

An die
LEG Entwicklung GmbH
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

Lübeck, 30.07.2020
- B 291020 -

UNTERSUCHUNGSBERICHT

zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, Beschreibung der
Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und grundsätzliche Aussagen zur Bebaubarkeit

Erschließung in der Stadt Bad Bramstedt, Baugebiet östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

<u>Anlagen:</u>	1 + 2	Bodenprofile, Widerstandsdiagramme und Lage der Untersuchungspunkte
	3	Wasseranalyse n. DIN 4030 (Betonaggressivität), Eisen u. Mangan
	4	chem. Analyse des Asphalttes (PAK u. Phenolindex)
	5	chem. Analyse des Oberbodens (BBodSchV)
	6	chem. Analysen der gewachsenen Sande
	7	Körnungslinien

Veranlassung/ Vorbemerkung

Die LEG Entwicklung GmbH., Kronshagen, plant die o.a. mögliche Baugebietsfläche für eine Wohngebietserschließung/-bebauung mit Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern zu erschließen. Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurde das Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck, beauftragt, orientierende Feld- und Laboruntersuchungen auszuführen, die Bodenverhältnisse zu beschreiben, die Tragfähig- und die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden hinsichtlich einer wie o.a. Bebauung zu ermitteln und die Erschließungsmaßnahmen allgemein zu beurteilen.

Für die Bearbeitung wurde ein Übersichtslageplan (Sondierungspunkte, Plangrundlage: TSM IB für Tiefbau und Vermessung GbR, Kiel) im M. 1:1000, auf dem die Koordinaten und die Lage der Untersuchungspunkte ersichtlich sind, per E-Mail als pdf-Datei zur Verfügung gestellt.

Das östlich eines vorhandenen Bebauungsgebietes liegende Untersuchungsgebiet grenzt nördlich ebenfalls an eine vorhandene Bebauung an und wird westlich durch die Straße Brunnenweg begrenzt; die Geländeoberflächen sind grundsätzlich mit Oberboden angedeckt, teilweise wird das Land mit Viehwirtschaft beweidet und das gesamte Gelände fällt recht gleichmäßig von Norden nach Süden um ca. 1m ab.

Das Bebauungsgebiet liegt geologisch an der Oberfläche der Erdkruste in einem Gebiet welches durch glazifluviale Ablagerungen (Weichsel-Kaltzeit) d.h. überwiegend Sande und Kiese geprägt ist.

Bodenmechanische Untersuchungen

Zur orientierenden Beantwortung der o.a. Fragestellungen wurden die Baugrundverhältnisse Anfang Juli d. J. an 21 vorgegebenen Untersuchungspunkten Kleinrammbohrungen (n. DIN 4021/22 475-1, DN 40-80mm) bis maximal 5,0m unter der Geländeoberkante ausgeführt. Davon wurden planmäßig 4 Untersuchungspunkte (1-4) im Bereich der Straße Brunnenweg ausgeführt. An insgesamt 5 Untersuchungspunkten (7, 13, 16, 17 und 21) wurden zur Ermittlung der Tragfähigkeit der angetroffenen Böden die Widerstandszahlen (N_{10} = Schlagzahlen je 10cm Eindringung) mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 n. DIN 4094-3, alt) bis in eine maximale Tiefe von 3,0m ermittelt.

Die aus der Kleinrammsonde laufend entnommenen und angesprochenen Bodenproben (kornanalytischen Bestimmung), wurden getreu als farbige Bodenprofile und die mit der Leichten Rammsonde (DPL-5) festgestellten Widerstandszahlen je 10cm Eindringung (n_{10}) als farbige hinterlegte Widerstandsdiagramme links neben dem Bodenprofil zeichnerisch und höhengerecht, bezogen auf Meter über Normalhöhen Null (müNHN) auf den beigefügten Anlagen 1 + 2 aufgetragen; die Bohransatzpunkte sind den nebenstehenden Lageplänen zu entnehmen. Die nach dem Bohrende im Bohrloch gemessenen Grundwasserstände (Stichtagsmessung) sind

ebenfalls links an den Bodenprofilen in blau angetragen; wasserführende Bodenschichten sind mit einem senkrechten blauen Strich gekennzeichnet.

Es hat sich der nachfolgend beschriebene und nach Durchsicht der geologischen Karten erwartete sehr gleichmäßige Bodenaufbau ergeben:

Im Brunnenweg wurden an den Untersuchungspunkten 1 bis 4 unter dem 4 – 20cm starken Asphalt aufgefüllte Böden in unterschiedlicher Zusammensetzung überwiegend als kiesiges Sand-Schluff-Gemisch tlw. mit Ziegel- und Bauschuttresten und schwachen humosen Anteilen bis minimal 0,60 und maximal 1,20m Tiefe angetroffen.

Im Bereich der eigentlichen Erschließung wurde bei allen Bohrungen Oberboden in minimal 0,2 und maximal 0,7m festgestellt.

Unterhalb der aufgefüllten Böden im Brunnenweg und dem Oberboden im Erschließungsgebiet folgen bis zur Erkundungsendteufe gewachsene Sande, die sich kornanalytisch aus Fein- bis Grobsanden tlw. mit vereinzelt angesprochenen Holzresten oder untergeordnet auch als schluffiger Feinsand zusammen setzen. Die Lagerungsdichte der Sande ist nach den ermittelten Widerstandszahlen bzw. dem Bohrfortschritt nach überwiegend als mindestens mitteldicht zu beschreiben.

Von den gewachsenen charakteristischen Böden wurden im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners, zur Bestimmung weiterer Kenndaten, vier Labormischproben vereint und an diesen die Körnungslinien durch Nasssiebanalysen (n. DIN 18123-5) ermittelt, die als Durchgangssummenkurven im einfachlogarithmisch geteilten Koordinatensystem auf der Anlage 3 dargestellt sind. Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k der Böden wurden rechnerisch nach *Beyer* aus den Körnungslinien ermittelt, anhand von Erfahrungswerten verifiziert und ebenfalls aus der Anlage 7 zu entnehmen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus den beigefügten Anlagen 1 und 2 ersichtlich.

Grundwasser

Nach Beendigung der Feldarbeiten wurde an allen Untersuchungspunkten innerhalb der Sande ab Tiefen von 0,5 bis 1,7m unter Geländeoberkante hydraulisch korrespondierendes Grundwasser festgestellt. Es ist eine generelle Grundwasserfließrichtung innerhalb des Untersuchungsgebietes von Nord nach Süd mit ca. 1m Höhenunterschied von ca. 12 bis auf 11müNHN zu erkennen.

Aufgrund der jahreszeitlichen und witterungsbedingten Grundwasserschwankungen ist unter Berücksichtigung des Untersuchungszeitpunktes mit einem Anstieg des Grundwassers von bis zu 0,5m und mit einem möglichen Abfall von bis zu 0,8m zu rechnen. Demnach werden der Bemessungswasserstand (HGW) und der mittlere höchste Grundwasserstand (n. ATV-DWVK-A 138), unter Berücksichtigung der kapillaren Staunässe bzw. Steighöhe, auf die jeweilige Geländehöhe festgelegt.

Zur chemischen Beurteilung des Grundwassers hinsichtlich seiner betonangreifenden Zusammensetzung wurde eine Wasserprobe und Analyse nach den Vorgaben der DIN 4030 (Beurteilung von beton- u. stahlangreifender Wässer, Böden und Gase) entnommen; demnach kann für die Bemessung von Bauteilen aus Beton die Expositionsklasse XA1 (schwach angreifend) angenommen werden.

Chemische Analysen

Die organoleptisch/ sensorische Ansprache der gewachsenen Böden und des Asphalttes war ohne Auffälligkeiten.

Dennoch wurde zur grundsätzlichen Klassifizierung als Arbeitshilfe zur weiteren Planung nach BBSchV (Bundesbodenschutz Verordnung), LAGA-TR Boden (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand 2004) und nach RuVA-StB 01 (Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau) von den anstehenden und aufgefüllten Sanden je eine Mischprobe, vom Oberboden und vom Asphalt je eine Mischprobe erstellt und entsprechend zur chemischen Analyse dem Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH, Kiel, überbracht.

MPA: Asphalt aus Bohrung 1 bis 4/ Tiefen von 0,0 bis 0,2m, n. RuVA-StB 01 = Verwertungs-klasse **A**, Ergebnis s. Anlage 4;

MPB1: Oberboden 7, 10, 17 u. 20/ Tiefen von 0,0 bis 0,6m, n. BBSchV, Kinderspielflächen, Ergebnis s. Anlage 5;

MPB2: gewachsene Sande 6, 12, 14 u. 16/ Tiefen von 0,4 bis 5,0m, n. LAGA-TR Boden + DepV, Zuordnungsklasse Z 1.2, Ergebnis s. Anlage 6 (Blatt 1 u.2);

MPB3: aufgefüllte Sand-Schluff-Gemische 1-4 (Brunnenweg)/ Tiefen von 0,04 bis 0,80m, n. LAGA-TR Boden + DepV, Zuordnungsklasse Z 1.1, Ergebnis s. Anlage 6 (Blatt 1 u.2).

Grundsätzlich ist anfallender Bodenaushub, unter Beachtung der Vorgaben des LAGA Merkblattes 20, einer Verwertung/ Beseitigung zuzuführen. Eine Verwertung innerhalb der Baumaßnahme unter Beachtung der Vorgaben des o.a. Merkblattes ist zu bevorzugen. Aufgrund dieser Untersuchungen ist anfallender Bodenaushub einer Verwertung in der Einbauklasse 0 (uneingeschränkter Einbau) grundsätzlich möglich.

Wenn die Materialien nicht verwertet werden können, sind sie einer geordneten Beseitigung (Deponierung, z.B. Deponieklasse 0) zuzuführen.

Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und aus der Erfahrung können für erdstatische Berechnungen folgende gewogene bodenmechanische charakteristische Kennwerte angesetzt werden. Weiterhin werden für Ausschreibungen nach neuer und alter VOB, Teil C, DIN 18300:09.2016 bzw. 09.2012 die Homogenbereiche und „alten“ Bodenklassen angegeben:

Oberboden:

Homogenbereich n. DIN18 300:09.16: O1

Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012: 1

Bodengruppe n. DIN 18196: OH

Sande, aufgefüllt und gewachsen, mitteldicht:

Homogenbereich n. DIN 18300:09.16: B1, B2

Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012: 3, 4

Bodengruppe n. DIN 18196: SE-SU*

Klassifizierung n. DIN 18301: BN 1 - BN 2

Klassifizierung n. DIN 18319: LNE 2 - LNW 2, LN 2

Frostempfindlichkeit n. ZTV E-StB 17: F1 – F3 (nicht bis sehr frostempfindlich)

Raumgewicht: $\gamma / \gamma' =$ 18/10kN/m³

Scherfestigkeit: $\varphi_k =$ 32,5°

Kohäsion: $c_k =$ 0kN/m²

Steifemodul: $E_{s,k} =$ 40MN/m²

Orientierende Beurteilung und ausführungstechnische Hinweise

Einfache Bebauung

Ausweislich der durchgeführten orientierenden Feld- u. Laboruntersuchungen sind im untersuchten Bereich Flachgründungen auf Einzel-, Streifenfundamenten und Stahlbetonsohlplatten für nicht- und unterkellert geplante Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäuser sowie der Bau von Ver- und Entsorgungseinrichtungen und Erschließungsstraßen ohne besondere Gründungsmaßnahmen (Pfehlgründungen, Tiefenverdichtung o.ä.) gut möglich. Die Bemessung für die Gründungselemente kann z.B. nach den Tabellen A6.1/ 6.2 (nicht bindige Böden) nach Abschnitt 6.10 der DIN 1054:2010-12 erfolgen.

Für den Bau der Gebäude sind grundsätzlich bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. Grundwasserabsenkungen zu planen und die in den Baugrund einbindenden Bauteile (auch bei nichtunterkellerten Bauweise) sind gegen drückendes Wasser mit einer Abdichtung nach DIN 18533-1:2017-07 für die Klasse W2.1-E (mäßig drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdbeberührten Wände $\leq 3\text{m}$ Eintauchtiefe) zu schützen.

Für evtl. Geländeauffüllungen ist ein grobkörniger Boden (SE-SW n. DIN 18 196, $k\text{-Wert} \geq 10^{-4}$ m/s) lagenweise verdichtet ($D_{Pr} \geq 98\%$) zu verwenden.

Schacht- und Leitungsgründung

Die Gründungstiefen der geplanten Leitungen und Schachtbauwerke werden in den gewachsenen Sanden liegen.

Aufgrund der allgemein guten Tragfähigkeitseigenschaften der gewachsenen Sande sind dort generell keine Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzusehen. Die Aushubebenen sollten lediglich nach einer oberflächigen Gefügestörung nachverdichtet werden (Forderung $D_{Pr} \geq 98\%$).

Es sind die Vorgaben der Leitungshersteller hinsichtlich der Auflager-/ Bettungsbedingungen zu berücksichtigen.

Für den Bau der Schächte und Leitungen sind temporäre Grundwasserabsenkungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Auf die Einholung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zum Absenken von Grundwasser für die Bauzeit wird hingewiesen.

Straßenbau

Aufgrund der festgestellten Bodenverhältnisse und in Anlehnung an die RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), sollte ein frostsicherer und gleichmäßiger Straßenoberbau, in einer Gesamtdicke von mindestens 0,55m unter Fahrbahnoberkante (FOK) eingeplant werden.

Die dann in einer Tiefe ab ca. 55cm unter FOK im Erschließungsgebiet verbleibenden gewachsenen Sande sind nach einer Verdichtung -evtl. unter Wasserzugabe- zur Aufnahme des Straßenoberbaues erfahrungsgemäß ausreichend tragfähig (Forderung: Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$). Nach dem Bodenabtrag und den Verdichtungsarbeiten auf dem Straßenplanum werden zum Nachweis ausreichender Tragfähigkeit statische Plattendruckversuche (n. DIN 18 134, s.a. ZTV E-StB 17) angeraten. Der weitere Straßenaufbau ergibt sich aus der Wahl der Verkehrsflächenbefestigung nach RStO 12. Es sind die Maßnahmen für F1 Untergrundverhältnisse zu wählen. Dies gilt im Analogschluss auch für den Brunnenweg.

Bei der Auswahl der Baustoffe und Beschreibung der Bauweisen wird auf die Einhaltung der in den ZTV'en (z.B. ZTV SoB-StB 04/ ZTV Pflaster-StB 06) und Technischen Lieferbedingungen (z. B. TL SoB-StB 04/ TL Pflaster-StB 06/ TL Gestein-StB 04) formulierten Anforderungen hingewiesen.

Eine dauerhafte Entwässerung (Planumsdränage) ist nicht einzuplanen.

Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf das frühzeitige Vorlegen der Eignungsnachweise der angedachten Baustoffgemische zu legen bzw. ist der Bedeutung des Bauwerkes folgend, eine Qualitätslenkung bzw. -sicherung durch bodenmechanische Eigen- und Fremdüberwachung grundsätzlich zu empfehlen.

Niederschlagsversickerungen

Nach den Vorgaben des Arbeitsblattes der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV-DWVK-A 138) ist eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser im untersuchten Gebietes innerhalb der gewachsenen, wasserdurchlässigen Sande aufgrund des fehlenden 1m starken trockenen Sickerraumes zwischen der Unterkante einer Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand nicht möglich. Dennoch werden für allgemeine Planungszwecke beispielhaft Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k -Werte) der Sande in der Anlage 7 angegeben.

Ausführungstechnische Hinweise

Bei der Herstellung von Baugruben bzw. von Baugrubenböschungen sind die Vorgaben der DIN 4124: 2002-10 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten), die Vorgaben der DIN 4123: 2011-05 (Aussachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten. Offene Baugruben und Gräben sind ab einer Tiefe von $t > 1,25\text{m}$ grundsätzlich durch geeignete Maßnahmen (ausreichende Böschungsneigung, Grabenverbaugeräte, Holzbohlenverbau etc.) zu sichern. Zum Schutz angrenzender baulicher Anlagen bzw. Verkehrsflächen, Gebäuden oder Leitungen, kann es notwendig werden auch flachere Gräben in geeigneter Weise zu sichern. Es können die üblichen Grabenverbaugeräte eingesetzt werden. Die zur Bemessung von Verbau-elementen notwendigen Kennwerte sind unter Abschnitt Bodenklassen und -kennwerte angegeben. Die in der DIN 4124 bzw. i. W. angegebenen Böschungsneigungen sind erst nach dem Absenken des Grundwassers gültig. Bei den angetroffenen Bodenverhältnissen sind für temporäre (bauzeitliche) max. 5m tiefe Baugruben die Böschungsneigungen im Bereich der Sande unter 45° und flacher auszubilden. Bei einer Notwendigkeit (z.B. aus Platzmangel) die Böschungen steiler ausbilden zu müssen, ist die Standsicherheit n. DIN 4084 (Gelände- und Böschungsbruchberechnungen) rechnerisch nachzuweisen. Die Böschungsoberflächen sind zur Vermeidung von witterungsbedingten Erosionen mit geeigneter Silofolie oder Vliesen, die gegen Windangriffe zu schützen sind, zu belegen.

Bauzeitliche Wasserhaltungs- bzw. Grundwasserabsenkungsmaßnahmen sind bei Ausführung sämtlicher Erdbaumaßnahmen grundsätzlich einzuplanen. Während der Bauzeit ist weiterhin dafür Sorge zu tragen, dass die Tragfähigkeit der im Gründungsbereich anstehenden Böden durch zufließendes Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser, Frosteintrag oder durch die mechanische Einwirkung von Baufahrzeugen nicht beeinträchtigt wird.

Der Bodenaushub im Bereich von Gründungsebenen hat in rückschreitender Arbeitsweise mit einem Bagger mit einer geraden Schaufelschneide (keine Zähne) so zu erfolgen, dass die anstehenden Böden nicht gestört werden.

Im Bereich der Leitungszone ist ein Bodenmaterial je nach Herstellerangaben der zum Einsatz kommenden Leitungsmaterialien zu verwenden. Im Allgemeinen ist dort steinfreier, grobkörniger Boden (Größtkorn $d \leq 20\text{mm}$) mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ lagenweise einzubauen. Die DIN 4033 (Entwässerungskanäle und -leitungen) ist zu beachten.

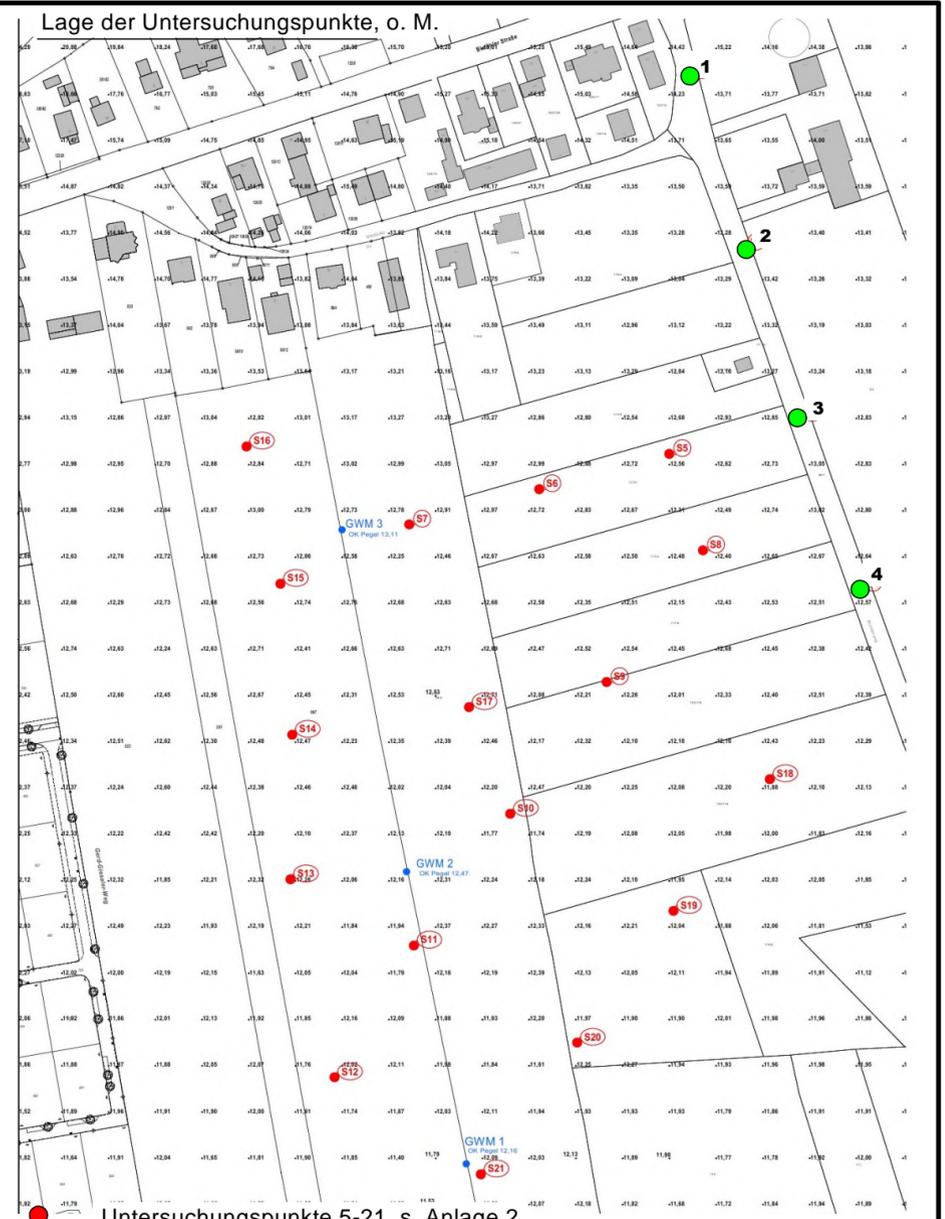
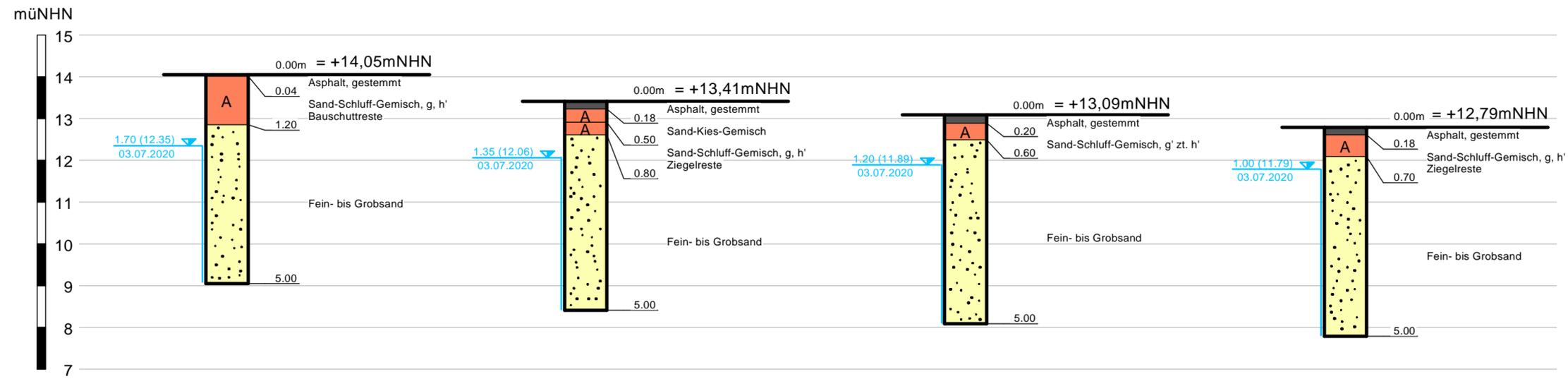
Für die Leitungsgrabenauffüllung unter dem Straßenplanum bis zum Straßenplanum ist dann angelieferter grobkörniger Boden (SE-SW n. DIN 18 196) zu verwenden bzw. ist eine Boden-

wiederverfüllung gut möglich. Die Böden sind lagenweise ($d \leq 0,20\text{m}$) bis $0,5\text{m}$ unter Planum mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ (Schlagzahlen mit der Leichten Rammsonde DPL-5, $N_{10} \geq 10$, minimal $N_{10} \geq 7$) und ab $0,5\text{m}$ unter Planum bis zum Planum mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet einzubauen.

Reinberg

KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



Untersuchungspunkte 5-21, s. Anlage 2

Plangrundlage: Ingenieurbüro für Tiefbau und Vermessung GbR, Kiel

BAUVORHABEN: Stadt Bad Bramstedt
Baugebiet östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND LAGE DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE**

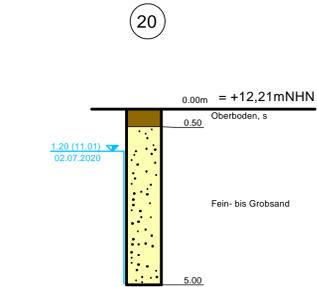
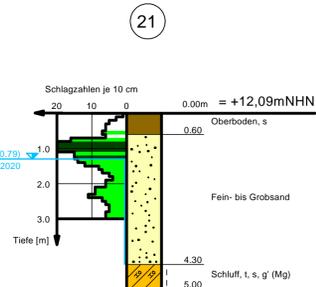
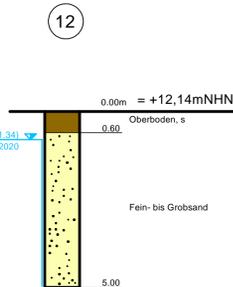
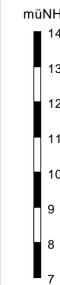
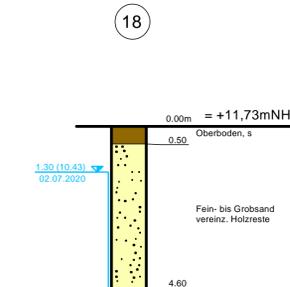
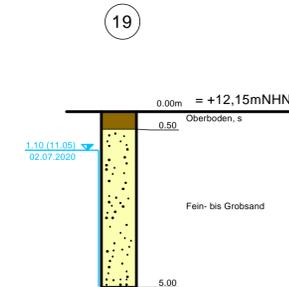
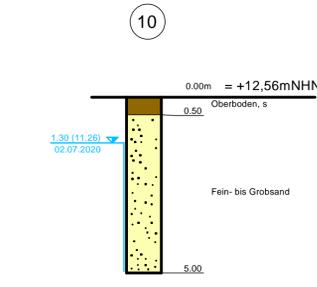
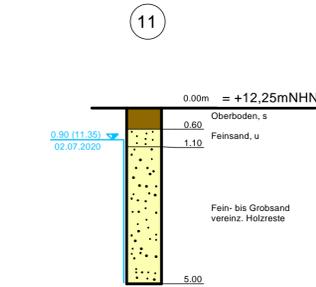
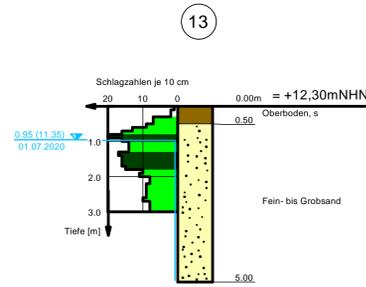
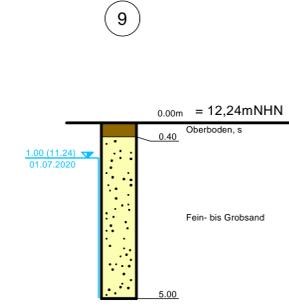
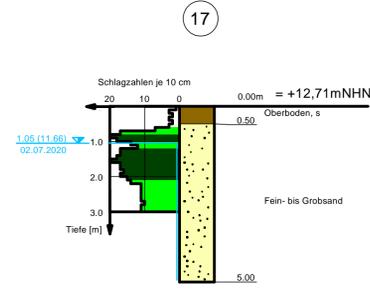
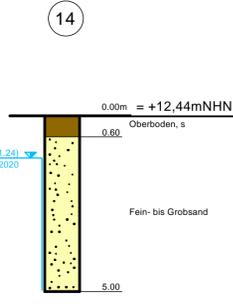
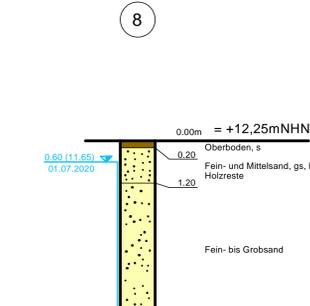
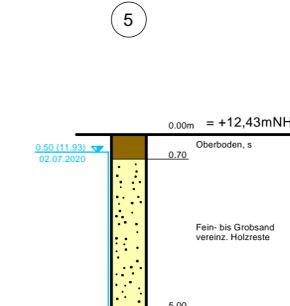
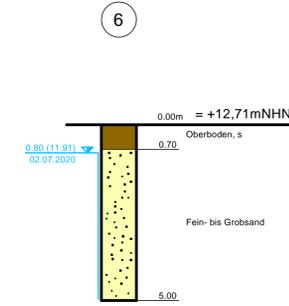
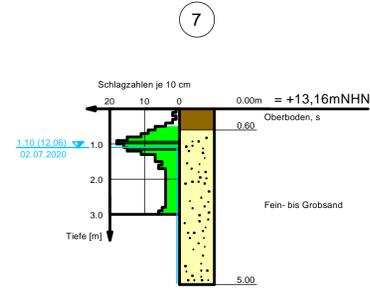
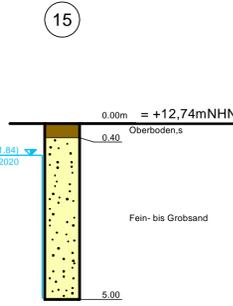
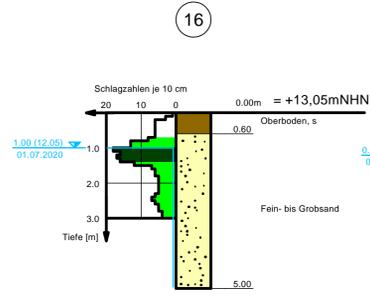
ANLAGE: 1 ZU: B 291020 DATUM: 13.07.2020 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG
GEOTECHNISCHE KOMPETENZ
ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de

ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOLS
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	wasserführend
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breiig weich steif halbfest	§ }	
gepreßt	≡	

KLEINBOHRUNG:
M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	Kiesig G g	30.04.98 GW Bohrende
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98 GW Ruhe
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30.04.98 wasserführend
Mudde	organisch F o	

Lagerungsdichte

locker	
mitteldicht	
dicht	

Die Widerstandszahlen wurden mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 n. DIN 4094-3, alt) ermittelt.



Lage der Untersuchungspunkte, o. M.
 Untersuchungspunkte 1-4, Straße, s. Anlage 1
 Plangrundlage: Ingenieurbüro für Tiefbau und Vermessung GbR, Kiel

BAUVORHABEN:
 Stadt Bad Bramstedt
 Baugebiet östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

DARSTELLUNG:
BODENPROFILE, WIDERSTANDSDIAGRAMME UND LAGE DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE

ANLAGE: 2 ZU: B 291020 DATUM: 13.07.2020 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG
 GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
 E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



Untersuchung auf Betonaggressivität
(DIN 4030)

Bauvorhaben:

Stadt Bad Bramstedt,

Baugebiet östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

Entnahmedatum: 01.-03.07.2020

Bezeichnung: WP

Art der Entnahme: gestört

Material: Grundwasser

Chemische Analyse durch Eurofins Umwelt Nord GmbH
aus originaler Exceltabelle eingescannt

Aus dem Prüfbericht: AR-20-XF-002170-01

Bearbeiter: Kü

Datum: 21.07.2020

angewendete Vergleichstabelle: Betonaggressivität (DIN 4030)									
Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	WP	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	
Probennummer				320100320					
Anzuwendende Klasse(n):				schwach angreifend					
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern									
Färbung qualit.			DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	leicht braun					
Trübung, qualitativ			qualitativ	leicht					
Geruch (qualitativ)			DEV B 1/2: 1971	ohne					
Geruch, angesäuert (qualitativ)			DEV B 1/2: 1971	ohne					
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,0	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4	
Ammonium	mg/l	0,06	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,35	< 15	30	60	100	
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-	28	< 200	600	3000	6000	
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-	69	< 500				
Magnesium (Mg)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	5,4	< 300	1000	3000		
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	5,0	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	22	< 15	40	100		
Gesamthärte	mmol/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	1,22					
Hydrogencarbonathärte	mg CaO/l	3	DEV D 8: 1971	61					
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l		DEV D 8: 1971	7					
Permanganat-Verbrauch [KMnO4]	mg KMnO4/l	2,0	DIN EN ISO 8467: 1995-05	37					
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	0,04	DIN 38405-27 (D27): 2017-10	< 0,04					
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen									
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	21,7					
Zusätzliche Messungen: Anorganische Summenparameter									
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l	0,1	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	2,2					
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	21,7					
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	mmol/l	0,1	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	3,2					
Säurekapazität pH 8,2 (p-Wert)	mmol/l	0,1	DIN 38409-7 (H7-1): 2005-12	< 0,1					
Temperatur Säurekapazität pH 8,2	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	21,7					
Zusätzliche Messungen: Anorganische Summenparameter aus der filtrierten Probe									
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	68,4					
Zusätzliche Messungen: Anionen									
Hydrogencarbonat (HCO3)	mmol/l	0,1	DEV D 8: 1971	2,2					
Zusätzliche Messungen: Kationen									
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,05	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,27					
Zusätzliche Messungen: Elemente aus der filtrierten Probe									
Calcium (Ca)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	40,0					
Eisen (Fe)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,770					
Mangan (Mn)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,097					



Untersuchung n. RuVA-StB 01

Bauvorhaben:

Stadt Bad Bramstedt,

östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

Entnahmedatum: 01.-03.07.2020

Bezeichnung: MPA

Art der Entnahme: gestört

Material: Asphalt

Chemische Analyse durch Eurofins Umwelt Nord GmbH
aus originaler Exceltabelle eingescannt

Aus dem Prüfbericht: AR-20-XF-002106-01

Bearbeiter: Kü

Datum: 16.07.2020

angewendete Vergleichstabelle: RUVA-StB 01 (2005) Tab. 1							
Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MPA	A	B	C
Probennummer				320100309			
Anzuwendende Klasse(n):				A			
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Acenaphthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Fluoren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Phenanthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Fluoranthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Chrysen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5			
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	25	100	100
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)			
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttel eluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,010	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,010	0,1	0,1	50
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	98,4			



Untersuchung n. BBodSchV
(Wirkungspfad Boden-Mensch)

Bauvorhaben:

Stadt Bad Bramstedt,

östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

Entnahmedatum: 01.-03.07.2020

Bezeichnung: MPB1

Art der Entnahme: gestört

Hauptbodenart: Oberboden

Chemische Analyse durch Eurofins Umwelt Nord GmbH
aus originaler Exceltabelle eingescannt

Aus dem Prüfbericht: AR-20-XF-002107-01

Bearbeiter: KÜ

Datum: 16.07.2020

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch								
Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MPB1	Kinder- spielflächen	Wohn- gebiete	Park- und Freizeit- anlagen	Ind.- und Gewerbe- grundstücke
Probennummer				320100313				
Anzuwendende Klasse(n):				Kinderspiel- flächen				
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2006-05	< 0,5	50	50	50	100
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm)								
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,8	25	50	125	140
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	8	200	400	1000	2000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	10	20	50	60
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	3	200	400	1000	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	70	140	350	900
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	10	20	50	80
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	2	4	10	12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)				
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	(n. b.)	0,4	0,8	2	40
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO	(n. b.)				
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 14154: 2005-12	< 0,05	50	100	250	250
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Aldrin	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	< 0,2	2	4	10	
DDT, o,p'-	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	< 0,1				
DDT, p,p'-	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	< 0,1				
DDT (Summe)	mg/kg TS		DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	(n. b.)	40	80	200	
HCH, beta-	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	< 0,5	5	10	25	400
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	5	10	25	400
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	< 0,4	4	8	20	200



Untersuchung n. LAGA-TR Boden

Bauvorhaben:

Stadt Bad Bramstedt,

östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

Entnahmedatum: 01.-03.07.2020

Bezeichnung: MPB2, MPB3

Art der Entnahme: gestört

Hauptbodenart: Sand

Zuordnungsklasse: Z1.1, Z1.2

Chemische Analyse durch Eurofins Umwelt Nord GmbH
aus originaler Exceltabelle eingescannt

Aus dem Prüfbericht: AR-20-XF-002108-01

Bearbeiter: Kü

Datum: 16.07.2020

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5										
Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MPB3	MPB2	Z0 Sand	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				320100319	320100318					
Anzuwendende Klasse(n):				Z1.1	Z1.2					
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz										
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	91,6	88,7					
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657										
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	3,6	3,4	10	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	18	3	40	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,3	0,4	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	5	3	30	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	4	20	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	2	15	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	< 0,07	0,1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	33	17	60	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2006-05	< 0,5	< 0,5			3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	1,1	0,3	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	< 1,0	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40	< 40	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	73	< 40		400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz										
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Summe BTEX	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz										
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05					
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz										
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01					
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5



Untersuchung n. LAGA-TR Boden

Bauvorhaben:

Stadt Bad Bramstedt,

östlich des Bebauungsplanes Nr. 57

Entnahmedatum: 01.-03.07.2020

Bezeichnung: MPB2, MPB3

Art der Entnahme: gestört

Hauptbodenart: Sand

Zuordnungsklasse: Z1.1, Z1.2

Chemische Analyse durch Eurofins Umwelt Nord GmbH
aus originaler Exceltabelle eingescannt

Aus dem Prüfbericht: AR-20-XF-002108-01

Bearbeiter: Kü

Datum: 16.07.2020

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5										
Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MPB3	MPB2	Z0 Sand	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				320100319	320100318					
Anzuwendende Klasse(n):				Z1.1	Z1.2					
PAK aus der Originalsubstanz										
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,08	< 0,05					
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,22	< 0,05					
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,20	< 0,05					
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,12	< 0,05					
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,12	< 0,05					
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,19	< 0,05					
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,07	< 0,05					
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,14	< 0,05	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,07	< 0,05					
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05					
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,08	< 0,05					
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	1,29	(n. b.)	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4										
pH-Wert			DIN 38404-C5: 2009-07	8,3	6,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	107	13	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4										
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-	1,6	2,1	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-	3,7	< 1,0	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403: 2002-07	< 5	< 5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4										
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	< 1	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	8	24	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 5	< 5	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 10	12	150	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4										
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10	< 10	20	20	20	40	100

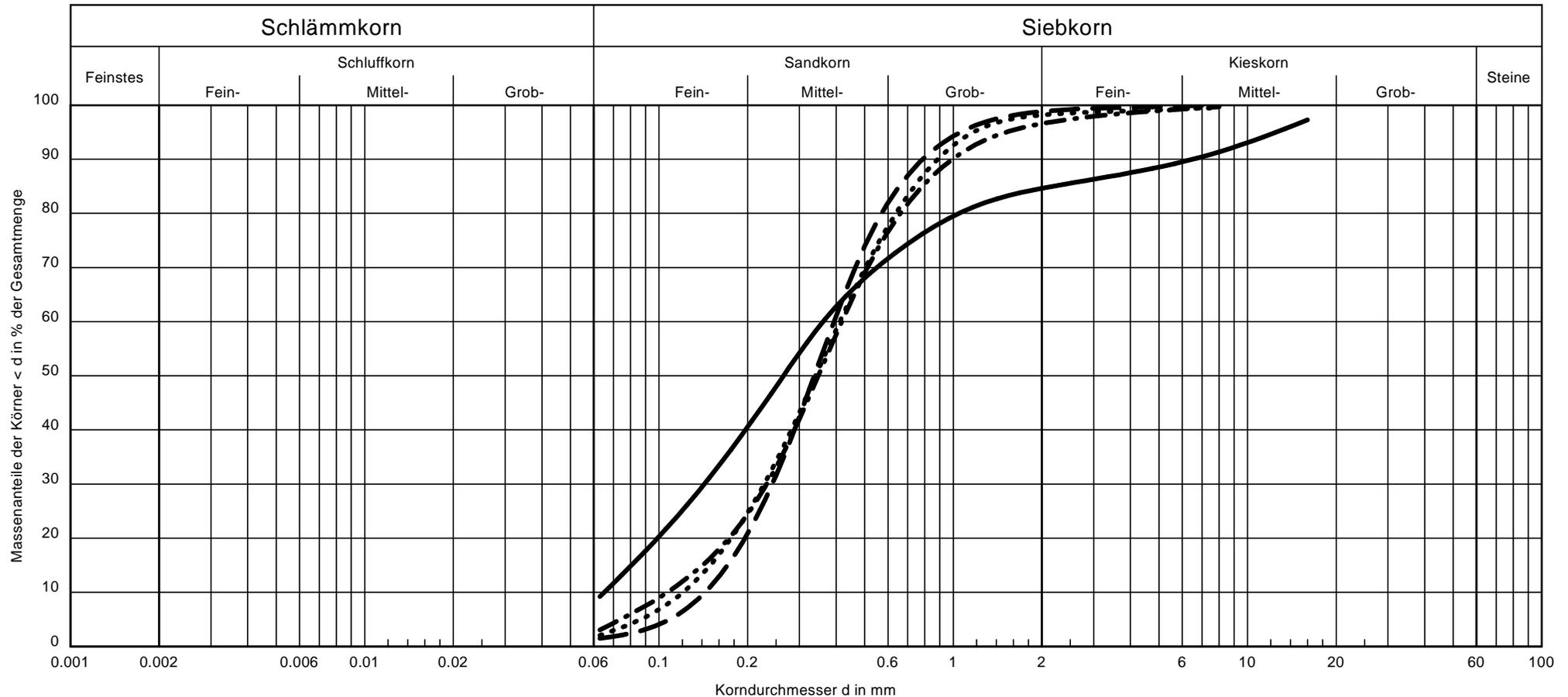


Körnungslinie
 Stadt Bad Bramstedt
 Baugebiet östlich B-Plan Nr. 57

Probe entnommen am: 03.07.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung n. DIN 18 123-5



Signatur:					Bemerkungen: Der k-Wert (Wasserdurchlässigkeit) wurde rechnerisch n. Beyer aus der Körnungskurve ermittelt ist in m/s angegeben u. gilt bei Wassersättigung!	Anlage: 7 zu: B 291020
Bodenart n. DIN 4022:	Sand-Schluff-Gemisch, g [A]	Fein- bis Grobsand	Fein- bis Grobsand	Fein- bis Grobsand		
Bodengruppe n. DIN 18196:	A[SU]	SE	SE	SE		
Frostempfindlichk. n. ZTVE-SIB 17:	F1	F1	F1	F1		
Entnahmestelle/-tiefe:	1, 2, 3, 4/ 0,4-1,2, 0,5-0,8, 0,2-0,6, 0,18-0,7m	1, 2, 3, 4/1,2-5,0, 0,8-5,0, 0,6-5,0, 0,7-5,0m	6, 7, 10/ 0,7-5,0, 0,6-5,0, 0,5-5,0m	14, 15, 16/ 0,6-5,0, 0,4-5,0, 0,6-5,0m		
k-Wert:	$3.4 \cdot 10^{-5}$	$2.0 \cdot 10^{-4}$	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$		