Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
geotechnische Beratung, Planung und Projektabwicklung

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Großer Kamp 3, 22885 Barsbüttel

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Stra Bodenmechanisches Labor
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT

- Erd- und Grundbau
- Grundwasserhydraulik
- Deponie- und Altlastentechnik
- Hochwasserschutz
- Verkehrswegebau
- Wasserbau

Gemeinde Barsbüttel
Der Bürgermeister
Fachbereich Bau und Umwelt
Stiefenhoferplatz 1

22885 Barsbüttel

Geotechnischer Bericht

30.10.2013
B 105813/1

Baugebiet Schulstraße in Stellau – B-Plan 4.11
Baugrunderkundung und -beurteilung

Inhalt;

1. Vorbemerkungen
2. Bauwerke
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
4. Beurteilung der Fläche auf Kontamination / Bodenverwertung
5. Gründungsempfehlungen
6. Beurteilung der Oberflächenentwässerung

Anlagen:

1 Lagepläne
2 Baugrundaufschlüsse
3 Bodenmechanische Laborversuche
4 Chemische Untersuchungen

Verteiler: Gemeinde Barsbüttel, FB Bau und Umwelt 3- fach und digital

INHALTSVERZEICHNIS:

ANLAGENVERZEICHNIS: 2

1 VORBEMERKUNGEN 3

2 BAUWERK 3

3 BAUGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 4

3.1 Erkundung 4
3.2 Baugrundschichtung 5
3.3 Grundwasser 5
3.4 Kennzeichnende Eigenschaften der Böden 6
3.5 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung 6
3.6 Bodenkennwerte 7

4 BEURTEILUNG DER FLÄCHE AUF KONTAMINATION / BODENVERWERTUNG 8

4.1 Allgemein 8
4.2 Boden-Luft-Messungen 8
4.3 Baustoffuntersuchung 9

5 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN 10

5.1 Straßenbau 10
5.1.1 Gründung des Straßenoberbaus 10
5.1.2 Ausbauempfehlung Straßenoberbau 11
5.1.3 Leitungsbau - allgemeine Angaben 11
5.1.4 Offene Bauweise - Verbau und Wasserhaltung 12
5.1.5 Erdbau – Aushub und Verfüllung 12
5.2 Allgemeine Gründungsempfehlungen Hochbau 12

6 BEURTEILUNG DER OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG 13

Anlagenverzeichnis:

Anlage	Blatt	Darstellung
1		**Lagepläne**
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
2		**Baugrundaufschlüsse**
	1	Bodenprofile
3		**Bodenmechanische Laboruntersuchungen**
	1	Körnungslinien
	2	Wasserdurchlässigkeit
4		**Chemische Untersuchungen**
	1	Chemische Analyseergebnisse und Bewertungen Auffüllung Hoffläche

1 Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Christoph Lehners + Dipl.-Ing. Niels Wittorf wurde durch die Gemeinde Barsbüttel beauftragt, die Baugrundverhältnisse für das Baugebiet Schulstraße in Stellau, B- Plan 4.11 der Gemeinde Barsbüttel für den geplanten Straßen- und Leitungsbau und für die Bebaubarkeit der Grundstücke zu erkunden und zu bewerten.

Untersuchungen von chemischen Inhaltsstoffen der Auffüllungen sowie qualitative Untersuchungen zur Boden-Luft-Belastung sind ebenfalls Bestandteil dieses Geotechnischen Berichtes.

Für die Bearbeitung standen dem Unterzeichner folgende Unterlagen zur Verfügung:

U1] Lageplan zum städtebaulichen Konzept der **WIRS**IND Archtikten & Stadtplaner, Hamburg vom 22.02.2013, Maßstab 1:1000

U2] Übersichtskarte vom Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein, Maßstab 1: 2.500

U3] Flurkartenauszug der Gemeinde Barsbüttel mit Eintragung des Plangeltungsbereich B-Plan 4.11, Maßstab 1: 1.500

U4] Auszug aus dem Altlastenkataster der Gemeinde Barbüttel, Altablagerung 198, Aktenzeichen 623-83/1 – 009/4

Inhalt der vorliegenden Stellungnahme ist die Darstellung und Auswertung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse sowie die geotechnische und analytische Beurteilung der Untersuchungsergebnisse.

2 Bauwerk

Das geplante Neubaugebiet liegt im Ortsteil Stellau der Gemeinde Barsbüttel. Der Bebauungsplan B 4.11 liegt westlich der Schulstraße und wird nach Norden von der Altablagerung 198 tangiert.

Gemäß Unterlage U1] soll der B-Plan von der Schulstraße aus durch eine mittig verlaufende Straße erschlossen werden. Für maximal 14 Wohneinheiten aus Einfamilienhäusern wird der B-Plan ausgelegt. Von den 14 WE sind zwei Grundstücke als optionale Bebauung gekennzeichnet, die beiden nördlichen Grundstücke sind als Nachnutzung der angrenzenden Hofstelle ausgewiesen.

Die heutige Flächennutzung stellt sich wie folgt dar:

Im nördlichen Bereich befindet sich eine Hoffläche mit ungebundener Flächenbefestigung, die durch den Anlieger als Lagerplatz für Campinganhänger und Container genutzt wird.

Die restliche B-Planfläche unterliegt einer landwirtschaftlichen Grünlandnutzung zur Pferdehaltung.

An den nördlichen Abschnitt grenzt die Altablagerung 198. Gemäß Unterlage U4] handelt es sich um eine Lagerstätte aus den 70iger und 80iger Jahren für Bodenabbau und -verfüllung. Gemäß Unterlage wurden ca. 200.000 m³ Bodenmaterial abgebaut und 100.000 m³ wieder verfüllt. Die Verfüllung erfolgte mit Bodenmaterial, Knickabfällen, Brückenabbruch (Beton), Bauschutt, Schlacke sowie Holz- und Kabelresten. Über chemische Grundbelastungen der Einlagerungsstoffe liegen keine weiteren Unterlagen vor.

Nach Auswertung der eingemessenen Bohransatzpunkte liegt das gesamte B-Plan Gelände relativ eben auf einem Höhenniveau von 0,00 m bis 1,15 m über einem Höhenbezugspunkt an der Zufahrt zur Schulstraße.



Bild 1: Örtliche Situation (Blickrichtung Süden)

Der Ortsteil Stellau liegt in der Grundwasserschutzzone III, so dass Auflagen / Vorgaben zum Schutz des Grundwassers bei der Planung und Ausführung mit berücksichtigt werden müssen.

Eine Objektplanung zur Erschließung liegt noch nicht vor.

3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Erkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am 01. August 2013 insgesamt 10 Sondierbohrungen bis in 4,0 m Tiefe unter Geländeoberkante niedergebracht. Die durch den Auftraggeber vorgegebenen Untersuchungspunkte liegen sowohl im Bereich der geplanten Erschließungsstraße als auch auf einigen Baugrundstücken.

An den nördlichen Untersuchungspunkten (Hoffläche und Angrenzung zur Altablagerung) wurden temporäre Pegel zwischen 3,0 m und 4,0 m Tiefe unter Gelände ausgebaut, um Boden-Luft-Messungen durchzuführen. Die Pegel wurden später zurückgebaut und mit quellfähigen Tonkugeln verfüllt.

Weiterhin wurden am 21.10.2013 über eine Rasterbeprobung insgesamt 6 Einzelproben aus dem Auffüllungshorizont der ungebundenen Hoffläche zur chemischen Analytik entnommen.

Alle Ansatzpunkte sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Auf der Anlage 2 sind die Ergebnisse der Sondierbohrungen als Bodenprofile nach den kornanalytischen Bewertungen der laufend entnommenen Proben höhengerecht bezogen auf einen Höhenbezugspunkt (Schachtdeckel) an der Zufahrt zur Schulstraße dargestellt.

3.2 Baugrundschichtung

Es wurde der nachfolgend beschriebene Schichtenaufbau im Baugrund angetroffen:

Im nördlichen Abschnitt (Hoffläche) stehen oberflächig **Auffüllungen** bestehend aus **Sanden, Kiesen und Bauschuttresten** mit z.T. humosen Beimengungen an. Die Schichtmächtigkeit der Auffüllungen liegt bei ca. 0,50 m. Die ungebundene Oberflächenbefestigung von 5 bis 15 cm besteht aus einem Gemisch von Schlacken, Asphalt und eingemischten Sanden.

Im Zufahrtsbereich von der Schulstraße (Sondierung B 1/13 und B 2/13 – optionale Fläche) stehen oberflächennahe **Auffüllungen** bestehend aus **Sanden und Schluffen** bis in Tiefen zwischen 1,0 und 1,4 m Tiefe an. Die Auffüllungen aus Schluffen zeigen eine steife Konsistenz, in den Sanden sind schluffige Beimengungen enthalten.

Bei den übrigen Sondierungen (Grünfläche) lagert oberflächennah **Mutterboden** in Schichtstärken von 0,30 bis 0,40 m.

Unterhalb der unterschiedlichen Oberschichten folgt eine **Wechsellagerung** aus **Sanden** und **Geschiebeböden** bis zur Erkundungsendtiefe von 4,0 m. Die Schichtenfolge und Schichtmächtigkeit ist dabei sehr unterschiedlich.

Die Kornstruktur der Sande liegt überwiegend im Fein- und Mittelsandbereich mit schwach schluffigen bis schluffigen Beimengungen. Vereinzelt sind humose Inhaltsstoffe im Bodengefüge eingelagert.

Bei den Geschiebeböden handelt es sich um eine eiszeitlich vorbelastete Ablagerung, deren Kornstruktur alle Fraktionen von tonig bis kiesig enthält. Die Konsistenz dieser bindigen Böden wurde mit weich bis steif erkundet. Der obere Horizont ist verwittert (Kalkausspülung) und wird als Geschiebelehm bezeichnet, beim unteren Horizont handelt es sich um einen Geschiebemergel.

Vereinzelt sind dünne Lagen von **Beckenschluff** in weicher Konsistenz vorhanden. Die Schichtstärken dieser Beckenablagerung liegt bei ca. 0,40 m bis 0,60 m.

Bei den Sondierungen B 1/13 und B 2/13 wurde ca. 3,30 m unter Ansatzhöhe **Torf** in Schichtstärken zwischen 0,40 bis 2,0 m angetroffen.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde in **freier Form** in den Sanden zur Jahreszeit allgemein niedriger Wasserstände 1,8 m bis 2,2 m unter Flur eingemessen. In dem Bereich, in dem bis zur Endteufe Geschiebemergel erbohrt worden ist, wurde Schichtenwasser im Untersuchungspunkt B 7/13 angeschnitten. Aufgrund der Einbettung des Geschiebemergels in die Sande kann es lokal zu gespannten Grundwasserformen kommen.

Im Frühjahr und nach niederschlagsintensiven Feuchtperioden können bis zu 0,5 m höhere Wasserstände auftreten. Nach intensiven Regenereignissen kann es auf den wasserundurchlässigen bindigen Böden zu Stauwasserbildungen kommen.

3.4 Kennzeichnende Eigenschaften der Böden

Der oberflächennah anstehende **Mutterboden** ist nicht tragfähig und darf nicht bebaut werden, er ist zur Wiederverwertung fachgerecht zu lagern oder zu verwerten.

Die stark inhomogenen **Auffüllungen** sind mäßig oder nicht ausreichend tragfähig und neigen unter neuen Belastungen zu Verformungen. Die Auffüllungen sind je nach Schluffanteil als wasserdurchlässig bzw. gering wasserdurchlässig zu definieren.

Die anstehenden **Sande** sind bei mitteldichter Lagerung gut tragfähig. Setzungen treten sofort ein und sind eher geringfügig. Die angetroffenen Sande sind gemäß DIN 18130 als wasserdurchlässig zu bezeichnen. Bei höheren Schluffanteilen, insbesondere unter Wasserzufluss und dynamischen Einwirkungen verschlechtert sich das Trag- und Verformungsverhalten zunehmend.

Bei den natürlich anstehenden weich-steifplastischen bis steifen **bindigen Böden** (Geschiebeböden und Beckenschluff) handelt es sich um mäßig tragfähige Böden, die unter neuen Belastungen zu sehr langsam abklingenden Verformungen (Setzungen) neigen. Aufgrund der Kornzusammensetzung (Schluff- und Tonanteile) sind sie sehr gering wasserdurchlässig und auch ausgeprägt frostempfindlich. Bei Wasserzutritt (z.B. durch Niederschlag) und unter dynamischer Beanspruchung weichen sie schnell auf und verlieren ihre Tragfähigkeit.

Die **Torfe** weisen einen geringen Zersetzungsgrad auf. Dieser Boden ist sehr gering tragfähig. Bei statischen Belastungen sowie durch den langfristigen biochemischen Abbau der organischen Substanzen neigen die Böden zu großen unregelmäßigen Verformungen.

3.5 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung

Für die bodenmechanischen Untersuchungen standen ausschließlich Bodenproben der Güteklassen 3 + 4 zur Verfügung.

Zur Abschätzung der Körnungsbandbreite, der bodenmechanischen Eigenschaften und zur Klassifizierung nach DIN 18196 wurden von drei repräsentativen Bodenproben Korngrößenverteilungen im bodenmechanischen Labor nach DIN 18123 erstellt. Der graphische Verlauf der Körnungslinien im logarithmischen Maßstab ist auf Anlage 3, Blatt 1 dargestellt.

Sande:

- Bodenart: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig
- Hauptgruppe: grob- und gemischtkörniger Boden (SE, SU, SU*)
- Ungleichförmigkeit: $U < 6$
- Bodengruppe: Sande, Sand-Schluff-Gemische
- Frostempfindlichkeit: F1 bis F3 – Boden nach ZTVE-StB 09
- Wasserdurchlässigkeit: SE - SU - $k_f = 1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$ m/s
  SU* - $k_f = 1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-7}$ m/s

Geschiebeböden:

- Bodenart: Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig, kiesig, Steine und Blöcke können eingelagert sein
- Hauptgruppe: gemischt- und feinkörniger Boden (ST* / TL)
- Bodengruppe: Sand-Schluff-Gemisch / leicht plastischer Ton
- Frostempfindlichkeit: F3 – Boden nach ZTVE-StB 09
- Wasserdurchlässigkeit $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s

Schluff (visuelle Ansprache):

- Bodenart: Schluff, tonig, feinsandig
- Hauptgruppe: feinkörniger Boden (SU*-UL)
- Bodengruppe: Schluff, Sand-Schluff-Gemisch
- Frostempfindlichkeit: F3 – Boden nach ZTVE-StB 09
- Wasserdurchlässigkeit $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s

Torf (visuelle Ansprache):

- Hauptgruppe: organischer Boden (HN)
- Bodengruppe: nicht bis mäßig zersetzte Torfe
- Frostempfindlichkeit: ----
- Wasserdurchlässigkeit $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s

Im Weiteren wurden von den bindigen Böden und Torfen Wassergehaltsbestimmungen und von den organischen Böden zusätzlich Glühverluste ermittelt, um die Konsistenzen bzw. den Zersetzungsgrad qualitativ für die einzelnen Bodenschichten abzuleiten.

Die Ergebnisse der höhenbezogenen Wassergehalts- und Glühverlustbestimmung ist linksseitig an die jeweiligen Bodenprofile der Anlage 2 angetragen. Auf der rechten Profilseite sind die abgeleiteten Konsistenzen in der entsprechenden Signatur dargestellt.

Von den schluffigen Sanden wurde an einer Mischprobe die Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130 in mitteldichten Lagerungsverhältnissen unter Laborbedingungen ermittelt, um Aussagen zur Versickerungsfähigkeit in den oberflächennah anstehenden Sanden zu geben.

3.6 Bodenkennwerte

Für die Ausschreibungen der Erdarbeiten sowie die geotechnischen Nachweise können in der nachstehenden Tabelle aufgeführte Bodenklassen und Bodenkennwerte (Bemessungswerte nach DIN 4020) angesetzt werden. Mit einem „*“ gekennzeichnete Bodenklassen gelten, wenn der betreffende wasserempfindliche Boden durch Wasserzutritt bzw. dynamische Beanspruchung in seinem Gefüge zerstört wird (Aufweichung), und dann der Bodenklasse 2 nach DIN 18300 („Fließende Bodenarten“) zuzuordnen ist.

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Raumgewicht γ / γ' (kN/m³)	Reibungswinkel φ' (°)	Kohäsion c_u / c' (kPa)	Steife- modul E_S (MN/m²)
Mutterboden	OH	1	für bauliche Zwecke ungeeignet			
Auffüllungen	A [S, U] Bauschutt	für bauliche Zwecke ungeeignet				
Sande, schluffig mitteldicht	SE - SU	3	18 / 10	32,5	---	40
Sande, stark schluffig	SU*	3 - 4	19 / 11	30	5	20
Geschiebeboden weich-steif bis steif	ST* - TL	4, 2*	21 / 11	25	15	10
Beckenschluff weich-steif bis steif	SU* - UL	4, 2*	18 / 10	20	10	6
Fremdmaterial Sand	SE	3	18 / 10	35,0	---	80

Tabelle 1: Bodenkennwerte

4 Beurteilung der Fläche auf Kontamination / Bodenverwertung

4.1 Allgemein

Während der Aufschlussarbeiten wurden bei der sensorischen Probenansprache (organoleptischer Befund) keine Hinweise auf Schadstoffe im Boden festgestellt.

4.2 Boden-Luft-Messungen

Zur Absicherung des B-Plan Gebietes zur Altablagerung 198 wurde an der Nordseite auf der Hoffläche an den Untersuchungspunkten B 9/13 und B 10/13 jeweils ein temporärer 2" Meßpegel aus Filter- und Aufsatzrohren bis in 3 m bzw. 4 m Tiefe niedergebracht, um Boden-Luft-Messungen durchzuführen.

Bei den ausgeführten Boden-Luft-Messungen handelt es sich um einen qualitativen Nachweis zur Erfassung von möglichen Gasströmungen im Bodengefüge. Die Untersuchungen wurden in Anlehnung an das HBU „Handbuch der Bodenuntersuchungen" durchgeführt.

Die Probenahme erfolgte nach DIN ISO 10381-7 mit selbstanzeigenden Prüfröhrchen. Die Methode erfasst die meisten Gase und hat somit einen breiten Nachweisbereich. Es handelt sich jedoch ausschließlich um eine qualitative Nachweisführung mit begrenzter Genauigkeit und Ablesbarkeit. Eine kleine Handpumpe wird eingesetzt, um die Gasprobe durch das Röhrchen zu saugen, das ein Reagenzglas enthält. Dies reagiert so, dass es zu einer Farbänderung analog zur Gaskonzentration kommt.

Es wurde unter Berücksichtigung der angrenzenden Inhaltsstoffe der Altablagerung die Dräger-Kurzzeitpumpe accuro und die Dräger-Röhrchen

Polytest - qualitative Bestimmung von leicht oxidierbaren Substanzen

Erdgastest - qualitative Bestimmung von Erdgas (Methan, Ethan, Propan und Kohlenstoffmonoxid)

eingesetzt. Keins der Untersuchungsröhrchen hat eine nennenswerte Farbänderung angezeigt.

Diese Voruntersuchung zur Boden-Luft-Messung hat Hinweischarakter, ersetzt aber keine quantitative Untersuchung mit tatsächlichen Messwerten.

4.3 Baustoffuntersuchung:

An dem ungebundenen Tragschichtmaterial der Hoffläche, bestehend aus Schlacke, Asphalt und Sandfraktionen, wurde eine Rasterbeprobung von sechs Einzelproben aus dem oberflächennahen Horizont durchgeführt. Die Schichtmächtigkeiten variierten zwischen 5 bis 15 cm.

Die gestört entnommenen Einzelproben wurden zu einer Mischprobe zusammengesetzt und dem Chemischen Labor Lübeck zur Untersuchung übergeben. Die chemische Analytik wurde auf den Untersuchungsumfang der LAGA M 20 abgestimmt, das Baustoffgemisch als Bauschutt (Fremdmaterialanteil > 10 M.-%) klassifiziert.

In der Anlage 4 ist auf Blatt 1 die Bewertungsmatrix gemäß LAGA M 20 Bauschutt für die untersuchten Feststoff- und Eluatanalysen dargestellt, auf Blatt 2 der Analysenbefund des Chemischen Labor Lübeck enthalten.

Es ergeben sich folgende Einstufungen / Zuordnungswerte nach LAGA M 20 Bauschutt (Stand 1997):

				LAGA M 20 Bauschutt	
Untersuchungs-bereich	Proben – Nr.	Material	Untersu-chung nach	Zuordnungswert	Einbauklasse
Hoffläche	MP 1	Sand mit Fremdstoffein-lagerungen > 10 M.-%	LAGA	Aufgrund der Feststoffpara-meter keine LAGA Bewertung möglich	Deponierung

Tabelle 2: Chemische Bewertung (Zuordnungswerte)

Der Feststoffgehalt der Schwermetalle liegt bei den Parametern Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink z.T. deutlich oberhalb der Grenzwerte der LAGA, so dass eine Bewertung nach den LAGA Richtlinien nicht möglich ist. Für die Beseitigung des Baustoffes gilt die Deponieverordnung (DepV). Für eine Deponieklassenzuordnung müssen ergänzende Untersuchungen durchgeführt werden, die nicht Bestandteil unseres Auftrages sind.

Eine Ergänzung der chemischen Analyseergebnisse und eine Bewertung gemäß DepV kann gern auf Grundlage der vorliegenden Rückstellprobe in einem gesonderten Bericht nachgereicht werden.

Weitere chemische Untersuchungen an Abtragsböden zur Klassifizierung gemäß LAGA für eine Fremdverwertung sind nicht Bestandteil dieses Berichtes. Für die Ausschreibung werden entsprechende Bodenentnahmen und chemische Untersuchungen empfohlen, um frühzeitig die Verwertungswege für das Bodenmaterial festzulegen. Gleiches gilt auch für den Asphaltaufbau im Anschlussbereich zur Schulstrasse.

5 Gründungsempfehlungen

Auf der optionalen Fläche (Sondierung B 1/13) wurde Torfboden in einer Schichtmächtigkeit von ca. 2,10 m erkundet. Der Boden darf weder für den Straßen- noch für den Hochbau im Baugrund verbleiben. Es wird empfohlen, den Torf lokal -mittels Sondierbohrungen- einzugrenzen, um die flächige Ausbreitung festzustellen und gezielte Gründungsempfehlungen für diesen Bereich zu erarbeiten.

Werden bei den zusätzlichen Baugrundaufschlüssen zur Eingrenzung der Torfe keine nennenswerte Änderungen als bei Sondierung B 2/13 unterhalb der Straße angetroffen, so kann der Torf aufgrund seiner Tiefenlage und Schichtmächtigkeit verbleiben.

5.1 Straßenbau

Eine Beweissicherung an der bestehenden Bausubstanz wird wegen möglicher Erschütterungen bei den Verdichtungsarbeiten empfohlen.

5.1.1 Gründung des Straßenoberbaus

Unter Einbeziehung der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) wird für den Ausbau der Erschließungsstraße die Belastungsklasse Bk 1,0 gemäß Tabelle 2 – Wohnstrasse angesetzt. Die Gradiente der geplanten Straße sollte ca. 0,30 m über dem heutigen Geländeniveau liegen.

Die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden ist als F2 - Boden gemäß ZTV E-StB 09 zu klassifizieren. So ist ein frostsicherer Straßenoberbau von mindestens 0,50 m Mächtigkeit (RStO 12, Tabelle 6) herzustellen. Das Gründungsplanum der Straße muss dabei eine Tragfähigkeit im Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² aufweisen. Kann dieser Wert nicht erfüllt werden, so sind zusätzliche Maßnahmen (Bodenaustausch) zur Ertüchtigung der Tragfähigkeit zu ergreifen.

Für den Straßenbau sind der Mutterboden und ein Teil der Auffüllungen / bindigen Bodenschichten gegen grobkörnigen Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 lagenweise verdichtet von mindestens 0,50 m Tiefe auszutauschen. Die Mindestaushubtiefen sind an die Bodenprofile der Anlage 2, Blatt 1 angetragen. Die restlichen Bereiche aus Sandboden sind flächig nachzuverdichten. Die freigelegten Sande und der grobkörnige Böden aus dem Bodenaustausch stellen sodann ein ausreichend tragfähiges Gründungsplanum für den Straßenoberbau dar.

5.1.2 Ausbauempfehlung Straßenoberbau

Für die Ausbildung des Straßenoberbaus liefert die RStO 12 je nach Art der Deckenbefestigung (Pflaster-, Asphalt- und Betondecken) unterschiedliche Ausbaumöglichkeiten. Für die vorliegenden Baugrundverhältnisse wird folgender Ausbau empfohlen:

Bauweise mit Asphaltdecke für Fahrbahnen
Belastungsklasse 1,0:

RStO 12 Tafel 1: Zeile 5: Asphalttragschicht auf Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

Belastungsklasse 1,0	
4,0 cm	Asphaltdeckschicht AC D
10,0 cm	Asphalttragschicht AC T
36,0 cm *)	Schotter- oder Kiestragschicht – E_{v2} Wert ≥ 150 MN/m²
50,0 cm	**Gesamtstärke neuer Oberbau** (ohne Berücksichtigung einer Planumsverbesserung von 0,50 m)

*) Verstärkte Tragschicht um 6 cm zur Einhaltung des frostsicheren Aufbaus

Tabelle 3: Straßenoberbau in Asphaltbauweise

Bauweise mit Pflasterdecke für Fahrbahnen
Belastungsklasse 1,0:

RStO 12 Tafel 3: Zeile 3: Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

Belastungsklasse 1,0	
8,0 cm	Pflasterdecke
3,0 cm	Bettung
39,0 cm *)	Schotter- oder Kiestragschicht – E_{v2} Wert ≥ 150 MN/m²
50,0 cm	**Gesamtstärke neuer Oberbau** (ohne Berücksichtigung einer Planumsverbesserung von 0,50 m)

*) Verstärkte Tragschicht um 6 cm zur Einhaltung des frostsicheren Aufbaus

Tabelle 4: Straßenoberbau in Pflasterbauweise

Auf den Schottter- oder Kiestragschichten ist ein Verformungsmodul von E_{v2} > 150 MN/m² und ein Verdichtungsgrad von D_{Pr} > 103% zu erreichen.

Die Tragschichten müssen nach TL G SoB- StB einem güteüberwachten Baustoffgemisch entsprechen. Es ist ein natürlicher Baustoff der Körnung 0/45 gemäß TL SoB- StB einzusetzen.

Recyclingbaustoffe oder industrielle Nebenprodukte werden aufgrund der Grundwasserschutzzone III von der unteren Wasserbehörde des Kreises Stormarn generell nicht zugelassen.

5.1.3 Leitungsbau - allgemeine Angaben

Grundlage für die Gründungsempfehlungen ist die DIN EN 1610 (1997). Baugruben sind generell unter Beachtung von DIN 4124 herzustellen. Grundsätzlich kann der Leitungsbau als Flach-

gründung in offener Bauweise ausgeführt werden. Leitungsverformungen in nennenswerter Größenordnung sind bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen unter Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Arbeitsweise nicht zu erwarten.

Liegen die Leitungen in den weichen bis weich - steifen Bodenschichten, so ist auf Gründungsniveau ein Bodenaustausch mit grobkörnigem Boden nach DIN 18196 (Bodengruppe SE - SW) von mindestens 0,30 m auszuführen.

5.1.4 Offene Bauweise - Verbau und Wasserhaltung

Die Verlegung der Leitungen kann in offener Bauweise erfolgen. Hierzu sind die Böschungen nach DIN 4124 herzustellen.

Mit den Erdarbeiten und bei der Rohrverlegung ist in den bindigen Böden eine offene Wasserfassung vorzusehen.

In den Sanden ist je nach Tiefenlage eine geschlossene Wasserhaltung mit Spülfilter im Vakuumbetrieb anzusetzen. Bei geringer Einbindetiefe in den Grundwasserhorizont reicht ggf. das Mitführen einer bauzeitigen Drainageleitung an der Rohrsohle mit Pumpensumpf aus.

5.1.5 Erdbau – Aushub und Verfüllung

Für die Rohrbettung und die Leitungszone ist mindestens bis 30 cm über Rohrscheitel steinfreier, grobkörniger Boden nach DIN 18196 (Bodengruppe SE) zu verwenden. Der erforderliche Verdichtungsgrad beträgt $D_{Pr} \geq 97$ %.

Im Bereich der Leitungsgräben können die vorhandenen Sande für die Leitungsverfüllung wieder eingesetzt werden. Ein Wiedereinbau der bindigen Böden kann bei steifer Konsistenz erfolgen, jedoch muss eine fachgerechte Zwischenlagerung erfolgen. Erfahrungsgemäß ist der Aufwand sehr hoch. Daher sollte Fremdmaterial aus grobkörnigem Boden nach Din 18196 zur Hauptverfüllung vorgesehen werden.

Generell sind die obersten 0,50 m der Grabenverfüllung mit Sanden von max. 5 M.-% Schluffanteilen auszubilden, um den weiteren Straßenoberbau auf frostunempfindlichem Material zu gründen (Erhaltung F1 – Boden).

Die Verdichtungsanforderungen nach der ZTVE-StB 09 sind für den Rohrgraben je nach Bodenart und Höhenlage einzuhalten.

5.2 Allgemeine Gründungsempfehlungen Hochbau

Auf den Grundstücken der Grünflächen (Sondierungen B 4/13 bis B 8/13) ist eine Flachgründung von Einfamilienhäusern generell möglich. Gleiches gilt auch für den nördlichen Abschnitt, wenn die oberflächennahen ungebundenen Befestigungen (siehe Abschnitt 4.3) entsorgt werden.

Die optionale Fläche (Sondierung B 1/13) ist aufgrund von nicht tragfähigen Böden detaillierter zu untersuchen. Dieser Bereich ist von der allgemeinen Gründungsempfehlung nicht betroffen.

Der Mutterboden ist vollflächig von den geplanten Bebauungsflächen abzutragen, seitlich zu lagern und später wieder anzudecken. Bei einer Fremdverwertung sind die Vorgaben der Bodenschutzverordnung zu beachten.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden muss eine frostfreie Gründung mindestens 0,80 m unter Gelände erfolgen. Baugruben sind nach DIN 4124 herzustellen.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist eine Sohlabdichtung nach DIN 18195 (Teil 4 „Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden"), bei Gebäuden mit Keller eine Gebäudeabdichtung nach DIN 18195 (Teil 6 „Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser") oder eine WU Betonwanne vorzusehen.

Unterhalb der Gründungen ist ein 0,30 m starkes Kies-Sand-Gemisch gemäß DIN 18196 der Bodengruppe GW mit einem Verdichtungsgrad von 100 % einzubauen, bei weichen Bodenverhältnissen ist die Schichtstärke zu erhöhen. Eine Gründungsabnahme durch einen Bodengutachter wird empfohlen.

Wasserhaltungsmaßnahmen sind in offener Form in den schluffigen Sanden und in den bindigen Böden vorzusehen. Bei Kellergeschossen in den Sanden (z.B. Sondierung B 4/13) ist eine geschlossene Grundwasserabsenkung mittels Spüllanzen im Vakuumbetrieb vorzusehen. Eine gesicherte Vorflut und der Betrieb zur Wasserhaltung nach DIN 18305 sind zu beachten.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Maßnahmen kann, wenn die zulässigen Setzungen dies ermöglichen, ein Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ nach Tabelle A 6.6 der DIN 1054:2010-12 bei steifer Konsistenz angesetzt werden.

6 Beurteilung der Oberflächenentwässerung

Eine oberflächige Entwässerung von Niederschlagswasser unter der Berücksichtigung einer Versickerung gemäß Merkblatt DVWK – ATV A 138 ist in der Erschließung aufgrund der angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nur sehr eingeschränkt bzw. nicht möglich.

Aufgrund der sehr inhomogenen Schichtenfolgen und der relativ hohen Schluffanteile in den Sanden ist der versickerungsrelevante Wasserdurchlässigkeitsbereich von 1×10^{-4} bis 1×10^{-6} m/s zusammenhängend in der ungesättigten Bodenzone nicht gegeben.



Legende:

- Sondierbohrung
- Meßstelle Boden - Luft
- Hoffläche: chemische Untersuchung

Projekt:
Baugebiet Schulstraße in Stellau - B-Plan 4.11

Darstellung:
Lageplan mit Untersuchungspunkten

Bericht:	B 105813/1
Anlage:	1
Blatt:	---
Maßstab:	ohne

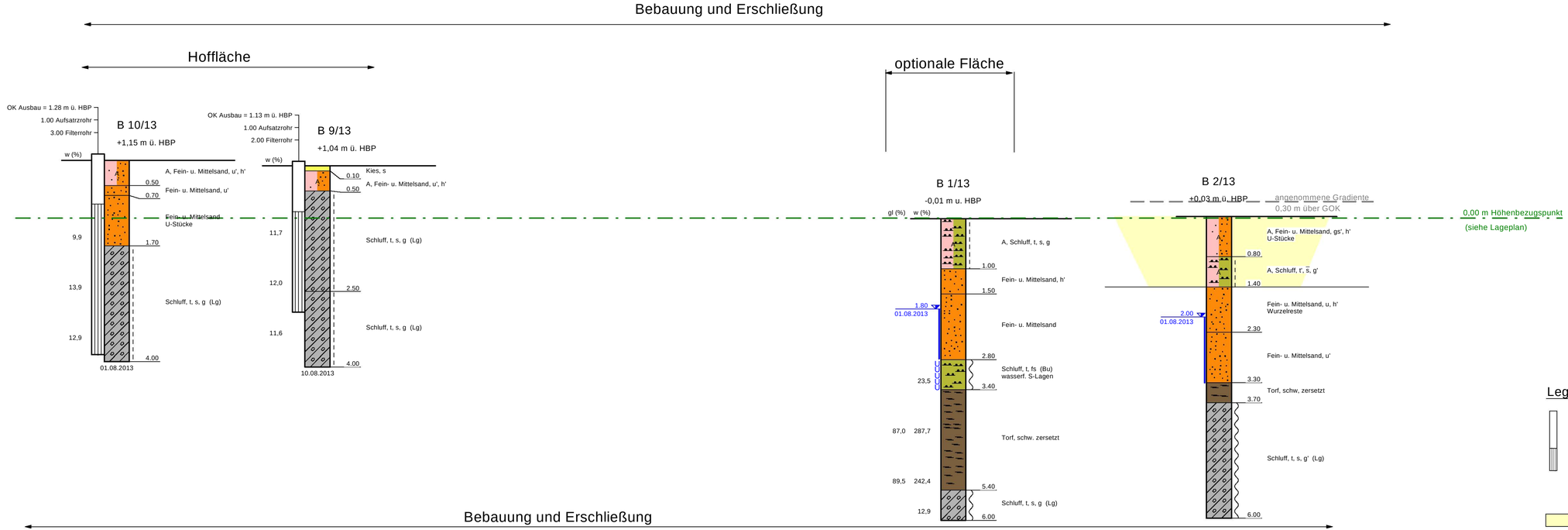
Planverfasser:

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck, Fon: 04 51 / 5 92 98 00, Fax: 04 51 / 5 92 98 29, www.geo-technik.com
Großer Kamp 3, 22885 Barsbüttel, Fon: 0 40 / 66 97 74 31, Fax: 0 40 / 66 97 74 58, info@geo-technik.com

	Datum	Name
gezeichnet:	09.08.2013	Stange
bearbeitet:	09.08.2013	Lehners
geprüft:	09.08.2013	Lehners

H:\Daten\Projekte\B1058\B105813-1-01_Lageplan.dwg

Sondierungen:
M. d. H. : 1 : 50



Legende:

temporärer Pegel zur Boden-Luftmessung

Mindestaustausch Straßenbau

Legende Grundwasser

2,45 07.01.2013	GW Ruhe
2,45 07.01.2013	GW Bohrende
2,45 07.01.2013	GW angebohrt
2,45 07.01.2013	GW versickert
2,45 07.01.2013	GW angestiegen
U	Schichtenwasser
U	wasserführend

Legende Konsistenzen

steif
weich - steif
weich

Legende Nebenbodenarten

BODENART		KURZZEICHEN	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
schwach	stark	'	—

Projekt:
Baugebiet Schulstraße in Stellau - B-Plan 4.11

Darstellung:
Bodenprofile

Projekt-Nr.:	B 105813/1
Anlage:	2
Blatt:	1

Planverfasser:

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com
Großer Kamp 3, 22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

	Datum	Name
gezeichnet:	09.08.2013	Stange/ Bret.
bearbeitet:	09.08.2013	Wittorf
geprüft:	09.08.2013	Wittorf

Datei: H:\Daten\Projekte\b\B1058\B105813-1-02_Bodenprofile.bop

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com

Großer Kamp 3
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

Bearbeiter: Bret.

Datum: Okt. 2013

Körnungslinien

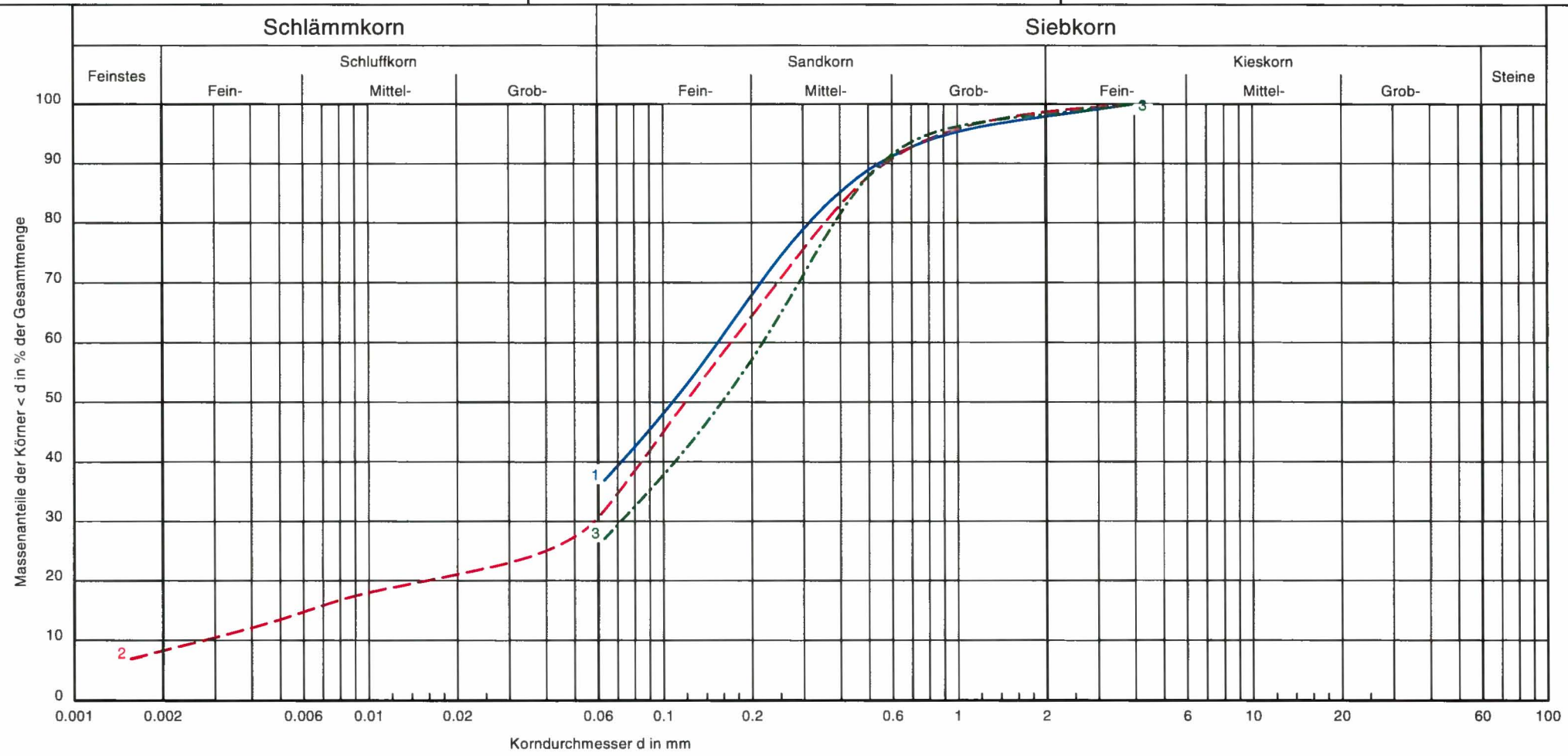
Baugebiet Schulstraße in Stellau

B- Plan 4.11

Probe entnommen am: 05.09.2013

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Untersuchungspunkt:	1	2	3
Bodenart:	Sand - Schluff - Gemisch	Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig (Lg)	Sand, schluffig
Bodengruppe:	A [SU*] nach DIN 18196	SU*- TL nach DIN 18196	SU nach DIN 18196
Entnahmestelle:	B 3/13	B 5/13	MP 2
Entnahmetiefe:	0,9 m	1,9 m	
T/U/S/G:	- /36.9/61.0/2.1	8.3/23.6/66.8/1.3	- /27.1/71.2/1.7
U/Cc:	-/-	61.9/7.3	-/-
Signatur:	———	– – – –	-·-·-·-

Bemerkungen:

Bericht: B 105813/1
Anlage: 3, Blatt: 1

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10
23569 Lübeck
Fon: 04 51 / 5 92 98 00
Fax: 04 51 / 5 92 98 29
www.geo-technik.com

Großer Kamp 3
22885 Barsbüttel
Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 0 40 / 66 97 74 58
info@geo-technik.com

Bericht: B 105813/1

Anlage: 3, Blatt 2

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

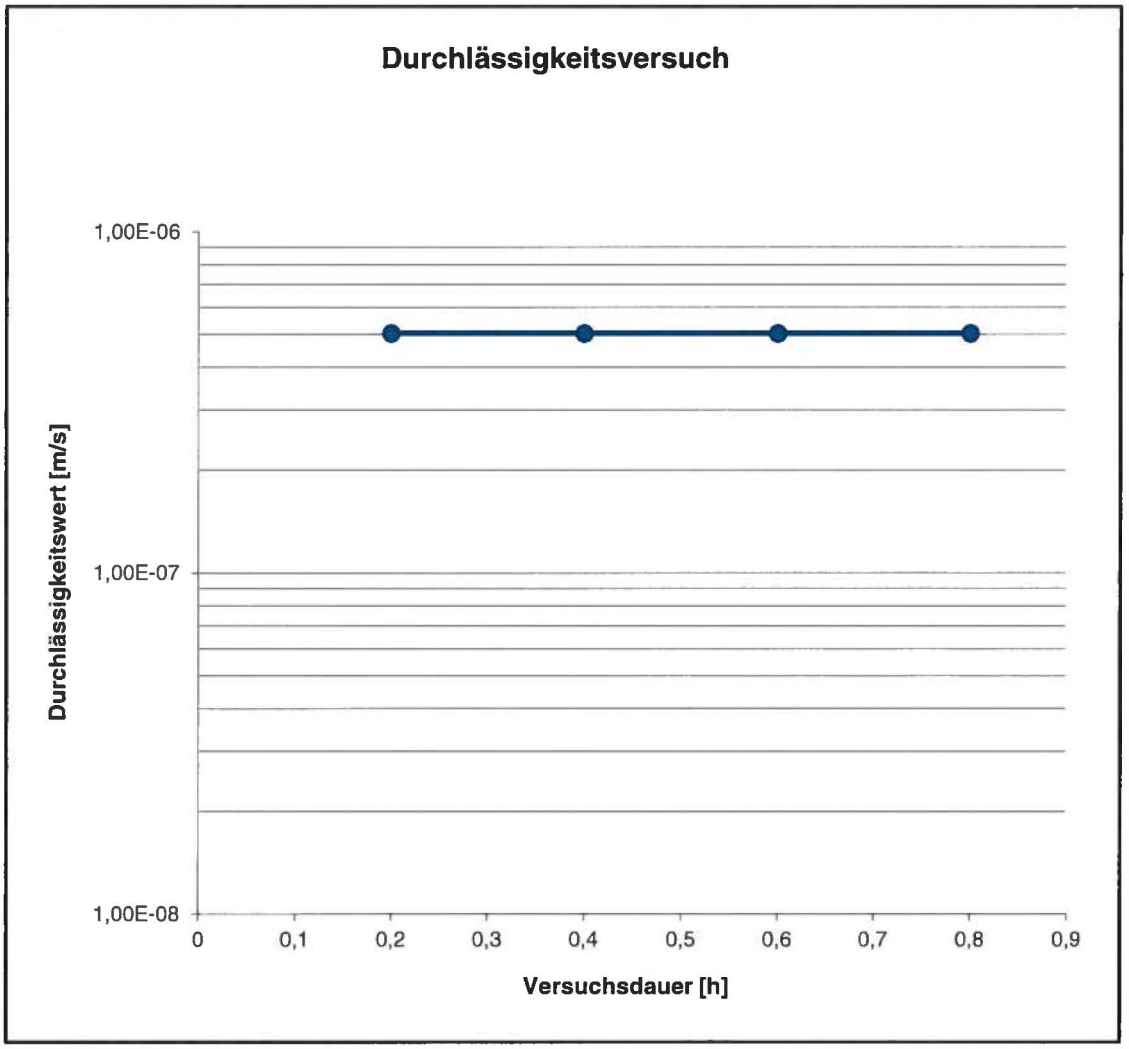
nach DIN 18130

Baugebiet Schulstraße in Stellau

B-Plan 4.11

Bodenart:	Sand- Schluff- Gemisch
Entnahmestelle:	MP 2
Entnahmedatum:	01.08 - 10.08.2013
Probennehmer:	Joh./Kur
Bearbeitungsdatum:	05.09.2013
Bearbeiter:	Menzel

Probenhöhe [cm]:	5,0	**Wassergehalt [%]:**	13,4
Trockendichte [g/cm]:	1,727	**Porenanteil [%]:**	34,8



Durchlässigkeit [k_f-Wert] = $5{,}0 * 10^{-7}$ m/s

Hydraulisches Gefälle i = 21,6 [-]

Bewertung von chemischen Untersuchungen für Recyclingbaustoffe und nichtaufbereiteten Bauschutt

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20

Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck, Fon 04 51 / 5 92 98 00, Fax 04 51 / 5 92 98 29, www.geo-technik.com
Großer Kamp 3, 22885 Barsbüttel, Fon 0 40 / 60 97 74 31, Fax 0 40 / 60 97 74 58, info@geo-technik.com

Prüfgegenstand:	Bauschutt	**Bauvorhaben:**	**Baugebiet Schulstraße in Stellau - B-Plan 4.11 -**	Bericht:	B 105813/1
Baustoff:	Boden m. Fremdstoffanteil > 10 M.-%			Anlage:	4
Bewertung nach:	LAGA M 20	**Bezeichnung:**	Mischprobe MP 1/ Hoffläche	Blatt:	1

			Recyclingbaustoffe und nichtaufbereiteter Bauschutt Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 1997)					
Feststoffparameter	Einheit	**Meßwert**	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	> Z 1.2	Z 2	> Z 2
EOX	mg/kg TR	**< 0,5**	*1*	*3*	*5*		*10*	
Kohlenwasserstoff	mg/kg TR	**139**	*100*	*300*	*500*		*1000*	
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	**0,1**	*1*	*5*	*15*		*75*	
Σ PCB	mg/kg TR	**< 0,01**	*0,02*	*0,1*	*0,5*		*1*	
Arsen *	mg/kg TR	**9,1**	*20*	*30*	*50*			
Blei *	mg/kg TR	**1260**	*100*	*200*	*300*			
Cadmium *	mg/kg TR	**5,23**	*0,6*	*1*	*3*			
Chrom *	mg/kg TR	**131**	*50*	*100*	*200*			
Kupfer *	mg/kg TR	**3950,00**	*40*	*100*	*200*			
Nickel *	mg/kg TR	**220**	*40*	*100*	*200*			
Quecksilber *	mg/kg TR	**0,04**	*0,3*	*1*	*3*			
Zink *	mg/kg TR	**4250**	*120*	*300*	*500*			
Eluatparameter			Z 0	Z 1.1	Z 1.2		Z 2	> Z 2
pH-Wert		**7,89**	*7,0 - 12,5*	*7,0 - 12,5*	*7,0 - 12,5*		*7,0 - 12,5*	
Leitfähigkeit	µS/cm	**191**	*500*	*1500*	*2500*		*3000*	
Arsen	µg/l	**3**	*10*	*10*	*40*		*50*	
Blei	µg/l	**< 5**	*20*	*40*	*100*		*100*	
Cadmium	µg/l	**< 1**	*2*	*2*	*5*		*5*	
Chrom	µg/l	**< 2**	*15*	*30*	*75*		*100*	
Kupfer	µg/l	**9**	*50*	*50*	*150*		*200*	
Nickel	µg/l	**< 3**	*40*	*50*	*100*		*100*	
Quecksilber	µg/l	**< 0,1**	*0,2*	*0,2*	*1*		*2*	
Zink	µg/l	**5**	*100*	*100*	*300*		*400*	
Phenolindex	µg/l	**< 10**	*< 10*	*10*	*50*		*100*	
Chlorid	mg/l	**0,7**	*10*	*20*	*40*		*150*	
Sulfat	mg/l	**6,8**	*50*	*150*	*300*		*600*	

Bemerkungen:

* Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.

CHEMISCHES LABORATORIUM LÜBECK

Hochofenstraße 23 - 25
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr .:	13-06014-001	Seite 1 / 3
Auftraggeber:	**Ingenieurbüro für Geotechnik Dr. Lehners + Wittorf An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck**	

Probenbezeichnung:	**MP 1 / Hoffläche**		
Prüfgegenstand:	**Bauschutt**		
Probenahme durch:	**Auftraggeber**	Probenahmedatum:	**21.10.2013**
Probeneingang:	**22.10.2013**	Prüfzeitraum :	**22.10.2013 -30.10.2013**
Labornummer:	**13-06014-001**	Journal /Bericht:	**Mei / Bro**

Baugebiet Schulstrasse, Stellau

Parameter	Basis	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	105℃	DIN ISO 11465	% OS	**85,2**
MKW-Index (C10-C40)		DIN EN 14039	mg/kg TR	**139**
EOX	Cl	DIN 38414 S-17	mg/kg TR	**< 0,5**
Σ PAK's (EPA)		DIN ISO 13877	mg/kg TR	**0,10**
Σ PCB's (6 Kongenere)		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	**< 0,01**
Schwermetalle (KöWa)				
Arsen	As	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**9,1**
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**1260**
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**5,23**
Chrom	Cr	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**131**
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**3950**
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**220**
Quecksilber	Hg	DIN EN 1483	mg/kg TR	**0,04**
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885	mg/kg TR	**4250**
Eluatparameter (S4-Eluat)				
pH-Wert		DIN 38404 C-5		**7,89**
pH-Meßtemperatur		DIN 38404 C-4	℃	**19,6**
Leitfähigkeit	25℃	DIN EN 27888	µS/cm	**191**
Arsen	As	DIN EN ISO 11885	µg/l	**3**
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885	µg/l	**< 5**
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885	µg/l	**< 1**
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885	µg/l	**< 2**
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885	µg/l	**9**
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885	µg/l	**< 3**
Quecksilber	Hg	DIN EN 1483	µg/l	**< 0,1**
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885	µg/l	**5**

Bemerkungen: keine

Lübeck, 30.10.2013

ppa (V. Brockmann, Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand - ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden - Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten - Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert - Ansonsten gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen

CHEMISCHES LABORATORIUM LÜBECK

Hochofenstraße 23 - 25
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr .:	13-06014-001	Seite 2 / 3
Auftraggeber:	**Ingenieurbüro für Geotechnik Dr. Lehners + Wittorf An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck**	

Probenbezeichnung:	**MP 1 / Hoffläche**		
Prüfgegenstand:	**Bauschutt**		
Probenahme durch:	**Auftraggeber**	Probenahmedatum:	**21.10.2013**
Probeneingang:	**22.10.2013**	Prüfzeitraum :	**22.10.2013 -30.10.2013**
Labornummer:	**13-06014-001**	Journal /Bericht:	**Mei / Bro**

Baugebiet Schulstrasse, Stellau

Parameter	Basis	Methode	Einheit	Messwert
Phenol-Index n. Dest.	Phenol	DIN 38409 H-16-2	µg/l	< 10
Chlorid	Cl	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	0,7
Sulfat	SO4	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	6,8
PAKs EPA				
Naphthalin		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthylen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Fluoren		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Phenanthren		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,01
Anthracen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,03
Pyren		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,02
Benzo[a]anthracen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,02
Benzo[k]fluoranthen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,01
Dibenzo[ah]anthracen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylen		DIN ISO 13877	mg/kg TR	0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren		DIN ISO 13877	mg/kg TR	< 0,01
PCBs				
PCB-28		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	< 0,01

Bemerkungen: keine

Lübeck, 30.10.2013

ppa (V. Brockmann, Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand - ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden - Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten - Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert - Ansonsten gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen

CHEMISCHES LABORATORIUM LÜBECK Hochofenstraße 23 - 25 23569 Lübeck	Prüfberichts- Nr .:	**13-06014-001**	Seite 3 / 3
	Auftraggeber:	**Ingenieurbüro für Geotechnik Dr. Lehners + Wittorf An der Dänischburg 10 D-23569 Lübeck**	

Probenbezeichnung:	**MP 1 / Hoffläche**		
Prüfgegenstand:	**Bauschutt**		
Probenahme durch:	**Auftraggeber**	Probenahmedatum:	**21.10.2013**
Probeneingang:	**22.10.2013**	Prüfzeitraum :	**22.10.2013 -30.10.2013**
Labornummer:	**13-06014-001**	Journal /Bericht:	**Mei / Bro**

Baugebiet Schulstrasse, Stellau

Parameter	Basis	Methode	Einheit	Messwert
PCB-180		DIN 38414 S-20	mg/kg TR	**< 0,01**

Bemerkungen: keine

Lübeck, 30.10.2013

ppa (V. Brockmann, Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand - ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden - Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten - Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert - Ansonsten gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen