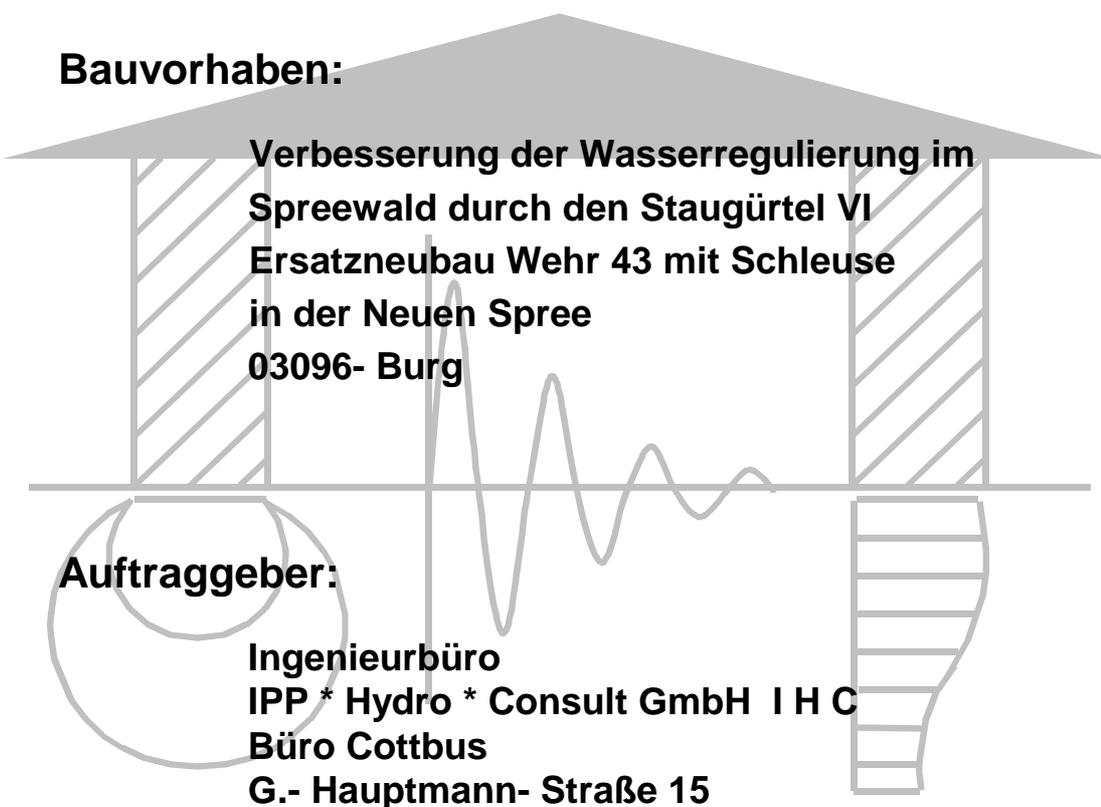


Baugrundgutachten

nach
Angebot vom 08.11.10
und
Vereinbarung
auf der Grundlage
unser Baugrunderkundungen vom Juni 2008

Bauvorhaben:



Verbesserung der Wasserregulierung im
Spreewald durch den Staugürtel VI
Ersatzneubau Wehr 43 mit Schleuse
in der Neuen Spree
03096- Burg

Auftraggeber:

Ingenieurbüro
IPP * Hydro * Consult GmbH I H C
Büro Cottbus
G.- Hauptmann- Straße 15
03044- Cottbus

aufgestellt vom:

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze
Mittelstraße 4
03185- Peitz

im März 2011



1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Baugrundgutachtens durch das Ingenieurbüro IPP Hydro-Consult GmbH Herr A. Lamm vom 25.02.11 im Auftrag des Wasser- und Bodenverbandes „Oberland Calau“ Sitz Raddusch
- 1.2. Angebot zum Leistungsumfang vom 08.10.11 sowie Absprache zur Aufgabenstellung mit Festlegung der Erkundungsstandorte durch das Planungsbüro vom 01.03.11
- 1.3. vorbereitende Baugrunduntersuchungen an den gewählten Wehrstandorten sowie Alternativstandorten als Entscheidungshilfe bei der Festlegung des jeweils günstigsten Standortes, ausgeführt durch das Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze im Juni/Juli 2008
- 1.4. Baugrunduntersuchungen und -begutachtungen im weiteren Bearbeitungsgebiet (Ortschaft Burg/Burg-Kolonie) im Auftrag verschiedener Bauherren, ausgeführt durch das Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze, Peitz
- 1.5. Geologische Übersichtskarte

2. Anlagen

- | | |
|---|---------|
| 2.1. Lage- und Bohrplan aus Planungsunterlagen | 1 Blatt |
| 2.2. Schichtenverzeichnisse BP 1 – 2 | 2 Blatt |
| 2.3. Baugrundprofilschnitt mit angelegter Rammsondierung | 1 Blatt |
| 2.4. Kornverteilungskurven mit Auswertung | 4 Blatt |
| 2.5. Wasseranalyse auf beton- und stahlaggressive Inhaltstoffe (AKS) | 4 Blatt |
| 2.6. Protokoll zur Wiederverwendbarkeit des Grabensedimentes (LAGA, BRL EvB durch Labor AKS GmbH) | 4 Blatt |
| 2.7. Analyse Umgebungsboden zur Best. Expositionsklasse (AKS) | 1 Blatt |



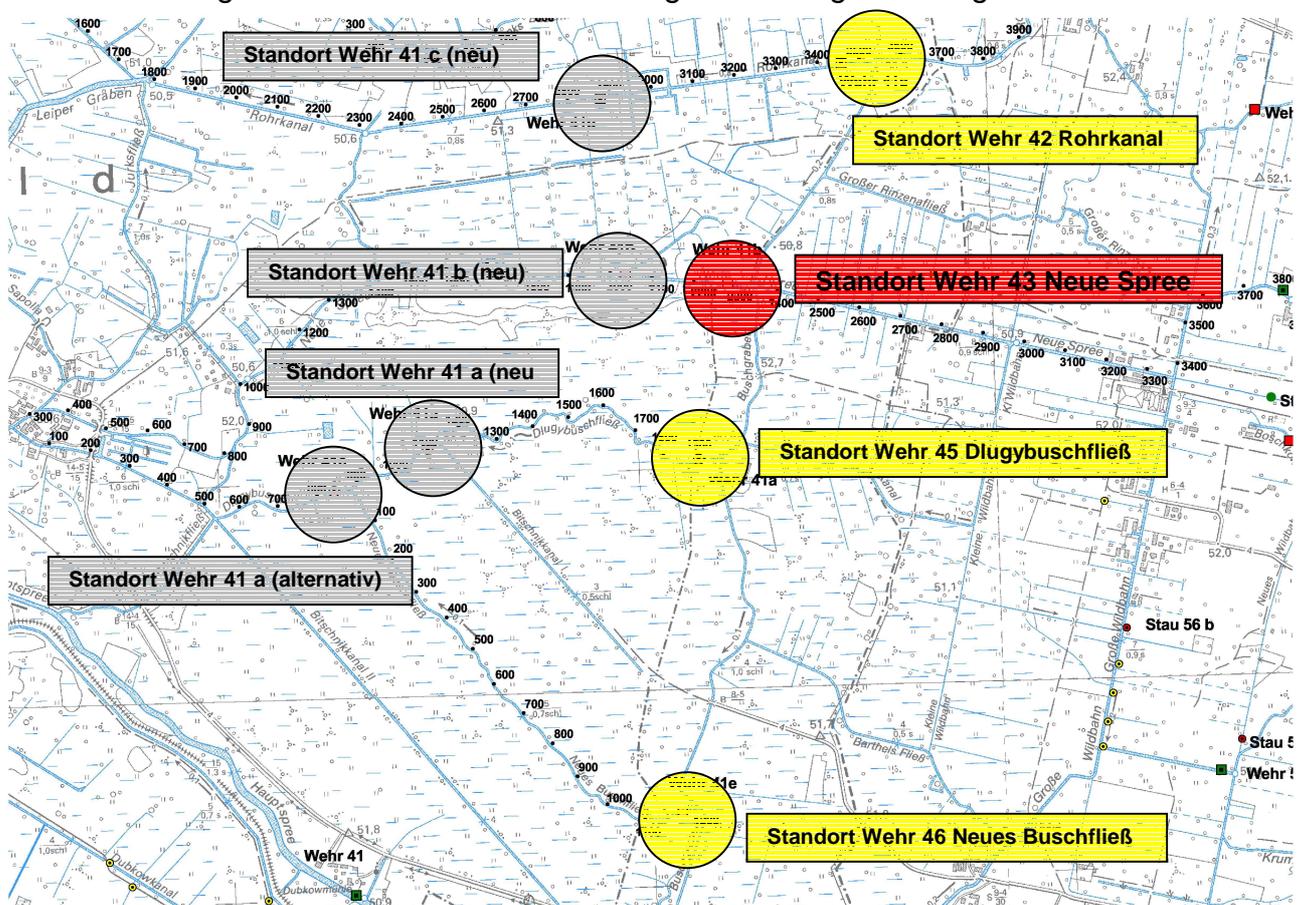
3. Aufgabenstellung

Der Wasser- und Bodenverband „Oberland Calau“ Sitz Raddusch plant zur Verbesserung der Wasserführung des Spreewaldes das Anlegen eines Staugürtels (hier bezeichnet VI). Dazu soll die Möglichkeit geschaffen werden, den Rohrkanal, die Neue Spree, das Dlugybuschfließ sowie das Neue Buschfließ über Wehranlagen regulieren zu können.

Im Vorfeld der Planungen, mit denen unser Auftraggeber, die IPP Hydro-Consult GmbH Cottbus beauftragt ist, wurden dazu insgesamt 8 Standorte baugrundtechnisch erkundet. Unsere Baugrunderkundungen sollten dem Bauherrn als Entscheidungshilfe bei der Wahl des jeweils günstigsten Standortes dienen, um hinsichtlich der zu erwartenden baugrundtechnischen Aufwendungen überschlägliche Annahmen treffen zu können.

Durch den Bauherrn wurden die Standorte gewählt, die den alten Wehrstandorten entsprechen (hier rot und gelb dargestellt). Die grau markierten Standorte wurden verworfen.

Ein Bestandteil des Staugürtels VI ist nunmehr der **Ersatzneubau des Wehres 43 mit Schleuse und Fischpass in der Neuen Spree**, welches an dieser Stelle Objekt der baugrundtechnischen Untersuchungen und Begutachtungen ist.





3.1. morphologische Verhältnisse

Durch unsere Baugrunderkundungen im Juni 2008 wurde festgestellt, dass die Verschlussmöglichkeiten des Altwehres schlecht nutzbar sind.

Die seitliche Holzkonstruktion der baulichen Anlage ist z.T. angefault und damit geschädigt.



Im Zuge der ergänzenden Untersuchungen im März dieses Jahres wurde festgestellt, dass die vorhandenen Reste des Altwehres weiter Materialschaden genommen haben und zum jetzigen Zeitpunkt sogar noch umspült werden und damit das gesamte Wehr in seiner Funktion eingeschränkt ist.

Als neues Bauwerk ist ein Wehr mit einer Kahnschleuse vorgesehen.



Uns sind dafür keine speziellen konstruktiven Ausführungen bekannt. Möglich ist die Ausführung als Spundwandgründung aber auch eine Konstruktion in Betonbauweise oder deren Kombinationen.

4. Baugrund

4.1. Erschließung des Baugrundes

Der Baugrund wurde schrittweise untersucht. Einerseits wurde im Juni 2008 eine Bohrung im Rammkernsondierverfahren 10 m tief ausgeführt, der eine Rammsondierung 8 m tief beigelegt worden ist.

Allen baugrundtechnisch relevanten Schichten sowie aus hydraulischer Sicht interessanten Böden wurden Proben entnommen und analysiert. Für die angetroffenen Böden wurden bodenphysikalische Kennzahlen ermittelt und im Anschreiben vom 03.07.2008 dokumentiert.

Zur Ergänzung und aufbauend auf die damaligen Erkenntnisse wurde eine Handbohrung 2,5 m tief angelegt. Dem Boden, der als Ausgangsplanum für das neue Bauwerk dienen wird, wurden Proben entnommen und sowohl aus baugrundtechnischer Sicht (Ermittlung Kornverteilung im eigenen Erdstofflabor) als auch aus Sicht der zukünftigen Belastung des neuen Bauwerks (Festlegung der Expositionsklassen des zu verwendenden Betons) durch Labor AKS GmbH labortechnisch untersucht.

Weiterhin wurde eine Grundwasserprobe der Neubohrung 2 2011 entnommen und durch unser Büro dem akkreditierten Labor AKS GmbH zur Analyse auf



Beton- und Stahlaggressivität sowie dem Eisengehalt (für Betrieb der GWA-Pumpen) übergeben.

Zur Analyse des zu verbringenden Grabensedimentes wurde durch unser Büro der Grabensohle an 8 Stellen Einzelproben entnommen, zu einer Mischprobe zusammengeführt und dem Labor AKS GmbH zur Festlegung der Wiederverwendung hinsichtlich der LAGA Tab.II 1.2.1. Boden unspezifischer Verdacht sowie der Brbrg. Richtlinie zur Entsorgung von Baggergut übergeben.

Die Untersuchungsstellen und der –umfang der Arbeiten wurden mit dem Planungsbüro IHC GmbH abgestimmt.

Die Aufschlüsse sind so angeordnet worden, dass sie beide zu bearbeitenden Böschungsseiten des zukünftigen Bauwerks erkunden.



Bohrung 1 06/2008 hinter Bohrgerät



Bohrung 1 (Fluchtstab) mit Rammsondierung 1



Handbohrung 2 03/2011
Entnahmestelle Grabensediment



Handbohrung 2 03/2011 (GW-Probeentnahmestelle)
(Laufsteg über Eisfläche)

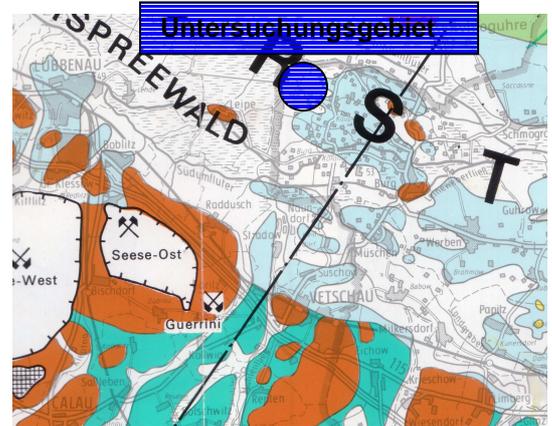
Entsprechend der flächenmäßig kleinen Baumaßnahme erscheint dem Gutachter diese Anordnung der Bohransatzpunkte und der Laboraufwand ausreichend, um eine Übersicht über die Schichtung des Untergrundes zu erhalten und die geforderten Abstände und Erkundungstiefen der DIN 4020 einzuhalten.



Eine höhenmäßige Vermessung der Bohrungen wurde durch uns nicht ausgeführt, da unser Meinung nach, dem gelieferten Unterlagen hinreichend genaue Höhenangaben zu entnehmen sind. Sie sind durch das Planungsbüro vor Freigabe zu überprüfen.

4.2. geologische Situation

Die geologische Situation wurde anhand der geologischen Übersichtskarte des Bereiches Cottbus/Burg eingeschätzt. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im unmittelbaren Einflußgebiet des breit angelegten Baruther Urstromtales, in welchem die Schmelzwässer des ersten großen Weichseisvorstoßes abgeführt wurden. Vereinzelt können im oberflächennahen Bereich Torfschichten, die in der Spreeniederung Mächtigkeiten von 2 - 3 m erreichen, eingelagert sein. Weiterhin sind organische Bildungen aus verlandeten und totgefallenen Wasserläufen möglich. Die Sande des Holozäns sind bis zu 5 m mächtig und werden von Schmelzwassersanden bis 10 m Mächtigkeit unterlagert.



4.3. angetroffener Baugrund

Der Baugrund weist erwartungsgemäß eine für das Untersuchungsgebiet typische und einfache Schichtung auf.

Die oberflächennahen Deckschichten sind organogen stark belastet und sind als Torfmudde mit mehr oder minder starken sandigen Beimengungen und Schichten zu bezeichnen. Den Übergang zum hellgelben Fein- bis Mittelsand bildet ein weich bis steifplastischer toniger Schluff.

Dieses locker gelagerte bzw. weiche Gemenge in Verbindung mit einer durch Wurzeln belasteten Feinsandschicht in Bohrung 2, steht bis ca. 1,2 m u. Gelände (ca. 50,2 m) an. Es ist locker gelagert und als Gründungsschicht ungeeignet.

Nachfolgend wurde ein homogener feinsandigen Mittelsand bis zur Erkundungsgrenze angetroffen. Ab ca. 1,4 m unter Gelände (ab ca. 50,0 m) können gesichert mitteldichte/dichte Lagerungsverhältnisse des rolligen Erdstoffs angenommen werden. Die dichte Lagerung im unteren Bereich des Spektrums stellt sich von hier ab ein und verbleibt mit leicht fallender Lagerungsdichte (auf gerade mitteldicht zu dicht) bis zur Erkundungsgrenze.

Hinweise auf bindigen oder organischen Boden oder Schichten im tieferen Gründungsbereich wurden nicht angetroffen.



4.4. hydrologische Verhältnisse

Die Lage des örtlichen Grundwasserspiegel ist maßgeblich von der Wasserführung des Fließes abhängig.

Es wird eingeschätzt, dass der jeweilige Grundwasserstand (wie erkundet) nicht höher als 20 - 30 cm über dem offenen Wasserspiegel liegen wird. Der Wasserstand wurde in seiner Ruhelage ca. 1 Stunden nach Anschnitt gemessen. Die leicht unterschiedlichen Wasserspiegel in den Bohrungen sind auf die unterschiedlichen Wasserführungen des Ober- und Unterlaufes sowie der jahreszeitlichen Schwankungen zurückzuführen.

Das Bearbeitungsgebiet liegt unserer Erfahrung nach nicht in bergbaulicher Beeinflussung, was aber vor Beginn der Arbeiten zu prüfen ist.

Dem angetroffenen Grundwasser ist eine Wasserprobe entnommen worden und dem Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus zur Analyse auf beton- und stahlaggressive Inhaltstoffe übergeben worden.

4.5. Auswertung der Laboruntersuchungen

4.5.1. Wasseranalyse auf Betonaggressivität (siehe Anlage 2.5.)

Die der Bohrung 2 entnommene Grundwasserprobe weist einen **- schwach angreifenden -** Charakter auf und kann der Expositionsklasse XA 1 zugeordnet werden.

4.5.2. Wasseranalyse auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 2.5.)

| | | Laborwert | Bewertung n. DIN 50929 T3 f. unleg. Eisen | erm. Wert |
|----|--|-----------|--|-----------|
| N1 | Wasserart | | fließendes Gewässer | -1 |
| N2 | Lage d. Objektes | | Wasser/Luft | 1 |
| N3 | $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$ | 5,72 | mol/m ³ | -4 |
| N4 | Säurekapazität | 1,81 | mol/m ³ | 2 |
| N5 | $c(\text{Ca}^{2+})$ | 2,84 | mol/m ³ | 1 |
| N6 | pH- Wert | 6,43 | | -2 |
| N7 | Fremdkathode | | | -2 |

Bewertungszahlsumme **W₀** = - 6

Die Einschätzung des Grundwassers erfolgt nach Tab. 6/7 DIN 50929 T3 Abschn. 6.1.2. Die Stahlbauteile werden im maximal ungünstigsten wechselnden Luft-Wasser-Bereich eingebaut, was durch die Bewertungszahl W1 berücksichtigt wird.

Bewertungszahlsumme **W₁** = W₀ - N1 + N2 * N3 = - 9



Grundsätzlich wurde ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

- freien Korrosion im Unterwasserbereich nach der **Mulden- und Lochkorrosion mittel aggressiv**, sowie der **Flächenkorrosion gering aggressiv** ist.

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die **Mulden- und Lochkorrosion hoch aggressiv**, sowie der **Flächenkorrosion mittel aggressiv** ermittelt worden.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,1 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\max}$ (30a) von 0,5 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Auffällig ist eine **hohe Eisenbelastung des Wassers**, welche deutlich über einem Normalwert liegt. Dies ist beim Betrieb der GWA-Anlagen zu berücksichtigen. Weitere Angaben zu anderen metallischen Werkstoffen sind der Anlage 2.5. zu entnehmen.

4.5.3. Auswertung der Erdstoffuntersuchungen

Im folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der Laborversuche zu Erdstoffproben zusammengestellt, die zur eindeutigen Charakterisierung der Sandschicht notwendig sind und die zur weiteren Berechnung (z.B. Hydraulik) des Bauwerks angewendet werden könnten.

Der Vergleich mit den Bodenansprachen an der Aufschlußstelle und nach der Analyse sowie die direkt ableitbaren Kennwerte Ungleichförmigkeitsgrad (U) für die Einschätzung der Verdichtbarkeit und k_f -Wert (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert) nach Beyer sind im folgenden zusammengestellt (siehe Anlage 2.4.).

| Pr.nr. | Anspr.insitu | n.Analyse | Verdichtbarkeit | frostsicher F.klasse | Wasserdurchl. k_f (m/s) |
|--------|------------------|-----------|-----------------|----------------------|---------------------------|
| 1/1 | Ms,fs,fs-lgn. | Ms, +fs | gering (2,2) | frostsicher F1 | $1,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 1/2 | Ms,fs,gs,fs-lgn. | Ms, fs | gering (2,4) | frostsicher F1 | $1,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 1/3 | Ms,fs,fs-lgn. | Ms, -fs | gering (2,3) | frostsicher F1 | $2,4 \cdot 10^{-4}$ |
| 2/1 | Ms,fs | Ms,+fs | gering (2,4) | frostsicher F1 | $1,2 \cdot 10^{-4}$ |

frostsicher Durchgang bei 0,1 kleiner 10%

bedingt frostempfindlich Durchgang bei 0,1 zwischen 10-15%

frostempfindlich Durchgang bei 0,1 größer 15%

Verdichtbarkeit bei U

< 3 gering

< 5 mäßig

> 5 gut

Es handelt sich bei der Gründungschicht um einen frostsicheren (F1), eng abgestuften stark feinsandigen Mittelsand mit einem Ungleichförmigkeitsgrad um 2,3. Der Boden ist dadurch nur gering bis mäßig verdichtungswillig.



Aufgrund der Gleichkörnigkeit des erkundeten rolligen Bodens in Verbindung mit anstehendem Wassers (in eventueller Gründungssohle), sind bei der Eintragung von Initialen (Verdichtung), die Voraussetzungen für das Eintreten von Fließerscheinungen gegeben. Bei der Erschließung des Baugrundes ist diese Gefahrenquelle bei entsprechender Bauweise zu berücksichtigen und dem Baubetrieb mitzuteilen. Verdichtungsarbeiten (besonders Vibration) in längeren und starken Intervallen im unmittelbaren Grundwassereinflußbereich sind nicht zu empfehlen.

Eine Begutachtung der Deckschichten wurde durch Augenscheinprüfung zum Bohrzeitpunkt vorgenommen, auf eine Beprobung wurde verzichtet.

4.5.4. Ergebnis der Analysen der Sedimentproben nach BBRL EvB und nach LAGA durch AKS GmbH (siehe Anlage 2.6.)

Zur Feststellung der Zusammensetzung des Grabensedimentes im Bereich der zukünftigen Wehranlage wurden durch unser Büro mehrere Einzelproben an verschiedenen Stellen der Grabensohle entnommen. Dabei wurde unsere Probennahme durch die Eisdecke im Oberlauf behindert.

Die Sohle besteht fast ausschließlich aus sandigem Material.



Die durch uns entnommenen Einzelproben (8), zusammengeführt zu einer Mischprobe und durch das Labor AKS GmbH analysiert, können hinsichtlich der Verwendung nach Tab. 4 der Brandenburgischen Richtlinie über die Entsorgung von Baggergut (BB RL EvB) als unbedenklich (uneingeschränkter Einbau bei landwirtschaftlich/gärtnerischer Verwendung) eingeschätzt werden (siehe Anlage 2.6.).

Bewertet man die Untersuchungsergebnisse auf der Grundlage der Richtwerte der LAGA, kann der Boden einem Wiederverwendungsbereich Z0 zugeordnet werden.

4.5.5. Ergebnis der Analysen der Bodenproben zur Festlegung der Expositionsklasse des Betons durch AKS GmbH (siehe Anlage 2.7.)

Dem gewachsenen Boden wurden aus dem Bohrgut 2011 eine Probe entnommen. Durch das Labor AKS GmbH wurde dieser Erdstoff entsprechend DIN EN 206-1 Absatz 4 Tab. 2 analysiert. Es bleibt festzustellen, dass neben den o.g. Eigenschaften des anströmenden Wassers (siehe Pkt. 4.5.1.) auch der Boden auf eine zu wählende Expositionsklasse XA 1 für den Beton hinweist.



5. bodenphysikalische Parameter

Der Schichtenverlauf ist aus dem Bohrprofilschnitt (Anlage 2.4.) zu entnehmen. Bei der Gründungsschicht im gewachsenen Mittelsand handelt es sich um einen gut tragfähigen und setzungsunempfindlichen Untergrund, bei gewachsener Lagerung.

Zur Bemessung der Bauteile sind für die Bodenschichten folgende Kennwerte als Berechnungsgrundlage anzusetzen:

Mutterboden/Torf/Mudde (Moorerde) zur Überbauung ungeeignet

| | | | |
|--------------------------------------|---|------|-------------------|
| Raumgewicht erdfeucht | = | 12,0 | kN/m ³ |
| Raumgewicht unter Auftrieb | = | 2,0 | kN/m ³ |
| wirksamer Winkel der inneren Reibung | = | 15 ° | |
| Frostempfindlichkeitsklasse | | F3 | |
| Bodenklasse DIN 18 300 | | 1 | Oberboden |
| Bodenklasse DIN 18 311 | | A | |
| Bodenklasse DIN 18 319 | | LO | |

Schluff, tonig, organisch; aufgeweicht zur Überbauung ungeeignet

| | | | |
|--|----|----------------------|-------------------|
| Raumgewicht erdfeucht | = | 17,0 | kN/m ³ |
| Raumgewicht unter Auftrieb | = | 8,5 | kN/m ³ |
| wirksame Kohäsion c` | = | 15 | kN/m ² |
| geschätzt. Wdurchl.koeff. k _f | um | 1 * 10 ⁻⁹ | m/s |
| wirksamer Winkel der inneren Reibung | = | 20 ° | |
| Frostempfindlichkeitsklasse | | F3 | |
| Kurzzeichen | | UA/UO | |
| Bodenklasse DIN 18 300 | | 2 | |
| Bodenklasse DIN 18 311 | | B | |
| Bodenklasse DIN 18 319 | | LBO 1 | |

Mittelsand, feinsandig (Ms, +/- fs) ab 1,4 m u. Gelände (50,0 m) dicht/mitteldicht gelagert

| | | | |
|---|-----|------------------------|-----------------------------|
| Raumgewicht erdfeucht | = | 18,0 | kN/m ³ |
| Raumgewicht erdfeucht | = | 11,0 | kN/m ³ |
| wirksamer Winkel der inneren Reibung | | 32 ° | |
| geschätzter E _{sm} -Modul | ca. | 45 000 | kN/m ² |
| Wasserdurchlässigkeitskoeff. k _f | = | 1,3 * 10 ⁻⁴ | m/s |
| Frostempfindlichkeitsklasse | | F1 | |
| Ungleichförmigkeitsgrad | | um 2,3 | (gering verdichtungswillig) |
| Kurzzeichen | | SE | |
| Bodenklasse DIN 18 300 | | 3 | |
| Bodenklasse DIN 18 311 | | F | |
| Bodenklasse DIN 18 319 | | LNE 2/3 | |
| Lagerungsdichte D _w bei 12 Schläge/dm | | 0,56 | |
| mittlerer Sondierspitzenwiderstand | | 20,7 | |
| Pfahlspitzenwiderstand n. DIN 1054 Tab. B1 | | | |
| Bruchwert d. Pfahlmantelreibung n. DIN 1054 Tab. B3 | | um 0,12 | MN/m ² |



Mittelsand, feinsandig tieferer Baugrund ab 4m mitteldicht/dicht gelagert wie oben, nur

| | | |
|---|-----|---------------------------|
| geschätzter E_{sm} -Modul | ca. | 40 000 kN/m ² |
| Lagerungsdichte D_w bei 8 Schläge/dm | | 0,49 |
| mittlerer Sondierspitzenwiderstand | | 15,8 |
| Pfahlspitzenwiderstand n. DIN 1054 Tab. B1 | | |
| Bruchwert d. Pfahlmantelreibung n. DIN 1054 Tab. B3 | | um 0,12 MN/m ² |

6. gründungstechnische Hinweise für den Neubau der Wehrwiderlager

Grundsätzlich kann das Bodenprofil in zwei Bereiche eingeteilt werden.

Der **erste Bereich** umfaßt den als Gründungsschicht ungeeigneten Schichtenaufbau wie den **Oberboden und die unterlagernde Torfmudde mit dem tonigen Schluff**. Diese ca. 1,2 m starke Zone ist nicht tragfähig und zu beräumen. Weiterhin fällt die Kontaktzone zwischen Schluff und nachfolgendem Mittelsand durch Wurzelbelastung und eine lockere Lagerung auf. Deshalb wurde der tragfähige Baugrund bei ca. 1,4 m u. Gelände (ca. 50,0 m) festgelegt

Der darunter anstehende **feinsandige Mittelsand** eignet sich gut als Gründungsschicht. Hier kann der **zweite Bereich** bis zur Erkundungsgrenze von 10 m (und mit Sicherheit noch weit darüber hinaus) abgegrenzt werden.

Wird eine betonierte Wehrwiderlagergründung in herkömmlicher Gründungsart in Erwägung gezogen, ist diese bis in den gewachsenen Boden ab 50,0 m zu gründen. Grundwasserhaltende Maßnahmen sind in diesem Falle notwendig.

Der als Gründungsschicht geeignete Mittelsand ist nicht frostempfindlich.

Es wird angeraten, den freigelegten gewachsenen Boden (Mittelsand) nicht mehr nachzuverdichten und den Boden auf jeden Fall in seiner natürlichen Lagerung zu belassen. Jede Beanspruchung des Bodens führt zur Auflockerung eines Lagerungszustandes, der, durch welche Technik auch immer, kaum die natürlichen Bedingungen mehr erreichen wird, eher zu Verschlechterungen führen wird.

Die Bemessung der Fundamente kann nach der Methode der zulässigen Bodenpressung nach DIN 1054 Tab. A1/A2 erfolgen oder nach Belastungs- und Konturenangaben des Bauwerks spezielle erdstatische Berechnungen (Setzung, Bettungszahl, Grenztiefe) durch unser Büro ausführen zu lassen.

Werden GW-Schutzmaßnahmen in form von Spundwänden o.ä. eingerichtet, kann auch hier ein tragfähiger Baugrund ab 50,0 m angenommen werden.



Sollten andere Ausführungen als hier vermutet in Erwägung gezogen werden, (z.B. bei Pfahlkonstruktionen o.ä.), oder spezielle Baugrundaussagen zur geplanten Ausführung gewünscht werden (z.B. Setzungsberechnungen o.ä.) ist die Rücksprache mit dem Baugrundgutachter empfehlenswert.

Als mittlerer Sondierspitzenwiderstand (q_c) kann für den dicht/mitteldicht gelagerten gewachsenen Boden ein Wert von ca. 18 MN/m² angenommen werden.

7. Zusammenfassung

Am Erkundungsstandort wurden einfache Gründungsverhältnisse angetroffen.

Unterhalb der locker gelagerten vegetativen Deckschicht und der organisch belasteten und bindigen Schichten sowie der gelockerten Sandschicht im Kontaktbereich bis ca. 1,4 m u. Gelände, wurde ausschließlich feinsandiger Mittelsand dichter/mitteldichter Lagerung angetroffen.

Es sind sowohl Flachgründungen als auch Tiefengründungen möglich: Der tragfähige Baugrund ist ab ca. 1,4 m u. Gelände bei 50,0 m anzunehmen.

Die zu bewegende Böden (Aushub/Grabensediment) sind umweltunbedenklich, das anströmende Grundwasser ist schwach betonaggressiv, doch mittel- bis hochgradig stahlaggressiv. Der Eisengehalt ist hoch.

- Ende der Ausführungen -

| | |
|---|--|
| <h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p> | Anlage 2.2. Bericht Az.: |
|---|--|

Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43
Bohrung Nr.: 1

Grundwasserstand: 0,62m unter Bohransatzpunkt

Bohrstelle: Wehrstandort 43 an der Neuen Spree
 Altstandort Wehr 41b linke Seite (in Fließrichtung)

Höhe Ansatzpunkt: 51,40m
 Höhe Grundwasser: 50,78m
 Hochwert: 5745574,000
 Rechtswert: 3436157,000

| | | | |
|--|---|---|-------------------------------|
| Bauvorhaben: Standorterkundung Wehr 43 Neue Spree zwischen Burg/Leipe 03096 Burg | Auftraggeber: IPP Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Str. 15 03044 Cottbus | Bauherr: Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" 03226 Raddusch | Datum: 19.06.08 |
|--|---|---|-------------------------------|

| 1 | 2 | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------|----------|------------------------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | b) Ergänzende Bemerkung | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | e) Farbe | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,10 | a) Bodenart und Beimengungen Torf, Humus <i>schluffig, sandig, Wurzelreste</i> | | | | | <i>locker gelagert</i> <i>ausgetrocknet</i> | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung <i>verockerter, trockner Boden</i> | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut <i>bröckelig</i> | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i> | | e) Farbe <i>braun</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i> | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,60 (0,50) | a) Bodenart und Beimengungen Mudde (Faulschlamm) <i>schluffig, Wurzelreste</i> | | | | | <i>aufgeweicht</i> | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut <i>weich</i> | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>Bohrer sackt durch</i> | | e) Farbe <i>schwarz</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung <i>Mooreerde</i> | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe <i>F</i> i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,90 (0,30) | a) Bodenart und Beimengungen Schluff <i>tonig, Wurzelreste</i> | | | | | <i>weich-/steifplastisc</i> | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung <i>vereinzelt feinsandige Lagen</i> | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut <i>weich</i> | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | e) Farbe <i>grau</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe <i>UA</i> i) Kalkgehalt | | | | |
| 10,00 (9,10) | a) Bodenart und Beimengungen Mittelsand <i>feinsandig, feinsandige Lagen < 5cm, grobsandige Lagen < 5cm</i> | | | | | <i>mäßig/fest gelagert</i> <i>zw. 4 - 6,5 m gs</i> | <i>N</i> | <i>1</i> | <i>2,00</i> |
| | b) Ergänzende Bemerkung | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | e) Farbe <i>grau</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt | | | | |



**Ingenieur- und
 Baugrundbüro**
Kunze

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| | <h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p> | Anlage 2.2. Bericht Az.: |
|--|---|--------------------------------|

Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43
Bohrung Nr.: 2

Grundwasserstand: 0,48m unter Bohransatzpunkt
Bohrstelle: Wehrstandort 43 an der Neuen Spree
 Altstandort Wehr 41b rechte Seite (in Fließrichtung)

Höhe Ansatzpunkt: 51,40m
 Höhe Grundwasser: 50,92m
 Hochwert: 5745587,000
 Rechtswert: 3436158,000

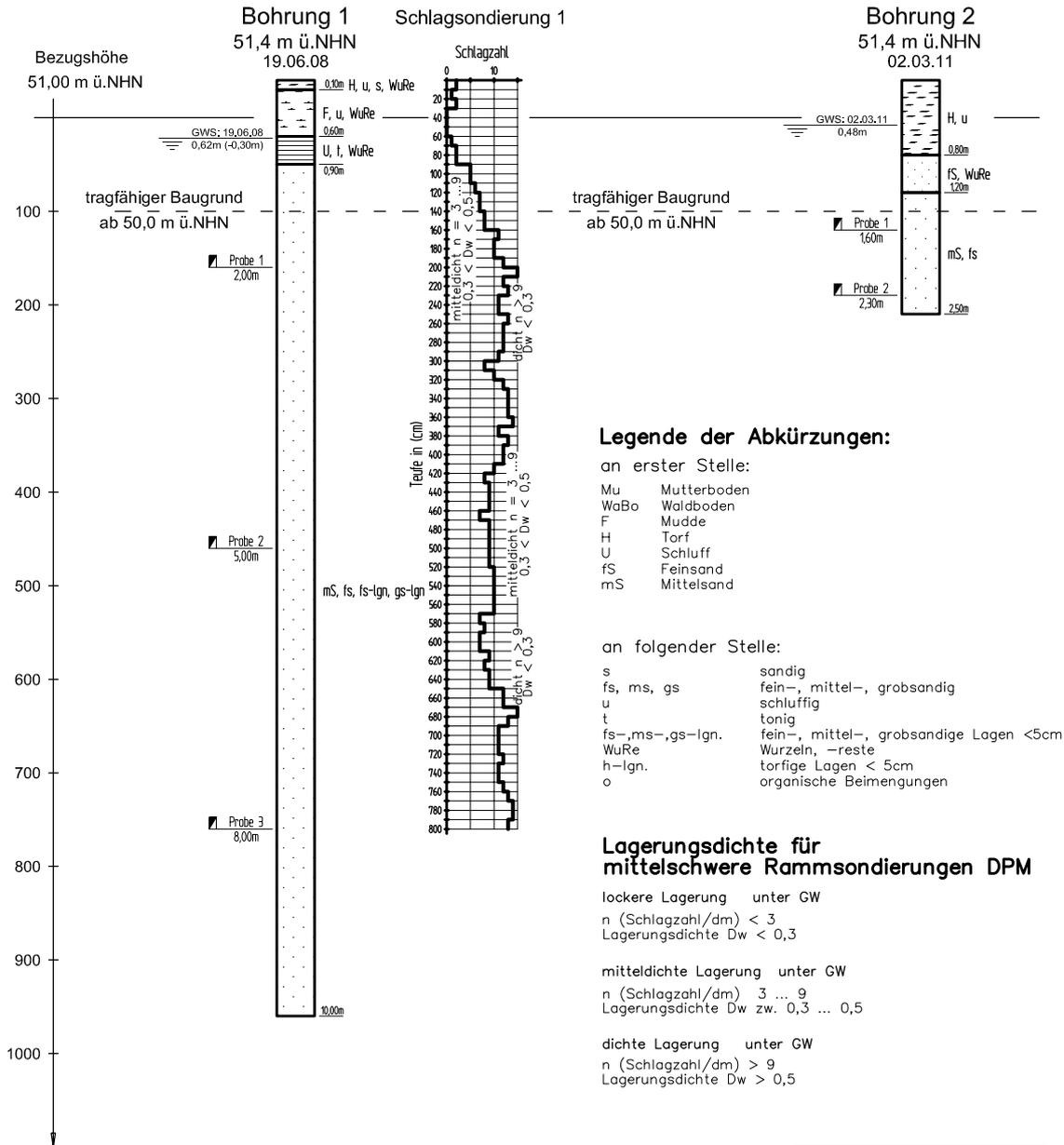
| | | | |
|---|---|---|--|
| Bauvorhaben: Standorterkundung Wehr 43 Neue Spree zwischen Burg/Leipe 03096 Burg | Auftraggeber: IPP Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Str. 15 03044 Cottbus | Bauherr: Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" 03226 Raddusch | Datum: <p style="text-align: center;">02.03.11</p> |
|---|---|---|--|

| 1 | 2 | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|--|--|-----------------------------------|--|----------|----------|------------------------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | b) Ergänzende Bemerkung | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | e) Farbe | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,80 | a) Bodenart und Beimengungen Torf, Humus schluffig | | | | | <i>weichplastisch</i> | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung <i>i.o.T. sandiges Gemenge</i> | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i> | | e) Farbe <i>dunkelbraun</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i> | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 1,20 <i>(0,40)</i> | a) Bodenart und Beimengungen Feinsand Wurzelreste | | | | | <i>locker/mäßig gelagert</i> | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung <i>Schilfreste</i> | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i> | | e) Farbe <i>hellgrau</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt | | | | |
| 2,50 <i>(1,30)</i> | a) Bodenart und Beimengungen Mittelsand feinsandig | | | | | <i>mäßig/fest gelagert</i> | <i>N</i> | <i>1</i> | <i>1,60</i> |
| | b) Ergänzende Bemerkung <i>stark feinsandig</i> | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | e) Farbe <i>hellgelb</i> | | | | |
| | f) übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt | | | | |



Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze

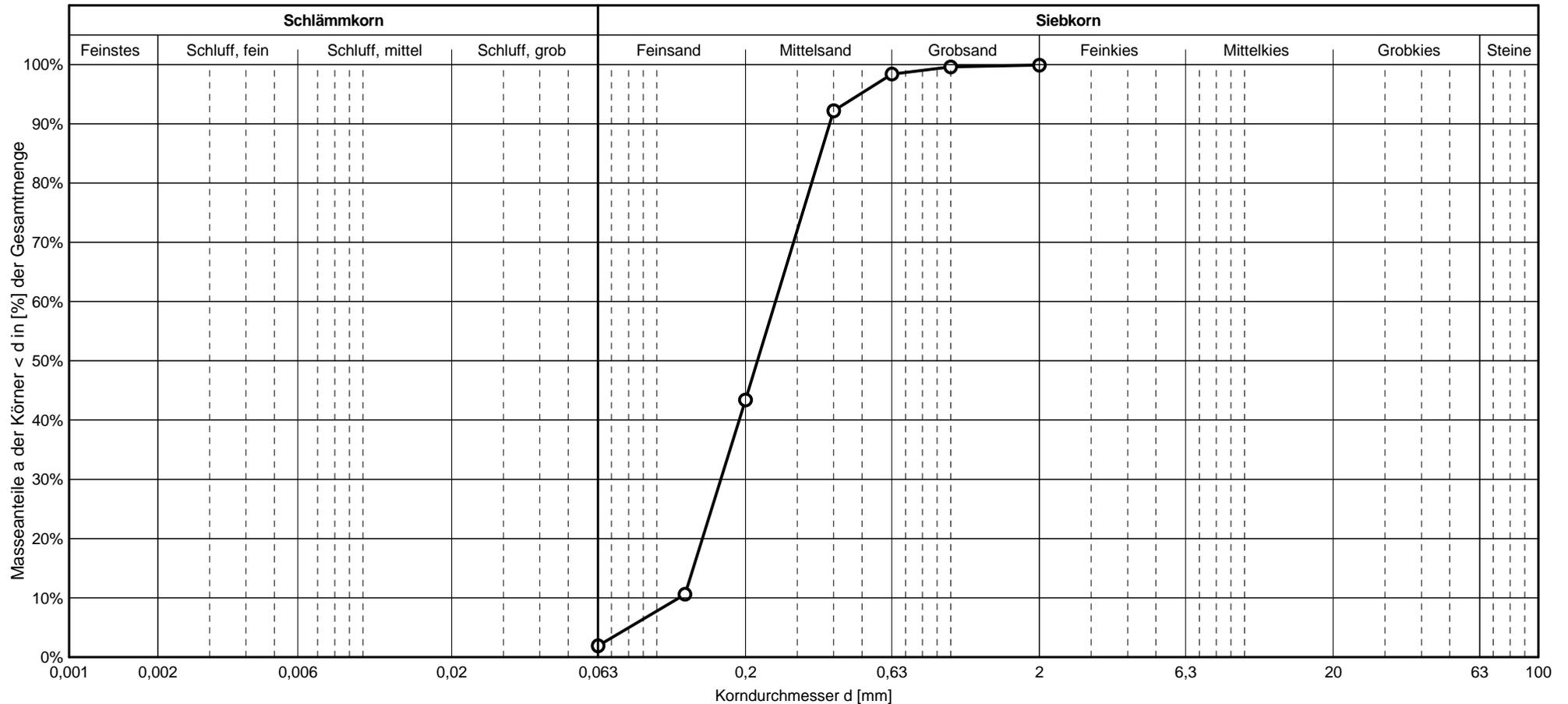
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Wehr 43 in der Neuen Spree



Anlage 2.3.

| | | | |
|--|--|------------------------------|--|
| Bauvorhaben: | Standorterkundung Wehr 43 in der Neuen Spree zwischen Burg/Leipe; 03096 Burg | | |
| Bauherr: | Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" 3226- Raddusch | | |
| Planinhalt: | Baugrundprofilschnitt | | |
|  | | Mittelstraße 4 - 03185 Peitz | |
| | | Telefon: 035601-22920 | |
| | | Fax: 035601-82335 | |
| | | e-mail: mail@buero-kunze.de | |
| bearbeitet: | M. Kunze | Bericht: | Maßstab: Höhe: 1:75 Länge: keine |
| gezeichnet: | M. Kunze | Aktenz.: | |
| Datum: | 04.03.2011 | Plan-Nr.: PS-01 | |
| Änderungen: | Nr. | Datum | bearbeitet |
| | a | | |
| | b | | |
| | c | | |

Körnungslinie: Wasserverteilung Staugürtel VI Wehr 43 (Neue Spree)



| Siebweite [mm] | Siebrückstand [g] | Siebdurchgang | |
|----------------|-------------------|---------------|-------|
| | | [g] | [%] |
| 2,0 | 8,658 | 393,42 | 99,92 |
| 1,0 | 9,697 | 392,08 | 99,58 |
| 0,63 | 13,107 | 387,33 | 98,38 |
| 0,4 | 32,551 | 363,14 | 92,23 |
| 0,2 | 200,808 | 170,69 | 43,35 |
| 0,125 | 137,472 | 41,58 | 10,56 |
| 0,063 | 42,537 | 7,40 | 1,88 |
| 0,0 | 15,754 | 0,00 | 0,00 |

| Kornfraktion | Kornanteile [%] |
|-----------------|-----------------|
| >20,0mm | 0,0% |
| Mittelkies | 0,0% |
| Feinkies | 0,1% |
| Grobsand | 1,5% |
| Mittelsand | 55,0% |
| Feinsand | 41,5% |
| Schluff, grob | 1,9% |
| Schluff, mittel | 0,0% |
| <0,006mm | 0,0% |

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,22$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,89$
Wasserdurchlässigkeit $1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,12$ $d_{50} = 0,23$
 $d_{15} = 0,14$ $d_{60} = 0,27$
 $d_{30} = 0,17$ $d_{85} = 0,37$

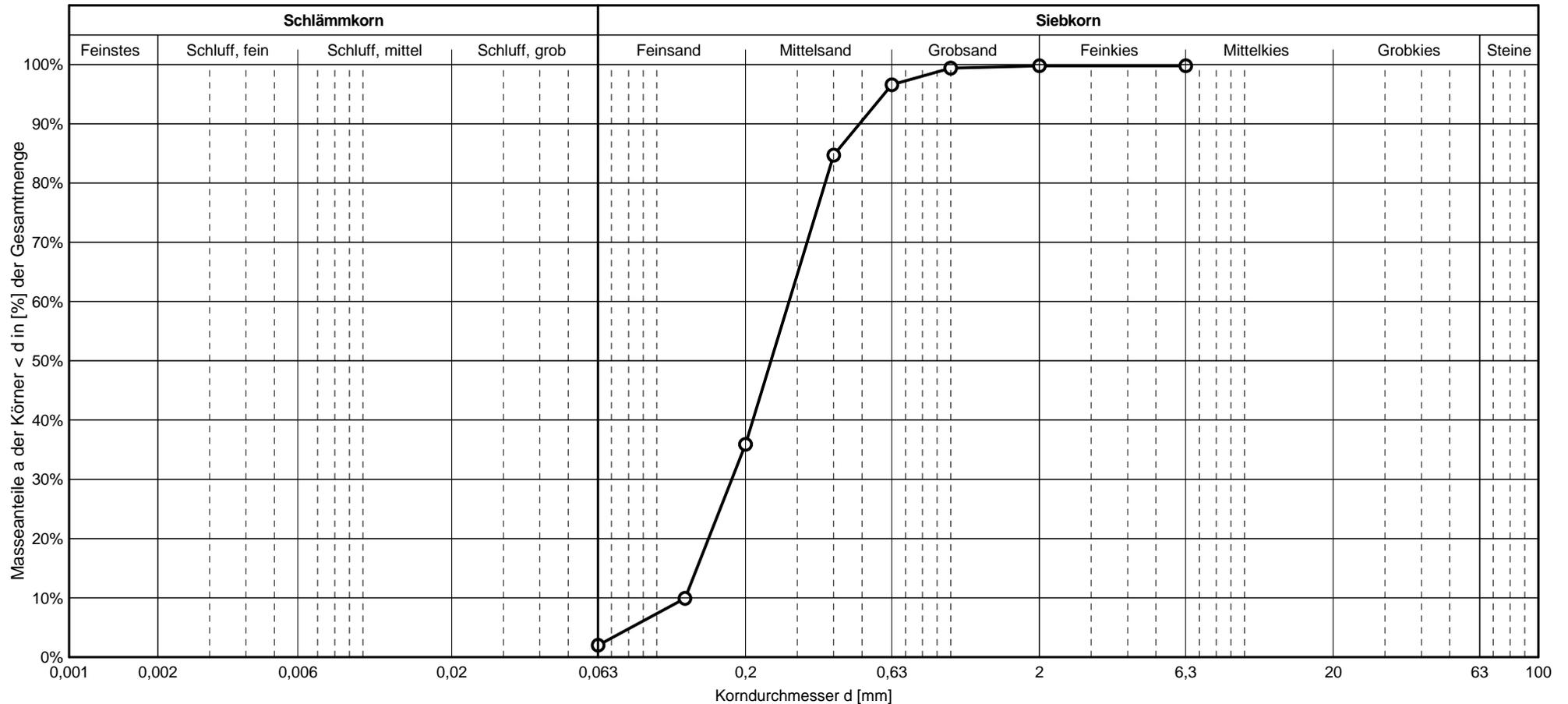


**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

| | |
|--|-------------------------------------|
| Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43 | |
| Entnahmestelle: | Standort Wehr 43 Bohrung 1 Probe 1 |
| Bemerkung: | frostsicher F1 |
| Bodenbezeichnung: | Mittelsand, stark feinsandig |

Körnungslinie: Wasserverteilung Staugürtel VI Wehr 43 (Neue Spree)



| Siebweite [mm] | Siebrückstand [g] | Siebdurchgang | |
|----------------|-------------------|---------------|-------|
| | | [g] | [%] |
| 6,3 | 8,911 | 355,77 | 99,84 |
| 2,0 | 8,675 | 355,45 | 99,76 |
| 1,0 | 9,664 | 354,15 | 99,39 |
| 0,63 | 18,160 | 344,35 | 96,64 |
| 0,4 | 51,032 | 301,67 | 84,66 |
| 0,2 | 182,079 | 127,95 | 35,91 |
| 0,125 | 100,980 | 35,33 | 9,91 |
| 0,063 | 36,698 | 6,99 | 1,96 |
| 0,0 | 15,347 | 0,00 | 0,00 |

| Kornfraktion | Kornanteile [%] |
|-----------------|-----------------|
| >20,0mm | 0,0% |
| Mittelkies | 0,2% |
| Feinkies | 0,1% |
| Grobsand | 3,1% |
| Mittelsand | 60,7% |
| Feinsand | 33,9% |
| Schluff, grob | 2,0% |
| Schluff, mittel | 0,0% |
| <0,006mm | 0,0% |

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,39$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,89$
Wasserdurchlässigkeit $1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,13$ $d_{50} = 0,26$
 $d_{15} = 0,14$ $d_{60} = 0,30$
 $d_{30} = 0,18$ $d_{85} = 0,41$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

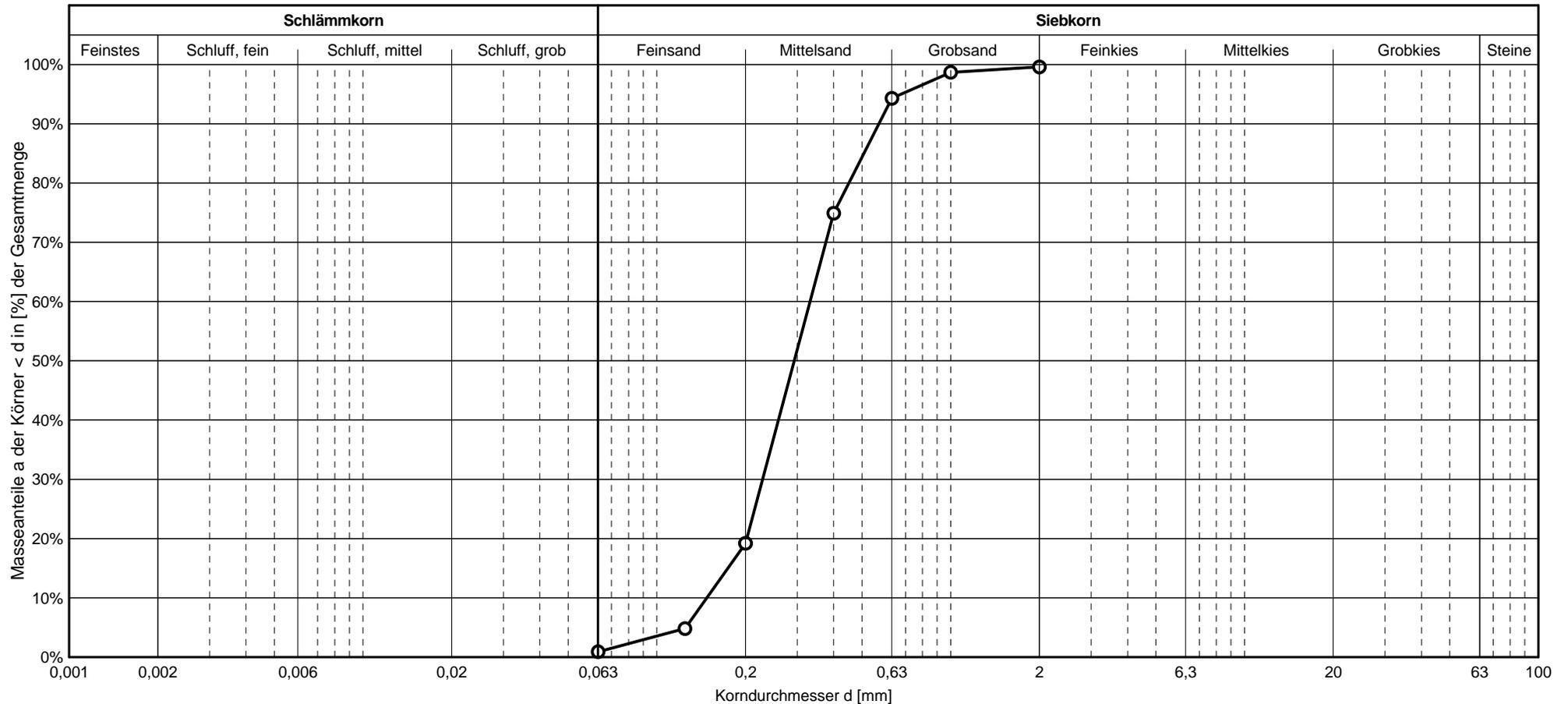
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43

Entnahmestelle: Standort Wehr 43 Bohrung 1 Probe 2

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, feinsandig**

Körnungslinie: Wasserverteilung Staugürtel VI Wehr 43 (Neue Spree)



| Siebweite [mm] | Siebrückstand [g] | Siebdurchgang | |
|----------------|-------------------|---------------|-------|
| | | [g] | [%] |
| 2,0 | 9,837 | 402,98 | 99,63 |
| 1,0 | 11,945 | 399,39 | 98,75 |
| 0,63 | 26,258 | 381,49 | 94,32 |
| 0,4 | 86,955 | 302,89 | 74,89 |
| 0,2 | 233,448 | 77,80 | 19,24 |
| 0,125 | 66,880 | 19,28 | 4,77 |
| 0,063 | 23,859 | 3,78 | 0,93 |
| 0,0 | 12,136 | 0,00 | 0,00 |

| Kornfraktion | Kornanteile [%] |
|-----------------|-----------------|
| >20,0mm | 0,0% |
| Mittelkies | 0,0% |
| Feinkies | 0,4% |
| Grobsand | 5,3% |
| Mittelsand | 75,1% |
| Feinsand | 18,3% |
| Schluff, grob | 0,9% |
| Schluff, mittel | 0,0% |
| <0,006mm | 0,0% |

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,28$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,08$
Wasserdurchlässigkeit $2,40 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,15$ $d_{50} = 0,31$
 $d_{15} = 0,18$ $d_{60} = 0,35$
 $d_{30} = 0,24$ $d_{85} = 0,52$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

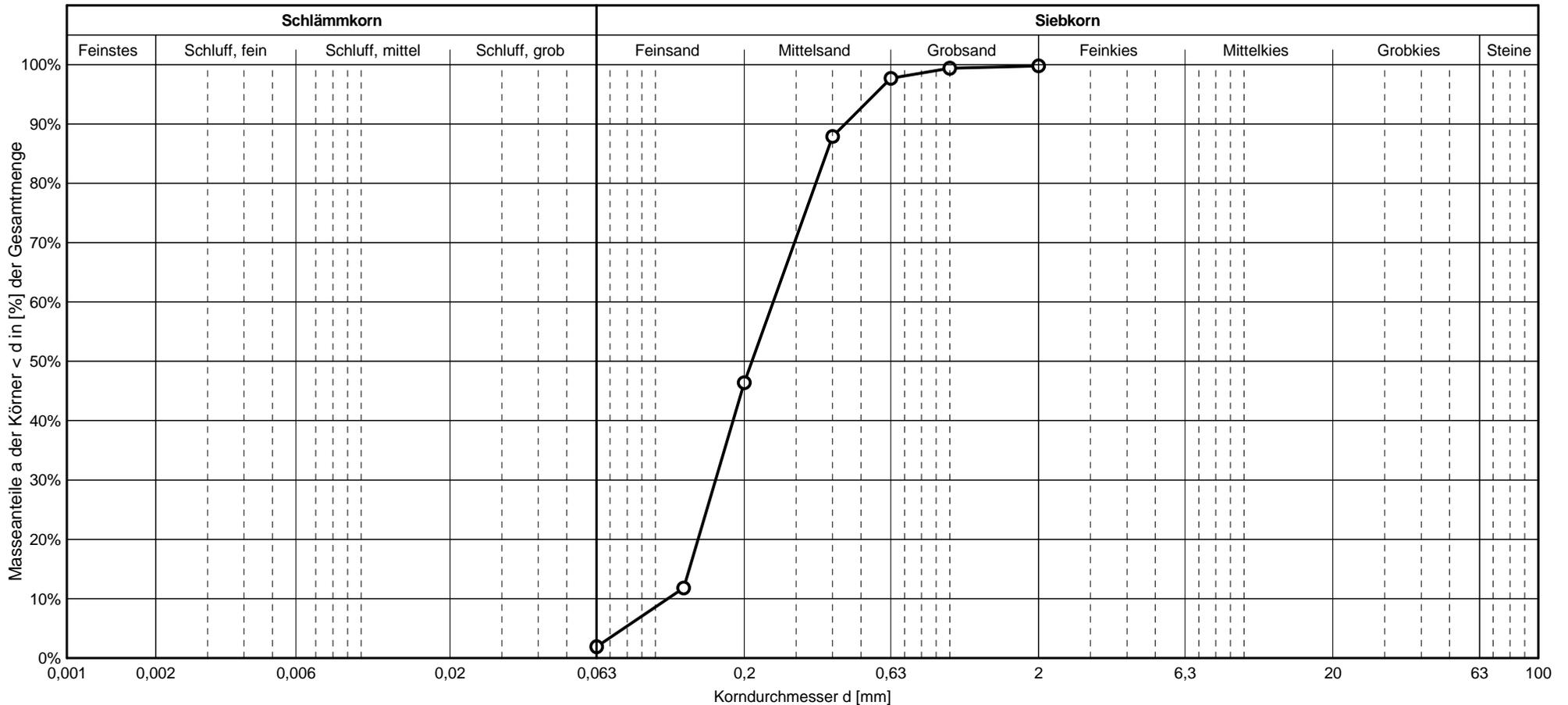
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43

Entnahmestelle: Standort Wehr 43 Bohrung 1 Probe 3

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, schwach feinsandig**

Körnungslinie: Wasserverteilung Staugürtel VI Wehr 43 (Neue Spree)



| Siebweite [mm] | Siebrückstand [g] | Siebdurchgang | |
|----------------|-------------------|---------------|-------|
| | | [g] | [%] |
| 2,0 | 6,263 | 351,03 | 99,81 |
| 1,0 | 6,992 | 349,64 | 99,42 |
| 0,63 | 11,634 | 343,60 | 97,70 |
| 0,4 | 39,915 | 309,29 | 87,94 |
| 0,2 | 151,615 | 163,27 | 46,43 |
| 0,125 | 127,308 | 41,57 | 11,82 |
| 0,063 | 40,372 | 6,79 | 1,93 |
| 0,0 | 12,394 | 0,00 | 0,00 |

| Kornfraktion | Kornanteile [%] |
|-----------------|-----------------|
| >20,0mm | 0,0% |
| Mittelkies | 0,0% |
| Feinkies | 0,2% |
| Grobsand | 2,1% |
| Mittelsand | 51,3% |
| Feinsand | 44,5% |
| Schluff, grob | 1,9% |
| Schluff, mittel | 0,0% |
| <0,006mm | 0,0% |

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,34$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,90$
Wasserdurchlässigkeit $1,20 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,11$ $d_{50} = 0,22$
 $d_{15} = 0,13$ $d_{60} = 0,27$
 $d_{30} = 0,16$ $d_{85} = 0,39$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

| | |
|--|-------------------------------------|
| Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neue Spree Wehr 43 | |
| Entnahmestelle: | Standort Wehr 43 Bohrung 2 Probe 1 |
| Bemerkung: | frostsicher F1 |
| Bodenbezeichnung: | Mittelsand, stark feinsandig |



AKS GmbH Büro Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Cottbus, den 07.03.2011

Mittelstraße 4
 03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsnummer: TWC1100146
Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität
Probenart: Grundwasser
Entnahmestelle: Wehr 43, Neue Spree
Probennahme durch: Herr Kunze; Auftraggeber
Bemerkungen: -
Probeneingang: 02.03.2011
Prüfzeitraum: 02.03.2011 bis 07.03.2011

| Parameter | Methode | Masseinheit | Messwert |
|---|--------------------|-----------------------|-----------|
| Färbung | | | gelbbraun |
| Trübung | | | trüb |
| pH-Wert | DIN 38404 C5 | | 6,43 |
| Calcium | DIN ISO 11885 | mg/l | 114,0 |
| Magnesium | DIN ISO 11885 | mg/l | 13,2 |
| Eisen | DIN ISO 11885 | mg/l | 26,6 |
| Gesamthärte | DIN 38404 H6 | °dH | 19,0 |
| Gesamthärte | DIN 38404 H6 | mmol/l | 3,39 |
| Säurekapazität bis pH 4,3 | DIN 38409 H7 | mmol/l | 1,81 |
| Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe | DIN 38404 C10 | mmol/l | 2,54 |
| Karbonathärte | DIN 38409 H6 | °dH | 5,07 |
| Kalkaggressivität | DIN 38404 C10 | mg CO ₂ /l | 16,1 |
| Ammonium | DIN ISO 11732 | mg/l | 0,17 |
| Sulfat | DIN DIN EN 10304-1 | mg/l | 220,2 |
| Chlorid | DIN DIN EN 10304-1 | mg/l | 40,1 |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
 Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Die Bewertung des Wassers hinsichtlich der Metall- und Betonaggressivität ist auf den folgenden Seiten beigefügt.


 Dr. Reiher
 Laborleiter

ANLAGE 2.5.1.
INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
 Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung

 Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030

Prüfberichtsnummer: TWC1100146
 Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1¹⁾

| Kriterium | Dimension | schwach angreifend | stark angreifend | sehr stark angreifend | Prüfergebnis |
|------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|--------------------------|--------------|
| Aussehen | | - | - | - | gelbbraun |
| Geruch | | - | - | - | trüb |
| pH-Wert | | 6,5- 5,5 | < 5,5 -4,5 | < 4,5 | 6,43 |
| Gesamthärte | °dH | - | - | - | 19,0 |
| Gesamthärte | mmol/l | - | - | - | 3,39 |
| Calcium | mg/l | - | - | - | 114,0 |
| Magnesium | mg/l | 300-1.000 | 1.000-3.000 | > 3.000 | 13,2 |
| Säurekapazität bis pH 4,3 | mmol/l | - | - | - | 1,81 |
| Karbonhärte | °dH | - | - | - | 5,07 |
| CO ₂ (kalklösend) | mg/l | 15-40 | 40-100 | > 100 | 16,1 |
| Ammonium | mg/l | 15-30 | 30-60 | > 60 | 0,17 |
| Sulfat | mg/l | 200-600 | 600-3.000 | > 3.000 | 220,2 |
| Chlorid | mg/l | 500 | - | - | 40,1 |
| Sulfid | mg/l | - | - | - | - |

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH-Wert im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.



Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer: TWC1100146
 Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

| Nr. | Merkmale und Dimension | Einheit | Bewertungsziffer für | |
|-----|--|--------------------|----------------------|------------------|
| | | | unlegierte Eisen | verzinkten Stahl |
| 1 | Wasserart fließendes Gewässer | | N ₁ | M ₁ |
| | | | -1 | 1 |
| 2 | Lage des Objektes Wasser/ Luft - Bereich | | N ₂ | M ₂ |
| | | | 1 | -6 |
| 3 | c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻) 5,72 | mol/m ³ | N ₃ | M ₃ |
| | | | -4 | -1 |
| 4 | Säurekapazität bis pH 4,3 1,81 | mol/m ³ | N ₄ | M ₄ |
| | | | 2 | 1 |
| 5 | c (Ca ²⁺) 2,84 | mol/m ³ | N ₅ | M ₅ |
| | | | 1 | 3 |
| 6 | pH-Wert 6,43 | | N ₆ | M ₆ |
| | | | -2 | -4 |
| 7 | Objekt / Wasser - Potential U _H (Feststellung der Fremdkathoden) | | N ₇ | |
| | | | -2 | |

ANLAGE 2.5.3.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
 Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung



Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Prüfberichtsnummer: TWC1100146
Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + (N_3/N_4)$$

$$W_0 = -6,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7) **mittel**
- Flächenkorrosion (Tabelle 7) **gering**

6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 * N_3)$$

$$W_1 = -9,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7) **hoch**
- Flächenkorrosion (Tabelle 7) **mittel**

6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -8$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 4) **hoch**
- Flächenkorrosion (Tabelle 4) **gering**

6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei $U_H < +0,2$ V sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

6.3 Feuerverzinkte Stähle

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$$

$$W_D = 0$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten (Tabelle 5) **sehr gut**

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -6$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten (Tabelle 5) **befriedigend**

6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8 sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

ANLAGE 2.5.4.
 INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
 Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung
 Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Datum: 11.03.2011

Seite: 1 von 2

Mittelstraße 4

03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Probenart: Grabensediment
 Projekt: Burg Staugürtel VI
 Messstelle: Wehr 43; Neue Spree
 Probennehmer: Herr Kunze; Ing.-büro Kunze
 Probennahme: 01.03.2011
 Probeneingang: 02.03.2011
 Prüfzeitraum: 02.03.2011 – 11.03.2011
 Probennummer: FSC1100054

| Parameter | Analyseverfahren | Maßeinheit | Messwert |
|--|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Trockensubstanz | DIN EN 12880 S2a | % | 76,5 |
| Glühverlust | DIN 19684 T3 | % | 1,78 |
| Basisch wirksame Stoffe | nach Foerster KSVO | % CaO TS | 1,12 |
| Wassergehalt | VDLUF A MB Bd 1 A2.1.1. | % | 23,5 |
| Extrah. org. Halogene (EOX) | DIN 38414 S17 | mg/kg | < 1,0 |
| TOC | DIN ISO 10694 | Ma-% TS | 0,68 |
| Cyanid | DIN ISO 17380 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Fremdstoffgehalt | MB Kompost 2006 Kap.II C1 | % TS | < 0,01 |
| Salzgehalt | VDLUF A MB Bd 1 A10.1.1. | g/l FS | 0,51 |
| Korngrößenverteilung | Fingerprobe | | Sand, schw. schluffig |
| Gesamtstickstoff | DIN 19684 T4 | % TS | 0,096 |
| Eluat nach | DIN 38414 S4 | | ja |
| pH-Wert im Eluat | DIN 38404 C5 | | 7,70 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | DIN EN 27888 C8 | µS/cm | 65,5 |
| Arsen | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | < 0,001 |
| Blei | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | 0,0009 |
| Chrom ges. | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | < 0,005 |
| Kupfer | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | < 0,02 |
| Nickel | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | 0,014 |
| Quecksilber | DIN EN 1483 E12 | mg/l | < 0,0001 |
| Zink | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/l | 0,042 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304 D19 | mg/l | 2,54 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304 D19 | mg/l | 14,1 |
| Phenol-Index | DIN 38409 H16-2 | mg/l | < 0,005 |
| CAL-Extrakt | MB Kompost 2006 Kap.III A2.2 | | ja |
| Kaliumoxid | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/100g TS | 8,2 |
| Phosphor als P ₂ O ₅ | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/100g TS | 7,62 |
| CaCl ₂ -Extrakt | VDLUF A MB Bd1 6.2.4.1./6.1.4.1. | | ja |
| Magnesium | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/100g | 4,74 |
| N min als NO ₃ | VDLUF A MB Bd1 A6.1.4.1+D19 | mg NO ₃ -N/kg | < 0,09 |
| N min als NH ₄ | VDLUF A MB Bd 1 A6.1.4.1+E23 | mg NH ₄ -N/kg | 1,43 |

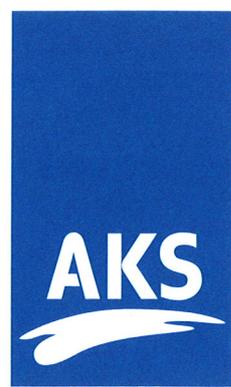
ANLAGE 2.6.1.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE

Entwurf • Planung • Statik • Dynamik
 Baugrundgutachten • Gründungsberatung



Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 33



Probennummer:FSC1100054

| Parameter | Analyseverfahren | Maßeinheit | Messwert |
|--|----------------------|------------|----------|
| Aufschluß nach | DIN EN 13346 S7a | | ja |
| Arsen | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 1,89 |
| Blei | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 8,82 |
| Cadmium | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | < 0,1 |
| Chrom | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 8,13 |
| Quecksilber | DIN EN 1483 E12 | mg/kg TS | 0,04 |
| Kupfer | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 4,02 |
| Nickel | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 4,90 |
| Thallium | E DIN ISO 20279 | mg/kg TS | < 0,4 |
| Zink | DIN EN ISO 11885 E22 | mg/kg TS | 13,3 |
| Phosphor als P ₂ O ₅ | DIN EN ISO 11885 E22 | % TS | 0,033 |
| Kaliumoxid | DIN EN ISO 11885 E22 | % TS | 0,055 |
| Magnesiumoxid | DIN EN ISO 11885 E22 | % TS | 0,063 |
| Benzo(a)pyren | DIN 38414 S23 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe PAK nach EPA | DIN 38414 S23 | mg/kg TS | < 0,1 |
| Summe PCB | DIN 38414 S20 | mg/kg TS | 0,025 |
| Summe BTEX | DIN 38407 F9 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Summe LHKW | DIN EN ISO 10301 F4 | mg/kg TS | < 0,1 |
| MKW | DIN EN 14039 | mg/kg TS | 41,2 |
| MKW (C10-C22) | DIN EN 14039 | mg/kg TS | 20,1 |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.


Dr. Reiher
Laborleiter

ANLAGE 2.6.2.
INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
Entwurf • Planung • Statik • Dynamik
Baugrundgutachten • Gründungsberatung

Mittelstraße 4
03185 Peitz
Tel. 035601 / 2 29 20
Fax: 035601 / 8 23 35

Bewertung von Untersuchungsergebnissen

nach

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung

1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

Stand: 05.11.2004

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Prüfbericht FSC 1100054

Untersuchungsmaterial: Sedimentaushub Wehr 43, Neue Spree
 Auftraggeber: Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze
 Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Probenahmedatum: 02.03.2011
 Probenehmer: Herr Kunze
 Entnahmestelle: Sediment, Burg/Spreewald, Staugürtel VI, Wehr 43, Neue Spree

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

| Parameter | Dimension | Z0 Sand | Z0 Lehm/Schluff | Z0 Ton | Z0* ¹⁾ | Messwert |
|-------------------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| Arsen | mg/kg TS | 10 | 15 | 20 | 15 ²⁾ | 1,89 |
| Blei | mg/kg TS | 40 | 70 | 100 | 140 | 8,82 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,4 | 1,0 | 1,5 | 1,0 ³⁾ | < 0,1 |
| Chrom (gesamt) | mg/kg TS | 30 | 60 | 100 | 120 | 8,13 |
| Kupfer | mg/kg TS | 20 | 40 | 60 | 80 | 4,02 |
| Nickel | mg/kg TS | 15 | 50 | 70 | 100 | 4,90 |
| Thallium | mg/kg TS | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 0,7 ⁴⁾ | < 0,4 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 0,04 |
| Zink | mg/kg TS | 60 | 150 | 200 | 300 | 13,3 |
| TOC | Masse-% | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,68 |
| EOX | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1 ⁶⁾ | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe MKW (C10-C22) | mg/kg TS | 100 | 100 | 100 | 200 (400) ⁷⁾ | 41,2 20,1 |
| BTX | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1 | < 0,2 |
| LHKW | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1 | < 0,1 |
| PCB | mg/kg TS | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,025 |
| PAK 16 | mg/kg TS | 3 | 3 | 3 | 3 | < 0,1 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | < 0,01 |

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter

Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) 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

3) 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

4) 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

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C bis C), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

ANLAGE 2.6.3.

Tabelle II.1.2-3 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

| Parameter | Dimension | Z 0/Z 0* | Messwert |
|----------------|-----------|-----------|----------|
| pH-Wert | | 6,5 – 9,5 | 7,70 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 250 | 65,5 |
| Chlorid | mg/l | 30 | 2,54 |
| Sulfat | mg/l | 20 | 14,1 |
| Cyanid | µg/l | 5 | |
| Arsen | µg/l | 14 | < 1,0 |
| Blei | µg/l | 40 | < 1,0 |
| Cadmium | µg/l | 1,5 | 0,09 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | 12,5 | < 5 |
| Kupfer | µg/l | 20 | < 20 |
| Nickel | µg/l | 15 | 14 |
| Zink | µg/l | 150 | 42 |
| Quecksilber | µg/l | < 0,5 | < 0,1 |
| Phenolindex | µg/l | 20 | < 5 |

Das Material hält den Zuordnungswert Z0 (Sand) in allen untersuchten Parametern ein.

Im Eluat halten alle untersuchten Parameter den Zuordnungswert Z0 ein.



Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Datum: 08.03.2011

Mittelstraße 4

Seite: 1 von 1

03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden
Projekt: Burg Staugürtel VI
Messstelle: Wehr 43; Bohrung Neue Spree
Probennehmer: Herr Kunze; Ing.-büro Kunze
Probennahme: 01.03.2011
Probeneingang: 02.03.2011
Prüfzeitraum: 02.03.2011 – 08.03.2011
Probennummer: FSC1100058

| Parameter | Analyseverfahren | Maßeinheit | Messwert |
|----------------------------|-----------------------|------------|----------|
| Säuregrad n. Baumann-Gully | DIN 4030 T.2 | ml NaOH/kg | 107,0 |
| HCl-Extrakt | DIN 4030 T2 | | ja |
| Sulfat | DIN EN ISO 11885(E22) | mg/kg | < 450,0 |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Dr. Reiher
Laborleiter

ANLAGE 2.7.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
Baugrundgutachten · Gründungsberatung



Mittelstraße 4
03185 Peitz
Tel. 035601 / 2 29 20
Fax: 035601 / 8 23 33