BAUKONTOR DÜMCKE GmbH
Geführt im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau beim Institut für Bautechnik, Berlin

Ingenieurberatung für das Bauwesen
Erd- und Grundbaulaboratorium
Gründungen - Bodenmechanik
Altlasterkundung - Umweltberatung

Alfstraße 26 **Postfach 2038**
23552 Lübeck **23508 Lübeck**

Telefon: (0451) 30037-0
Telefax: (0451) 30037-11
E-Mail: info@baukontor-duemcke.de

Bearbeitung: Herr Quade
Durchwahl: (0451) 30037-23
Steuer -Nr. 22 290 0227 2

Gemeinde Büchen
- Der Bürgermeister -
Amtsplatz
21514 Büchen

Lübeck, den 23. August 2012
qu/-
183/10

Betr.: **Büchen, Erschließung B-Plan Nr. 43 – P+R Anlage Ladestraße DB, Bahnhofstraße/Raiffeisenstraße, 1.Bauabschnitt**
hier: Baugrunduntersuchung und -beurteilung
Bezug: **Auftrag vom 26. Juni 2012**
Anlagen: **183/10-1 bis –7.3**

1. Bericht

1. Veranlassung

In Büchen ist im Rahmen der Aufstellung des B-Plans Nr. 43 (P+R – Anlage „Ladestraße DB“) der Baugrund hinsichtlich der geplanten Neuanlage des Areals (Kanalisation, Bau von Stellflächen, Erweiterung des Fußgängertunnels) geotechnisch zu untersuchen und zu bewerten. Wir sind beauftragt worden, die Arbeiten durchzuführen und die Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die entsprechenden Arbeiten für den 2.Bauabschnitt werden in einem gesonderten Bericht dargestellt.

Für die Bearbeitung stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan mit Eintragungen Bodenuntersuchungen (Februar 2012) als dwg-Datei vom 05.07.2012
- Lageplan Planung als dwg-Datei vom 05.07.2012
  (Büro Gosch-Schreyer-Partner, Bad Oldesloe)

- Vermesserplan als dwg-Datei vom 23.07.2012
  (Vermessungsbüro A.Boysen, Schwarzenbek)

- Ergebnisse und Schichtenverzeichnisse von 12 Sondierbohrungen vom 28.07.2012
  (Baugrunderkundungsgesellschaft Ruider+Fütterer, Reinbek)

- Analysenergebnisse von 2 Bodenproben vom 09.08.2012
  (eurofins Umwelt Nord, Hamburg/Wesseling)

- Bericht zur Orientierenden Altlastenerkundung in Büchen, P+R Anlage Ladestraße (B-Plan 43) vom 20.08.2012
  (Bürogemeinschaft Dipl.-Ing. O. Kowalski – Dr. E. Preuß, Lübeck)

- Untersuchungskonzept Bahnhof Büchen vom 14.07.2010
  (Dipl.-Geol. I. Ratajczak, Holtsee)

- Leitungsauskunft Strom/Gas vom 25.07.2012
  (Schleswig-Holstein Netz AG)

- Auskunft über Wasserleitungen vom 26.07.2012
  (Gemeinde Büchen)

2. Gelände und Planung

Der überplante Bereich befindet sich in Büchen zwischen dem Bahnhof und der Bahnhofstraße. Der ca. 1 ha große 1.Bauabschnitt umfaßt die Bereiche Zufahrtsrampe von der Bahnhofstraße und die geplante P+R – Anlage (s. Lageplan Anlage 183/10-1). Im Zuge des Neubaus sollen Regen- und Schmutzwasserleitungen verlegt und der Eingangsbereich des Fußgängertunnels an der Bahnhofstraße vergrößert werden.

Aktuell ist der untersuchte Geländebereich zur Bahnhofstraßenseite durch unterschiedlich befestigte Parkflächen genutzt. Zur Bahnhofseite sind unbefestigte und ungenutzte Flächen vorhanden. Zum Bahnhofsareal ist die Fläche durch einen Wall abgetrennt.
Geplant sind zunächst ca. 300 Pkw-Stellplätze, die von der Bahnhofstraße aus erschlossen werden (wie bisher). Ausgehend von den Stellflächen soll eine Straße in südöstlicher Richtung bis zum Skulpturenpark fortgeführt werden und dort mit einem Wendehammer enden. Diese Straße ist jedoch bereist Bestandteil des 2.Bauabschnitts (s. Baugrunduntersuchung 2. BA).
Im Bereich des Fußgängertunnels sind an der Bahnhofstraße Fahrradständer („Bike + Ride“) geplant; dazu soll der Eingangsbereich des Tunnel verbreitert werden. Detaillierte Planungsunterlagen liegen noch nicht vor.
Im untersuchten Bereich befinden sich diverse Versorgungsleitungen (Strom/Gas/Wasser), die für die weitere Planung zu berücksichtigen sind.

Der Bearbeitung werden folgende Höhen zugrunde gelegt:

Geländehöhen (Sondierungen):	zwischen ca.	NN + 17,85 m (SB 13)
	und	NN + 21,32 m (SB 11a)
Beginn der Zufahrt von der Bahnhofstraße	ca.	NN + 17, 80 m.
Tiefenlage der gepl. Kanalisation	ca.	1,3 bis 2,5 m unter OK Gelände.

(weitere Angaben stehen z.Z. nicht zur Verfügung)

3. Untergrundaufbau

Der Untergrundaufbau ist durch 12 Sondierbohrungen (SB 4 bis SB 15) bis max. 12,0 m Tiefe erkundet worden. Die Bodenprofile sind höhengerecht auf den Anlagen 183/10-2 und -3 dargestellt (Lageplan s. Anlage 138/10-1). Danach hat sich folgender Bodenaufbau ergeben:

Im gesamten Bereich stehen sandige Auffüllungen bis max. 7,6 m Tiefe an, die mittlere Dicke beträgt ca. 5,7 m. Im Bereich der Rampe von der Bahnhofstraße (SB 4) und direkt an der Bahnhofstraße (SB 13) sind die festgestellten Auffüllungen bis max. 2,5 m dick.
In geringem Umfang sind in die Auffüllung neben Wurzel- noch Ziegel-/Schlackereste eingelagert, zumeist oberflächennah.
Unter der Auffüllung folgen Sande, Schluffe und Geschiebemergel in Wechsellagerung bis zum Sondierende.

Grundwasser wurde teils als Stauwasser in drei Sondierungen in Tiefen von 3,1 m (= NN +15,45 m) bis 8,0 m (= NN+13,09 m) unter OK Gelände eingemessen. Bei dem höheren Wasserstand, der in SB 4 eingemessen wurde, ist von Stauwasserbildungen auf dem praktisch wasserundurchlässigen bindigen Schluff und dem Geschiebemergel auszugehen.
In regenreicher, verdunstungsarmer Jahreszeit sind höhere Stauwasserbildungen auf den bindigen Bodenschichten im gesamten Bereich und ein Anstieg des Grundwassers um ca. 1,0 m möglich.

4. Bodenkennwerte

4.1 Auffüllungen

Kornverteilung:	s. Anlage 183/10-4
Zusammensetzung:	überwiegend schwach schluffige Sande, unterschiedlich kiesig, örtlich schwach toniger bis toniger schluffiger Sand, schwach kiesig, Wurzel-/Ziegel-/Schlackereste, Mutterbodenlagen in SB 6 Kohlengrus-/Schlackeschicht, in SB 11 Magerbeton unterhalb des Pflasters
Glühverlust (1 Versuch):	3,5 % (SB 10)
Wassergehalt (1 Versuch):	w = 15,5 %
Bodengruppe (DIN 18196):	[OH, SE, SW, SU, SU*, ST*]

Bodenklasse (DIN 18300):	[1, 3, 4] und Bauschuttreste
Frostempfindlichkeit:	überwiegend F1, örtlich F2 - F3
Lagerungsdichte:	Zur Überprüfung der Lagerungsdichte ist neben jeder Sondierung eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde nach DIN 4094 niedergebracht worden. Die Lage der Ansatzpunkte und die Ergebnisse der Rammsondierungen sind als Widerstandslinien (Schlagzahlen N_{10} pro 10 cm Eindringung) auf den Anlage 138/10-2 u. -3 dargestellt. Die Sande sind bei Schlagzahlen von $N_{10} \leq 6$ Schlägen locker, zur Tiefe bei Schlagzahlen von $N_{10} \geq 7$ Schlägen mitteldicht gelagert. Ungewöhnlich hohe Schlagzahlen (z.B. RS 8) weisen auf Steine/Schotter hin.

Rechenwerte:

Wichte:	17/10	≤	γ/γ'	≤	19/11 kN/m³
Scherfestigkeit:	30°	≤	φ_k	≤	35°
			c_k	=	0
Steifeziffer (Sandauffüllung):	10	≤	E_s	≤	40 MN/m²

4.2 <u>Geschiebemergel</u>

Kornverteilung:	s. Anlage 183/10-5				
Kornzusammensetzung:	tonige Schluff-Sand-Gemische, schwach kiesig bis sehr schwach kiesig, Steine möglich				
Wassergehalt (4 Versuche):	12,7	≤	w	≤	13,4 %
Mittel aus 4 Versuchen			w	=	12,9 %
Konsistenz:	steif-weich bis halbfest				
Bodengruppe (DIN 18196):	TL, TM, ST*				
Bodenklasse (DIN 18300):	4, Steine möglich				
Frostempfindlichkeit (ZTVE):	F3				
Durchlässigkeitsbeiwert:	k ≤ 10^{-7} m/s				

Rechenwerte:

Wichte:		γ/γ'	=	21/11	kN/m³
Scherfestigkeit:		φ_k	=	27,5°	
		c_k	=	10	kN/m²
Steifeziffer:	20 ≤	E_s	≤	40	MN/m²

4.3 Sande

Kornzusammensetzung: überwiegend schwach schluffige Sande, unterschiedlich kiesig, in SB 13 zur Tiefe mittelsandiger Grobsand-/Kies-Gemisch

Bodengruppe (DIN 18196): SE, SU, SU*, SW

Bodenklasse (DIN 18300): 3, 4 (SU*)

Frostempfindlichkeit (ZTVE): F1 – F2

Durchlässigkeitsbeiwert: $10^{-3} \leq k \leq 10^{-5}$ m/s

Rechenwerte:

Wichte:		γ/γ'	=	19/11	kN/m³
Scherfestigkeit:	32,5° ≤	φ_k	≤	35°	
		c_k	=	0	
Steifeziffer:	20 ≤	E_s	≤	60	MN/m²

4.4 Schluffe

Kornzusammensetzung: toniger Schluff, feinsandig

Wassergehalt (2 Versuch):	19,8 ≤	w	≤	25,9	%
Mittelwert		W	=	22,9	%

Konsistenz: weich bis weich-steif

Bodengruppe (DIN 18196): UL, UM, TM

Bodenklasse (DIN 18300): 4, 2

Durchlässigkeitsbeiwert: $k \leq 10^{-8}$ m/s

Rechenwerte:

Wichte:	γ/γ'	=	20/10	kN/m³
Scherfestigkeit:	φ_k	=	25°	
	c_k	=	10	kN/m²
Steifeziffer:	E_s	=	10	MN/m

5. Beurteilung

5.1 Allgemeines

Die Untersuchungen haben ergeben, daß im gesamten überplanten Bereich Auffüllungen anstehen, die zum Teil oberflächig mit Schotter und Mutterboden durchsetzt sind. Örtlich sind Kohlengrus-/Schlackeeinlagerungen vorhanden. Aus der Untersuchung von Schürfgruben (Gutachten von Büro O. Kowalski, Lübeck) ist bekannt, daß örtlich auch Fremdstoffbeimengungen wie z.B. Glas, Plastik und Ziegelreste in geringen Anteilen enthalten sind. Darunter bestehen die Auffüllungen überwiegend aus tragfähigen, frostsicheren Sanden. Die oberen, schotter- und fremdstoffdurchsetzten bzw. humosen Schichten sind für die Herstellung von Stellflächen abzuschieben. Bei örtlich tiefer abtauchenden schwach humosen Auffüllungen (z.B. SB 9) ist vor Ort zu entscheiden, ob das Material zu ersetzen ist.
Unter Berücksichtigung dieser Bodenverhältnisse ergeben sich die die nachfolgend dargestellten Maßnahmen.

5.2 Ausbau der Verkehrsflächen

Für die geplante Zufahrtsstraße sowie für die Stellflächen sind die RStO, ZTVT-StB, ZTV SoB-StB und ZTVE-StB in der jeweils neuesten Fassung zu beachten. Nach Abtrag der oberflächigen Auffüllungen (s.o.) ist in Anlehnung an die RStO ist z.B. folgender Aufbau die Verkehrsflächen möglich (Bauklasse V):

8 cm Betonsteinpflaster
3 cm Bettung Brechsand-Splitt-Gemisch 0/5 mm
20 cm Schottertragschicht, z.B. 0/32 mm gem. ZTV SoB-StB
Verformungsmodul $E_{V2} \geq 120$ MN/m²
Verhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}2$
Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %
25 cm Frostschutzschicht, z.B. 0/32 mm gem. ZTV SoB-StB
Verformungsmodul $E_{V2} \geq 100$ MN/m²
Verhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}2$
Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %

Verdichtetes Planum, anstehende frostsichere Auffüllung bzw. Bodenaustauschmaterial (grobkörniger Boden SE, SW)

Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN/m²

Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %

Falls die oberflächigen Auffüllungen örtlich tiefer abtauchen sollten, ist nach deren Aushub bis auf Planumshöhe verdichtungsfähiger, schluffarmer Grubensand einzubauen und zu verdichten.

Soll eine Oberfläche in Asphaltbauweise (Zufahrtsstraße, Fahrgasse) gewählt werden, ist z.B. folgender Aufbau möglich (Bauklasse IV):

4	cm	Asphaltdeckschicht
10	cm	Asphalttragschicht
15	cm	Schottertragschicht oder entsprechendes Recyclingmaterial mit Eignungsnachweis nach ZTVT-StB, ZTV SoB-StB Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ % Verformungsmodul $E_{V2} > 120$ MN/m²
20	cm	Frostschutzschicht oder entsprechendes Recyclingmaterial mit Eignungsnachweis nach ZTV SoB-StB Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 103$ %

darunter: anstehender, frostsicherer Sand, nachverdichtet

Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %

Verformungsmodul $E_{V2} > 60$ MN/m²

5.3 Kanalbau

In den aktuell geplanten Tiefenbereich, in dem die Kanalisation verlegt werden soll (1,2 m bis 2,5 m Tiefe), stehen gemäß den Sondierergebnissen Sande als Auffüllungen an. In der Sondierung SB 3 ist in diesem Tiefenbereich eine Kohlengrus-/Schlackeschicht festgestellt

worden. Die Rohrgräben können gemäß DIN 4124 als offene geböschte Baugruben mit einer Böschungsneigung von $\alpha = 45°$ in den anstehenden aufgefüllten Sanden hergestellt werden. Für die Verlegung der Rohrleitungen ist die DIN EN 1610 zu beachten. Alternativ sind entsprechende, zugelassene Grabenverbaugeräte einsetzbar. Während die oberflächigen Auffüllungen nicht für den Wiedereinbau verwendbar sind, können die fremdstofffreien Sandauffüllungen (geringe Ziegelreste/-splitter können im Sand verbleiben) zur Wiederverfüllung verwendet werden (s. auch Abschnitt 5.5). Die Verdichtungsanforderungen gemäß ZTVE-StB 09 sind zu beachten. Bei Steinfreiheit des in Grabensohle anstehenden Materials ist dies auch als Rohrbettung geeignet. Evtl. kann der Aushub auch zum Aufbau einer Frostschutzschicht im Fahrbahnbereich bzw. für den Bodenaustausch verwendet werden, was vor Ort zu prüfen ist.

5.4 Versickerung von Niederschlagswasser

Die Bedingungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser sind im überplanten Bereich günstig, da unterhalb der oberflächigen Auffüllung überwiegend gut durchlässige, unbelastete Sande anstehen und Grundwasser erst in Tiefen ab ca. 4 m ansteht.

Generell ist eine Versickerung über z.B. Rigolen, Sickerkästen, Sickerschächte oder Mulden gemäß Arbeitsblatt DWA A-138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) möglich. Bei einer Muldenversickerung ist sicherzustellen, daß die Versickerungsstrecke nur unbelasteten Sand enthält (Merkblatt DWA A-153). Ggf. ist unter der Mulde Boden auszutauschen. Bei einer Versickerung über Rigolen liegt die UK Rigole nach den Sondierergebnissen bereits im sauberen Sand. Dies ist örtlich während der Erdarbeiten zu überprüfen.

Nach Vorlage der Planung sind die Versickerungsanlagen für den Einzelfall zu planen und zu bemessen.

5.5 Bodenbelastungen

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung für den 2.Bauabschnitt (hierfür wird ein gesonderter Bericht erstellt) ist aus einer dort festgestellten **Schlacke-/Kohlengrusschicht**, die in einer Mächtigkeit von über 4 m ansteht, eine Mischprobe hergestellt und gemäß LAGA analysiert worden (LAGA = Länderarbeitsgemeinschaft Abfall).

Eine Schicht mit vergleichbarer Zusammensetzung ist im hier untersuchten Bereich des 1.Bauabschnitts in der Sondierung SB 6 in einer Schichtdicke von 60 cm festgestellt worden. Als Beurteilung wird das Analysenergebnis der Mischprobe aus dem 2.BA (s.o.) herangezogen. Die Analyse (Anlage 183/10-6.1 bis 6.3) ergab einen erhöhten PAK-Gehalt von 55,3 mg/kg TM (TM = Trockenmasse), so daß das Material die **Zuordnungs-/Verwertungsklasse > Z 2** darstellt.
Wird dieses Material im Rahmen der Erdarbeiten ausgebaut, kann es nach Aushub gemäß LAGA nicht wiederverwendet werden und ist ordnungsgemäß auf einer zugelassenen Deponie zu entsorgen. Das Material ist dafür nach Ausbau bis zur Abfuhr separat zu lagern (auf und unter Folie); eine Vermischung mit unbelastetem Boden ist zu vermeiden. Wenn die Trennung Sand/Kohlengrus nicht möglich ist, ist der vermischte Aushub nach Analyse einer Mischprobe entsprechend zu entsorgen. Hautkontakt mit dem Material sowie Staubbildung ist zu vermeiden.

Wird die Schlacke-/Kohlengrusschicht bei den Erdarbeiten nicht ausgehoben, sind trotz des erhöhten PAK-Gehaltes aus dem nachfolgend dargestellten Grund keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
Im Untersuchungskonzept des Büros Ratajczak wird beschrieben, daß bei den Analysen aus der Aschen-/Schlackeverkippungsfläche zwar erhöhte PAK-Gehalte ermittelt wurden, die jedoch nicht eluierbar (auswaschbar) sind und somit keine Gefährdung für das Grundwasser darstellten. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch z.B. Hautkontakt ist bei den hier angetroffenen, tiefer liegenden Schichten nicht gegeben.
Auf die weitergehenden Ausführungen des Sachverständigen-Büros O. Kowalski (Bericht zur orientierenden Altlastenuntersuchung vom 20.08.2012) wird hingewiesen.

Es handelt sich bei der Schlacke-/Kohlengrusschicht um „nicht gefährlichen Abfall“ im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes; für die Abfuhr ist ein Entsorgungsnachweis gemäß Nachweisverordnung nicht erforderlich. Ein Nachweis über die Entsorgung des Materials für den Bauherrn (z.B. über Wiegenoten) ist selbstverständlich zu führen.

Eine Mischprobe des **nicht fremdstoffdurchsetzten Sandes** ist zum Nachweis der Schadlosigkeit ebenfalls analysiert worden. Diese Mischprobe (MP 1, Anlage 138/10-7.1 bis -7.3) wurde aus den folgenden Einzelproben zusammengestellt:

SB 4 (0,5/2,1 m), SB 5 (0,5/2,2 m), SB 7 (1,4 m), SB 8 (2,5 m), SB 9 (2,3 m), SB 14 (1/2 m), SB 15 (1,3 m).
Die Analyse gemäß LAGA TR Boden ergab die **Zuordnungs-/Verwertungsklasse Z 0**. Der Boden kann daher nach Aushub offen wiedereingebaut werden. Die jeweilige Eignung für den jeweiligen Verwertungszweck in geotechnischer Hinsicht ist jeweils zu prüfen (eventuelle Bauschutt-/Schotterreste o.ä.).

5.7 Kriegsaltlasten/Bombenblindgänger

Für die durchgeführten Bodenuntersuchungen sind vorher die jeweiligen Ansatzpunkte der Sondierungen hinsichtlich möglicher Blindgänger überprüft worden. Für die weiteren Arbeiten, insbesondere für den Kanalbau, ist eine Abstimmung mit dem Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein erforderlich.

5.8 Verbreiterung des Tunneleingangs

Für die Verbreiterung des vorhandenen Tunneleinganges ist das höherliegende Gelände mit der geplanten P+R-Anlage durch eine Stützwand zu sichern ist. Es ist hier die Ausführung einer Spundwand möglich.
Die Spundbohlen sind einzupressen, wobei für den Einbau Lockerungsbohrungen einzuplanen sind.
Die Stützwand ist unter Beachtung der Bodenkennwerte aus Abschnitt 4, der EAB (Bauzustand) und der EAU (Endzustand) bzw. DIN-Fachbericht 101 statisch nachzuweisen. Für den Nachweis ist ein Erdruhedruckanteil von 50 % anzusetzen. Die rechnerischen Verformungen der Verbauwand sollten auf 15 mm begrenzt werden.

Als Bemessungsprofile kann die Sondierbohrung SB 10 für den nordwestlichen Bereich und für den südöstlichen Bereich die Sondierbohrung SB 12 mit den tieferen Schichten der SB 13 zugrunde gelegt werden.
Sollte eine Rückverankerung erforderlich werden, sollten, da bei Verpressankern (Litzenanker) als Daueranker eine Nachprüfung erforderlich werden kann und somit eine dauerhafte Zugänglichkeit gegeben sein muss, für die Rückverankerung Verpresspfähle als Daueranker ausgeführt werden. Für die Bemessung, Ausführung und Prüfung sind insbesondere die DIN 4128, DIN 1054:2005, Abschnitt 8 mit Änderung A1:2009-07 und DIN EN 14199, zu beachten.

Daraus ergeben sich folgende Randbedingungen, die einzuhalten sind:

- Pfahlneigungen von unter 10° sind nicht zulässig. Zu empfehlen sind Neigungen zwischen 20° und 35°.
- Die Mindestüberdeckung von Vorderkante Verpresspfähle bis OK Gelände bzw. OK Gebäudesohle muss mindestens h = 4 m betragen.
- Zu unterirdischen Leitungen ist ein Abstand von mindestens a = 3 m einzuhalten.
- Mindestpfahllänge L= 12,0 m.
- Bei der Herstellung der Pfähle im Spülbohrverfahren ist die Verfüllung der Bohrlöcher so vorzunehmen, dass keine Setzungen eintreten können.
- Die Pfähle sind mit Vorrichtungen zum Nachverpressen auszurüsten.
- Die Pfähle müssen einen Abstand untereinander von mindestens a = 1,5 m haben, d. h. sie sind entweder unterschiedlich zu neigen oder sie sind zu staffeln.

Nach Vorlage der endgültigen Planung können weiterführende Angaben gemacht werden.

6. Zusammenfassung

Die Bodenuntersuchungen in Büchen für den B-Plan Nr. 43 („Ladestraße DB“) hat für den Bereich des 1. Bauabschnitts (P+R – Anlage) folgendes ergeben:

- Unterhalb einer bis 7,6 m dicken Sandauffüllung, die oberflächig mit Schotter und geringen Fremdstoffanteilen durchsetzt ist, folgen gewachsene Sande mit Geschiebemergel- und Schluffschichten.
- Grund-/Stauwasserwasser wurde in drei Sondierungen ab 3,1 m Tiefe festgestellt

- Nach Beseitigung der oberen, humosen und fremdstoffdurchsetzten Auffüllungen können die P+R – Anlagen wie geplant hergestellt werden.

- Ein beispielhafter Verkehrsflächenaufbau ist dem Abschnitt 5.2 zu entnehmen

- Die im Rahmen des Kanalbaus ausgehobenen, aufgefüllten Sande ohne Fremdstoffe sind grundsätzlich und umwelttechnisch für den Wiedereinbau geeignet (Abschnitte 5.3 und 5.5).

- Eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß DWA A-38 ist möglich (Abschnitt 5.4).

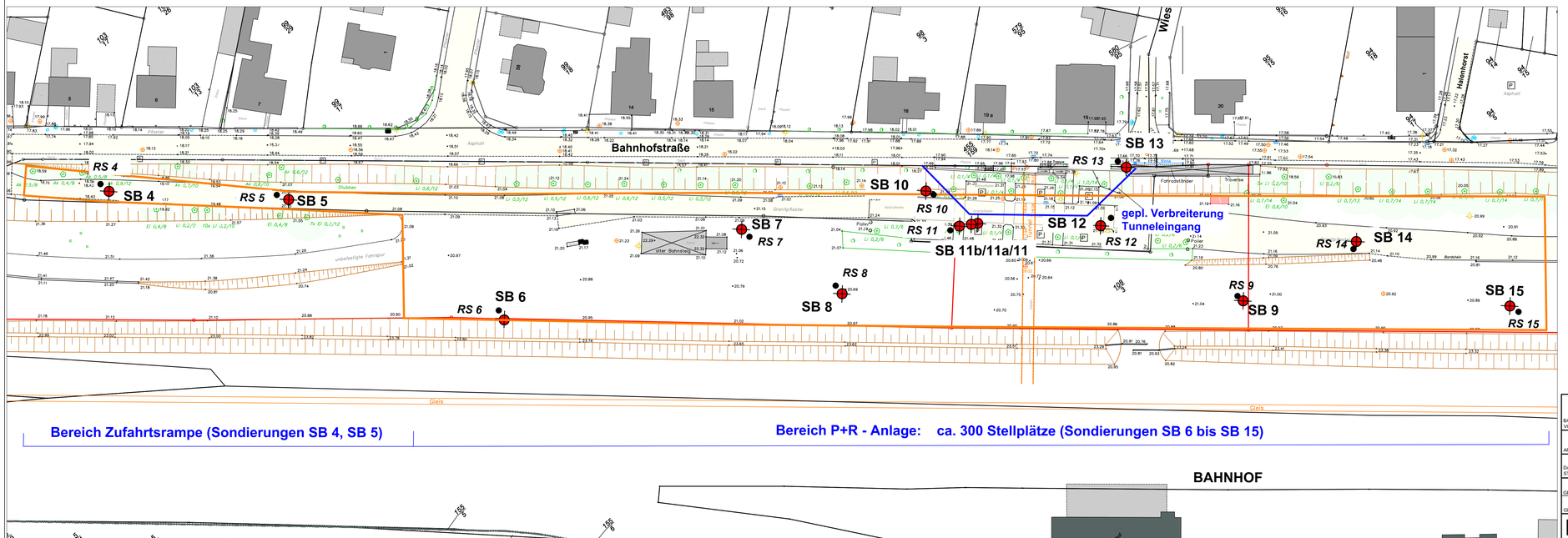
- Die Analyse einer Kohlengrus-/Schlackeschicht sowie des aufgefüllten Sandes und die daraus folgende Maßnahmen sind dem Abschnitt 5.5 zu entnehmen.

- Allgemeine Angaben zu der Verbreiterung des Tunneleingangs werden im Abschnitt 5.6 genannt.

Erd- und Grundbaulaboratorium

Sachbearbeiter: B A U K O N T O R D Ü M C K E G M B H

(Dipl.-Ing. Quade) (Dipl.-Ing. Röther)



Lageplan M.1:500

N O S W

SB 4 bis SB 15:
Sondierbohrungen 1.BA vom 28.07.2012 (Anlage 183/10-2)

RS 4 bis RS 15:
Rammsondierungen 1.BA vom 28.07.2012

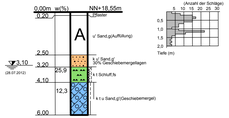
ungefährer Bereich der P + R - Fläche mit Zufahrt

BAU-VORHABEN	**Büchen, B-Plan 43** **P+R Anlage "Ladestraße DB"**
ARCHITEKT	**Gemeinde Büchen** **Amtsplatz, 21514 Büchen**
DAR-STELLUNG	**Lageplan Sondierungen**
GEZEICHNET: **22.08.2012 Qu**	MASSSTAB: **1:500**
GEPRÜFT:	PLAN: **183/10-1** INDEX:

Baukontor Dümcke GmbH
INGENIEUR- UND UMWELTBERATUNG
ERD- UND GRUNDBAULABORATORIUM
ALFSTRASSE 26 RUF 0451/30037-0
23552 LÜBECK FAX 0451/30037-11
E-Mail: info@baukontor-duemcke.de

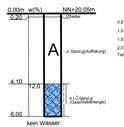
Sondierprofile M.1:100

SB 4
(28.07.2012)



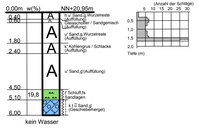
RS 4
(28.07.2012)

SB 5
(28.07.2012)



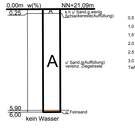
RS 5
(28.07.2012)

SB 6
(28.07.2012)



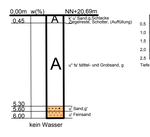
RS 6
(28.07.2012)

SB 7
(28.07.2012)

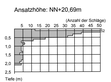


RS 7
(28.07.2012)

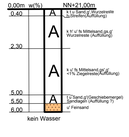
SB 8
(28.07.2012)



RS 8
(28.07.2012)

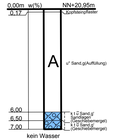


SB 9
(28.07.2012)



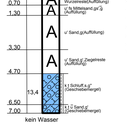
RS 9
(28.07.2012)

SB 14
(28.07.2012)

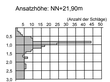


RS 14
(28.07.2012)

SB 15
(28.07.2012)



RS 15
(28.07.2012)



Lageplan siehe Anlage 183/10-1

Büchen, B-Plan 43
P+R Anlage "Ladestraße DB"
Baugrunduntersuchung

BAU-VORHABEN:
Gemeinde Büchen
Amtsplatz, 21514 Büchen

ARCHITEKT:

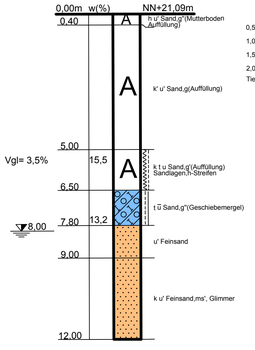
DARSTELLUNG:
Sondierprofile P+R - Anlage 1.BA

GEZEICHNET	MAßSTAB	
15.08.2012 Qu	1:100	
GEPRÜFT	PLAN	INDEX
	183/10-2	

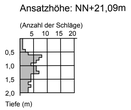
Baukontor Dümcke GmbH
INGENIEUR- UND UMWELTBERATUNG
ERD- UND GRUNDBAULABORATORIUM
ALFSTRASSE 26 RUF 0451/30037-0
23552 LÜBECK FAX 0451/30037-11
E-Mail: info@baukontor-duemcke.de

Sondierprofile M.1:100 Bereich Tunnelverbreiterung

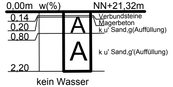
SB 10
(28.07.2012)



RS 10
(28.07.2012)

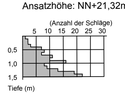


SB 11b
(28.07.2012)

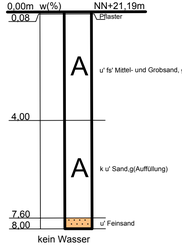


kein Wasser
SB 11 in 1,6 m Tiefe
abgebrochen wegen Leitungsverdacht
versetzt nach SB 11a, abgebrochen
wegen Beton in 2 m Tiefe;
SB 11b wegen Beton in
in 2,2 m Tiefe abgebrochen

RS 11
(28.07.2012)



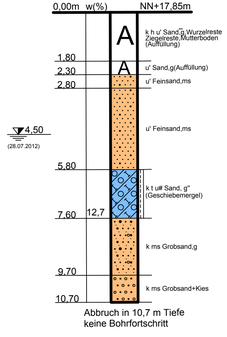
SB 12
(28.07.2012)



kein Wasser

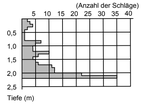
RS 12
(28.07.2012)

SB 13
(28.07.2012)



Abbruch in 10,7 m Tiefe
keine Bohrfortschritt

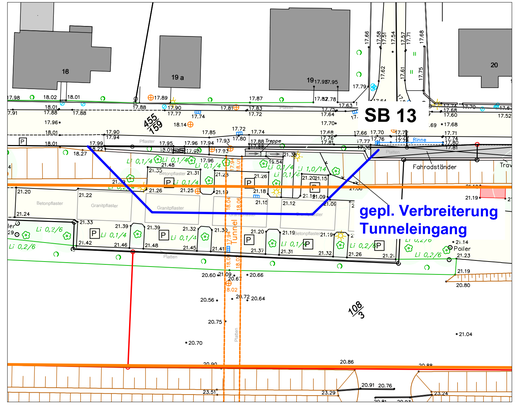
RS 13
(28.07.2012)



Legende zu den Bodenprofilen

Bodenarten	Konsistenz
A Auffüllung	breiig
Mutterboden	weich
Kies	steif
Sand	halbfest
Schluff/Beckenschluff	fest
Ton / Beckenton	
Geschiebelehm	
Geschiebemergel	
Beckenton- / Geschiebemergel	
Torf	
Mudde	

Lageplan M.1 :500



SB 10bis SB 13:
Sondierbohrungen vom 28.07.2012

RS 10 bis RS 13:
Rammsondierungen vom 28.07.2012

Büchen, B-Plan 43
P+R Anlage "Ladestraße DB"
Baugrunduntersuchung

BAU-VORHABEN

Gemeinde Büchen
Amtsplatz, 21514 Büchen

ARCHITEKT

DAR-STELLUNG: **Sondierprofile/Lageplan Verbreiterung Tunnel**

GEZEICHNET: **15.08.2012 Qu**

MASSSTAB: **1:500 1:100**

GEPRÜFT

PLAN: **183/10-3**

INDEX

Baukontor Dümcke GmbH
INGENIEUR- UND UMWELTBERATUNG
ERD- UND GRUNDBAULABORATORIUM
ALFSTRASSE 26 RUF 0451/30037-0
23552 LÜBECK FAX 0451/30037-11
E-Mail: info@baukontor-duemcke.de

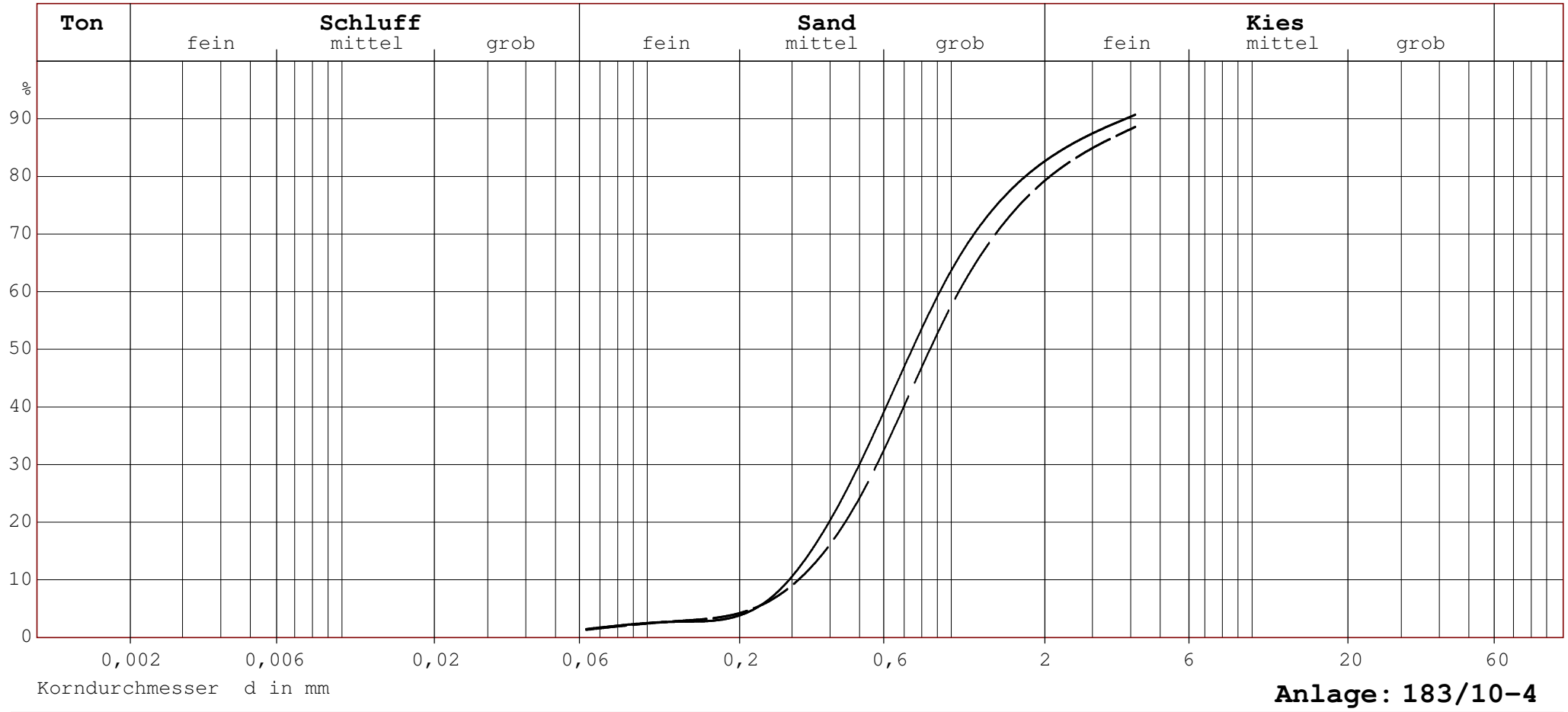
Baukontor Dümcke GmbH
Alfstraße 26 Tel.0451/30037-0
23552 Lübeck Fax 0451/3003711

Körnungslinie

Arbeitsweise
Siebanalysen = 2

Bauvorhaben: **Büchen/B-Plan Nr. 43**

gezeichnet am 27.08.2012



Anlage: 183/10-4

Kennzeichnung	———	— —	- - - -
Sondierung/Tiefe	SB 12 (1,2 – 4,0 m)	SB 8 (0,45 – 5,3 m)	
Bodenart	u' fs' Mittel-Grobsand, g	u' fs' ms Grobsand, g	
Geol.Bezeichnung	Auffüllung	Auffüllung	
U-Wert = D60/D10	3,1	3,3	

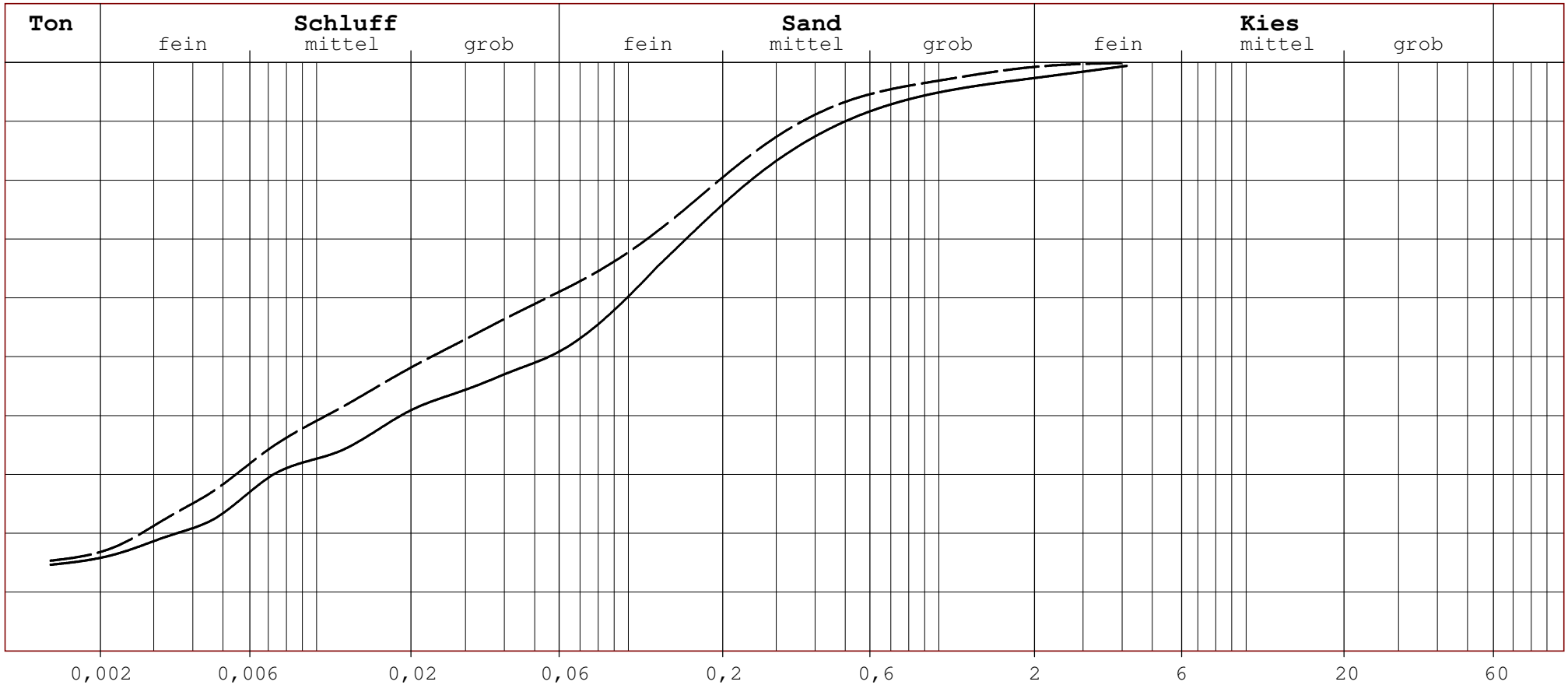
Baukontor Dümcke GmbH
Alfstraße 26 Tel.0451/30037-0
23552 Lübeck Fax 0451/3003711

Körnungslinie

Arbeitsweise
Kombi.Analysen = 2

Bauvorhaben: **Büchen/B-Plan Nr. 43**

gezeichnet am 27.08.2012



Anlage: 183/10-5

Kennzeichnung	———	— —	- - - -
Sondierung/Tiefe	SB 10/7,80	SB 13/7,60	
Bodenart	t ū Sand,g'	t ū Sand, g'	
Geol.Bezeichnung	Geschiebemergel	Geschiebemergel	
U-Wert = D60/D10			

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

EUROFINS Umwelt Nord GmbH · Ndl. Hamburg · Mendelssohnstr. 15d · D-22761 Hamburg

Baukontor Dümcke GmbH
Herr Quade
Alfstraße 26

23552 Lübeck

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 31203619**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 3000403138F4**
Projektnummer:	**Nr. 3000403**
Projektbezeichnung:	**BV Büchen, B-Plan Nr. 43**
Probenumfang:	**1 Probe**
Probenart:	**Boden**
Probeneingang:	**02.08.2012**
Prüfzeitraum:	**02.08.2012 - 09.08.2012**

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin
Tel.: 040 / 570 104 700

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14542-01-00

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

Projekt: BV Büchen, B-Plan Nr. 43

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0*, Z1.1, Z1.2, Z2)

		MP Kohlengrus/ Schlacke					Probenbezeichnung	
		312011294	Grenzwerte				Labornummer	
Parameter	Einheit	> Z2	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Methode | Einstufung	BG
Bestimmung aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse (WE)	Ma.-%	84,4					DIN EN 14346	0,1
Cyanid, gesamt (WE)	mg/kg TS	0,8		3	3	10	DIN ISO 17380	0,5
EOX (WE)	mg/kg TS	< 1	1	3	3	10	DIN 38414-S17	1
TOC (WE)	Ma.-% TS	25	0,5	1,5	1,5	5	DIN EN 13137	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (WE)	mg/kg TS	72	200	300	300	1000	DIN EN 14039	40
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (WE)	mg/kg TS	170	400	600	600	2000	DIN EN 14039	40
KW-Typ (WE)	ohne	PAK SÖ					DIN EN 14039, LAGA KW 04	
Benzol (WE)	mg/kg TS	< 0,05					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Toluol (WE)	mg/kg TS	< 0,05					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Ethylbenzol (WE)	mg/kg TS	< 0,05					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
m-/p-Xylol (WE)	mg/kg TS	0,06					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
o-Xylol (WE)	mg/kg TS	< 0,05					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Summe BTEX (WE)	mg/kg TS	0,06	1	1	1	1	berechnet	
Dichlormethan (WE)	mg/kg TS	< 0,1					DIN ISO 22155	0,1
trans-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	< 0,1					DIN ISO 22155	0,1
cis-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	< 0,1					DIN ISO 22155	0,1
Trichlormethan (WE)	mg/kg TS	< 0,02					DIN ISO 22155	0,02
1,1,1-Trichlorethan (WE)	mg/kg TS	< 0,02					DIN ISO 22155	0,02
Tetrachlormethan (WE)	mg/kg TS	< 0,02					DIN ISO 22155	0,02
Trichlorethen (WE)	mg/kg TS	< 0,02					DIN ISO 22155	0,02
Tetrachlorethen (WE)	mg/kg TS	< 0,02					DIN ISO 22155	0,02
Summe CKW (WE)	mg/kg TS	(n. b.*)	1	1	1	1	berechnet	
Naphthalin (WE)	mg/kg TS	0,4					DIN ISO 18287	0,05
Acenaphthylen (WE)	mg/kg TS	0,5					DIN ISO 18287	0,05
Acenaphthen (WE)	mg/kg TS	0,3					DIN ISO 18287	0,05
Fluoren (WE)	mg/kg TS	0,6					DIN ISO 18287	0,05
Phenanthren (WE)	mg/kg TS	8,9					DIN ISO 18287	0,05
Anthracen (WE)	mg/kg TS	1,2					DIN ISO 18287	0,05
Fluoranthen (WE)	mg/kg TS	11					DIN ISO 18287	0,05
Pyren (WE)	mg/kg TS	9,4					DIN ISO 18287	0,05
Benz(a)anthracen (WE)	mg/kg TS	3,4					DIN ISO 18287	0,05
Chrysen (WE)	mg/kg TS	3,7					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(b)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	5,3					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(k)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	1,2					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(a)pyren (WE)	mg/kg TS	3,8	0,6	0,9	0,9	3	DIN ISO 18287	0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (WE)	mg/kg TS	2,5					DIN ISO 18287	0,05
Dibenz(a,h)anthracen (WE)	mg/kg TS	0,4					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(g,h,i)perylen (WE)	mg/kg TS	2,7					DIN ISO 18287	0,05
Summe PAK (EPA) (WE)	mg/kg TS	55,3	3	3	3	30	berechnet	

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

Projekt: BV Büchen, B-Plan Nr. 43

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0*, Z1.1, Z1.2, Z2)

		MP Kohlengrus/ Schlacke					Probenbezeichnung	
		312011294	Grenzwerte				Labornummer	
Parameter	Einheit	> Z2	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Methode | Einstufung	BG
PCB 28 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 52 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 101 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 153 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 138 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 180 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
Summe 6 PCB (WE)	mg/kg TS	(n. b.*)	0,1	0,15	0,15	0,5	berechnet	
PCB 118 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
Summe 7 PCB (WE)	mg/kg TS	(n. b.*)					berechnet	
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss								
Arsen (WE)	mg/kg TS	17,2	15	45	45	150	DIN EN ISO 17294-2	0,8
Blei (WE)	mg/kg TS	187	140	210	210	700	DIN EN ISO 17294-2	2
Cadmium (WE)	mg/kg TS	0,3	1	3	3	10	DIN EN ISO 17294-2	0,2
Chrom (WE)	mg/kg TS	14	120	180	180	600	DIN EN ISO 17294-2	1
Kupfer (WE)	mg/kg TS	150	80	120	120	400	DIN EN ISO 17294-2	1
Nickel (WE)	mg/kg TS	32	100	150	150	500	DIN EN ISO 17294-2	1
Quecksilber (WE)	mg/kg TS	0,13	1	1,5	1,5	5	DIN EN 1483	0,06
Thallium (WE)	mg/kg TS	< 0,2	0,7	2,1	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2	0,2
Zink (WE)	mg/kg TS	93	300	450	450	1500	DIN EN ISO 17294-2	1
Bestimmung aus dem Eluat								
pH-Wert (WE)	ohne	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5	1
el. Leitfähigkeit (25 °C) (WE)	µS/cm	378	250	250	1500	2000	DIN EN 27888	1
Chlorid (WE)	mg/l	27	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1	1
Sulfat (WE)	mg/l	84	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1	1
Cyanid, gesamt (WE)	µg/l	<5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403	5
Phenolindex (wdf.) (WE)	µg/l	<10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402	10
Bestimmung der Metalle aus dem Eluat								
Arsen (WE)	µg/l	3	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2	1
Blei (WE)	µg/l	<1	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2	1
Cadmium (WE)	µg/l	<0,3	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2	0,3
Chrom gesamt (WE)	µg/l	3	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2	1
Kupfer (WE)	µg/l	<5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2	5
Nickel (WE)	µg/l	<1	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2	1
Quecksilber (WE)	µg/l	<0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	DIN EN 1483	0,2
Zink (WE)	µg/l	<10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2	10

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Anmerkung:
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

EUROFINS Umwelt Nord GmbH · Ndl. Hamburg · Mendelssohnstr. 15d · D-22761 Hamburg

Baukontor Dümcke GmbH
Herr Quade
Alfstraße 26

23552 Lübeck

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 31203619**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 3000403138F3**
Projektnummer:	**Nr. 3000403**
Projektbezeichnung:	**BV Büchen, B-Plan Nr. 43**
Probenumfang:	**1 Probe**
Probenart:	**Boden**
Probeneingang:	**02.08.2012**
Prüfzeitraum:	**02.08.2012 - 09.08.2012**

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin
Tel.: 040 / 570 104 700

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14542-01-00

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

Projekt: BV Büchen, B-Plan Nr. 43

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0-Werte, Z0*)

		MP 1					Probenbezeichnung	
		312011293	Grenzwerte				Labornummer	
Parameter	Einheit	Z0 (Sand)	Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/Schluff)	Z0 (Ton)	Z0*	Methode | Einstufung	BG
Bestimmung aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse (WE)	Ma.-%	**95,5**					DIN EN 14346	0,1
Cyanid, gesamt (WE)	mg/kg TS	**< 0,5**					DIN ISO 17380	0,5
EOX (WE)	mg/kg TS	**< 1**	1	1	1	1	DIN 38414-S17	1
TOC (WE)	Ma.-% TS	**0,2**	0,5	0,5	0,5	0,5	DIN EN 13137	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (WE)	mg/kg TS	**< 40**	100	100	100	200	DIN EN 14039	40
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (WE)	mg/kg TS	**< 40**				400	DIN EN 14039	40
KW-Typ (WE)	ohne	**(n. n.*)**					DIN EN 14039, LAGA KW 04	
Benzol (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Toluol (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Ethylbenzol (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
m-/p-Xylol (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
o-Xylol (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	0,05
Summe BTEX (WE)	mg/kg TS	**(n. b.*)**	1	1	1	1	berechnet	
Dichlormethan (WE)	mg/kg TS	**< 0,1**					DIN ISO 22155	0,1
trans-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	**< 0,1**					DIN ISO 22155	0,1
cis-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	**< 0,1**					DIN ISO 22155	0,1
Trichlormethan (WE)	mg/kg TS	**< 0,02**					DIN ISO 22155	0,02
1,1,1-Trichlorethan (WE)	mg/kg TS	**< 0,02**					DIN ISO 22155	0,02
Tetrachlormethan (WE)	mg/kg TS	**< 0,02**					DIN ISO 22155	0,02
Trichlorethen (WE)	mg/kg TS	**< 0,02**					DIN ISO 22155	0,02
Tetrachlorethen (WE)	mg/kg TS	**< 0,02**					DIN ISO 22155	0,02
Summe CKW (WE)	mg/kg TS	**(n. b.*)**	1	1	1	1	berechnet	
Naphthalin (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Acenaphthylen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Acenaphthen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Fluoren (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Phenanthren (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Anthracen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Fluoranthen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Pyren (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Benz(a)anthracen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Chrysen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(b)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(k)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(a)pyren (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**	0,3	0,3	0,3	0,6	DIN ISO 18287	0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Dibenz(a,h)anthracen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Benzo(g,h,i)perylen (WE)	mg/kg TS	**< 0,05**					DIN ISO 18287	0,05
Summe PAK (EPA) (WE)	mg/kg TS	**(n. b.*)**	3	3	3	3	berechnet	

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31203619

Projekt: BV Büchen, B-Plan Nr. 43

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0-Werte, Z0*)

		MP 1					Probenbezeichnung	
		312011293	Grenzwerte				Labornummer	
Parameter	Einheit	Z0 (Sand)	Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/Schluff)	Z0 (Ton)	Z0*	Methode | Einstufung	BG
PCB 28 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 52 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 101 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 153 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 138 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
PCB 180 (WE)	mg/kg TS	< 0,01					DIN EN 15308	0,01
Summe 6 PCB (WE)	mg/kg TS	(n. b.*)	0,05	0,05	0,05	0,1	berechnet	
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss								
Arsen (WE)	mg/kg TS	3,9	10	15	20	15	DIN EN ISO 17294-2	0,8
Blei (WE)	mg/kg TS	6	40	70	100	140	DIN EN ISO 17294-2	2
Cadmium (WE)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	1,5	1	DIN EN ISO 17294-2	0,2
Chrom (WE)	mg/kg TS	6	30	60	100	120	DIN EN ISO 17294-2	1
Kupfer (WE)	mg/kg TS	4	20	40	60	80	DIN EN ISO 17294-2	1
Nickel (WE)	mg/kg TS	6	15	50	70	100	DIN EN ISO 17294-2	1
Quecksilber (WE)	mg/kg TS	< 0,06	0,1	0,5	1	1	DIN EN 1483	0,06
Thallium (WE)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	DIN EN ISO 17294-2	0,2
Zink (WE)	mg/kg TS	26	60	150	200	300	DIN EN ISO 17294-2	1
Bestimmung aus dem Eluat								
pH-Wert (WE)	ohne	7,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	DIN 38404-C5	1
el. Leitfähigkeit (25 °C) (WE)	µS/cm	113	250	250	250	250	DIN EN 27888	1
Chlorid (WE)	mg/l	20	30	30	30	30	DIN EN ISO 10304-1	1
Sulfat (WE)	mg/l	< 1	20	20	20	20	DIN EN ISO 10304-1	1
Cyanid, gesamt (WE)	µg/l	<5	5	5	5	5	DIN EN ISO 14403	5
Phenolindex (wdf.) (WE)	µg/l	<10	20	20	20	20	DIN EN ISO 14402	10
Bestimmung der Metalle aus dem Eluat								
Arsen (WE)	µg/l	<1	14	14	14	14	DIN EN ISO 17294-2	1
Blei (WE)	µg/l	<1	40	40	40	40	DIN EN ISO 17294-2	1
Cadmium (WE)	µg/l	<0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	DIN EN ISO 17294-2	0,3
Chrom gesamt (WE)	µg/l	<1	12,5	12,5	12,5	12,5	DIN EN ISO 17294-2	1
Kupfer (WE)	µg/l	<5	20	20	20	20	DIN EN ISO 17294-2	5
Nickel (WE)	µg/l	<1	15	15	15	15	DIN EN ISO 17294-2	1
Quecksilber (WE)	µg/l	<0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN 1483	0,2
Zink (WE)	µg/l	<10	150	150	150	150	DIN EN ISO 17294-2	10

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden
(n. n.*): nicht nachweisbar

Anmerkung:
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Hamburg, den 09.08.2012

Silke Spangenberg
Prüfleiterin