterboden
S1 = untere Sande
S2 = obere Sande
GLE = Geschiebelehm
GMe = Geschiebemergel

LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 8517 - 1

EIDELSTEDTER WEG
25469 HALTSTENBEK
AUFSTELLUNG B-PLAN NR. 62
BODENPROFILE, GEe 3 (3)

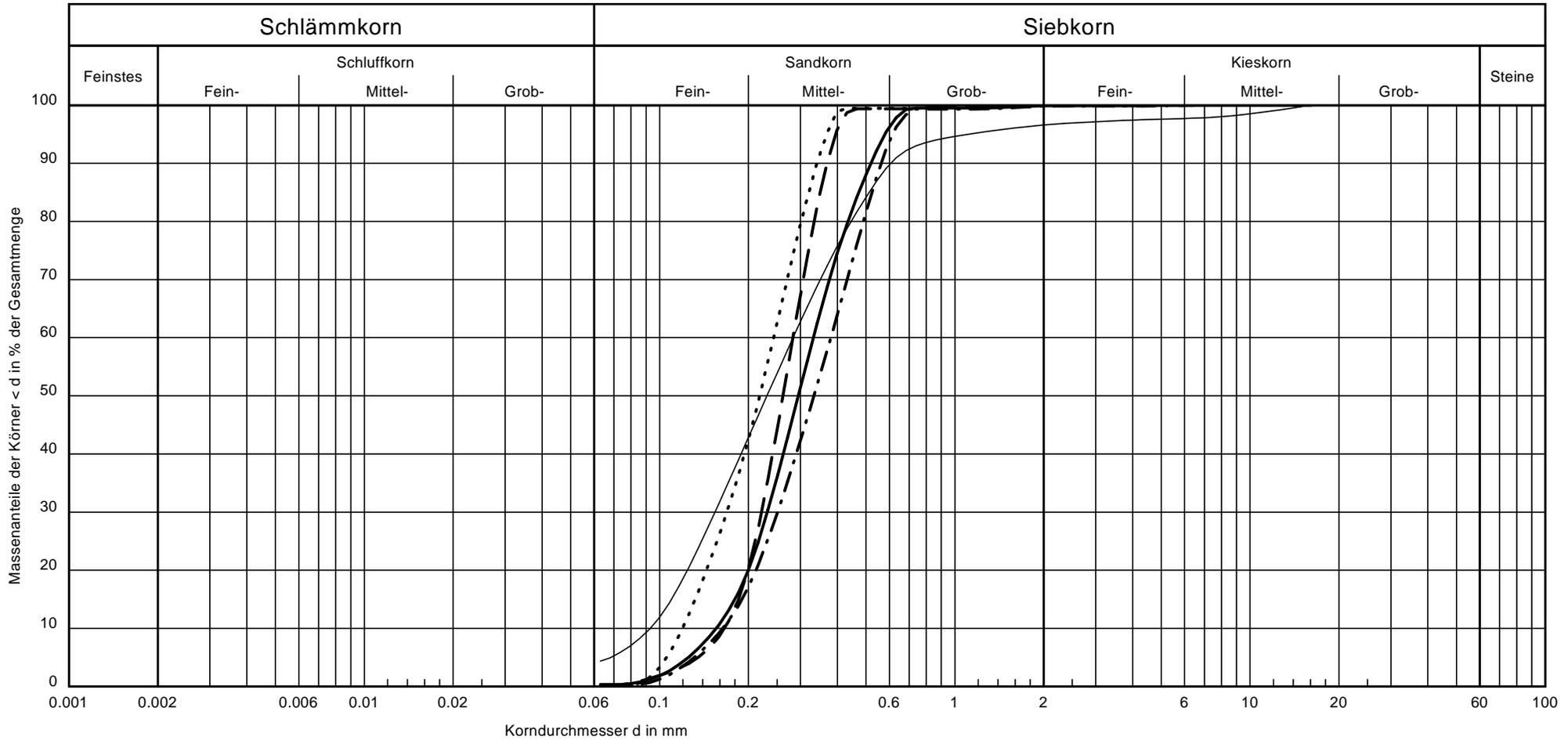
PROJ. NR.: 8517 GEZ.: MÜ GEPR.: SR DATUM: 30.09.2020
BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE



Symbol:	—————	-----	- . - . - .	.....	— — — —
Bohrung / Tiefe :	KRB 4 / 3,0 m	KRB 9 / 3,8 m	KRB 11 / 4,0 m	KRB 11 / 6,0 m	KRB 18 / 4,0 m
Bodenart :	mS, fs	fS, ms	mS, fs	mS, fs', gs'	mS, fs
Geol. Bezeichnung :	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Versuchsart :	T	T	T	T	T
k [m/s] (Beyer):	$3.0 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$2.7 \cdot 10^{-4}$	$4.0 \cdot 10^{-4}$	$3.2 \cdot 10^{-4}$
U/Cc :	1.7/1.1	1.6/1.0	1.8/1.1	2.1/1.0	1.7/1.0
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SE	SE

Bemerkungen:

- T = Trockensiebung
- N = Naßsiebung
- S = Schlämmanalyse
- K = Kombinierte Analyse

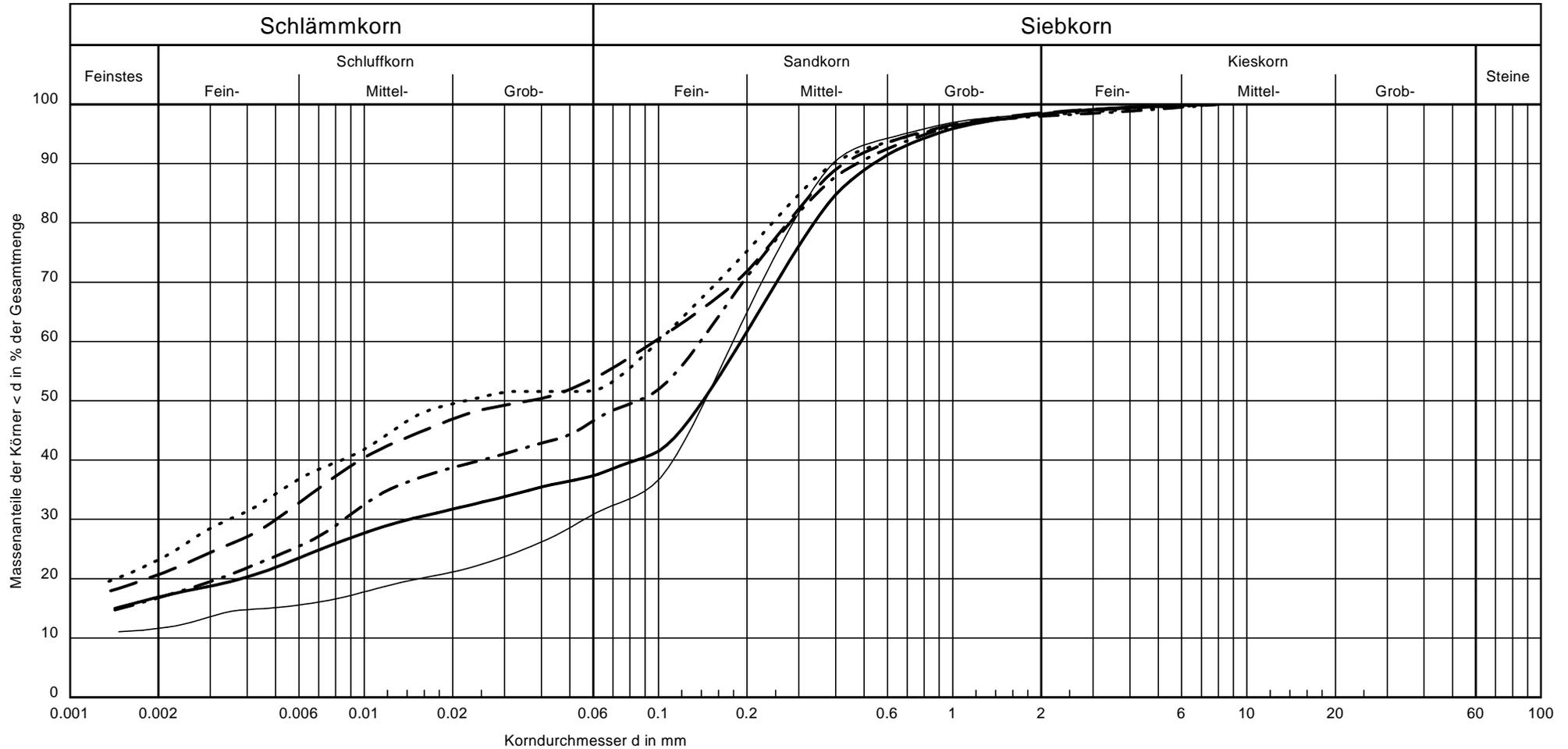


Symbol:	—————	-----	- . - . - .	.....	—————
Bohrung / Tiefe :	KRB 18 / 6,0 m	KRB 26 / 3,5 m	KRB 26 / 5,5 m	KRB 32 / 5,5 m	KRB 35 / 1,0 m
Bodenart :	mS, fs	mS, fs	mS, fs, gs'	fS, mS	fS, mS, gs'
Geol. Bezeichnung :	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Versuchsart :	T	T	T	T	T
k [m/s] (Beyer):	$2.4 \cdot 10^{-4}$	$3.1 \cdot 10^{-4}$	$2.7 \cdot 10^{-4}$	$1.4 \cdot 10^{-4}$	$7.8 \cdot 10^{-5}$
U/Cc :	2.1/1.0	1.7/1.0	2.3/1.0	2.0/1.0	3.0/0.9
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SE	SE

Bemerkungen:

- T = Trockensiebung
- N = Naßsiebung
- S = Schlämmanalyse
- K = Kombinierte Analyse

Anlage :
8517-9



Symbol:	—————	- - - - -	- · - · -	· · · · ·	—————
Bohrung / Tiefe :	KRB 11/2, 2,0 m	KRB 20/5, 3,8 m	KRB 25/3, 2,5 m	KRB 31/3, 3,5 m	KRB 32/2, 1,5 m
Bodenart :	S, u, t, g'	S, u, t', g'	S, u, t, g'	S, u, t, g'	S, u, t', g'
Geol. Bezeichnung :	Geschiebelehm	Geschiebemergel	Geschiebelehm	Geschiebemergel	s. Geschiebelehm
Versuchsart :	K	K	K	K	K
k [m/s] (Mall/Paq):	$9.8 \cdot 10^{-9}$	$1.8 \cdot 10^{-9}$	$6.6 \cdot 10^{-9}$	$1.0 \cdot 10^{-9}$	$2.4 \cdot 10^{-7}$
U/Cc :	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Bodengruppe:	ST*	UL	UL	UL	ST*

Bemerkungen:
T = Trockensiebung
N = Naßsiebung
S = Schlämmanalyse
K = Kombinierte Analyse

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3465

Projekt :

Probe Nr.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle Aufschluss-Nr:	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5
Prüfbericht-Nr:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	1	1	1

ANALYSEERGEBNISSE

Substanz	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Arsen (AN)	mg/kg	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Arsen (KW)	mg/kg	16,0	4,6	3,2	2,1
Cadmium (AN)	mg/kg	0,0037	0,0230	0,0075	0,0015
Cadmium (KW)	mg/kg	0,20	0,18	0,14	0,11
Blei (AN)	mg/kg	0,061	0,630	0,230	0,034
Blei (KW)	mg/kg	103	90	84	39
Quecksilber (KW)	mg/kg	0,23	0,17	0,13	<0,10
Thallium (AN)	mg/kg	0,0052	0,0043	0,0032	0,0025
Thallium (KW)	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,270	0,100	0,079	1,300
Kupfer (AN)	mg/kg	0,041	0,049	0,034	0,035
Kupfer (KW)	mg/kg	31,0	33,0	25,0	20,0
Nickel (AN)	mg/kg	0,020	0,100	0,023	0,010
Nickel (KW)	mg/kg	13,0	3,5	3,0	2,0
Summw PCB ₆	mg/kg	n.n.*	n.n.*	n.n.*	n.n.*
Zink (AN)	mg/kg	0,33	2,80	0,86	0,18

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

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - NUTZPFLANZE

- Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung: Die Prüfwerte werden nicht überschritten
- Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität: Die Prüfwerte werden nicht überschritten
- Grünflächen im Hinblick auf Pflanzenqualität: Die Maßnahmenwerte werden nicht überschritten

Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung bei Kulturpflanzen	Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf Pflanzenqualität		Grünflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität
	Prüfwert	Maßnahmenwert	Maßnahmenwert
0,4	200 ²⁾	--	50
	--	0,04 / 0,1 ³⁾	20
	0,1	--	1200
	5	--	2
	0,1	--	15
1	1	--	1300 ¹⁾
1,5			1900
2			0,2

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

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

³⁾ Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmium-anreicherender Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg TM, sonst gilt der Maßnahmenwert 0,1 mg/kg TM

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.7.1999, zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.09.2017 I 3465

Projekt :

Probe Nr.	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Bodenart:	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden
Entnahmestelle Aufschluss-Nr:	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5	s. Tab 5
Prüfbericht-Nr:	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1	2020P520641/1
Labor-Auftrag:	20510838	20510838	20510838	20510838
Labor-Probe:	1	1	1	1

ANALYSEERGEBNISSE

		MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Arsen (AN)	mg/kg	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Arsen (KW)	mg/kg	3,2	3,7	3,7	2,9
Cadmium (AN)	mg/kg	0,0240	0,0210	0,0059	0,0190
Cadmium (KW)	mg/kg	0,21	0,29	0,18	0,19
Blei (AN)	mg/kg	0,490	0,300	0,270	0,180
Blei (KW)	mg/kg	71	83	125	53
Quecksilber (KW)	mg/kg	0,19	0,18	0,15	0,10
Thallium (AN)	mg/kg	0,0053	0,0092	0,0069	0,0087
Thallium (KW)	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,160	0,280	0,180	0,140
Kupfer (AN)	mg/kg	0,050	0,045	0,033	0,039
Kupfer (KW)	mg/kg	34,0	33,0	33,0	27,0
Nickel (AN)	mg/kg	0,120	0,092	0,032	0,053
Nickel (KW)	mg/kg	3,4	4,4	5,5	2,7
Summw PCB ₆	mg/kg	n.n.*	n.n.*	n.n.*	n.n.*
Zink (AN)	mg/kg	7,0	5,4	1,1	3,2

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

BEWERTUNG : WIRKUNGSPFAD BODEN - NUTZPFLANZE

- Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung: Die Prüfwerte werden nicht überschritten
- Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität: Die Prüfwerte werden nicht überschritten
- Grünflächen im Hinblick auf Pflanzenqualität: Die Maßnahmenwerte werden nicht überschritten

Analysenwerte [mg / kg TM]

Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigung bei Kulturpflanzen	Ackerbauflächen / Nutzgärten im Hinblick Pflanzenqualität		Grünflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität
	Prüfwert	Maßnahmenwert	Maßnahmenwert
0,4	200 ²⁾	--	50
	--	0,04 / 0,1 ³⁾	20
	0,1	--	1200
	5	--	2
	0,1	--	15
	1	--	1300 ¹⁾
1,5			1900
2			0,2

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

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

³⁾ Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmium-anreicherender Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg TM, sonst gilt der Maßnahmenwert 0,1 mg/kg TM

Anhang A1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmans, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



22761 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2020P516469 / 1

Auftraggeber	Burmans, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik über Knut Rösch GmbH
Eingangsdatum	12.06.2020
Projekt	Eidelstedter Weg, Halstenbek
Material	Grund- / Stauwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	099/20
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,56 l
GBA-Nummer	20510359
Probenahme	Knut Rösch GmbH
Probentransport	Knut Rösch GmbH
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn	12.06.2020
Prüfende	22.06.2020
Methoden	siehe Anlage
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Pinneberg, 22.06.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P516469 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P516469 / 1
Eidelstedter Weg, Halstenbek

GBA-Nummer		20510359	20510359
Probe-Nr.		001	002
Material		Grund- / Stauwasser	Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		WP. 1 / KRB. 25 6,00 m	WP. 1 / KRB. 32 5,80 m
Probemenge		ca. 3,56 l	ca. 3,56 l
Probenahme		11.06.2020	11.06.2020
Probeneingang		12.06.2020	12.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert		5,6	6,5
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	17	13
Gesamthärte	°dH	3,4	7,2
Härtehydrogencarbonat	°dH	0,93	4,4
Nichtcarbonathärte	°dH	2,4	2,8
Magnesium	mg/L	2,4	5,2
Ammonium	mg/L	<0,20	0,58
Sulfat	mg/L	37	61
Chlorid	mg/L	11	12
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	91	78
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	0,333	1,56
Calcium	mg/L	20	43
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	0,10	1,1
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	60	267
Ammonium-N	mg/L	0,074	0,45
Eisen (II)	mg/L	<0,25	2,4
Eisen, ges.	mg/L	5,7	8,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010
Arsen	mg/L	0,0074	0,0062
Cadmium	mg/L	0,00090	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0037	0,0017
Blei	mg/L	0,011	0,0025
Nickel	mg/L	0,019	0,024
Zink	mg/L	0,12	0,045
Kupfer	mg/L	0,013	0,0028
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020
Mangan	mg/L	0,51	0,15
DOC	mg/L	2,5	3,4
Nitrat	mg/L	16	<0,20

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		20510359	20510359
Probe-Nr.		001	002
Material		Grund- / Stauwasser	Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		WP. 1 / KRB. 25 6,00 m	WP. 1 / KRB. 32 5,80 m
Probemenge		ca. 3,56 l	ca. 3,56 l
Probenahme		11.06.2020	11.06.2020
Probeneingang		12.06.2020	12.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Nitrat-N	mg/L	3,6	<0,10
Nitrit	mg/L	<0,010	<0,010
Nitrit-N	mg/L	<0,0030	<0,0030

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2020P516469 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,0500	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Mangan	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Nitrat	0,20	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Nitrat-N	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Nitrit	0,010	mg/L	DIN EN ISO 13395: 1996-12 ^a 5
Nitrit-N	0,0030	mg/L	DIN EN ISO 13395: 1996-12 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Anlage zu Prüfbericht 2020P516469

Probe-Nr.: 20510359 / 001

Probenbezeichnung: WP. 1 / KRB. 25
6,00 m

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung XA 1	mäßig angreifende Umgebung XA 2	stark angreifende Umgebung XA 3
pH-Wert	5,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	91	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	2,4	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	37	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	11	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	3,4	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	0,93	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	17	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN EN 206-1 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe besondere Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist mäßig Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2020P516469

Probe-Nr.: 20510359 / 002

Probenbezeichnung: WP. 1 / KRB. 32
 5,80 m

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung	stark angreifende Umgebung
			XA 1	XA 2	XA 3
pH-Wert	6,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	78	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,58	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	5,2	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	61	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	12	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,2	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	4,4	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	13	mg KMnO ₄ /L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN EN 206-1 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe besondere Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist mäßig Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2020P516469

Probe-Nr.: 20510359 / 001

 Probenbezeichnung: WP. 1 / KRB. 25
 6,00 m

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3	1,1
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	0,33
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	0,50
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	5,6
	< 5,5	-3	-6	
	5,5 bis 6,5	-2	-4	
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
	> 7,0 bis 7,5	0	1	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-7,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-6,00
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Anlage zu Prüfbericht 2020P516469

Probe-Nr.: 20510359 / 002

 Probenbezeichnung: WP. 1 / KRB. 32
 5,80 m

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	-1
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	1,6
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	1,6
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	1,1
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	6,5
	< 5,5	-3	-6	
	5,5 bis 6,5	-2	-4	
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
	> 7,0 bis 7,5	0	1	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-4,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-3,00
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Anhang A2

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmans, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



22761 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2020P515487 / 2, ergänzt Version 1 v. 15.06.20

Auftraggeber	Burmans, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik über Knut Rösch GmbH
Eingangsdatum	05.06.2020
Projekt	Eidelstedter Weg, Halstenbek
Material	Wasser
Auftrag	099/20
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,56 l
GBA-Nummer	20509891
Probenahme	Knut Rösch GmbH
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	05.06.2020 - 24.06.2020
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.06.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P515487 / 2

Prüfbericht-Nr.: 2020P515487 / 2
Eidelstedter Weg, Halstenbek

GBA-Nummer		20509891
Probe-Nummer		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		WP. 1 / KRB. 2
Probemenge		ca. 3,56 l
Probenahme		04.06.2020
Probeneingang		05.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit	
Beton- und Stahlaggressivität		
pH-Wert		6,4
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	12
Gesamthärte	°dH	7,2
Härtehydrogencarbonat	°dH	4,5
Nichtcarbonathärte	°dH	2,7
Magnesium	mg/L	5,2
Ammonium	mg/L	0,55
Sulfat	mg/L	61
Chlorid	mg/L	11
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	72
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	1,62
Calcium	mg/L	43
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	5,6
Ammonium-N	mg/L	0,43
Eisen (II)	mg/L	5,3
Eisen, ges.	mg/L	5,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	<0,010
Arsen	mg/L	0,0044
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,022
Zink	mg/L	0,040
Kupfer	mg/L	0,0013
Quecksilber	mg/L	<0,00020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		20509891
Probe-Nummer		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		WP. 1 / KRB. 2
Probemenge		ca. 3,56 l
Probenahme		04.06.2020
Probeneingang		05.06.2020
Mangan	mg/L	0,12
DOC	mg/L	3,3
Nitrat	mg/L	<0,20
Nitrat-N	mg/L	<0,10
Nitrit	mg/L	<0,010
Nitrit-N	mg/L	<0,0030

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2020P515487 / 2
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Pernanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Mangan	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Nitrat	0,20	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Nitrat-N	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Nitrit	0,010	mg/L	DIN EN ISO 13395: 1996-12 ^a 5
Nitrit-N	0,0030	mg/L	DIN EN ISO 13395: 1996-12 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anhang A3

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmans, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



22761 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2020P520634 / 1

Auftraggeber	Burmans, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	18.06.2020
Projekt	BV Halstenbek, Eidelstedter Weg
Material	Boden
Auftrag	Proj.-Nr.: 8517
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 300 g
GBA-Nummer	20510838
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.06.2020 - 24.07.2020
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.07.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P520634 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P520634 / 1
BV Halstenbek, Eidelstedter Weg

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		004	008	011
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe aus MP1, MP2, MP3	Mischprobe aus MP4, MP5, MP6	Mischprobe aus MP7, MP8
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit			
Organochlorpestizide				
Trockenrückstand	Masse-%	90,5	87,9	88,1
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
α-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
β-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
γ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
δ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Quintozen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Heptachlor	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
cis-Heptachlorepoxyd	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
trans-Heptachlorepoxyd	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Endosulfansulfat	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100
alpha-Endosulfan	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
beta-Endosulfan	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Dieldrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Endrin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50	<0,50	<0,50
Penconazol	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Pentachloranilin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,010	0,024	0,087
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,010	0,011	0,065
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,010	0,046	0,17

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2020P520634 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Organochlorpestizide			
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a §
Hexachlorbenzol	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
α-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
β-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
γ-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
δ-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Quintozen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Heptachlor	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
cis-Heptachlorepoxyd	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
trans-Heptachlorepoxyd	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Endosulfansulfat	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
alpha-Endosulfan	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
beta-Endosulfan	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Aldrin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Dieldrin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Endrin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Pentachlorphenol	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 14154: 2005-12 ^a §
Penconazol	0,010	mg/kg TM	PI-MA-M 02-024: 2019-09 ^a §
Pentachloranilin	0,010	mg/kg TM	GC-MSD §
o,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
p,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
o,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
p,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
o,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
p,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §GBA Pinneberg

Anhang A4

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmans, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



22761 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2020P520641 / 1

Auftraggeber	Burmans, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	18.06.2020
Projekt	BV Halstenbek, Eidelstedter Weg
Material	Boden
Auftrag	Proj.-Nr.: 8517
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 300 g
GBA-Nummer	20510838
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.06.2020 - 24.07.2020
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.07.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P520641 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P520641 / 1
BV Halstenbek, Eidelstedter Weg

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		001	002	003	005
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit				
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	98,4	95,6	95,3	96,8
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	1,6	4,4	4,7	3,2
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,00	0,39	0,22	0,15
Trockenrückstand	Masse-%	92,1	88,3	90,2	90,6
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	mg/kg TM	16	4,6	3,2	2,1
Blei	mg/kg TM	103	90	84	39
Cadmium	mg/kg TM	0,20	0,18	0,14	0,11
Chrom ges.	mg/kg TM	7,2	6,1	5,1	3,9
Nickel	mg/kg TM	13	3,5	3,0	2,0
Quecksilber	mg/kg TM	0,23	0,17	0,13	<0,10
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Kupfer	mg/kg TM	31	33	25	20
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Organochlorpestizide		..	.	.	.
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe HCH	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
α-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
β-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
γ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
δ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
ε-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	3,16	1,19	1,03	14,1
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	0,28
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	0,24
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	0,26

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		001	002	003	005
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Phenanthren	mg/kg TM	0,22	0,075	0,080	2,0
Anthracen	mg/kg TM	0,058	<0,050	<0,050	0,41
Fluoranthen	mg/kg TM	0,52	0,22	0,17	2,4
Pyren	mg/kg TM	0,45	0,18	0,13	1,9
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,27	0,10	0,079	1,3
Chrysen	mg/kg TM	0,25	0,10	0,11	1,2
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,34	0,14	0,12	0,96
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,15	0,061	0,089	0,83
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,30	0,11	0,082	0,91
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,28	0,11	0,089	0,67
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	0,064	<0,050	<0,050	0,17
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,26	0,091	0,076	0,54
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Extraktion mit Ammoniumnitrat		+	+	+	+
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,0037	0,023	0,0075	0,0015
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,061	0,63	0,23	0,034
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,0052	0,0043	0,0032	0,0025
Arsen (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Kupfer (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,041	0,049	0,034	0,035
Nickel (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,020	0,10	0,023	0,010
Zink (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,33	2,8	0,86	0,18

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		006	007	009	010
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit				
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	98,3	97,1	95,7	96,7
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	1,7	2,9	4,3	3,3
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,12	0,12	0,19	0,24
Trockenrückstand	Masse-%	86,3	86,6	88,5	88,3
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	mg/kg TM	3,2	3,7	3,7	2,9
Blei	mg/kg TM	71	83	125	53
Cadmium	mg/kg TM	0,21	0,29	0,18	0,19
Chrom ges.	mg/kg TM	4,6	4,9	6,0	4,0
Nickel	mg/kg TM	3,4	4,4	5,5	2,7
Quecksilber	mg/kg TM	0,19	0,18	0,15	0,10
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Kupfer	mg/kg TM	34	33	33	27
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Organochlorpestizide		..	.	.	.
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe HCH	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
α-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
β-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
γ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
δ-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
ε-HCH	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
p,p-DDE	mg/kg TM	0,0195	0,0561	0,0454	0,109
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100	0,0124	<0,0100	<0,0100
p,p-DDD	mg/kg TM	0,0118	0,0383	<0,0100	0,0144
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100	0,0440	0,0374	0,0930
p,p-DDT	mg/kg TM	0,0248	0,0939	0,121	0,422
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,60	2,56	2,06	1,22
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA-Nummer		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nummer		006	007	009	010
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Phenanthren	mg/kg TM	0,075	0,14	0,19	0,058
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,20	0,39	0,32	0,18
Pyren	mg/kg TM	0,17	0,33	0,27	0,16
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,14	0,22	0,18	0,11
Chrysen	mg/kg TM	0,17	0,22	0,20	0,11
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,21	0,29	0,21	0,16
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,15	0,14	0,16	0,067
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,16	0,28	0,18	0,14
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,17	0,25	0,18	0,12
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,058	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,15	0,24	0,17	0,11
Pentachlorophenol	mg/kg TM	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Extraktion mit Ammoniumnitrat		+	+	+	+
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,024	0,021	0,0059	0,019
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,49	0,30	0,27	0,18
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,0053	0,0092	0,0069	0,0087
Arsen (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
Kupfer (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,050	0,045	0,033	0,039
Nickel (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,12	0,092	0,032	0,053
Zink (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	7,0	5,4	1,1	3,2

Prüfbericht-Nr.: 2020P520641 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
Siebfraktion > 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
Anteil Fremdmaterial		Masse-%	an BBodSchG: 2017-09 ^a 5
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Organochlorpestizide			
Hexachlorbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Summe HCH		mg/kg TM	berechnet 5
α-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
β-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
γ-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
δ-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
ε-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Aldrin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
o,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
o,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
o,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pentachlorphenol	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 14154: 2005-12 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Extraktion mit Ammoniumnitrat			DIN ISO 19730: 2009-07 ^a 5
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	0,0010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	0,0070	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	0,0010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Arsen (aus NH ₄ NO ₃)	0,012	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer (aus NH ₄ NO ₃)	0,012	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel (aus NH ₄ NO ₃)	0,0080	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink (aus NH ₄ NO ₃)	0,025	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

Anhang A5

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmann, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik

Gasstraße 18 Haus 6b

22761 Hamburg

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2020P520643/ 1

Auftraggeber	Burmann, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	18.06.2020
Projekt	BV Halstenbek, Eidelstedter Weg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Proj.-Nr.: 8517
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 300 g
Auftragsnummer	20510838
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	18.06.2020 - 27.07.2020
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 27.07.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P520643/ 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2020P520643/ 1
BV Halstenbek, Eidelstedter Weg
Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nr.		012	013	014	015
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 9	MP 10	MP 11	MP 12
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	92,6 ---	93,9 ---	94,4 ---	87,2 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	2,2 Z0	1,1 Z0	1,1 Z0	4,7 Z0
Blei	mg/kg TM	6,2 Z0	1,8 Z0	2,1 Z0	8,6 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,0 Z0	1,6 Z0	1,9 Z0	13 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0	7,9 Z0	4,7 Z0	14 Z0
Nickel	mg/kg TM	4,5 Z0	1,7 Z0	2,1 Z0	13 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	18 Z0	8,1 Z0	7,7 Z0	36 Z0
TOC	Masse-% TM	0,30 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0	0,095 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,5 Z0	6,6 Z0	7,0 Z0	5,5 Z2
Leitfähigkeit	µS/cm	9,1 Z0	14 Z0	27 Z0	31 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	2,1 Z0	<0,60 Z0	2,0 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	2,0 Z0	5,2 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	0,71 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,6 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	3,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2020P520643/ 1
BV Halstenbek, Eidelstedter Weg

Auftrag		20510838	20510838	20510838	20510838
Probe-Nr.		016	017	018	019
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 13	MP 14	MP 15	MP 16
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020	18.06.2020
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	87,8 ---	90,2 ---	88,4 ---	91,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	0,249 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0	0,051 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	4,0 Z0	4,5 Z0	3,2 Z0	2,9 Z0
Blei	mg/kg TM	6,0 Z0	6,8 Z0	7,2 Z0	47 Z1
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,13 Z0	0,13 Z0	0,22 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	11 Z0	12 Z0	13 Z0	6,7 Z0
Kupfer	mg/kg TM	13 Z0	15 Z0	16 Z0	40 Z1
Nickel	mg/kg TM	10 Z0	14 Z0	15 Z0	6,7 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	27 Z0	37 Z0	38 Z0	106 Z1
TOC	Masse-% TM	0,15 Z0	0,34 Z0	0,37 Z0	1,8 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		5,0 >Z2	7,6 Z0	8,0 Z0	7,2 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	40 Z0	134 Z0	109 Z0	49 Z0
Chlorid	mg/L	5,6 Z0	0,70 Z0	1,6 Z0	7,9 Z0
Sulfat	mg/L	3,3 Z0	29 Z1.2	16 Z0	1,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	0,52 Z0	0,85 Z0	1,1 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	7,1 Z0
Nickel	µg/L	4,1 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2020P520643/ 1
BV Halstenbek, Eidelstedter Weg
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg