Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH

Altlasten- und Baugrunderkundung, Bodenmechanik
Erd- und Grundbau, Hydrogeologie, Geothermie
Sanierungskonzepte, Rückbaumanagement

GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug

Projektgesellschaft Lindenhof GbR
Bogenstr. 30
22926 Ahrensburg

Ingenieurbüro für Geotechnik
Beratung • Planung • Gutachten
Beratende Ingenieure VBI

GBU mbH
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug
Tel. 04551 / 96 85 26 Fax 04551/ 96 85 28
gbu.fahrenkrug@t-online.de www.gbu-fahrenkrug.de

Fahrenkrug, 30.07.2015
300201

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung
Auftrag vom 16.06.2015

1 Einleitung

Auf dem o. g. Grundstück ist der Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses geplant.
Die Fa. GBU mbH wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung einer Beurteilung zur Gründung beauftragt.

Für die Bearbeitung standen zur Verfügung:

- Lageplan, Vorabzug, M 1 : 500, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Flurstücke, Vorabzug, M 1 : 500, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Bestandssituation, Vorabzug, M 1 : 500, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Übersicht über zu fällende Bäume, Vorabzug, M 1 : 500, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Abstandsflächen, Vorabzug, M 1 : 500, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Detailpläne, Ansichten, Grundrisse, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Schnitte A-A, B-B, Vorabzug, M 1 : 200, 16.06.2015, DFZ-Architekten, Hamburg
- Lage- und Höhenplan, M 1 :250, 11.03.2015, Sprick Vermessung, Ahrensburg/Glinde
- diverse Leitungspläne

Für den geplanten Neubau (2.UG (tlw.), 1.UG, EG, 1.-5.OG, 6.OG (tlw.) wird von einer Stahlbetonkonstruktion mit Gründung auf Streifen- / Einzelfundamenten ausgegangen.

Folgende Lasten werden angenommen

Streifenlasten	$100 \leq q \leq 300$ kN/m
Einzellasten	$500 \leq Q \leq 2000$ kN

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung

2 Methodik

Der Baugrund wurde vom 02.07. – 06.07.2015 durch insgesamt 8 Kleinrammbohrungen bis max. 13 m Tiefe erkundet (Anlage 1). Die Bodenproben der Güteklasse 2 - 4 wurden nach einer vergleichenden Analyse durch den Unterzeichnenden als Rückstellproben gelagert. Die Beprobung erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel. An 4 Bodenproben wurden Wassergehaltsbestimmungen gem. DIN 18121 durchgeführt. Die Ergebnisse sind neben den Bohrprofilen in Anlage 1 dargestellt.
Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden 2 leichte Rammsondierungen (DPL-5, gem. DIN EN ISO 22476-2, früher DIN 4094-3) bis max. 7 m unter Gelände ausgeführt (Anlage 1).

Des Weiteren wurden 11 Kornverteilungsanalysen gem. DIN 18123 durchgeführt (Anlage 2).

Aus den Bohrungen wurden die Mischproben MP I – MP II aus den Einzelproben der Auffüllungen für die weitere Analytik wie folgt zusammengestellt:

MP I aus BS 1/1, BS 3/1, BS 5/1 und BS 6/1 (Auffüllung – nordwestlicher Grundstücksbereich)	BS 1/1 BS 3/1 BS 5/1 BS 6/1	0,00 – 2,00 m 0,00 – 1,30 m 0,00 – 1,60 m 0,00 – 1,50 m
MP II aus BS 2/1, BS 4/1, BS 7/1 und BS 8/1 (Auffüllung – südöstlicher Grundstücksbereich)	BS 2/1 BS 4/1 BS 7/1 BS 8/1	0,00 – 1,50 m 0,00 – 1,65 m 0,00 – 1,50 m 0,00 – 1,50 m

Die Bodenmischproben wurden gem. LAGA[1] (Boden, Feststoff, Eluat) analysiert (Anlage 3).

Im nordöstlichen Grundstücksbereich wurde der Versuch unternommen eine Grundwassermessstelle (GWM), als HDPE, zu errichten. Mit der vorgesehenen Methode als Rammfilterbrunnen war dies u.a. aufgrund der Lagerungsdichte der anstehenden Sande nicht möglich. Nach dem 2. Versuch wurde der Ausbau bei 4,5 m unter Gelände abgebrochen.
An dieser Grundwassermessstelle sollte im Weiteren das Grundwasser beprobt und auf Betonaggressivität gem. DIN 4030, sowie die Einleitparameter in das Regensiel analysiert werden.
Im Nachgang zu dieser Bearbeitung ist bei Planungsfortschritt eine entsprechend beprobbare Grundwassermessstelle, vorzugsweise außerhalb der Baugrube durch einen Brunnenbauer errichten zu lassen. Durch unser Büro wird hierzu ein Konzept und Angebot vorgelegt.

[1] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen / Reststoffen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05. November 2004 gem. Beschluss der 63. UMK zu Top 24 vom 4./.5 November 2004

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung

In dem Bericht werden folgende, maßgebliche Höhen angesetzt:

Bezugsniveau (BN): OK Schachtdeckel	BN	+45,76 mNN	siehe Anlage 1 (gem. Höhenplan vom 11.03.2015)
OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen (BS) und leichten Rammsondierungen (RS)	BS 1 BS 2 BS 3 BS 4 / RS 1 BS 5 BS 6 BS 7 / RS 2 BS 8	+45,70 mNN +45,86 mNN +45,55 mNN +45,73 mNN +45,71 mNN +45,69 mNN +45,50 mNN +45,43 mNN	
Mittlere Geländehöhe aus den 8 Kleinrammbohrungen	ca.	+45,65 mNN	

OK FFB EG – Neubau	±0,00	+45,80 mNN	angesetzt
OK FFB 1.UG – Neubau	-3,05	+42,75 mNN	angesetzt
OK FFB 2.UG – Neubau (tlw.)	-5,95	+39,85 mNN	angesetzt
OK Sohle Fahrstuhlschacht	-6,95	+38,85 mNN	angesetzt

3 Baugrund

Wie die Baugrunddarstellungen zeigen, setzt sich der Baugrund gem. den Geländeaufnahmen und -versuchen wie folgt - schematisiert - zusammen:

Schicht 1: Auffüllung

Schicht 2: Geschiebelehm, steif

Schicht 3: Feinsand, Mittelsand, mitteldicht - dicht

Schicht 4: Geschiebelehm, steif, steif – halbfest

Zunächst wurde in sämtlichen Bohrungen eine **Auffüllung**, in Form von schwach kiesigen, schwach humosen – humosen Sanden, versetzt mit wechselnden Ziegel-, Beton-, Asphalt-, Schlacke- und Glasbruchanteilen, bis max. 2,00 m unter Gelände angetroffen. Für diese Böden wurde nach Bohrfortschritt, Probenansprache und Rammprotokoll eine lockere – dichte Lagerung ermittelt.

Unterlagert werden die Auffüllungen in sämtlichen Bohrungen von **Geschiebelehm** bis max. 4,20 m unter Gelände. Der Geschiebelehm ist im Wesentlichen aus schwach kiesigen, schwach tonigen, schluffigen Sanden zusammengesetzt.
Für diese Böden wurde nach Bohrfortschritt und Probenansprache eine überwiegend steife – halbfeste Konsistenz ermittelt. In BS 2 wurde von 2,50 – 4,10 m unter Gelände eine weiche Konsistenz ermittelt.

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung

Im Liegenden wurden max. 13 m unter Gelände **Fein**- und **Mittelsande** erbohrt (siehe auch Anlage 2.1. – 2.3). In Tiefen ab rd. 4,40 m unter Gelände sind diese Sande wasserführend.
Nach Bohrfortschritt, Probenansprache und Rammprotokoll weisen die Sande eine mitteldichte – dichte Lagerung auf.

In den Bohrungen BS 1, 3 und 4 werden die o.g. Böden von **Geschiebelehm** mit steifer und steifer – halbfester Konsistenz bis zur jeweiligen Endteufe unterlagert. Es handelt sich im Wesentlichen um schwach kiesige, schwach tonige, schluffige – stark schluffige Sande.

3.1 Bodenkennwerte

Auffüllung	**Schicht 1**
Zusammensetzung:	Sand, schwach kiesig, schwach humos - humos wechselnde Ziegel-, Beton-, Asphalt-, Schlacke- und Glasbruchanteile
Bodengruppe (DIN 18196):	[SE], [SW], [OH] [GW]
Bodenklasse (DIN 18300):	1, 3 (5)
Lagerungsdichte:	locker - mitteldicht (nach Bohrfortschritt, Probenansprache und Rammprotokoll)

Geschiebelehm	**Schicht 2**
Kornverteilung:	Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig
Bodengruppe (DIN 18 196):	ST, TL
Bodenklasse (DIN 18 300):	4 (5)
Konsistenz:	überwiegend steif –halbfest BS 2: 2,50 – 4,10 m - weich
Wichte über Wasser, γ:	21 kN/m^3
Wichte unter Wasser, γ':	11 kN/m^3
Reibungswinkel, φ'_k:	27,5°
Kohäsion, c'_k:	5 kN/m² (steife Konsistenz)
Steifemodul, $E_{s,k}$:	25 MN/m² (steife Konsistenz)
Durchlässigkeitsbeiwert, k_f:	$k_f < 1 \times 10^{-6}$ [m/s]
Frostempfindlichkeit: (nach ZTVE-StB 09):	F 3 (sehr frostempfindlich)

Fein- und Mittelsand	**Schicht 3**
Kornverteilung:	Feinsand, Mittelsand (Anlage 2.1 – 2.3)
Bodengruppe (DIN 18 196):	SE
Bodenklasse (DIN 18 300):	3
Lagerungsdichte:	mitteldicht – dicht (nach Bohrfortschritt, Probenansprache und Rammprotokoll)
Wichte über Wasser, γ:	17 kN/m^3
Wichte unter Wasser, γ':	9,5 kN/m^3
Reibungswinkel, φ'_k:	35°
Kohäsion, c'_k:	- kN/m²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	60 MN/m²
Durchlässigkeitsbeiwert, k_f:	$6{,}0 \times 10^{-5} < k_f < 1{,}7 \times 10^{-4}$ [m/s] (11 Versuche nach Beyer)
Frostempfindlichkeit: (nach ZTVE-StB 09):	F 1 (nicht frostempfindlich)

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung

Geschiebelehm	**Schicht 4**
Kornverteilung:	Sande, schluffig – stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig
Bodengruppe (DIN 18 196):	ST, TL
Bodenklasse (DIN 18 300):	4 (5)
Konsistenz:	steif, steif - halbfest
Wassergehalt:	11,1 ≤ w ≤ 13,6 %, i.M. w = 12,2 % (4 Versuche)
Wichte über Wasser, γ:	21 kN/m^3
Wichte unter Wasser, γ':	11 kN/m^3
Reibungswinkel, φ'_k:	30°
Kohäsion, c'_k:	5 kN/m²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	30 MN/m²
Durchlässigkeitsbeiwert, k_f:	$k_f < 1 \times 10^{-6}$ [m/s]
Frostempfindlichkeit: (nach ZTVE-StB 09):	F 3 (sehr frostempfindlich)

Kiessand
(100 % der einfachen Proctordichte)

Bodengruppe:	SE, SW	Schluffanteil <3%
Bodenklasse:	3	
Wichte über Wasser, γ:	19 kN/m^3	
Wichte unter Wasser, γ':	11 kN/m^3	
Reibungswinkel, φ'_k:	35°	
Kohäsion, c'_k:	0 kN/m²	
Steifemodul, $E_{s,k}$:	70 MN/m²	

Sollten die o.g. Austauschsande als Flächenfiltermaterial für eine Dränage eingebaut werden, sind schlufffreie (gewaschene) Sande einzusetzen, die gleichzeitig einen Feinsandanteil von max. ≤ 10 Gew.-% aufweisen dürfen.

3.2 Hydrologie

Nach Ende der Bohrarbeiten wurden die Wasserstände - gemessen im offenen Bohrloch - ermittelt (siehe hierzu Tab. 1).

Bohrung	OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen in mNN	Wasserstände unter Ansatzpunkt in [m] unter Gelände	Grundwasserstände in mNN
BS 1	+45,70	4,90	+40,80
BS 2	+45,86	4,95	+40,91
BS 3	+45,55	4,63	+40,92
BS 4	+45,73	4,65	+41,08
BS 5	+45,71	4,70	+41,01
BS 6	+45,69	4,85	+40,84
BS 7	+45,50	4,40	+41,10
BS 8	+45,43	4,40	+41,03
Grundwasserflurabstand, Ø ca.		4,69	
Grundwasserflurabstand, min.		4,40 (BS 7, 8)	
Grundwasserflurabstand, max.		4,95 (BS 2)	
Grundwasserspiegel, Ø ca.			+40,96
Grundwasserspiegel, min.			+40,80 (BS 1)
Grundwasserspiegel, max.			+41,10 (BS 7)

Tab. 1: Messungen vom 02.07., 03.07. und – 06.07.2015

Es wurden relativ gut ausgepegelte Wasserstände ermittelt. Es handelt sich um freies Grundwasser.
Aufgrund von Erfahrungswerten sollten Wasserspiegelschwankungen im dm- bis m- Bereich berücksichtigt werden.
Weitere witterungsbedingte, temporäre Stau- und Schichtenwasserbildungen auf und in den oberflächennah anstehenden gering durchlässigen bindigen Böden (Schicht 2) sind zu berücksichtigen.

Für die weitere Bearbeitung sollte der Bemessungswasserstand bei +42,50 mNN angesetzt werden.

3.3 Betonaggressivität

Im Rahmen dieser Bearbeitung wurde die Betonaggressivität nicht ermittelt (siehe hierzu Kapitel 2).

4 Analysenergebnisse – Auffüllungen

Die Ergebnisse der analysierten Bodenmischproben können der Anlage 3 entnommen werden. Des Weiteren wurden die Ergebnisse den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt.
Aufgrund der Konzentrationen verschiedener Einzelparametern ergibt sich für **MP I** und **MP II** der Zuordnungswert **Z 2** gem. LAGA.

5 Gründung

Es wird davon ausgegangen, dass für den Neubau eine Flachgründung ausgeführt wird. Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen.

Ausgangsdaten:

Mittlere Geländehöhe aus den 8 Kleinrammbohrungen	ca.	+45,65 mNN	
OK FFB EG – Neubau	±0,00	+45,80 mNN	angesetzt
OK FFB 1.UG – Neubau	-3,05	+42,75 mNN	angesetzt
OK FFB 2.UG – Neubau (tlw.)	-5,95	+39,85 mNN	angesetzt
OK Sohle Fahrstuhlschacht	-6,95	+38,85 mNN	angesetzt
Grundwasserspiegel, Ø ca.		+40,96 mNN	Messungen (27. u. 28. KW/2015)
Grundwasserspiegel, min.		+40,80 mNN	Messungen (27. u. 28. KW/2015)
Grundwasserspiegel, max.		+41,10 mNN	Messungen (27. u. 28. KW/2015)
Bemessungswasserstand		+42,50 mNN	

Die Auffüllungen (Schicht 1) sind teilweise setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Aufgrund der angesetzten Gründungshöhen werden diese Böden ohnehin ausgekoffert.
Im Bereich von Zufahrten, Parkflächen, Lkw-Rangierflächen und Rampen ist die Schicht 1 ebenfalls vollständig gegen verdichtungsfähigen Kiessand bis UK Tragschicht zu ersetzen.

Der unterlagernde gewachsene Geschiebelehm (Schicht 2) wird ebenfalls aufgrund der angesetzten Gründungshöhen im Wesentlichen vollständig ausgekoffert. Dies gilt auch für die Bereiche die nur das 1. UG erhalten (siehe hierzu Anlage 1). Sollte der Geschiebelehm bis in größere Tiefen anstehen, ist dieser aber in jedem Fall vollständig gegen Kiessand zu ersetzen.

Die unterlagernden Sande (Schicht 3) und der im tieferen Untergrund anstehende Geschiebelehm (Schicht 4) zeigen eine mindestens mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz. Die o. g. Böden sind insgesamt relativ gering zusammendrückbar und als ausreichend tragfähig für die geplante Bebauung zu bezeichnen.

Für Streifen- und Einzelfundamente bzw. in einer Sohlplatte integrierte Fundamente auf die anstehenden gewachsenen Böden kann der in Anlage 4 angegebene aufnehmbare Sohldruck angesetzt werden. Die Berechnungen wurden gem. DIN 1054 / EC 7 durchgeführt. Die einzuhaltenden Fundamentmindestabmessungen gem. DIN 4017 sind zu berücksichtigen.

Für Streifenfundamente mit h = 0,50 m können die aufnehmbaren Sohldrücke (zul $\sigma = \sigma_{E,k}$) der Anlage 4.1 entnommen werden.
Für Einzelfundamente mit h = 0,50 m können die aufnehmbaren Sohldrücke (zul $\sigma = \sigma_{E,k}$) der Anlage 4.2 entnommen werden.
Neben dem charakteristischen $\sigma_{E,k}$ ist der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ den Tabellen in Anlage 4.1 und 4.2 zu entnehmen.

Der aufnehmbare Sohldruck (zul $\sigma = \sigma_{E,k}$) wurde für Einzelfundamente auf 280 kN/m² bzw. $\sigma_{R,d}$ = 400 kN/m² begrenzt (Anlage 4.2).

Unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen liegen die überschlägig ermittelten, rechnerischen Setzungen zwischen rd. 0,5 und 1,5 cm. Unverträglich Verformungen sind somit nicht zu erwarten.
Wegen der natürlichen Schwankungen der Steifemoduli in den gewachsenen Böden muss damit gerechnet werden, dass die den zulässigen Fundamentpressungen zugeordneten Setzungen um ca. ±25 % unter- oder überschritten werden. Die Setzungsdifferenzen werden mit rd. 1 cm abgeschätzt.
Für abweichende Fundamentabmessungen, sowohl für Streifen- als auch für Einzelfundamente, sind gesonderte Berechnungen erforderlich. Außermittig belastete Streifen- und Einzelfundamente sind ebenfalls gesondert nachzuweisen.
Die getroffenen Aussagen gelten für die o. g. Ausgangsdaten. Eine abweichende Planung und Ausführung ist mit dem Unterzeichner abzustimmen.

Der Bettungsmodul ks kann durch die Formel ks = σo/s angegeben werden. Mit diesem Ansatz werden erfahrungsgemäß Bettungsmoduli berechnet, die deutlich geringer sind als die tatsächlich in der Praxis bestätigten Werte.
Üblicherweise werden zur besseren Näherung nicht die Setzungen s, sondern die Setzungsdifferenzen ∆s in die o.g. Formel eingesetzt.
Bettungsziffern können erst nach Kenntnis der Gründungsgeometrie und der Bauwerkslasten angegeben werden.
Für die Gründung auf einer bewehrten massiven Bodenplatte kann nach dem Bettungsmodulverfahren das Bettungsmodul zunächst mit k_s = 30 - 40 MN/m³ angesetzt werden.

6 Wasserhaltung

Für die saubere Durchführung der Baumaßnahme und zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs ist während der Bauphase die - örtliche und zeitweise - Absenkung des Grundwasserniveaus um ca. 2 m auf min. +39 mNN, im Bereich der Aufzugsschächte auf +38 mNN erforderlich.
Aufgrund der Grundwasserverhältnisse in den durchlässigen Sanden (Schicht 3) ist mit relativ starkem Wasserandrang zu rechnen. Aus diesem Grunde wird die Herstellung einer Brunnenabsenkungsanlage empfohlen. Diese sollte aus ca. 7 - 8 Bohrbrunnen ∅ ≥ 300 - 500 mm bestehen, die ca. 9 m tief (ausgehend von derzeitiger Geländeoberfläche) einzubauen sind. Die Wasserförderung erfolgt zweckmäßig mittels Tauchpumpen in eine geeignete Vorflut. Die genauen Standorte und die Anzahl der Brunnen sind bei Planungsfortschritt und der erforderlichen Bemessung zur Absenkung festzulegen.

Aufgrund der örtlichen Platzverhältnisse ist ein Baugrubenverbau erforderlich. Die Absenkbrunnen sind somit in der Baugrube nach einem entsprechenden Voraushub zu errichten.
Eine baubegleitende Kontrolle der Absenkungsmaßnahme (Pegelstände, Wasserqualitäten) aus Gründen der Beweissicherung wird dringend empfohlen. Die Auftriebssicherheit ist in der Bauphase und im Endzustand sicherzustellen. Die Gründungverhältnisse der Nachbarbebauungen sind festzustellen. In jedem Fall sind Beweissicherungsmaßnahmen zumindest an den angrenzenden Nachbargebäuden erforderlich.
Einzelheiten sind bei Planungsfortschritt abzustimmen.

Sollte der Geschiebelehm (Schicht 4) in der gesamten Baufläche in größeren Tiefen in hinreichender Mächtigkeit anstehen, kann z.B. mit einem nahezu wasserdichten Spundwandverbau, der in diese gering durchlässigen Böden einbindet, der Aufwand zur Absenkung erheblich reduziert werden. Die Spundbohlen wären in diesem Fall jedoch erheblich tiefer abzusetzen. Zur Absicherung dieser Vorgehensweise sind weitere Aufschlussbohrungen erforderlich.

7 Trockenhaltung

Zur Trockenhaltung des 2.UG sind Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen drückendes Wasser gem. DIN 18 195, Teil 6, 2000-08, Abschnitt 8, zu ergreifen.
In Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung der Räume ist die Ausführung als "Weiße Wanne" möglich. Baulich muss die Oberkante der Weißen Wanne 30 cm über den höchsten zu erwartenden Wasserstand geführt werden. Alle Fugen, An- und Abschlüsse sowie Durchdringungen sind wasserundurchlässig auszuführen.

Zur Trockenhaltung des 1.UG sind Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen nicht stauendes Sickerwasser gem. DIN 18 195, Teil 4, in Verbindung mit einer leistungsfähigen, dauerhaft funktionsfähigen Drainage gem. DIN 4095 vorzusehen.
Aufgrund der Platzverhältnisse / Verbaumaßnahmen ist u.E. jedoch eine Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen aufstauendes Sickerwasser gem. DIN 18 195, Teil 6, 2000-08, Abschnitt 9, vorzusehen. Des Weiteren wird vorgeschlagen, die Sohle in WU-Beton auszuführen.

8 Versickerungsfähigkeit

Die Baugrund- und Platzverhältnisse lassen u.E. eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 auf dem Grundstück nicht zu.

9 Technische Hinweise

a. Eine örtliche Inaugenscheinnahme der Aushubsohlen durch den Unterzeichner ist erforderlich.

b. Für den Einbau von Kiessandboden ist eine Druckausbreitung von 45° unterhalb Außenkante UK Fundament zu berücksichtigen. Einzubringender Kiessandersatzboden ist lagenweise auf mindestens mittlere Lagerungsdichte zu verdichten und sollte durch den Unterzeichner gem. DIN EN ISO 22476-2 bzw. DIN 4094-3 überprüft werden.

c. Unter Berücksichtigung der anstehenden Böden ist für die Baugrube ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45°$ einzuhalten. Die Ausführungen der DIN 4123 und 4124 sind zu beachten. Zur Vorbemessung ist von ca. 6 - 7 m (1.UG) und ca. 11 - 12 m (2.UG) langen Spundwandprofilen und ggf. einem Trägerbohlwandverbau mit Holzausfachung auszugehen. Die tatsächlich erforderlichen Maßnahmen sind bei Planungsfortschritt abzustimmen. Die Gründungs- und Leitungsverhältnisse auf den angrenzenden Grundstücken sind im Vorfeld der Baumaßnahmen zu erkunden. Zur Abwendung unberechtigter Regressansprüche wird die Durchführung einer Beweissicherung empfohlen.

d. Sollten darüber hinaus im Gründungsbereich in der Baufläche bindige Böden mit weicher Konsistenz angetroffen werden, sind diese ebenfalls gegen Kiessandboden unter Berücksichtigung der Druckausbreitung auszutauschen.

e. Generell ist eine frostsichere Fundamenteinbindetiefe einzuhalten.

f. Benachbarte Fundamente unterschiedlicher Gründungstiefe sind unter 30° abzutreppen, oder die Erddrücke aus den höher liegenden Bauteilen sind durch geeignete statische Konstruktionen zur Tiefe abzutragen, so dass tiefer liegende Bauteile nicht belastet werden.

g. Die auszukoffernden Böden (Schichten 1 und 2) sind zur Verfüllung der Arbeitsräume nicht geeignet. Die Sande der Schicht 3 können zur Verfüllung der Arbeitsräume grundsätzlich verwendet werden (siehe hierzu auch Kapitel 7).

h. Bei der Abfuhr der Auffüllungen (Schicht 1) sind aufgrund der anthropogenen Beimengungen Mehrkosten bei der Verwertung / Entsorgung zu beachten (siehe Kapitel 4).
Für die Mischproben MP I und II wurde der Zuordnungswert **Z 2** gem. LAGA ermittelt.

i. Nach erfolgtem Bodenaustausch (s. Kapitel 5) stehen in Planumsebene der Verkehrsflächen frostunempfindliche Kiessande an. Es wird angenommen, dass die geplanten Verkehrsflächen in etwa dem vorhandenen Geländeniveau angepasst werden.

10 Zusammenfassung

Mit den vorliegenden Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse ermittelt.
Es wird davon ausgegangen, dass die Gründung des Neubaus als Flachgründung ausgeführt wird.

Die Auffüllungen (Schicht 1) sind teilweise setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Aufgrund der angesetzten Gründungshöhen werden diese Böden ohnehin ausgekoffert.
Im Bereich von Zufahrten, Parkflächen, Lkw-Rangierflächen und Rampen ist die Schicht 1 ebenfalls vollständig gegen verdichtungsfähigen Kiessand bis UK Tragschicht zu ersetzen.

Der unterlagernde gewachsene Geschiebelehm (Schicht 2) wird ebenfalls aufgrund der angesetzten Gründungshöhen im Wesentlichen vollständig ausgekoffert. Dies gilt auch für die Bereiche die nur das 1. UG erhalten (siehe hierzu Anlage 1). Sollte der Geschiebelehm bis in größere Tiefen anstehen, ist dieser aber in jedem Fall vollständig gegen Kiessand zu ersetzen.

Die unterlagernden Sande (Schicht 3) und der im tieferen Untergrund anstehende Geschiebelehm (Schicht 4) zeigen eine mindestens mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz. Die o. g. Böden sind insgesamt relativ gering zusammendrückbar und als ausreichend tragfähig für die geplante Bebauung zu bezeichnen.

Für die saubere Durchführung der Baumaßnahme und zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs ist während der Bauphase die - örtliche und zeitweise - Absenkung des Grundwasserniveaus um ca. 2 m auf min. +39 mNN, im Bereich der Aufzugsschächte auf +38 mNN erforderlich.
Aufgrund der Grundwasserverhältnisse in den durchlässigen Sanden (Schicht 3) ist mit relativ starkem Wasserandrang zu rechnen. Aus diesem Grunde wird die Herstellung einer Brunnenabsenkungsanlage empfohlen. Aufgrund der örtlichen Platzverhältnisse ist ein Baugrubenverbau erforderlich. Die Absenkbrunnen sind somit in der Baugrube nach einem entsprechenden Voraushub zu errichten.

Zur Trockenhaltung des 2.UG sind Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen drückendes Wasser gem. DIN 18 195, Teil 6, 2000-08, Abschnitt 8, zu ergreifen.
In Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung der Räume ist die Ausführung als "Weiße Wanne" möglich. Baulich muss die Oberkante der Weißen Wanne 30 cm über den höchsten zu erwartenden Wasserstand geführt werden. Alle Fugen, An- und Abschlüsse sowie Durchdringungen sind wasserundurchlässig auszuführen.

Zur Trockenhaltung des 1.UG sind Maßnahmen zur Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen nicht stauendes Sickerwasser gem. DIN 18 195, Teil 4, in Verbindung mit einer leistungsfähigen, dauerhaft funktionsfähigen Drainage gem. DIN 4095 vorzusehen.
Aufgrund der Platzverhältnisse / Verbaumaßnahmen ist u.E. jedoch eine Abdichtung der erdberührenden Gebäudeteile gegen aufstauendes Sickerwasser gem. DIN 18 195, Teil 6, 2000-08, Abschnitt 9, vorzusehen. Des Weiteren wird vorgeschlagen, die Sohle in WU-Beton auszuführen.

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung

Die Ausführungen der DIN 4123 und 4124 sind zu beachten. Zur Vorbemessung ist von ca. 6 - 7 m (1.UG) und ca. 11 - 12 m (2.UG) langen Spundwandprofilen und ggf. einem Trägerbohlwandverbau mit Holzausfachung auszugehen. Die tatsächlich erforderlichen Maßnahmen sind bei Planungsfortschritt abzustimmen.

Bei der Abfuhr der Auffüllungen (Schicht 1) sind aufgrund der anthropogenen Beimengungen Mehrkosten bei der Verwertung / Entsorgung zu beachten (siehe Kapitel 4).
Für die Mischprobe MP I und II wurde der Zuordnungswert Z 2 gem. LAGA ermittelt.

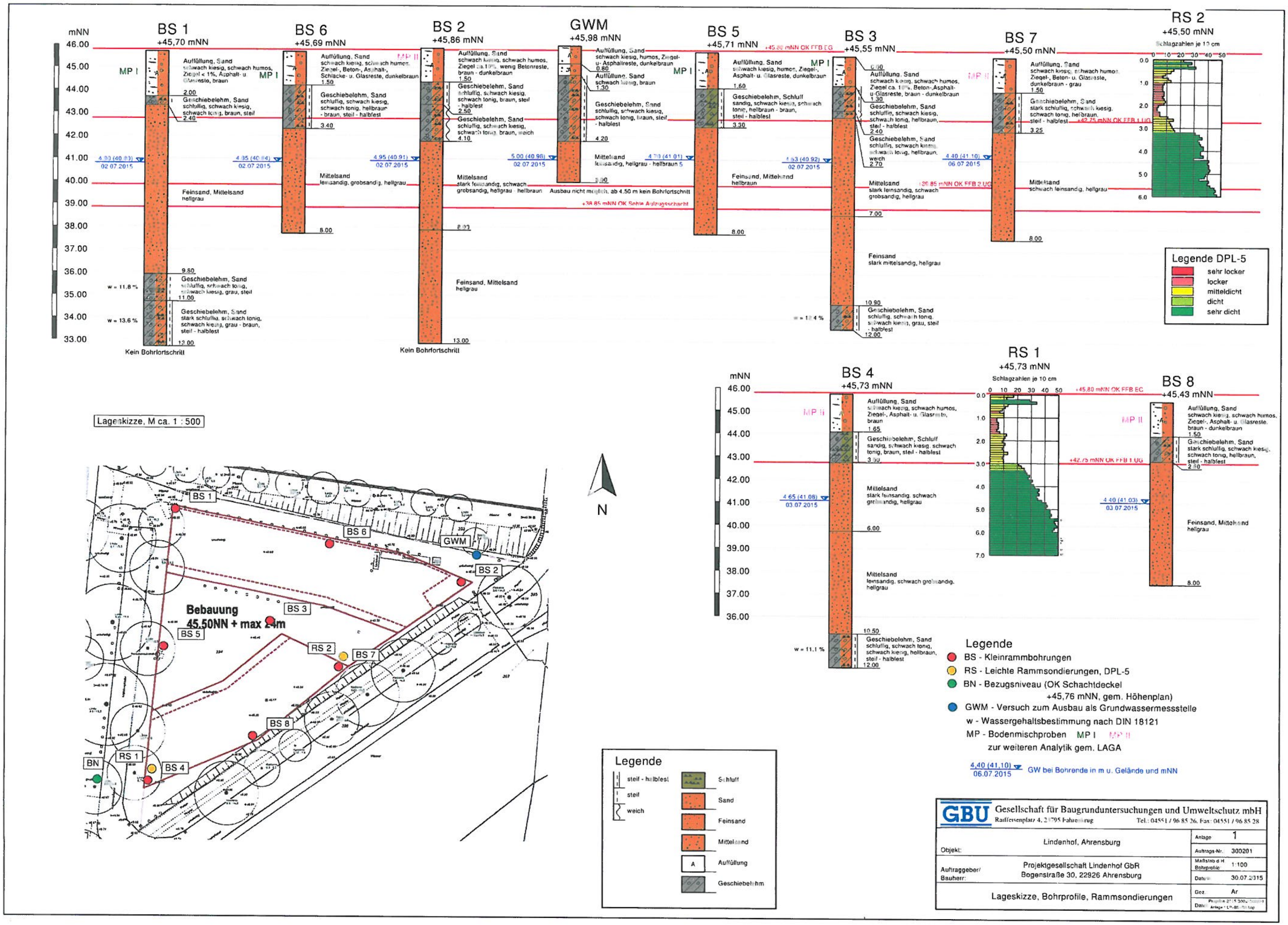
Es wird empfohlen, im Bereich des geplanten Bauvorhabens Maßnahmen gem. Kap. 4 ff. dieser Beurteilung durchzuführen.

Die o.g. Aussagen wurden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen getroffen.

Fahrenkrug, 30.07.2015
GBU mbH

A. Kattenhorn

Lageskizze, M ca. 1 : 500, Baugrunddarstellungen, M 1 : 100	Anlage 1
Kornverteilungen	Anlage 2
Analytik – LAGA – Auffüllungen	Anlage 3
Grundbruch- und Setzungsberechnung	Anlage 4

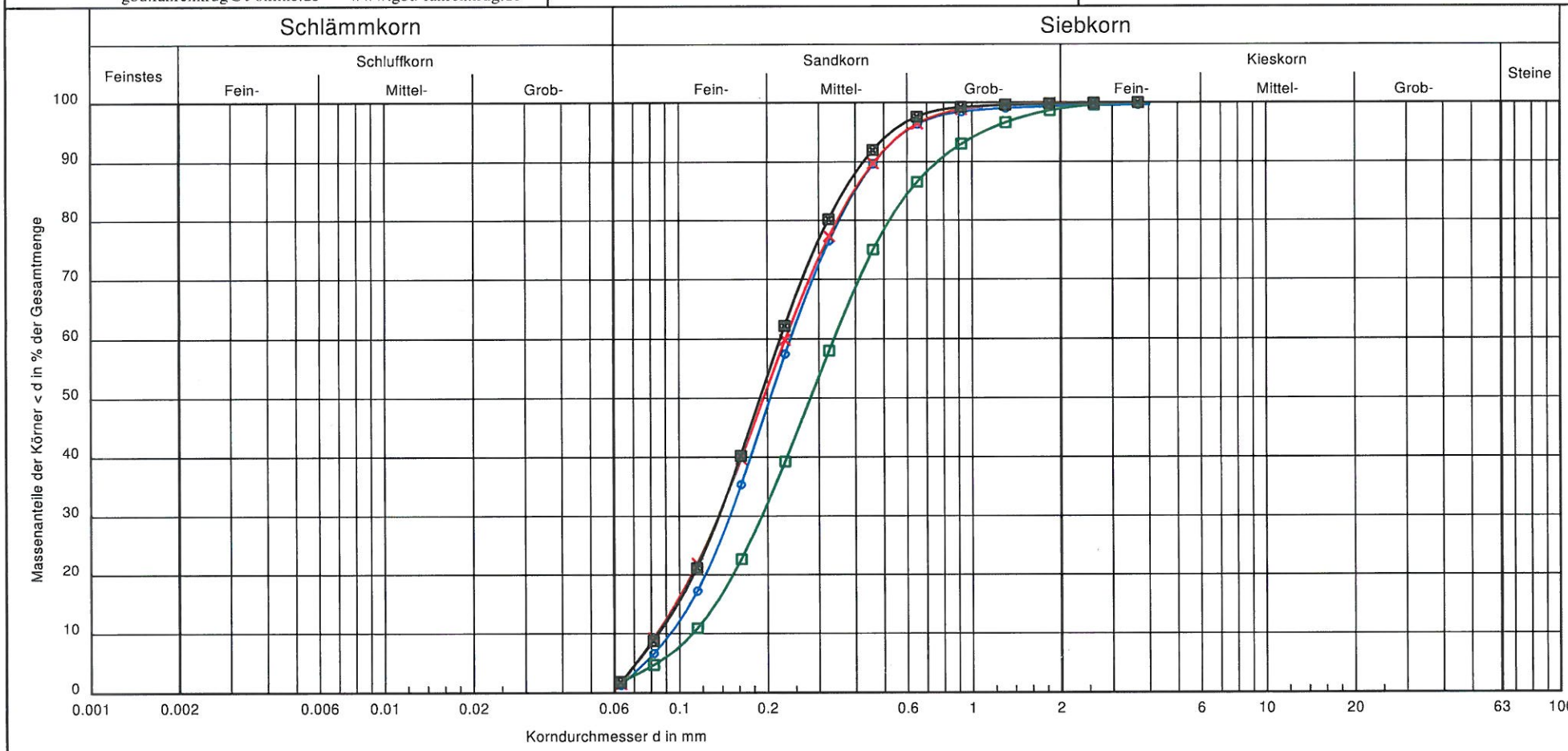

BS 1
+45,70 mNN
BS 6
+45,69 mNN
BS 2
+45,86 mNN
GWM
+45,98 mNN
BS 5
+45,71 mNN
BS 3
+45,55 mNN
BS 7
+45,50 mNN
RS 2
+45,50 mNN
RS 1
+45,73 mNN
BS 4
+45,73 mNN
BS 8
+45,43 mNN
Kein Bohrfortschritt
Ausbau nicht möglich, ab 4.50 m kein Bohrfortschritt
+38.85 mNN OK Sohle Aufzugsschacht
+42.75 mNN OK FFB 1.UG
Lageskizze, M ca. 1 : 500
Bebauung
45.50NN + max 24m
N
Legende DPL-5
sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht
Legende
BS - Kleinrammbohrungen
RS - Leichte Rammsondierungen, DPL-5
BN - Bezugsniveau (OK Schachtdeckel
+45,76 mNN, gem. Höhenplan)
GWM - Versuch zum Ausbau als Grundwassermessstelle
w - Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121
MP - Bodenmischproben MP I MP II
zur weiteren Analytik gem. LAGA
4,40 (41,10)
06.07.2015
GW bei Bohrende in m u. Gelände und mNN
Legende
steif - halbfest
steif
weich
Schluff
Sand
Feinsand
Mittelsand
Auffüllung
Geschiebelehm
GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH
Objekt: Lindenhof, Ahrensburg
Auftraggeber/ Bauherr: Projektgesellschaft Lindenhof GbR
Bogenstraße 30, 22926 Ahrensburg
Lageskizze, Bohrprofile, Rammsondierungen
Anlage 1
Auftrags-Nr. 300201
Maßstab d. H. Bohrprofile 1:100
Datum 30.07.2015
Gez. Ar

GBU
Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH
Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug
Tel.: 04551/968526 Fax: 04551/968528
gbu.fahrenkrug@t-online.de www.gbu-fahrenkrug.de

Körnungslinie DIN 18123

Lindenhof
Ahrensburg

Datum: 28.07.2015
Bearbeiter: Arlt
Art der Entnahme: aus Bohrung
Arbeitsweise:



Entnahmestelle:	BS 1	BS 1	BS 2	BS 2
Tiefe:	2,4 - 7,0 m	7,0 - 9,8 m	5,6 - 8,0 m	8,0 - 13,0 m
Bodenart:	fS, mS	fS, mS	mS, fs, gs'	fS, mS
U/Cc	2.6/1.0	2.8/1.0	3.1/1.0	2.6/1.0
T/U/S/G [%]:	- /1.4/98.0/0.7	- /1.5/98.3/0.1	- /1.9/97.0/1.1	- /1.8/97.9/0.3
k [m/s] [BEYER]:	$8.6 * 10^{-5}$	$6.9 * 10^{-5}$	$1.1 * 10^{-4}$	$7.2 * 10^{-5}$
Signatur:				
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE	SE	SE	SE
Frostsicherheit:	F1	F1	F1	F1

Bemerkungen:

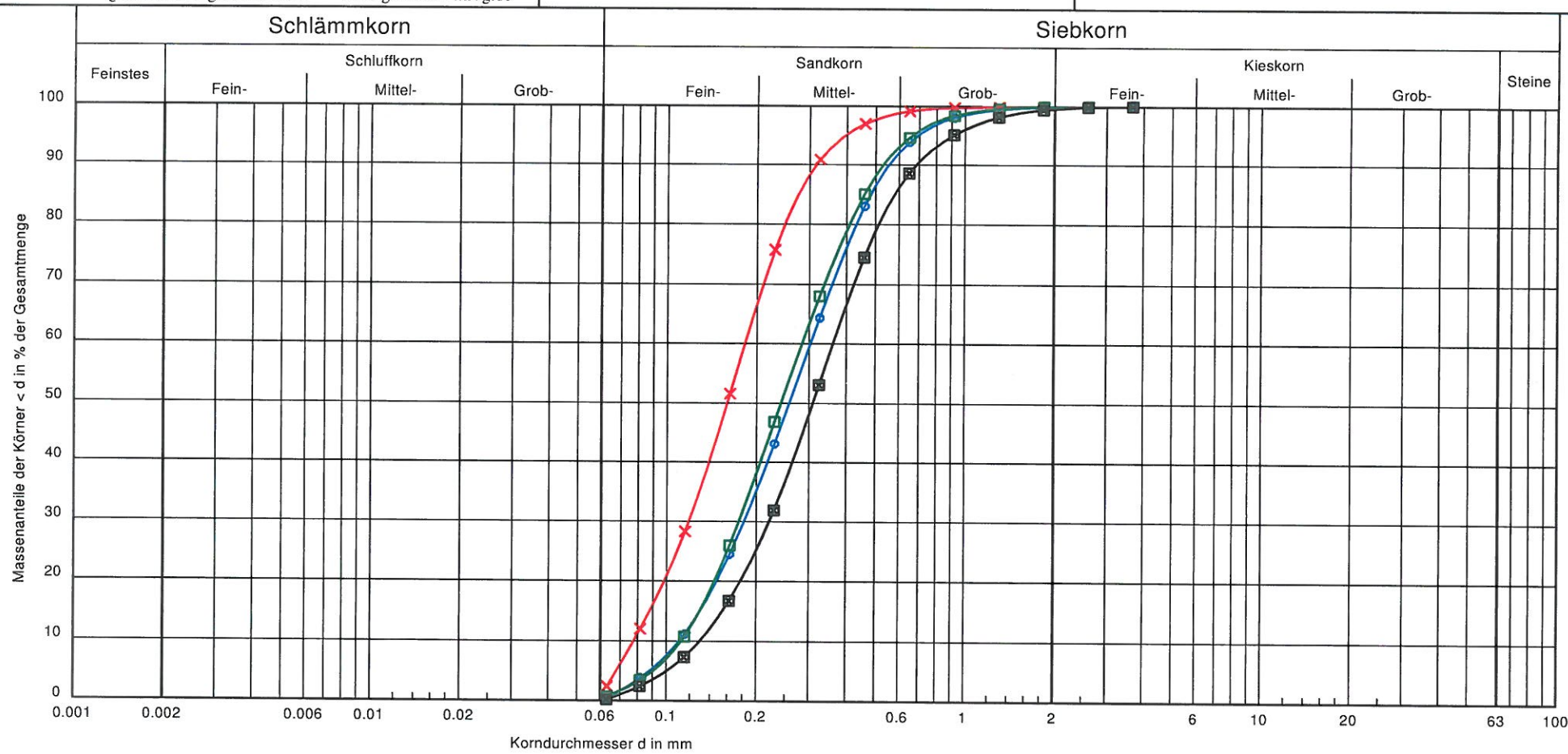
Aktenzeichen: 300201
Anlage: 2.1

GBU
Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH
Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug
Tel.: 04551/968526 Fax: 04551/968528
gbu.fahrenkrug@t-online.de www.gbu-fahrenkrug.de

Körnungslinie DIN 18123

Lindenhof
Ahrensburg

Datum: 28.07.2015
Bearbeiter: Arlt
Art der Entnahme: aus Bohrung
Arbeitsweise:



Entnahmestelle:	BS 3	BS 3	BS 4	BS 4
Tiefe:	3,8 - 7,0 m	7,0 - 10,9 m	3,0 - 6,0 m	6,0 - 10,5 m
Bodenart:	mS, fs, gs'	fS, ms	mS, fs, gs'	mS, fs, gs'
U/Cc	2.7/1.0	2.4/1.0	2.5/1.0	2.8/1.0
T/U/S/G [%]:	- /0.4/99.5/0.1	- /2.5/97.4/0.1	- /0.7/99.2/0.1	- /0.2/99.3/0.5
k [m/s] [BEYER]:	$1.2 * 10^{-4}$	$6.0 * 10^{-5}$	$1.3 * 10^{-4}$	$1.7 * 10^{-4}$
Signatur:				
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE	SE	SE	SE
Frostsicherheit:	F1	F1	F1	F1

Bemerkungen:

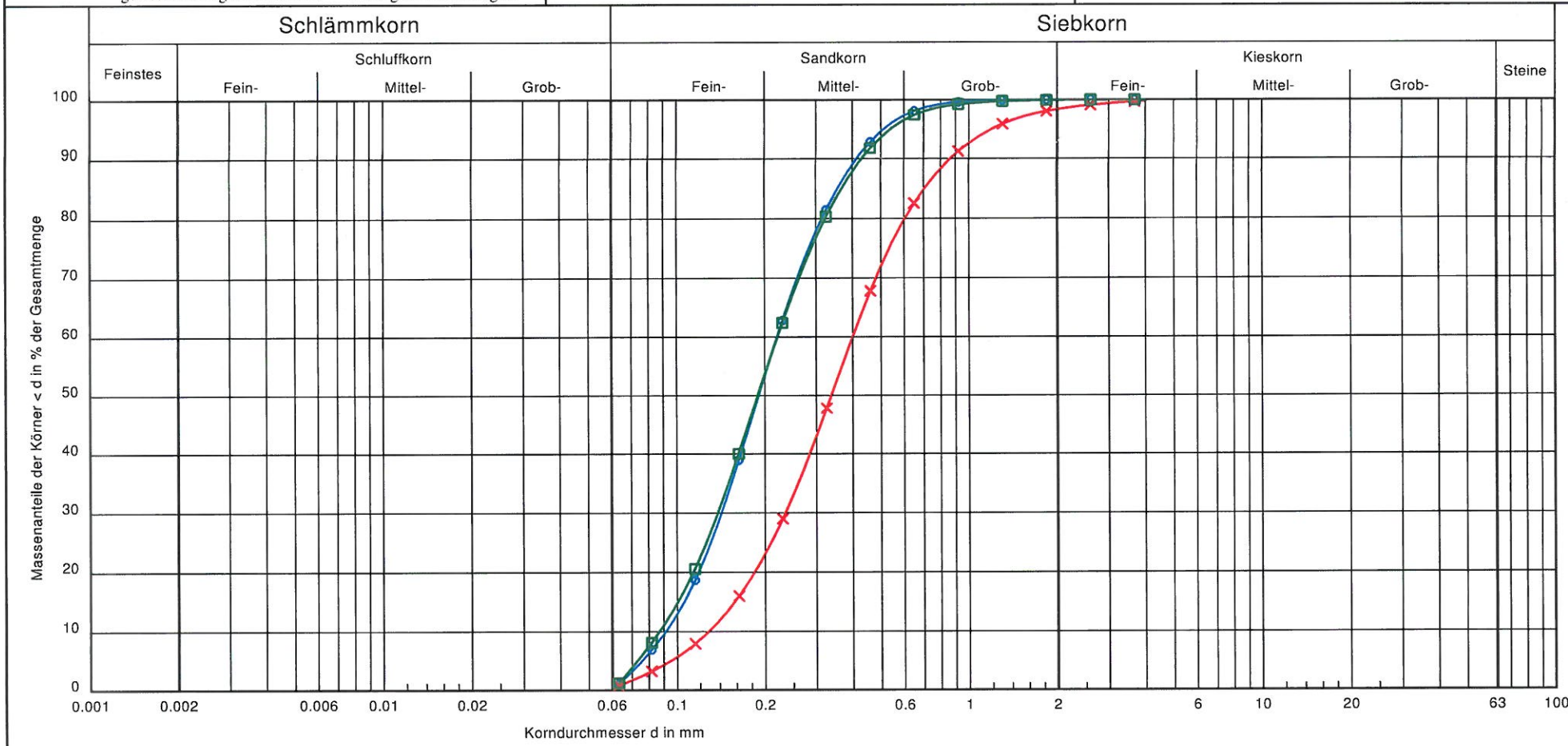
Aktenzeichen: 300201
Anlage: 2.2

GBU
Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH
Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug
Tel.: 04551/968526 Fax: 04551/968528
gbu.fahrenkrug@t-online.de www.gbu-fahrenkrug.de

Körnungslinie DIN 18123

Lindenhof
Ahrensburg

Datum: 28.07.2015
Bearbeiter: Arlt
Art der Entnahme: aus Bohrung
Arbeitsweise:



Entnahmestelle:	BS 5	BS 6	BS 8
Tiefe:	5,0 - 8,0 m	3,4 - 8,0 m	5,0 - 8,0 m
Bodenart:	fS, mS	mS, fs, gs	fS, mS
U/Cc	2.4/1.0	3.1/1.1	2.5/1.0
T/U/S/G [%]:	- /1.1/98.9/0.0	- /0.8/97.5/1.6	- /1.3/98.7/0.1
k [m/s] [BEYER]:	$8.3 * 10^{-5}$	$1.5 * 10^{-4}$	$7.5 * 10^{-5}$
Signatur:			
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE	SE	SE
Frostsicherheit:	F1	F1	F1

Bemerkungen:

Aktenzeichen: 300201
Anlage: 2.3

Prüfbericht zu Auftrag 31516071

eurofins | Umwelt

EUROFINS Umwelt Nord GmbH · Ndl. Hamburg · Stenzelring 14 b · D-21107 Hamburg

GBU mbH
Herr Kattenhorn
Raiffeisenplatz 4

23795 Fahrenkrug

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 31516071**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 3000060032**
Projektnummer:	**Nr. 3000060**
Projektbezeichnung:	**BV Lindenhof BO Ahrensburg AZ.: 300201**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Boden**
Probenahmezeitraum:	**21.07.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**22.07.2015**
Prüfzeitraum:	**22.07.2015 - 30.07.2015**

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), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

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 30.07.2015

Christina Schmitz

Christina Schmitz
Prüfleiterin
Tel.: 040 / 570 104 702

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31516071

Projekt: BV Lindenhof BO Ahrensburg AZ.: 300201

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

						Probenbezeichnung	MP 1
						Probenahmedatum	21.07.2015
						Labornummer	315058706
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**
Bestimmung aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse (AN-LG004 /u)	%	0,1				DIN EN 14346	92,5
Cyanid, gesamt (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,5	3	3	10	DIN ISO 17380	< 0,5
EOX (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	3	3	10	DIN 38414-S17	< 1
TOC (AN-LG004 /f)	Ma.-% TS	0,1	1,5	1,5	5	DIN EN 13137	1,4
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	40	300	300	1000	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	40	600	600	2000	DIN EN 14039, LAGA KW 04	64
Benzol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Toluol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Ethylbenzol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
m/p-Xylol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
o-Xylol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Summe BTEX (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		1	1	1	berechnet	(n. b.*)
Dichlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,2-Dichlorethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Summe 10 LHKW (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		1	1	1	berechnet	(n. b.*)
Naphthalin (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthylen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,16
Acenaphthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	< 0,05
Phenanthren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,56
Anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,18
Fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	1,2
Pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,98
Benz(a)anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,44
Chrysen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,46
Benzo(b)fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,88
Benzo(k)fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,28
Benzo(a)pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05	0,9	0,9	3	DIN ISO 18287	0,61
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,52
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,11
Benzo(g,h,i)perylen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,49
Summe PAK (15), ohne Naphthalin (AN-LG004 /f)	mg/kg TS					berechnet	6,87
Summe PAK (EPA) (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		3	3	30	berechnet	6,87
PCB 28 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 52 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 101 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 153 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 138 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 180 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
Summe 6 PCB (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		0,15	0,15	0,5	berechnet	(n. b.*)
PCB 118 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
Summe 7 PCB (AN-LG004 /f)	mg/kg TS					berechnet	(n. b.*)

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31516071

Projekt: BV Lindenhof BO Ahrensburg AZ.: 300201

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

						Probenbezeichnung	MP 1
						Probenahmedatum	21.07.2015
						Labornummer	315058706
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss							
Arsen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,8	45	45	150	DIN EN ISO 17294-2	4,3
Blei (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	2	210	210	700	DIN EN ISO 17294-2	93
Cadmium (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,2	3	3	10	DIN EN ISO 17294-2	0,5
Chrom, gesamt (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	180	180	600	DIN EN ISO 17294-2	17
Kupfer (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	120	120	400	DIN EN ISO 17294-2	42
Nickel (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	150	150	500	DIN EN ISO 17294-2	17
Quecksilber (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,07	1,5	1,5	5	DIN EN 1483	0,21
Thallium (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,2	2,1	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2
Zink (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	450	450	1500	DIN EN ISO 17294-2	212
Bestimmung aus dem Eluat							
pH-Wert (AN-LG004 /f)	ohne		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5	7,9
el. Leitfähigkeit (25 °C) (AN-LG004 /f)	µS/cm	5	250	1500	2000	DIN EN 27888	236
Chlorid (AN-LG004 /f)	mg/l	1	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1	1
Sulfat (AN-LG004 /f)	mg/l	1	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1	62
Cyanid, gesamt (AN-LG004 /f)	µg/l	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403	<5
Phenolindex (wdf.) (AN-LG004 /f)	µg/l	10	20	40	100	DIN EN ISO 14402	<10
Arsen (AN-LG004 /f)	µg/l	1	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2	<1
Blei (AN-LG004 /f)	µg/l	1	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2	<1
Cadmium (AN-LG004 /f)	µg/l	0,3	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2	<0,3
Chrom, gesamt (AN-LG004 /f)	µg/l	1	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2	<1
Kupfer (AN-LG004 /f)	µg/l	5	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2	<5
Nickel (AN-LG004 /f)	µg/l	1	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2	<1
Quecksilber (AN-LG004 /f)	µg/l	0,2	< 0,5	1	2	DIN EN 1483	<0,2
Zink (AN-LG004 /f)	µg/l	10	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2	<10

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

Anmerkung:
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Fußnoten, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen finden keine Berücksichtigung.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.
f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31516071

Projekt: BV Lindenhof BO Ahrensburg AZ.: 300201

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

						Probenbezeichnung	MP 2
						Probenahmedatum	21.07.2015
						Labornummer	315058707
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**
Bestimmung aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse (AN-LG004 /u)	%	0,1				DIN EN 14346	91,4
Cyanid, gesamt (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,5	3	3	10	DIN ISO 17380	< 0,5
EOX (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	3	3	10	DIN 38414-S17	< 1
TOC (AN-LG004 /f)	Ma.-% TS	0,1	1,5	1,5	5	DIN EN 13137	1,2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	40	300	300	1000	DIN EN 14039, LAGA KW 04	61
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	40	600	600	2000	DIN EN 14039, LAGA KW 04	130
Benzol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Toluol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Ethylbenzol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
m/p-Xylol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
o-Xylol (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05
Summe BTEX (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		1	1	1	berechnet	(n. b.*)
Dichlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlormethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1-Dichlorethen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,2-Dichlorethan (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Summe 10 LHKW (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		1	1	1	berechnet	(n. b.*)
Naphthalin (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthylen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,24
Acenaphthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,10
Phenanthren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	1,3
Anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,31
Fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	3,1
Pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	2,4
Benz(a)anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	1,2
Chrysen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	1,1
Benzo(b)fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	1,8
Benzo(k)fluoranthen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,58
Benzo(a)pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05	0,9	0,9	3	DIN ISO 18287	1,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,96
Dibenz(a,h)anthracen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,20
Benzo(g,h,i)perylen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287	0,86
Summe PAK (15), ohne Naphthalin (AN-LG004 /f)	mg/kg TS					berechnet	15,3
Summe PAK (EPA) (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		3	3	30	berechnet	15,3
PCB 28 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 52 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 101 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 153 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 138 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
PCB 180 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
Summe 6 PCB (AN-LG004 /f)	mg/kg TS		0,15	0,15	0,5	berechnet	(n. b.*)
PCB 118 (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308	< 0,01
Summe 7 PCB (AN-LG004 /f)	mg/kg TS					berechnet	(n. b.*)

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31516071

Projekt: BV Lindenhof BO Ahrensburg AZ.: 300201

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

						Probenbezeichnung	MP 2
						Probenahmedatum	21.07.2015
						Labornummer	315058707
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss							
Arsen (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,8	45	45	150	DIN EN ISO 17294-2	10,2
Blei (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	2	210	210	700	DIN EN ISO 17294-2	239
Cadmium (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,2	3	3	10	DIN EN ISO 17294-2	1,0
Chrom, gesamt (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	180	180	600	DIN EN ISO 17294-2	45
Kupfer (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	120	120	400	DIN EN ISO 17294-2	170
Nickel (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	150	150	500	DIN EN ISO 17294-2	36
Quecksilber (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,07	1,5	1,5	5	DIN EN 1483	0,10
Thallium (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	0,2	2,1	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2
Zink (AN-LG004 /f)	mg/kg TS	1	450	450	1500	DIN EN ISO 17294-2	1180
Bestimmung aus dem Eluat							
pH-Wert (AN-LG004 /f)	ohne		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5	8,1
el. Leitfähigkeit (25 °C) (AN-LG004 /f)	µS/cm	5	250	1500	2000	DIN EN 27888	153
Chlorid (AN-LG004 /f)	mg/l	1	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1	2
Sulfat (AN-LG004 /f)	mg/l	1	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1	15
Cyanid, gesamt (AN-LG004 /f)	µg/l	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403	<5
Phenolindex (wdf.) (AN-LG004 /f)	µg/l	10	20	40	100	DIN EN ISO 14402	<10
Arsen (AN-LG004 /f)	µg/l	1	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2	2
Blei (AN-LG004 /f)	µg/l	1	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2	<1
Cadmium (AN-LG004 /f)	µg/l	0,3	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2	<0,3
Chrom, gesamt (AN-LG004 /f)	µg/l	1	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2	2
Kupfer (AN-LG004 /f)	µg/l	5	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2	7
Nickel (AN-LG004 /f)	µg/l	1	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2	<1
Quecksilber (AN-LG004 /f)	µg/l	0,2	< 0,5	1	2	DIN EN 1483	<0,2
Zink (AN-LG004 /f)	µg/l	10	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2	<10

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

Anmerkung:
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Fußnoten, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen finden keine Berücksichtigung.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.
f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

eurofins | Umwelt

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 315058706
Probenbezeichnung: MP 1

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzer-kleinern ***)	Proben-menge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C_{10} - C_{40})	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königs-wasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

eurofins | Umwelt

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 315058707
Probenbezeichnung: MP 2

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	kg

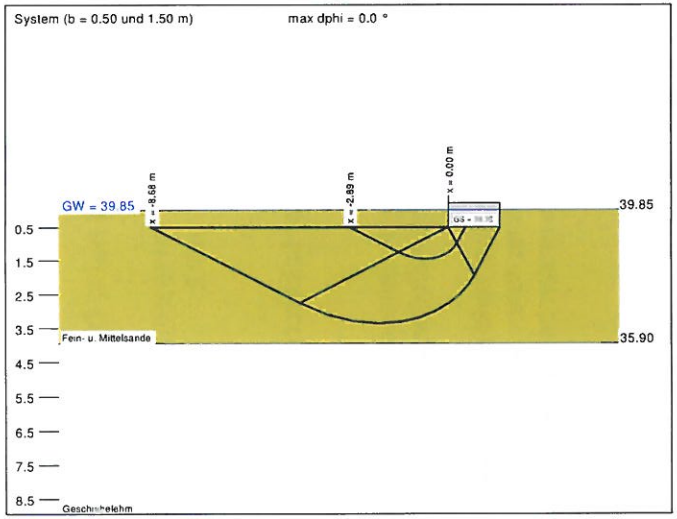
Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

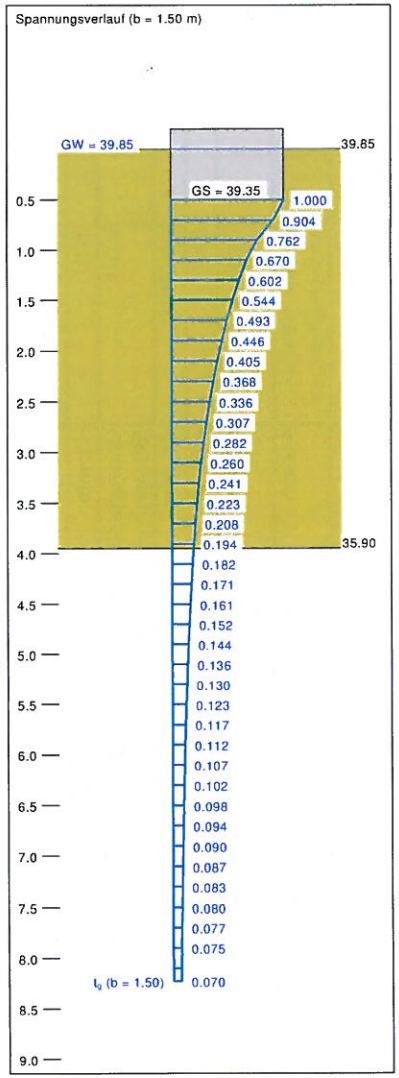
Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzer-kleinern ***)	Proben-menge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C_{10} - C_{40})	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königs-wasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

GBU mbH Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug Tel.: 04551 - 96 85 26	Lindenhof Bahnhofstraße, Ahrensburg	Bericht Nr. 300201 Anlage Nr. 4.1

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	17.0	9.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Fein- u. Mittelsande
	21.0	11.0	30.0	5.0	30.0	0.00	Geschiebelehm



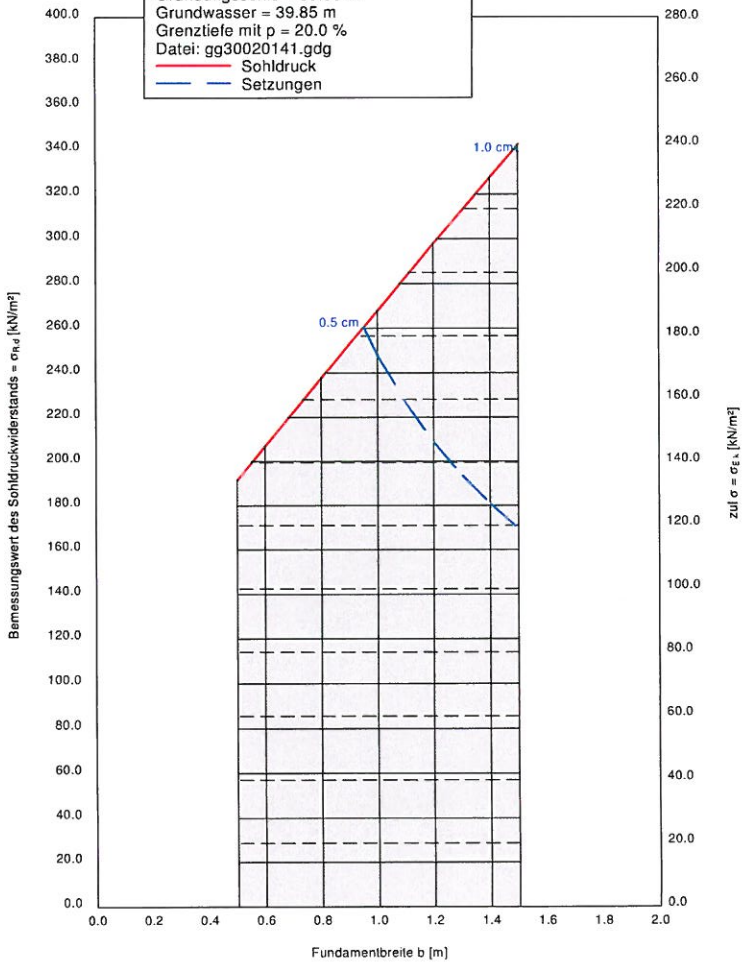


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$P_{R,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	L LS [m]	A LS [m²]	k_s [MN/m³]
10.00	0.50	191.8	95.9	134.6	0.20	35.0	0.00	9.50	4.75	4.28	1.45	4.07	2.05	67.5
10.00	0.60	207.3	124.4	145.5	0.26	35.0	0.00	9.50	4.75	4.72	1.64	4.26	2.95	56.7
10.00	0.70	222.7	155.9	156.3	0.32	35.0	0.00	9.50	4.75	5.16	1.84	5.69	4.01	48.9
10.00	0.80	238.0	190.4	167.0	0.39	35.0	0.00	9.50	4.75	5.58	2.03	6.51	5.24	43.0
10.00	0.90	253.2	227.9	177.7	0.46	35.0	0.00	9.50	4.75	5.98	2.22	7.32	6.63	38.4
10.00	1.00	268.3	268.3	188.3	0.54	35.0	0.00	9.50	4.75	6.38	2.41	8.13	8.19	34.8
10.00	1.10	283.3	311.7	198.8	0.63	35.0	0.00	9.50	4.75	6.76	2.60	8.95	9.91	31.8
10.00	1.20	298.3	357.9	209.3	0.71	35.0	0.00	9.50	4.75	7.14	2.79	9.76	11.79	29.3
10.00	1.30	313.1	407.0	219.7	0.81	35.0	0.00	9.50	4.75	7.51	2.98	10.57	13.84	27.2
10.00	1.40	327.9	459.0	230.1	0.91	35.0	0.00	9.50	4.75	7.87	3.17	11.39	16.05	25.4
10.00	1.50	342.5	513.8	240.4	1.01	35.0	0.00	9.50	4.75	8.23	3.36	12.20	18.43	23.8

$\sigma_{E,k} = \sigma_{E,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{E,k} / (1.40 \cdot 1.425) = \sigma_{E,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Fundamentdiagramm

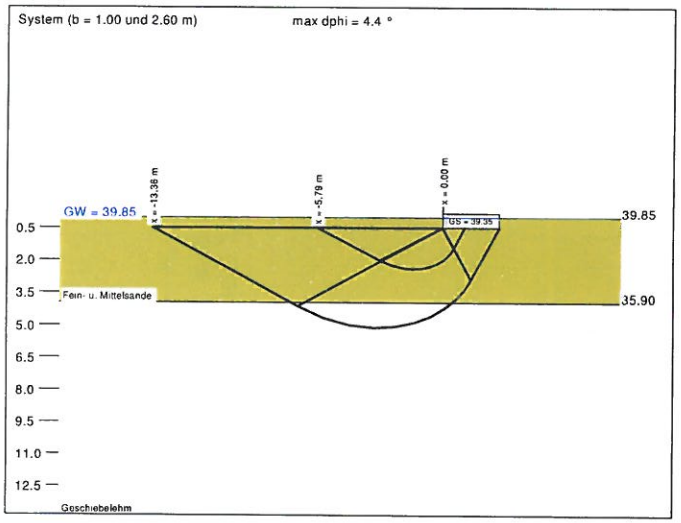
Berechnungsgrundlagen:
Streifenfundamente h = 0,5 m
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
OK Gelände = 39.85 m
Gründungssohle = 39.35 m
Grundwasser = 39.85 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Datei: gg30020141.gdg
Sohldruck
Setzungen

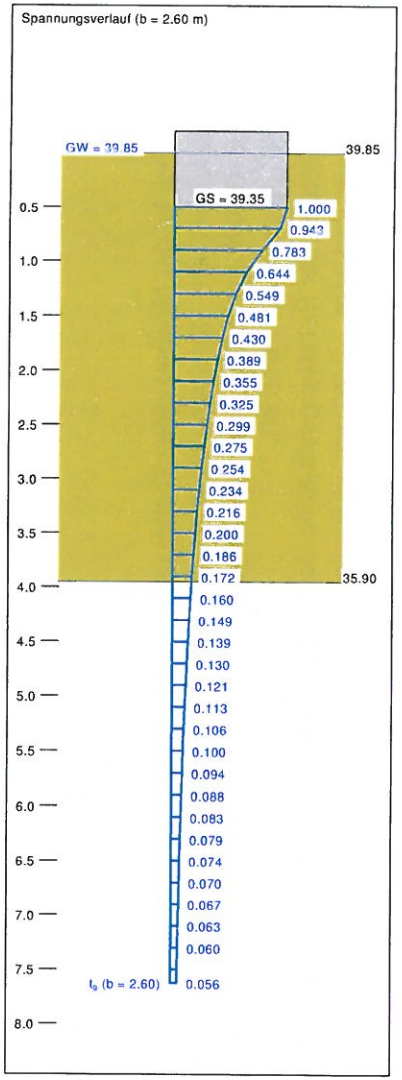


Beschlussvorlage 2016/102-S.116
Anlage Nr. 3.8

GBU mbH Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug Tel.: 04551 - 96 85 26	Lindenhof Bahnhofstraße, Ahrensburg	Bericht Nr. 300201 Anlage Nr. 4.2

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	17.0	9.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Fein- u. Mittelsande
	21.0	11.0	30.0	5.0	30.0	0.00	Geschiebelehm





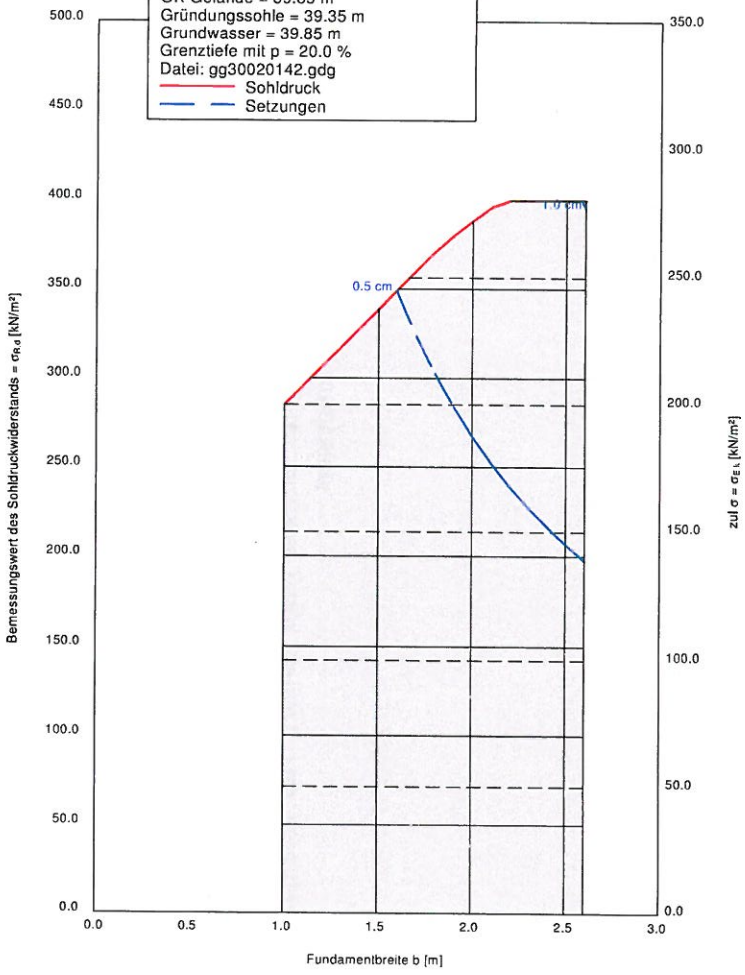
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	σ_{Ek} [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	L LS [m]	A LS [m²]	k_s [MN/m³]
1.00	1.00	285.2	285.2	200.1	0.24	35.0	0.00	9.50	4.75	3.92	2.41	8.13	8.19	83.0
1.10	1.10	295.9	358.1	207.7	0.28	35.0	0.00	9.50	4.75	4.19	2.60	8.95	9.91	74.8
1.20	1.20	306.7	441.6	215.2	0.32	35.0	0.00	9.50	4.75	4.45	2.79	9.76	11.79	67.8
1.30	1.30	317.4	536.4	222.7	0.36	35.0	0.00	9.50	4.75	4.71	2.98	10.57	13.84	62.0
1.40	1.40	328.1	643.2	230.3	0.40	35.0	0.00	9.50	4.75	4.97	3.17	11.39	16.05	56.9
1.50	1.50	338.9	762.5	237.8	0.45	35.0	0.00	9.50	4.75	5.22	3.36	12.20	18.43	52.6
1.60	1.60	349.6	895.1	245.4	0.50	35.0	0.00	9.50	4.75	5.48	3.55	13.01	20.97	48.8
1.70	1.70	360.4	1041.5	252.9	0.56	35.0	0.00	9.50	4.75	5.73	3.74	13.83	23.67	45.4
1.80	1.80	371.1	1202.4	260.4	0.61	35.0	0.00	9.50	4.75	5.98	3.93	14.64	26.54	42.5
1.90	1.90	380.3	1372.9	266.9	0.67	34.4	0.63	9.51	4.75	6.23	4.04	15.01	28.03	39.8
2.00	2.00	388.5	1554.0	272.6	0.73	34.1	0.98	9.52	4.75	6.46	4.18	15.51	30.01	37.5
2.10	2.10	396.1	1746.9	278.0	0.78	33.8	1.26	9.54	4.75	6.70	4.32	16.09	32.34	35.4
2.20	2.20	400.0	1936.0	280.7	0.84	33.6	1.47	9.57	4.75	6.91	4.48	16.73	35.04	33.6
2.30	2.30	400.0	2116.0	280.7	0.88	33.4	1.64	9.60	4.75	7.09	4.64	17.35	37.73	31.9
2.40	2.40	400.0	2304.0	280.7	0.92	33.3	1.80	9.63	4.75	7.27	4.79	17.97	40.50	30.4
2.50	2.50	400.0	2500.0	280.7	0.97	33.1	1.93	9.66	4.75	7.45	4.95	18.59	43.41	29.0
2.60	2.60	400.0	2704.0	280.7	1.01	33.0	2.05	9.68	4.75	7.62	5.10	19.23	46.47	27.8

$\sigma_{Ek} = \sigma_{Rk} / [\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}] = \sigma_{Rk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Rk} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

1

Fundamentdiagramm

Berechnungsgrundlagen:
Einzelfundamnete h = 0,5 m
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
$\sigma_{R,d}$ auf 400.00 kN/m² begrenzt
OK Gelände = 39.85 m
Gründungssohle = 39.35 m
Grundwasser = 39.85 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Datei: gg30020142.gdg
Sohldruck
Setzungen



Beschlussvorlage 2016/102 S.117
Anlage Nr. 3.8

Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH

Altlasten- und Baugrunderkundung, Bodenmechanik
Erd- und Grundbau, Hydrogeologie, Geothermie
Sanierungskonzepte, Rückbaumanagement

GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug

Projektgesellschaft Lindenhof GbR
Bogenstr. 30
22926 Ahrensburg

Ingenieurbüro für Geotechnik
Beratung • Planung • Gutachten
Beratende Ingenieure VBI

GBU mbH
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug
Tel. 04551 / 96 85 26 Fax 04551/ 96 85 28
info@gbu-fahrenkrug.de www.gbu-fahrenkrug.de

Fahrenkrug, 08.12.2015
300202

BV Lindenhof
BO Bahnhofstraße, 22926 Ahrensburg
Baggerschürfe und entsprechende LAGA-Analytik von Mischproben
Auftrag vom 12.11.2015

1 Einleitung

Auf dem o. g. Grundstück ist der Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses geplant.
Die Fa. GBU mbH wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung einer Beurteilung zur Gründung beauftragt. Die Ergebnisse hierzu können dem Bericht vom 30.07.2015, Az. 300201, entnommen werden.
Zur genaueren Einschätzung der Belastungssituation der anstehenden Auffüllungen sollten weitere Bodenproben entnommen und gem. LAGA analysiert werden.

2 Methodik

Die Auffüllung wurde am 19.11.2015 durch insgesamt 7 Baggerschürfgruben erkundet (Anlage 1).
Die Baggerschürfe wurden von Fa. Pekrul ausgeführt.
Die Schürfe wurden jeweils bis zum unterlagernden gewachsenen Baugrund geführt, max. bis 1,90 m Tiefe.
Die Zusammenstellung der Mischproben (MP III - VI) kann ebenfalls der Anlage 1 entnommen werden.
Die 4 Proben wurden zur Analytik dem Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH, Ndl Hamburg, übergeben und gem. LAGA[1] (Boden, Feststoff, Eluat) analysiert.

[1] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen / Reststoffen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05. November 2004 gem. Beschluss der 63. UMK zu Top 24 vom 4./.5 November 2004

3 Analysenergebnisse – Auffüllung

Die Ergebnisse der analysierten Mischproben wurden den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt (Anlage 2). Die Laborergebnisse können der Anlage 3 entnommen werden.
In der Gesamtschau der vorliegenden Ergebnisse, auch unter Berücksichtigung der Analytik von MP I und MP II aus 07/2015 wird im Weiteren davon ausgegangen das für die Auffüllungshorizonte insgesamt der Zuordnungswert **Z 2** gem. LAGA maßgeblich ist.
Die Auffüllungen sind teilweise setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Aufgrund der angesetzten Gründungshöhen für den geplanten Neubau werden diese Böden ohnehin ausgekoffert und können nicht auf dem Grundstück verbleiben.

4 Massen- und Kostenabschätzung

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Kleinrammbohrungen BS 1 – 8 und der Baggerschürfe S 1 – 7 ergibt sich rechnerisch eine mittlere Auffüllungsmächtigkeit von rd. 1,57 m.

Aufgrund der örtlichen Platzverhältnisse ist ein Baugrubenverbau erforderlich.
Die überbaute Grundfläche wird mit 2.330 m²)[2] angesetzt.

Zusätzlich wird umlaufend ein Arbeitsraum mit 1 m Breite und somit ca. 234 m² angesetzt.
Die Gesamtfläche der Baugrube liegt dann bei 2.330 m² + 234 m² = ca. 2.564 m².

Daraus ergibt eine Kubatur von 2.564 m² x 1,57 m = **4.025 m³**.

Als Umrechungsfaktor für eine Abschätzung in Tonnen wird 1,8 angesetzt.
4.025 m³ x 1,8 t/m³ = **7.245 t**.

Für das Z 2 Material wird 18,50 € / t angesetzt)[3].
Die Gesamtkosten für Transport und Entsorgung liegen bei rd. **135.000 €**, zzgl. MwSt.

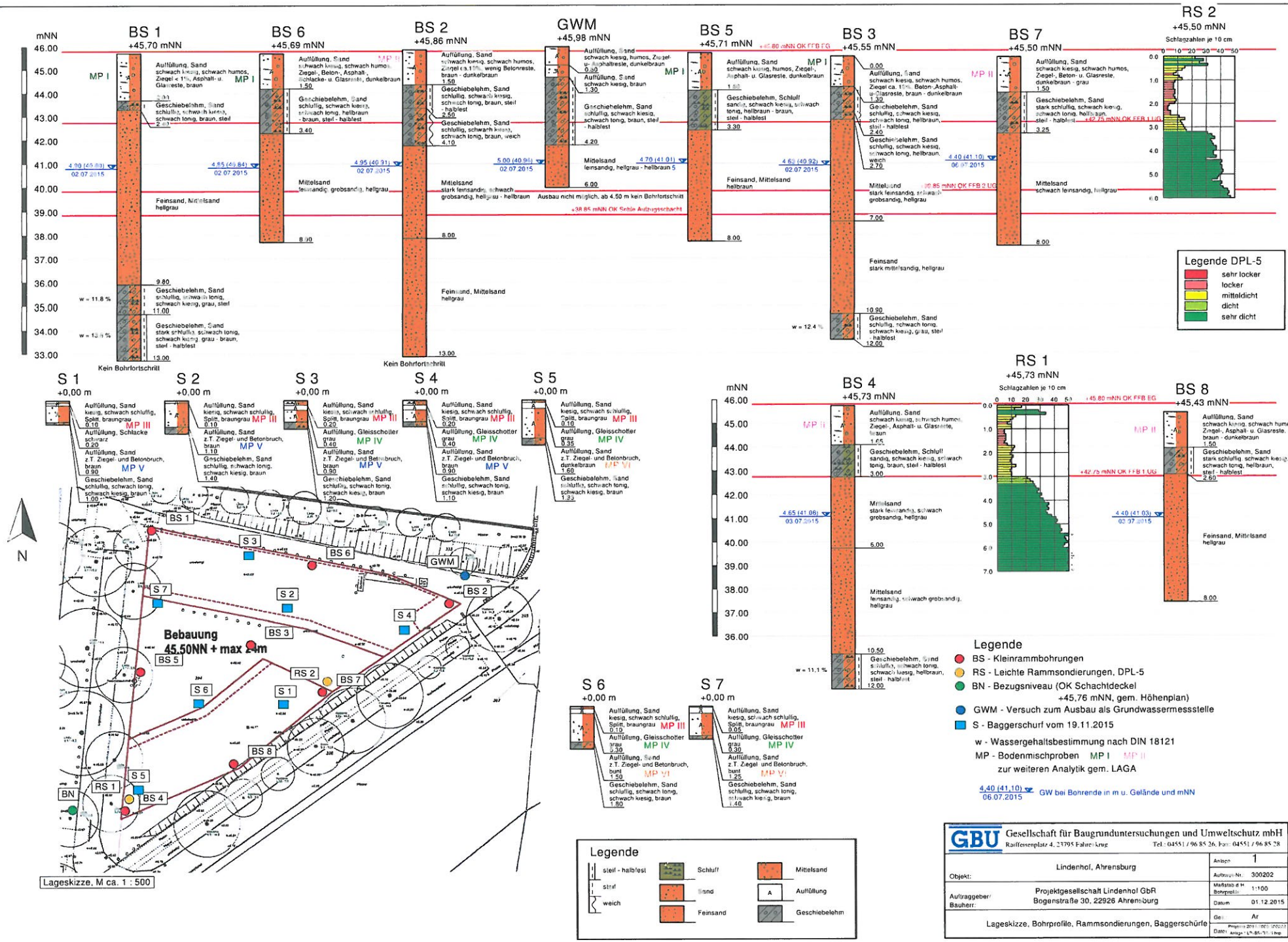
Die o.g. Aussagen wurden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen getroffen.

Fahrenkrug, 08.12.2015
GBU mbH

A. Kattenhorn

Lageskizze, M ca. 1 : 500	
Baugrunddarstellungen, M 1 : 100	
Baggerschürfe	Anlage 1
Analytik – LAGA – Auffüllungen - Zuordnungswerte	Anlage 2
Analytik – LAGA – Auffüllungen – Laborergebnisse	Anlage 3

[2] Berechungsliste Lindenhof, Stand 15.06.2015, DFZ Architekten, Hamburg
[3] Preis für Transport und Entsorgung, Baustelle ist mit Sattelzügen anfahrbar



Beschlussvorlage 2016/102 S.120
Anlage Nr. 3.8

GBU mbH
Anlage 2

Tabelle 1: Analysenergebnisse und Bewertungskriterien

Mischproben	FESTSTOFF	Lindenhof, Ahrensburg						Bewertungskriterien: Technische Regeln Boden der LAGA M20[1] - Zuordnungswerte Feststoff für Boden										
		Juli 2015		November 2015											DepV	AbfAblV		DepV
		1	2	3	4	5	6	Z 0 [2]	Z 0 [2]	Z 0 [2]	Z 0* [3]	Z 1 [4]	Z 2 [5]	> Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probe		MP I	MP II	MP III	MP IV	MP V	MP VI	Sand	Lehm/Sand	Ton								
Bereich		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung											
Datum der Probenahme		02.-06.07.2015		19.11.2015														
Datum der Mischproben		21.07.2015		19.11.2015														
Probeneingang Labor		22.07.2015		23.11.2015														
Parameter	*Einheit*																	
Flügelscherfestigkeit	kN/m²														≥25	≥25	≥25	≥25
Axiale Verformung	%														≤20	≤20	≤20	≤20
Einaxial Druckfestigkeit	kN/m²														≥50	≥50	≥50	≥50
Glühverlust[25]	Gew.-% TS														3	3[26, 27]	5[26, 27, 31, 33]	10[29]
Trockenrückstand	Gew.-%	92,5	91,4	90,4	95,0	87,9	86,1											
TOC[25]	Gew.-%	1,4	1,2	0,7	0,2	0,6	1,7	0,5 (1,0)[7]	0,5 (1,0)[7]	0,5 (1,0)[7]	0,5 (1,0)[7]	1,5	5		1[28]	1[26, 27]	3[26, 27, 31, 33]	6[29]
C/N																		
Arsen	mg/kg TS	4,3	10	7,5	3,7	4,0	5,3	10	15	20	15[8]	45	150[14]					
Blei	mg/kg TS	93	239	509	19	47	289	40	70	100	140	210	700			150		
Cadmium	mg/kg TS	0,5	1,0	2,6	0,2	<0,2	0,4	0,4	1	1,5	1[9]	3	10[14]					
Chrom, gesamt	mg/kg TS	17	45	37	81	9	10	30	60	100	120	180	600					
Kupfer	mg/kg TS	42	170	666	61	17	19	20	40	60	80	120	400					
Nickel	mg/kg TS	17	36	33	113	7	9	15	50	70	100	150	500					
Quecksilber	mg/kg TS	0,21	0,10	0,09	<0,07	<0,07	0,13	0,1	0,5	1	1	1,5	5[14]					
Thallium	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	0,7	1	0,7[10]	2,1	7					
Zink	mg/kg TS	212	1180	857	220	65	129	60	150	200	300	450	1500					
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05					3	10[14]			100		
Extrahierbare lip. Stoffe	Masse-%														0,1	0,4[30]	0,8[30]	4[30]
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS																	
C10 - C22	mg/kg TS	<40	61	<40	<40	<40	<40				200	300	1000[11]			1000		
C10 - C40	mg/kg TS	64	130	74	<40	<40	47	100	100	100	(400)[11]	(600)[11]	(2000)[14]		500			
EOX	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	1	1[12]	3[12]	10					
LHKW, gesamt	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	1	1	1	1	1					
BTXE, gesamt	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	1	1	1	1	1[14]			5		
PAK (EPA)	mg/kg TS	6,87	15,3	2,05	3,48	4,03	16,40	3	3	3	3	3(9)[13]	30[14]		30	100	250	
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09											
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,61	1,2	0,16	0,32	0,34	1,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3					
PCB (6 Kong.), gesamt	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5[12]		1	10		
Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg																	
Oktogen (WE)	mg/kg TS																	
Hexagen (WE	mg/kg TS																	
Pentaerythrittetranitrat (Nitropenta) (WE)	mg/kg TS																	
2,6-Dinitrotoluol (WE)	mg/kg TS																	
2,4-Dinitrotoluol (WE)	mg/kg TS																	
1,3,5-Trinitrobenzol (WE)	mg/kg TS																	
2,4,6-Trinitrobenzol (TNT) (WE)	mg/kg TS																	
4-Amino-2,6-dinitrotoluol (4-Methyl-3,5-dinitroanilin (WE)	mg/kg TS																	
2-Amino-4,6-dinitrotoluol (2-Methyl-3,5-dinitroanilin (WE)	mg/kg TS																	

Zuordnungswerte n. LAGA		1	2	3	4	5	6
		Z2	Z2	>Z2	Z2	Z2	Z2
Deklaration							

gemäß Abfallwirtschaftsplan HH - SH vom 30.05.2006

Prüfbericht zu Auftrag 31527563

eurofins | Umwelt

EUROFINS Umwelt Nord GmbH · Ndl. Hamburg · Stenzelring 14 b · D-21107 Hamburg

GBU mbH
Herr Kattenhorn
Raiffeisenplatz 4

23795 Fahrenkrug

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 31527563**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 3000060038**
Projektnummer:	**Nr. 3000060**
Projektbezeichnung:	**Az. 300202, BV Lindenhof Ahrensburg**
Probenumfang:	**4 Proben**
Probenart:	**Boden**
Probenahmezeitraum:	**19.11.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**23.11.2015**
Prüfzeitraum:	**23.11.2015 - 27.11.2015**

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), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

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

Hamburg, den 27.11.2015

Christina Schmitz

Christina Schmitz
Prüfleiterin
Tel.: 040 / 570 104 702

eurofins | Umwelt

Projekt: Az. 300202, BV Lindenhof Ahrensburg

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0, Z1.1, Z1.2, Z2)						**Probenbezeichnung**	**MP III**	**MP IV**
						Probenahmedatum	**19.11.2015**	**19.11.2015**
						Labornummer	**315103830**	**315103831**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**> Z2**	**Z2**
Bestimmung aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1				DIN EN 14346 (AN-LG004 /u)	90,4	95,0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	3	3	10	DIN ISO 17380 (AN-LG004 /f)	< 0,5	< 0,5
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	DIN 38414-S17 (AN-LG004 /f)	< 1	< 1
TOC	Ma.-% TS	0,1	1,5	1,5	5	DIN EN 13137 (AN-LG004 /f)	0,7	0,2
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	300	300	1000	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	600	600	2000	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	74	< 40
KW-Typ	ohne					DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	SÖ, BT	(n. n.*)
Benzol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		1	1	1	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		1	1	1	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,26	0,25
Anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,10
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,36	0,59
Pyren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,30	0,45
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,18	0,35
Chrysen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,17	0,28
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,24	0,46
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,08	0,15
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,9	0,9	3	DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,16	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,14	0,24
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,16	0,23
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS					berechnet (AN-LG004 /f)	2,05	3,48
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	30	berechnet (AN-LG004 /f)	2,05	3,48
PCB 28	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		0,15	0,15	0,5	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS					berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31527563

Projekt: Az. 300202, BV Lindenhof Ahrensburg

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0, Z1.1, Z1.2, Z2)						Probenbezeichnung	MP III	MP IV
						Probenahmedatum	19.11.2015	19.11.2015
						Labornummer	315103830	315103831
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**> Z2**	**Z2**
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss								
Arsen	mg/kg TS	0,8	45	45	150	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	7,5	3,7
Blei	mg/kg TS	2	210	210	700	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	509	19
Cadmium	mg/kg TS	0,2	3	3	10	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	2,6	0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	180	180	600	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	37	81
Kupfer	mg/kg TS	1	120	120	400	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	666	61
Nickel	mg/kg TS	1	150	150	500	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	33	113
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	1,5	1,5	5	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004 /f)	0,09	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	2,1	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	450	450	1500	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	857	220
Bestimmung aus dem Eluat								
pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 (AN-LG004 /f)	8,8	9,8
el. Leitfähigkeit (25 ℃)	µS/cm	5	250	1500	2000	DIN EN 27888 (AN-LG004 /f)	118	109
Chlorid	mg/l	1	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004 /f)	< 1	1
Sulfat	mg/l	1	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004 /f)	18	10
Cyanid, gesamt	µg/l	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004 /f)	<5	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	20	40	100	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004 /f)	<10	<10
Arsen	µg/l	1	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	4	4
Blei	µg/l	1	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	1	3
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<0,3	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	2	2
Kupfer	µg/l	5	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	6	6
Nickel	µg/l	1	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<1	1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004 /f)	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	10	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<10	<10

Anmerkung:
(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.
Fußnoten, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen finden keine Berücksichtigung.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.
f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

eurofins | Umwelt

Projekt: Az. 300202, BV Lindenhof Ahrensburg

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0, Z1.1, Z1.2, Z2)						**Probenbezeichnung**	**MP V**	**MP VI**
						Probenahmedatum	**19.11.2015**	**19.11.2015**
						Labornummer	**315103832**	**315103833**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**	**Z2**
Bestimmung aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1				DIN EN 14346 (AN-LG004 /u)	87,9	86,1
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	3	3	10	DIN ISO 17380 (AN-LG004 /f)	< 0,5	< 0,5
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	DIN 38414-S17 (AN-LG004 /f)	< 1	< 1
TOC	Ma.-% TS	0,1	1,5	1,5	5	DIN EN 13137 (AN-LG004 /f)	0,6	1,7
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	300	300	1000	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	600	600	2000	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	< 40	47
KW-Typ	ohne					DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004 /f)	(n. n.*)	SÖ
Benzol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		1	1	1	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05				DIN EN ISO 22155 (AN-LG004 /f)	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		1	1	1	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,09
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,07	0,21
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,09
Fluoren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,19
Phenanthren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,39	2,0
Anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,07	0,34
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,75	3,0
Pyren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,65	2,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,29	1,2
Chrysen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,28	1,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,45	1,7
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,16	0,56
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,9	0,9	3	DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,34	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,28	0,95
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	< 0,05	0,16
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05				DIN ISO 18287 (AN-LG004 /f)	0,30	0,98
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS					berechnet (AN-LG004 /f)	4,03	16,3
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	30	berechnet (AN-LG004 /f)	4,03	16,4
PCB 28	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		0,15	0,15	0,5	berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01				DIN EN 15308 (AN-LG004 /f)	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS					berechnet (AN-LG004 /f)	(n. b.*)	(n. b.*)

eurofins | Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 31527563

Projekt: Az. 300202, BV Lindenhof Ahrensburg

Untersuchung nach LAGA TR-Boden (Z0, Z1.1, Z1.2, Z2)						Probenbezeichnung	MP V	MP VI
						Probenahmedatum	19.11.2015	19.11.2015
						Labornummer	315103832	315103833
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**Methode | Einstufung**	**Z2**	**Z2**
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss								
Arsen	mg/kg TS	0,8	45	45	150	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	4,0	5,3
Blei	mg/kg TS	2	210	210	700	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	47	289
Cadmium	mg/kg TS	0,2	3	3	10	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	< 0,2	0,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	180	180	600	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	9	10
Kupfer	mg/kg TS	1	120	120	400	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	17	19
Nickel	mg/kg TS	1	150	150	500	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	7	9
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	1,5	1,5	5	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004 /f)	< 0,07	0,13
Thallium	mg/kg TS	0,2	2,1	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	450	450	1500	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	65	129
Bestimmung aus dem Eluat								
pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 (AN-LG004 /f)	7,8	7,8
el. Leitfähigkeit (25 ℃)	µS/cm	5	250	1500	2000	DIN EN 27888 (AN-LG004 /f)	136	194
Chlorid	mg/l	1	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004 /f)	3	8
Sulfat	mg/l	1	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004 /f)	9	12
Cyanid, gesamt	µg/l	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004 /f)	<5	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	20	40	100	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004 /f)	<10	<10
Arsen	µg/l	1	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<1	2
Blei	µg/l	1	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<1	2
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<0,3	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<1	1
Kupfer	µg/l	5	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<5	<5
Nickel	µg/l	1	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<1	1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004 /f)	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	10	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004 /f)	<10	10

Anmerkung:
(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.
Fußnoten, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen finden keine Berücksichtigung.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.
f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

GBU mbH
Anlage 2

Tabelle 1: Fortsetzung

ELUAT – **Lindenhof, Ahrensburg**

Bewertungskriterien: Technische Regeln Boden der LAGA M20[1] - Zuordnungswerte Eluat für Boden

Mischproben		Juli 2015		November 2015				LAGA M20						DepV	AbfAblV		DepV
		1	2	3	4	5	6										
Probe		MP I	MP II	MP III	MP IV	MP V	MP VI	Z 0 [2]	Z 0* [3]	Z 1.1 [4]	Z 1.2 [6]	Z 2 [5]	> Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Bereich		Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung										
Datum der Probenahme		02.-06.07.2015		19.11.2015													
Mischprobe vom		21.07.2015		19.11.2015													
Probeneingang Labor		22.07.2015		23.11.2015													
Parameter	*Einheit*																
pH-Wert		7,9	8,1	8,8	9,8	7,8	7,8	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12		5,5 - 13 [12]	5,5 - 13 [12]	5,5 - 13 [12]	4 - 13 [12]
DOC	mg/l													5	50 [18]	80 [19]	100
el. Leitfähigkeit	µS/cm	236	153	118	109	136	194	250	250	250	1500	2000		1000 [35]	10000	50000	100000
Wasserl. Anteil[22] (Abdampfrückstand)	Masse-%													0,4	3	6	10
Ammonium-Stickstoff	mg/l													1	4	200	1000
Antimon	mg/l													0,006	0,03 [23]	0,07 [23]	0,5
Arsen	mg/l	<0,001	0,002	0,004	0,004	<0,001	0,002	0,014	0,014	0,014	0,02	0,06 [15]		0,04	0,2 [14]	0,2 [20]	2,5 [21]
Barium	mg/l													2	5 [23]	10 [23]	30
Blei	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	0,003	<0,001	0,002	0,04	0,04	0,04	0,08	0,2		0,05	0,2 [14]	1	5 [21]
Cadmium	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,006		0,004	0,05 [14]	0,1	0,5
Chrom, gesamt	mg/l	<0,001	0,002	0,002	0,002	<0,001	0,001	0,0125	0,0125	0,0125	0,025	0,06		0,05	0,3 [23]	1 [23]	7
Chrom VI	mg/l													0,03	0,05 [14]	0,1 [31]	0,5 [31]
Kupfer	mg/l	<0,005	0,007	0,006	0,006	<0,005	<0,005	0,02	0,02	0,02	0,06	0,1		0,15	1 [14]	5	10
Molybdän	mg/l													0,05	0,3 [23]	1 [23]	3
Nickel	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,001	0,015	0,015	0,015	0,02	0,07		0,04	0,2 [14]	1	4 [21]
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001	0,002		0,001	0,005 [14]	0,02	0,2 [21]
Selen	mg/l													0,01	0,03 [23]	0,05 [23]	0,7
Zink	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,150	0,150	0,15	0,2	0,6		0,3	2 [14]	5	20 [21]
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02					
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l													0,01	0,1 [14]	0,5	1
Fluorid	mg/l													0,5	5	15 [23]	50
Chlorid	mg/l	1	2	<1	1	3	8	30	30	30	50	100 [16]		80	1500 [22,23]	1500 [22,23]	2500 [22]
Sulfat	mg/l	62	15	18	10	9	12	20	20	20	50	200		100 [34]	2000 [22,23]	2000 [22,23]	5000 [22]
Phenolindex / Gesamtphenol	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,1		0,05	0,2 [14]	50	100
AOX	mg/l													0,05	0,3	1,5	3
Brennwert	kJ/kg																6000

		1	2	3	4	5	6
Zuordnungswerte n. LAGA		Z2	Z2	>Z2	Z2	Z2	Z2
Deklaration							

Tabelle 1: Fortsetzung

[1] Beschluss der 63. UMK zu Top 24 vom 4./5. Nov. 2004

[2] Z 0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

[3] Z 0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Aufgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird

[4] Z 1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken

[5] Z 2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken

[6] Z 1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeologisch günstigen Gebieten

[7] Bei einem C/N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[8] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[9] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[10] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[11] Die Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge C10 - C22. Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C10 - C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[12] Bei Abweichungen/Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen (DepV, AbfAblV und LAGA M 20)

[13] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[14] Wert für die 'Abgrenzung von Böden mit und ohne schädliche Verunreinigungen'

[15] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

[16] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 µg/l

[17] Überschreitung des DOC im Eluat bis 200 mg/l sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei der Deponieklasse III zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Die Zuordnungswerte sind auch dann eingehalten, wenn der Zuordnungswert nicht bei seinem pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8 eingehalten wird.

[18] Gilt für Abfälle auf Gipsbasis, die auf Deponien der Deponieklasse I abgelagert werden.

[19] Überschreitungen des DOC-Gehaltes bis max 100 mg/l sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

[20] Überschreitungen des Arsengehaltes bis max 0,5 mg/l sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

[21] Im Einzelfall sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde Überschreitungen bis zum Dreifachen des Zuordnungswertes zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

[22] An Stelle von Chlorid und Sulfat kann wasserlöslicher Anteil angewendet werden.

[23] Gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem betriebenen Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden. Gilt auch dann nicht, wenn asbesthaltige Abfälle und Abfälle, die gefährliche Mineralfasern enthalten, abgelagert werden.

[24] Axiale Verformung kann gemeinsam mit einaxialer Druckfestigkeit gleichwertig zur Flügelscherfestigkeit angewandt werden (eingrenzende Zuordnungskriterien siehe AbfAblV und DepV)

[25] Glühverlust kann gleichwertig zu TOC angewandt werden

[26] Überschreitungen des Feststoff-TOC auf bis zu 5 Masse-% sind unter der Voraussetzung, dass die Überschreitung nicht auf Abfallbestandteile zurückzuführen ist, die zu erheblicher Deponiegasbildung führen, bei mineralischen Abfällen zulässig (s. AblAblV)

[27] Gilt nicht für Abfälle aus Hochtemperaturprozessen wie Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen und Stahlindustrie.

[28] Überschreitungen des Feststoff-TOC bis höchstens 6 Masse-% sind zulässig, wenn der Zuordnungswert von 5 mg/l DOC eingehalten wird (s. DepV)

[29] Überschreitungen des Glühverlustes oder Feststoff-TOC sind unter der Voraussetzung zulässig, dass die Überschreitungen nicht auf Ablallbestandteile zurückzuführen sind, die zu erheblicher Deponiegasbildung, Abbauvorgängen und damit verbundenen Setzungen führen und wenn die Abfälle technisch nicht behandelbar sind. Überschreitunge des Feststoff-TOC sind zulässig, wenn der Zuordnungswert 100 mg/l DOC eingehalten wird (s.DepV).

[30] Gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis.

[31] Gilt nicht für Aschen aus Anlagen zur Verbrennung von Holz gemäß der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und gemäß Nummer 1.2 a) und 8.2 des Anhangs zur Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

[32] Überschreitunge des Fluoridgehaltes bis max. 25 mg/l sind mit der Zustimmung der zusländige Behörde zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

[33] Gilt nicht für Aschen und Stäube aus nicht genehmigungsbedürftigen Kohlefeuerungsanlagen nach den Bundes-Immissionsschutzgesetz.

[34] Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig ... (s.DepV).

[34] Überschreitungen der Leitfähigkeit bis zu einem Wert von 2500 µS/cm sind zulässig ... (s.DepV).

EOX	Extrahierbare organische Halogenide
BTXE	Aromaten, Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle