

# Baugrundgutachten

nach  
Angebot vom 23.01.20  
und  
Vereinbarung

## Bauvorhaben:

Nuthe- Herstellung der ökologischen  
Durchgängigkeit am Standort Papiermühle Woltersdorf  
bei Luckenwalde

## Auftraggeber:

Gewässerverband Spree-Neiße  
Am Großen Spreeweher 8  
03044- Cottbus

über das

Ingenieurbüro IPP-Hydro-Consult GmbH  
G. - Hauptmann - Straße 15, Süd 9  
03044- Cottbus

aufgestellt vom:

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze  
Mittelstraße 4  
03185- Peitz

im März 2020



## 1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Baugrundgutachtens durch das Ingenieurbüro IHC GmbH vom 24.01.20 auf der Basis unseres Angebotes vom 23.01.20
- 1.2. Aufgabenstellung des Gewässerverbandes „Spree-Neiße“ mit Leistungsbeschreibung vom 23.05.19
- 1.3. mündliche Absprache zum Bauvorhaben mit dem Planungsbüro/Auftraggeber (Herr A. Pfeifer) zum geplanten Bauvorhaben und der Verfahrensweise zur Erarbeitung des Baugrundgutachtens
- 1.4. Übersichts-/Lage-/ und Maßnahmeplan als E-Mail vom 24.01.20
- 1.5. Baugrundbohrungen/Probenahmen ausgeführt im Zeitraum zwischen Januar-März 2020 durch das Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze, Peitz
- 1.6. Laborversuche ausgeführt durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus (akkreditiertes Labor) sowie eigenem Erdstofflabor mit Probennahmen durch unser Büro
- 1.7. Geologische Übersichtskarte des Bereiches Luckenwalde

## 2. Anlagen

2.1.	Lage- und Bohrplan aus Lageplan (Auszug aus U 1.4.)	1	Blatt
2.2.	Schichtenverzeichnisse der Bohrungen BP 1 – 9	9	Blatt
2.3.	Baugrundprofilschnitt der Bohrungen	2	Blatt
2.4.	Kornverteilungskurven mit Auswertung	15	Blatt
2.5.	Ergebnis Nuthe- und Königsgrabenwasser Stahl-/Betonaggressivität	8	Blatt
2.6.	Ergebnis Grundwasserproben auf Stahl-/Betonaggressivität, Eisen	15	Blatt
2.7.	Probenentnahmeprotokoll und Ergebnisse der Sedimentproben nach LAGA Boden unspezifischer Verdacht und Brbrg RL EvB durch Labor AKS GmbH	25	Blatt
2.8.	Probenentnahmeprotokoll und Ergebnisse Mischproben aus Oberfläche der Gewässerumverlegungsfläche n. LAGA Boden bei unspezifischem Verdacht Tab.II 1.2.1.	4	Blatt
2.9.	Probenentnahmeprotokoll und Ergebnisse Mischproben aus Betonproben der Wehranlagen n. LAGA Bauschutt Tab. II Pkt. 1.4.1.	7	Blatt





### 3. Aufgabenstellung

Der Gewässerverband „Spree-Neiße“ plant die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Wehr an der Papiermühle Woltersdorf. Dazu sind umfangreiche Gestaltungen des Gewässerverlaufes der Nuthe wie z.B. eine Verbindungsstrecke zwischen der Nuthe und dem Königsgraben geplant. Der Ersatzneubau von Altwehren w.z.B. in der Nuthe und dem Königsgraben, wie auch der Neubau von Staubauwerken/Durchlässen an den Teichzuläufen von der Nuthe in Teiche der Umgebung der ehemaligen Papiermühle Woltersdorf, ist Bestandteil der baugrundtechnischen Untersuchungen.



Ansicht des Untersuchungsgebietes (aus Brandenburg-Viewer)

Durch unser Büro werden folgende Angaben erwartet:

- Erkundung der baugrundtechnischen Situation durch Bohrungen als Grundlage für die Erstellung eines Baugrundgutachtens für die geplanten Bauarbeiten
- Angabe von bodenphysikalischen Parametern und Hinweise zu Gründungen bzw. zum tragfähigen Baugrund
- Entnahme und Analyse von Bodenproben als Grundlage nachfolgender hydraulischer Berechnungen für den Bau der Wehranlagen
- Feststellung der Stahl- und Betonaggressivität des Grund- und des Oberflächenwassers
- Feststellung der umwelttechnischen Belastung des oberflächennah anstehenden Bodens nach LAGA Tab. II 1.2.1. im festgelegten Bereich der Verbindungsstrecke
- Feststellung der umwelttechnischen Belastung der Gewässersedimente nach LAGA Tab. II 1.2.1. und der Brbrg. RL EvB
- Feststellung der umwelttechnischen Belastung von Mischproben aus bestehenden Bauwerkskörpern nach LAGA Tab. II 1.4.1. Bauschutt



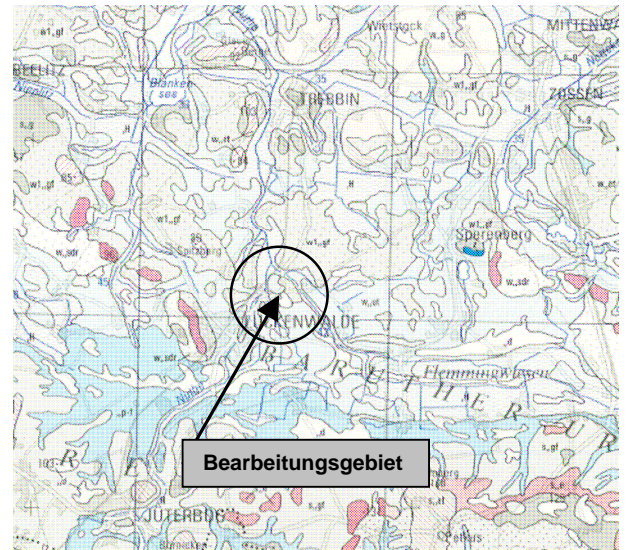
## 4. Baugrund

### 4.1. geologische Situation

Die geologische Situation wurde anhand der geologischen Übersichtskarte des Bereiches Luckenwalde eingeschätzt.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich von ausgedehnten Schmelzwassersedimenten der Weichselkaltzeit an nordwestlichen Rand des Baruther Urstromtales. Dafür markante Böden sind Sand und Kiessande, die vereinzelt lagerungs-gestört sein können.

Die Ausräumungen der Nuthe mit der Umlagerung der glazifluviatilen Sande mit fluviatilen Sanden sind im Gewässerverlauf deutlich sichtbar. Hauptsächlich werden deshalb in unmittelbarer Nähe des Gewässers (wie hier) sandige Sedimente anzutreffen sein.



### 4.2. Baugrunderkundung sowie Baugrundergebnisse

Die Untersuchungsstellen und der –umfang der Arbeiten wurden durch das Planungsbüro IHC GmbH Herrn A. Pfeifer festgelegt.

#### Erkundungsaufwand:

#### Standort: Verbindungsstrecke Nuthe - Königsgraben

Der Baugrund für die Verbindungsstrecke wurde durch 5 Bohrungen im Rammkernsondiervorgang direkt aufgeschlossen. 2 Bohrungen wurden dazu am Standort des neu anzulegenden Wehres im Königsgraben mit 10 m Tiefe angelegt, 2 weitere Bohrungen wurden mit 5 m Tiefe auf den Streckenverlauf aufgeteilt. Der Anschluß Verbindungsstrecke an die Nuthe wurde wieder mit einer 10 m tiefen Bohrung erkundet, da hier ein Absperrbauwerk gebaut werden könnte. Dem Bohrgut der 10 m Bohrungen wurden je 3 Proben, den 5 m Bohrungen je 1 Bodenprobe entnommen, um davon die Kornverteilung zu bestimmen.

Zur Feststellung der umwelttechnischen Belastung des zukünftigen Aushubmaterials für den neuen Gewässerlauf wurde einer festgelegten Fläche 10 Einzelproben bis 0,5 m Tiefe beprobt und zu einer Mischprobe zusammengefasst und dem akkreditierten Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus zur Analyse nach

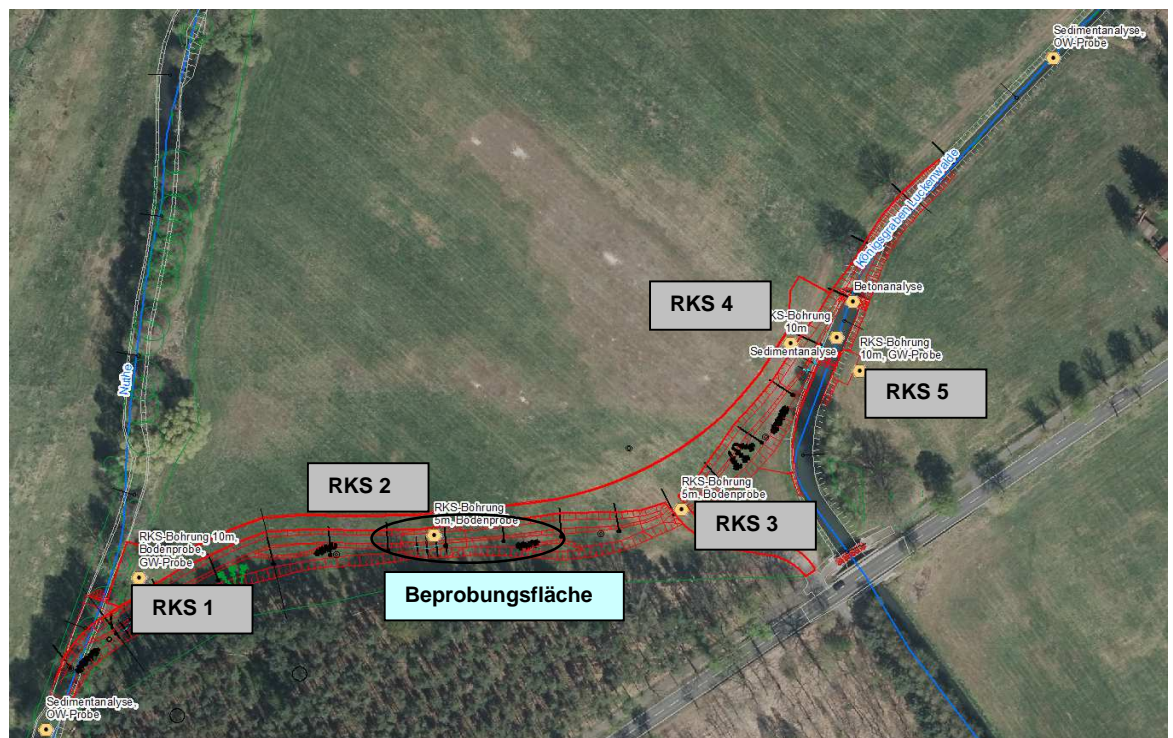


LAGA Boden unspezifischer Verdacht Tab.II Pkt. 1.2.1. (Feststoff/Eluat) übergeben.

Das Gewässersediment der Nuthe und des Königsgrabens wurde durch insgesamt 3 Mischproben durch je 5 Einzelprobestellen beprobt. In der Nuthe wurde ein Probeabschnitt am möglichen zukünftigen Abzweig für die Verbindungsstrecke angeordnet, im Königsgraben wurde eine Probefläche vor dem Altwehr sowie eine in der Nachlaufstrecke hinter dem Altwehr festgelegt.

Dem Altbauwehr im Königsgraben sind Betonprobestücke zu entnehmen und als Mischprobe hinsichtlich der weiteren Verwendung durch die LAGA Tab.II Abschnitt 1.4.1. Bauschutt (Feststoff/Eluat) zu untersuchen.

Beiden Gewässern (Nuthe/Königsgraben) sind Wasserproben (Schöpfproben) zu entnehmen und hinsichtlich Stahl- und Betonaggressivität sowie Eisengesamtgehalt zu untersuchen. Dem Grundwasser an der Nuthe und des Königsgrabens sind aus temporären Pegeln je eine Grundwasserprobe zu entnehmen und ebenfalls die Stahl- und Betonaggressivität sowie der Eisengesamtgehalt zu bestimmen.



Vorgaben Bohr- und Beprobungsstandorte der Gewässerverbindungsstrecke durch Planungsbüro

### **Bereich Bohrung 1**

Der Baugrund an dieser Stelle wurde mit 10 m Tiefe erkundet. Bis ca. 90 cm u. Gelände wurde ein verwurzelter, schluffig-sandiger Mutterboden lockerer Lagerung angetroffen. Darunter steht, mit markantem farbliehen Übergang von





graunbraun zu hellgelb, ein feinsandiger Mittelsand mit Wurzelresten und torfigen Lagen und Schlieren an.

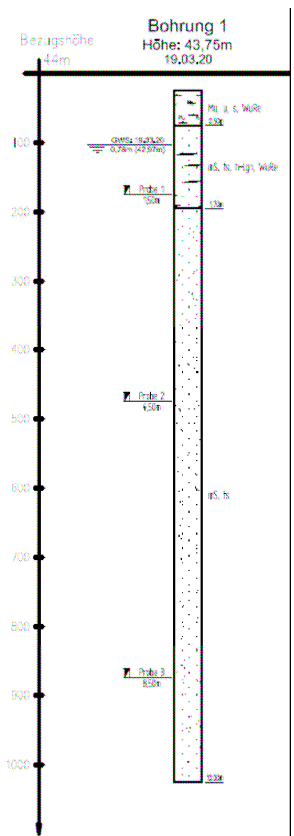


Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 1

Ab 1,7 m u. Gelände wurde dann bis zur Erkundungsgrenze von 10 m ein feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung angetroffen. Ab 4m u. Gelände wurden leichte schwemmkohlige Beimengungen angetroffen, die den Erdstoff aus bodenmechanischer Sicht nicht beeinflussen. Zur Verbesserung der baugrundtechnischen Angaben sollte nach Festlegung des endgültigen Standortes ergänzende Drucksondierungen beauftragt werden. Als Gründungsmaterial für Bauwerke ist der Mittelsand geeignet. Es könnten hier Flachgründungen ausgeführt werden.

**Mittelsand, feinsandig, mitteldicht ohne organische Beimengungen ab 1,7 m u. Gelände**

Raumgewicht, erdfeucht	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$	um $3,5 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse F	
Rammbarkheitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	



**Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben (Anlage 2.4.)**

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl. $k_f$ (m/s)
1/1 aus 1,5 m	Ms,fs,o	Ms,-gs,fs	gering 2,5	ja F1	$3,4 \cdot 10^{-4}$
1/2 aus 4,5 m	Ms, fs	Ms,--fs	gering 2,4	ja F1	$3,6 \cdot 10^{-4}$
1/3 aus 8,5 m	Ms, fs	Ms,--fs	gering 2,2	ja F1	$3,6 \cdot 10^{-4}$

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



Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 78 cm u. Gelände.

Damit ist bei der Herstellung von Baugruben für Flachgründungen mit einem tragfähigen Baugrund ab 1,7 m u. Gelände ist mit dem Anströmen von Grundwasser zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen in geschlossenen Systemen sind zu berücksichtigen.

Die Grundwasserprobe (Probennummer: AWC 2 000 299 Anlage 2.6.1. – 2.6.5.) weist einen **–schwachbetonangreifenden- Charakter–** auf.

Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA 1 einzustufen.

Der Eisengehalt liegt über 20 mg/l, einem relativ hohen Wert.

Hinsichtlich der Stahlaggressivität ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

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

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die  
**Mulden- und Lochkorrosion mittel** und die **Flächenkorrosion gering 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 0,05 mm/a sowie einer max. Eindringrate (30a) von 0,2 m/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

### **Bereich der Bohrung 2**

Der Baugrund an dieser Stelle wurde bis 5 m u. Gelände erkundet. Bis ca. 70 cm u. Gelände wurde ein verwurzelter, schluffig-sandiger Mutterboden lockerer Lagerung (eher als moorige Bildung) angetroffen. Darunter steht, mit markantem farblichen Übergang von schwarzbraun zu hellgelb, ein feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung bis zur Erkundungsgrenze an. Die Altwurzeln im Kontaktbereich der Schichten sind hier kaum vorhanden.

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 58 cm u. Gelände.



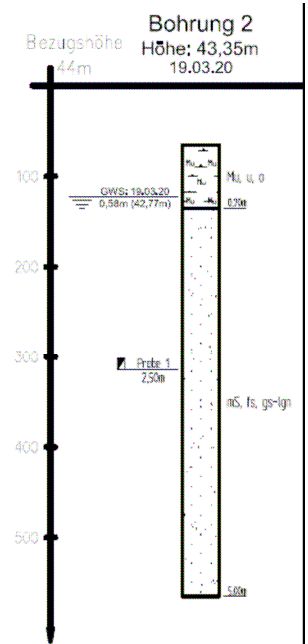
Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 2





**Mittelsand, feinsandig, mitteldicht ohne organische  
Beimengungen ab 1,7 m u. Gelände**

Raumgewicht, erdfeucht	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert	E <sub>s</sub>	40 000 kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient k <sub>f</sub>	um	3,5 * 10 <sup>-4</sup> m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:		SE
Bodenklasse n. DIN 18 300:		3
Bodenklasse n. DIN 18 311:		Klasse F
Rammpbarkeitsklasse nach DIN 18 319		LNE 2



**Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben (Anlage 2.4.)**

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl.k <sub>f</sub> (m/s)
2/1 aus 2,5 m	Ms,fs	Ms,--fs,gs	gering 2,0	ja F1	3,5 * 10 <sup>-4</sup>

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

**Beprobungsfläche nach Kontamination nach LAGA Boden unspezifischer  
Verdacht**

**Probennummer: FSC 2 000 063**

**Anlage 2.8.1. – 2.8.4.**



Ansicht Lage und Umgebung der Beprobungsfläche zur Entnahme Oberflächenboden bis 50 cm

Durch das Planungsbüro wurde die Fläche zur Entnahme von Einzelproben aus der Oberfläche (bis 0,5 m) bestimmt. Hier sind 10 Einzelproben zu entnehmen und zu einer Mischprobe zu vereinigen.

Die Mischproben wurden dem akkreditierten Labor AKS GmbH Cottbus zur Analyse nach LAGA Boden übergeben.

Es wurde ein moorig-schluffiges Mutterboden-Gemenge mit Wurzeln beprobt, wobei an einigen Stellen der unterlagernde hellgelbe Mittelsand angeschnitten worden ist.





Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierte Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0 ein (nur TOC), im Eluat wird der Zuordnungswert Z2 durch einen erhöhten Zink-Wert (soll 150 ist 234 µg/l) eingehalten.

Die ausführlichen Ergebnisse sind der Anlage 2.8.2. – 2.8.4. zu entnehmen.

### Bereich Bohrung 3

Der Baugrund an dieser Stelle wurde bis 5 m Tiefe erkundet. Bis ca. 50 cm u. Gelände wurde ein verwurzelter, schluffig-sandiger Mutterboden lockerer Lagerung angetroffen. Darunter steht, mit markantem farblichen Übergang von schwarzbraun zu hellgelb, ein feinsandiger Mittelsand mit Wurzelresten und torfigen Lagen und Schlieren an.

Ab 1,5 m u. Gelände wurde dann bis zur Erkundungsgrenze von 5 m ein feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung angetroffen.

Als Gründungsmaterial für Bauwerke ist dieser Boden gut geeignet. Es können hier Flachgründungen ausgeführt werden.

Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 3

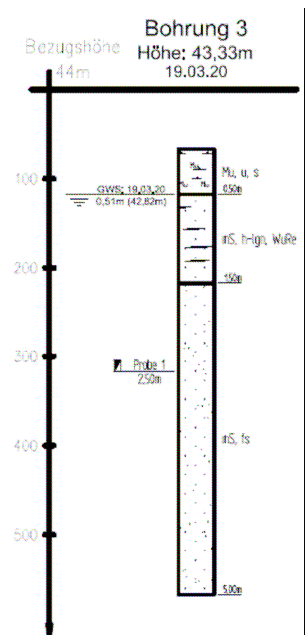


Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 51 cm u. Gelände.

Damit ist bei der Herstellung von Baugruben für Flachgründungen mit einem tragfähigen Baugrund ab 1,5 m u. Gelände ist mit dem Anströmen von Grundwasser zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen in geschlossenen Systemen sind zu berücksichtigen.

### Mittelsand, feinsandig, mitteldicht ohne organische Beimengungen ab 1,5 m u. Gelände

Raumgewicht, erdfeucht	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$ um	$3,5 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse F	
Rammbarkheitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	





### Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben (Anlage 2.4.)

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl.k <sub>f</sub> (m/s)
3/1 aus 2,5 m	Ms,fs	Ms, -fs	gering 2,7	ja F1	$2,8 \cdot 10^{-4}$

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

### Bereich Bohrungen 4 und 5 am möglichen neuen Wehrstandort im Königsgraben

Für den möglichen neuen Wehrstandort im Königsgraben wurde je 1 Bohrung auf jeder Uferseite des Königsgrabens 10 m tief ausgeführt.

Den Bohrungen wurden je 3 Bodenproben entnommen und davon die Kornverteilungen festgestellt. Weiterhin wurde der Bohrung 5 über einen temporären Pegel eine Grundwasserprobe entnommen und durch das Labor AKS GmbH hinsichtlich Stahl- und Betonaggressivität untersucht sowie der Eisengesamtgehalt bestimmt.



Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 4 am neu geplanten Wehrstandort Königsgraben in Fließrichtung links



Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 5 am neu geplanten Wehrstandort Königsgraben in Fließrichtung rechts

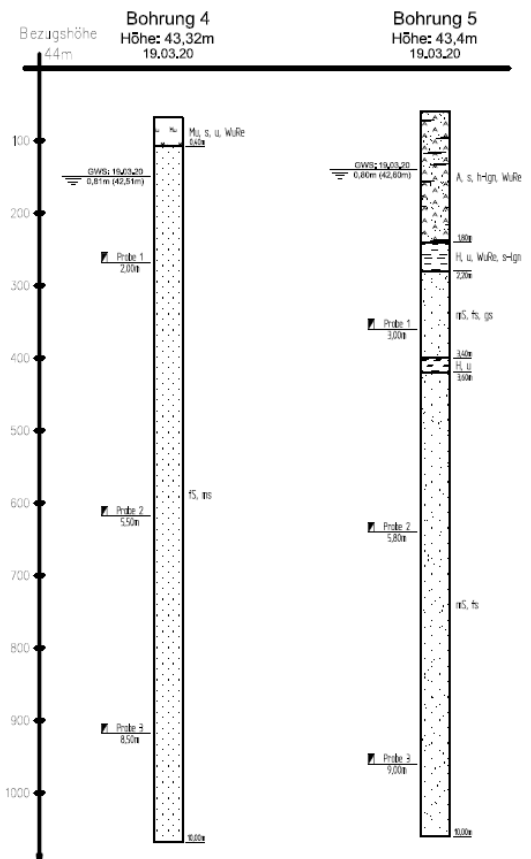


Im Bereich der Bohrung 4 wurde bis ca. 40 cm u. Gelände ein verwurzelter, schluffig-sandiger Mutterboden lockerer Lagerung angetroffen. Darunter steht, mit markantem farblichen Übergang von graun Braun zu hellgelb, ein homogener Feinsand mitteldichter Lagerung bis zur Erkundungsgrenze von 10 m an. Ab 4m u. Gelände wurden leichte schwemmkohlige Beimengungen angetroffen, die den Erdstoff aus bodenmechanischer Sicht nicht beeinflussen.

Im Bereich der Bohrung 5 wurde, wahrscheinlich im Zuge der Begradigung o.ä. des Königsgrabens, eine lockere, sandige Auffüllung (Sand-Mutterboden-Torf-Gemisch) bis ca. 1,8 m angetroffen. Bis 2,2m wurde noch eine moorige Torfschicht erkundet.

In das nachfolgende feinsandige Mittelsandpaket bis 10 m u. Gelände ist eine weitere Torfschicht zwischen 3,4 – 3,6m u. Gelände eingeschaltet.

Der Torf ist aufgeweicht. Der feinsandige Mittelsand ist mitteldicht gelagert.



**Zur Verbesserung der baugrundtechnischen Angaben sollte nach Festlegung des endgültigen Standortes ergänzende Drucksondierungen beauftragt werden, um festzulegen, welche Gründungsvariante (Flachgründung eventuell mit Bodenaustausch oder Tiefgründung über Bohrpfähle o.ä.) am effektivsten ist.**

#### Feinsand, mittelsandig, mitteldicht

Raumgewicht unter Auftrieb	11,5	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$ um	$1 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse E	
Rammbarkheitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	

#### Mittelsand, feinsandig, mitteldicht

Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$ um	$1 - 3 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse F	
Rammbarkheitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	





### Torf, schluffig, aufgeweicht

Raumgewicht erdfeucht	11,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	3,0	kN/m <sup>3</sup>
gesch. wirksamer Winkel der inneren Reibung	10	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert E <sub>s</sub>	500	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeit	gibt Wasser schwer ab	
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	HN	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	2	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse A	
Rammpbarkeitsklasse nach DIN 18 319	LO	

### Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl.k <sub>f</sub> (m/s)
4/1 aus 2,0 m	Fs,+ms	Fs,++ms	gering 2,8	bedingt F1/F2	8,1 * 10 <sup>-5</sup>
4/2 aus 5,5 m	Fs,+ms	Fs,+ms	gering 2,1	bedingt F1/F2	9,8 * 10 <sup>-5</sup>
4/3 aus 8,5 m	Fs,+ms	Fs, ms	gering 1,7	ja F1	1,3 * 10 <sup>-4</sup>
5/1 aus 3,0 m	Ms, fs	Ms, -fs	gering 2,1	ja F1	3,0 * 10 <sup>-4</sup>
5/2 aus 5,8 m	Ms, fs	Ms, fs	gering 2,3	ja F1	1,8 * 10 <sup>-4</sup>
5/3 aus 9,0 m	Ms, fs	Ms, +fs	gering 2,6	bedingt F1/F2	9,8 * 10 <sup>-5</sup>

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

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 80 cm u. Gelände.

Damit ist bei der Herstellung von Baugruben mit dem Anströmen von Grundwasser zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen in geschlossenen Systemen sind zu berücksichtigen.

Die Grundwasserprobe der Bohrung 5 (Probennummer: AWC 2 000 300 Anlage 2.6.7. – 2.6.10.) weist

einen **–nicht betonangreifenden- Charakter–** auf.

Der Eisengehalt liegt über 60 mg/l, was einen relativ hohen Wert darstellt.

Hinsichtlich der Stahlaggressivität ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

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

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die  
**Mulden- und Lochkorrosion gering** und die **Flächenkorrosion sehr gering 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 0,015 mm/a sowie einer max. Eindringrate (30a) von 0,1 m/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.



## Entnahme von Sedimenten und Wasserproben aus der Sohle der Nuthe sowie des Königsgrabens

### Nuthesediment im Bereich des Abschlages Verbindungsgraben

Probennummer: FSC 2 000 060

Anlage 2.7.1. – 2.7.7.

Der Sohle der Nuthe wurden an 5 Stellen des Querschnittes Einzelproben entnommen und davon eine Mischprobe hergestellt.



Ansicht Entnahmestelle Sediment der Nuthe am Anschluß Verbindungsstrecke

Die Mischprobe wurden dem Labor AKS GmbH zur Umweltanalyse nach LAGA Boden bei unspezifischem Verdacht sowie nach der Brbrg. RL EvB untersucht. Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.7.1.- 2.7.7. zu entnehmen.

Es wurde ein Sand/Schlick mit schluffigen Beimengungen beprobt.

Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0\* ein (auffällig Cadmium und Quecksilber, sehr stark auffällig Kupfer und Zink), im Eluat sind keine Werte auffällig.

Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 hält die Grenzwerte nicht ein.

### Nuthewasser (freie Welle) Probennummer: AWC 2 000 117 Anlage 2.5.1. – 2.5.4.

Die Wasserprobe, weist einen **–nicht betonangreifenden- Charakter** auf. Der Eisengehalt beträgt 1,4 mg/l, was einen relativ niedrigen Wert darstellt.

Hinsichtlich der Stahlaggressivität ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

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

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die **Mulden- und Lochkorrosion sehr gering** und die **Flächenkorrosion sehr gering 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 0,01 mm/a sowie einer max. Eindringrate (30a) von 0,05 m/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.5.1.- 2.5.4. zu entnehmen.

### **Sediment des Königsgrabens im Oberwasser des Wehres (Zulaufstrecke)**

**Probennummer: FSC 2 000 062      Anlage 2.7.14. – 2.7.19.**

Der Sohle des Königsgrabens wurden im Bereich des Oberwassers des Wehres bzw. der Wehrzulaufstrecke an 5 Stellen des Querschnittes Einzelproben entnommen und davon eine Mischprobe hergestellt.

Die Mischprobe wurden dem Labor AKS GmbH zur Umweltanalyse nach LAGA Boden bei unspezifischem Verdacht sowie nach der Brbrg. RL EvB untersucht.

Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.7.14.- 2.7.19. zu entnehmen.



Ansicht Entnahmestelle Sediment des Königsgraben vor Altwehrstandort (Oberwasser bzw. Zulaufstrecke)

Es wurde ein Schluff/Schlick mit sandigen Beimengungen beprobt.

Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten  $>Z0^*$  ein (auffällig TOC und Zink), im Eluat sind ist der Sulfat-Wert auffällig. Es erfolgt deshalb ein Einstufung in einen **Z2- Zuordnungswert**.

Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden nicht eingehalten (auffällig Zink, Cyanide gesamt).

### **Sediment des Königsgrabens im Unterwasser des Wehres (Nachlaufstrecke)**

**Probennummer: FSC 2 000 156      Anlage 2.7.20. – 2.7.25.**

Der Sohle des Königsgrabens wurden im Bereich des Unterwassers des Wehres bzw. der Wehrnachlaufstrecke an 5 Stellen des Querschnittes Einzelproben entnommen und davon eine Mischprobe hergestellt.

Die Mischprobe wurden dem Labor AKS GmbH zur Umweltanalyse nach LAGA Boden bei unspezifischem Verdacht sowie nach der Brbrg. RL EvB untersucht.





Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.7.20.- 2.7.25. zu entnehmen.



Ansicht Entnahmestelle Sediment des Königsgraben hinter Altwehrstandort aus der Nachlaufstrecke



Es wurde ein stark verkrautetes sandiges Gemenge mit Steinen (Schotter) und leichten Schlickbeimengungen beprobt.

Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten >Z0\* ein (auffällig TOC und Zink), im Eluat ist der Sulfat-Wert auffällig. Es erfolgt deshalb eine Einstufung in einen **Z2- Zuordnungswert**.

Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 werden eingehalten.

### Wasser Königsgraben (freie Welle)

Probennummer: AWC 2 000 118      Anlage 2.5.5. – 2.5.8.

Die Wasserprobe, weist einen **–nicht betonangreifenden- Charakter** auf. Der Eisengehalt beträgt 1,95 mg/l, was einen relativ niedrigen Wert darstellt. Hinsichtlich der Stahlaggressivität ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

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

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die **Mulden- und Lochkorrosion sehr gering** und die **Flächenkorrosion sehr gering 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 0,01 mm/a sowie einer max. Eindringrate (30a) von 0,01 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.5.5.- 2.5.8. zu entnehmen.



## **Betonaushackproben aus Wehranlage in Königsgraben**

**Probennummer: FSC 2 000 058      Anlage 2.9.1. – 2.9.4.**

An mehreren erreichbaren luftseitigen Stellen des Wehres im Königsgraben wurden Einzelproben entnommen, um diese als Mischprobe nach LAGA Bauschutt Tab. II Pkt. 1.4.1. zu untersuchen.



Ansicht Altwehrstandort mit Entnahme von Betonproben aus der Bauwerks Oberfläche

Beim Ausstemmen der Proben wurde festgestellt, dass die Oberfläche scheinbar schon einmal saniert worden ist, da bei tieferer Bearbeitung der ursprüngliche, relativ minderwertige und verwitterte Beton zum Vorschein kann.

Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierte Betonmischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.4.1. im Feststoff wie auch im Eluat die Zuordnungswerten Z0 ein.  
Die ausführlichen Ergebnisse sind der Anlage 2.9.1. – 2.9.4. zu entnehmen.

## **Standort: Wehr an der ehemaligen Papiermühle Woltersdorf mit Anschluß der Teiche an die Nuthe**

Der Baugrund für die Anbindung der Teiche im Bereich der ehemaligen Papiermühle Woltersdorf an die Nuthe wurde durch 4 Bohrungen im Rammkernsondierverfahren direkt aufgeschlossen. Die Bohrungen wurden dazu an den bestehenden Durchlässen zwischen der Nuthe und den Teichen, wie auch am bestehenden Altwehr 6m tief ausgeführt.

Dem Bohrgut der Bohrungen wurde je 1 Erdstoffprobe entnommen, um davon die Kornverteilung zu bestimmen.

Dem anströmenden Grundwasser der Bohrung am Altwehrstandort ist über einen temporären Pegel eine Grundwasserprobe zu entnehmen und die Stahl- und Betonaggressivität sowie der Eisengesamtgehalt zu bestimmen.

Das Gewässersediment der Nuthe wurde durch 1 Mischprobe von je 5 Einzelprobestellen über den Nuthequerschnitt beprobt.





Vorgaben Bohr- und Beprobungsstandorte für die Durchlässe Nuthe - Teiche durch Planungsbüro

Dem Altbauwehr in der Stadt-Nuthe sind Betonprobestücke zu entnehmen und als Mischprobe hinsichtlich der weiteren Verwendung durch die LAGA Tab.II Abschnitt 1.4.1. Bauschutt (Feststoff/Eluat) zu untersuchen.

### Bereich Bohrung 6



Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 6 - links Blickrichtung Teich – rechts Blickrichtung Nuthe

Der Baugrund, ausgehend von der Dammkrone, wurde bis 6 m u. Gelände erkundet. Bis ca. 150 cm u. Gelände wurde eine verwurzelte sandiger Auffüllung lockerer Lagerung angetroffen. Der Dammkörper wurde wahrscheinlich dem nachfolgenden Torf (wie Moorerde mit Torfresten) direkt aufgelegt. Bis 2,2m u. Bohransatz wurde diese ca. 70cm starke Torfschicht angetroffen.





Darunter steht, mit markantem farblichen Übergang von schwarzbraun zu gelb, ein feinsandiger Mittelsand mitteldichter Lagerung bis ca. 2,6 m u. Gelände an. Bis zur Erkundungsbasis von 6 m wurde ein grobsandiger Mittelsand gerade mitteldichter Lagerung erkundet.

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 1,6 cm u. Gelände.

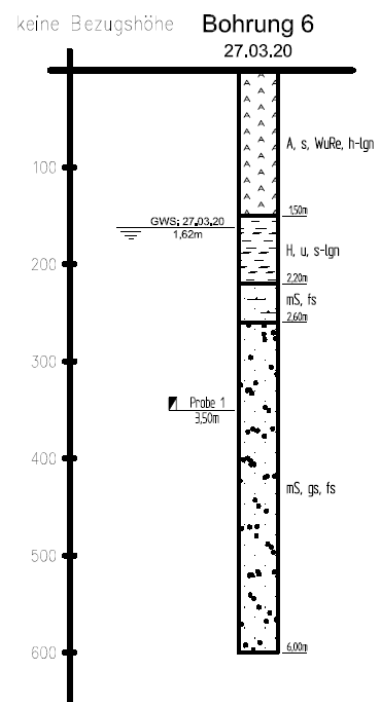
Der Torf ist zur weiteren Überbauung nicht geeignet und bei Ausführung einer Flachgründung gegen einen tragfähigen rolligen Erdstoff auszutauschen. Dabei sind Wasserhaltungsmaßnahmen (geschlossene) zu berücksichtigen.

#### Torf, schluffig, aufgeweicht

Raumgewicht erdfeucht	11,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	3,0	kN/m <sup>3</sup>
gesch. wirksamer Winkel der inneren Reibung	10	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	500	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeit	gibt Wasser schwer ab	
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	HN	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	2	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse A	
Rammbaarkeitsklasse nach DIN 18 319	LO	

#### Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, gerade mitteldicht

Raumgewicht erdfeucht	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$	um	$3 \cdot 10^{-4}$ m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse G	
Rammbaarkeitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	



#### **Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben (Anlage 2.4.)**

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl. $k_f$ (m/s)
6/1	aus 3,5 m	Ms,+gs,fs	Mäßig 3,9	ja F1	$3,2 \cdot 10^{-4}$
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

#### **Bereich Bohrung 7**

Die Bohrung 7 wurde ca. 1,5 m neben dem bestehenden Durchlaß am Teichausgang 6 m tief ausgeführt.



Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 7 - links Blickrichtung Teich – rechts Blickrichtung Nuthe

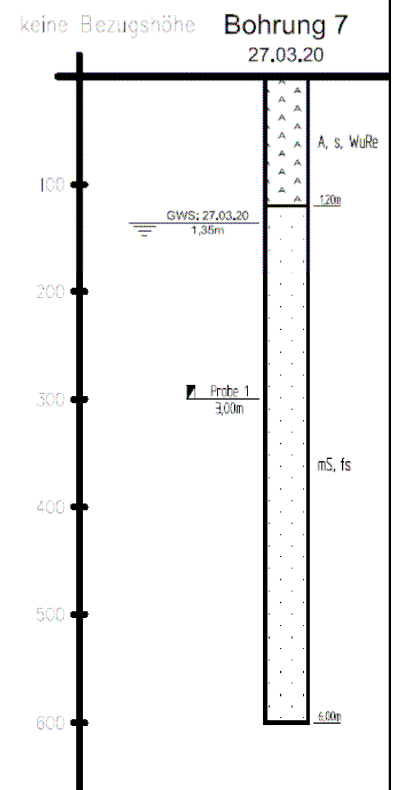
Unter der seitlichen Auffüllung des Durchlasses von ca. 1,2 m wurde ausschließlich mittelsandiger und mitteldicht gelagerter Boden bis zur Erkundungsgrenze von 6m angetroffen. Die Torfschicht wurde hier nicht angetroffen. Sie wurde wahrscheinlich beräumt.

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 1,35 cm u. Gelände und damit zur Zeit unterhalb einer möglichen Gründungssohle der Baugrube.

Der feinsandige Mittelsand ist als tragfähiger Baugrund zu bezeichnen und geeignet sich bei Ausführung einer Flachgründung als Gründungsausgangsniveau.

#### Mittelsand, feinsandig, gerade mitteldicht

Raumgewicht erdfeucht	17,5	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$ um	$3,6 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse F	
Rammpbarkeitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	



#### **Ermittlung der Kornverteilung Erdstoffproben (Anlage 2.4.)**

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl. $k_f$ (m/s)
7/1 aus 3,0 m	Ms, fs	Ms, -fs	gering 1,8	ja F1	$3,6 \cdot 10^{-4}$
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



## Bereich Bohrung 8



Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 8 - links Blickrichtung Teich – rechts Blickrichtung Nuthe

Die Bohrung 8 wurde im Vorland des Deiches zwischen 1. und 2. Teich 6m tief ausgeführt. Das Gelände liegt hier nur wenige dm über dem derzeitigen Teichwasserstand.

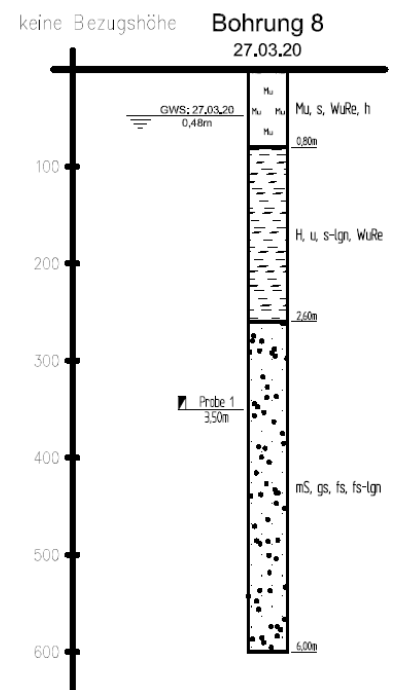
Unter der Oberbodenschicht von ca. 0,8 m aus einem verwurzelten Mutterboden wurde eine massive Torf-Muddeschicht bis ca. 2,6 m u. Gelände angetroffen. Der organische Boden ist nicht homogen, sondern mit sandigen Lagen, Holzresten Torfschichten und moorigen Bildungen wechselhaft durchzogen. Der Boden ist für eine Überbauung ungeeignet und ist gegen tragfähigen rolligen Boden auszutauschen.

Ab 2,6m u. Gelände steht ein grobsandiger Mittelsand mit kiesigen Lagen und leichten feinsandigen Beimengungen bis zur Erkundungsgrenze von 6m an. Der Boden ist gerade mitteldicht gelagert.

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 0,48 cm u. Gelände. Für den notwendigen Bodenaustausch sind umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Torfmudde das Wasser nur schwer abgibt.

### Mittelsand, grobsandig, feinsandig-kiesig, gerade mitteldicht

Raumgewicht erdfeucht	18,0	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert $E_s$	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient $k_f$ um	$1,7 \cdot 10^{-4}$	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse G	
Rammbarkheitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	







### Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben Anlage 2.4.)

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl.k <sub>f</sub> (m/s)
8/1 aus 3,5 m	Ms,gs,fs	Ms,fs-gs,g	mäßig 4,6	ja F1	$1,7 \cdot 10^{-4}$
frostsicher Durchgang bei 0,1 kleiner 10% bedingt frostempfindlich Durchgang bei 0,1 zwischen 10-15% frostepfindlich Durchgang bei 0,1 größer 15%				Verdichtbarkeit bei U	< 3 gering < 5 mäßig > 5 gut

### Bereich Bohrung 9



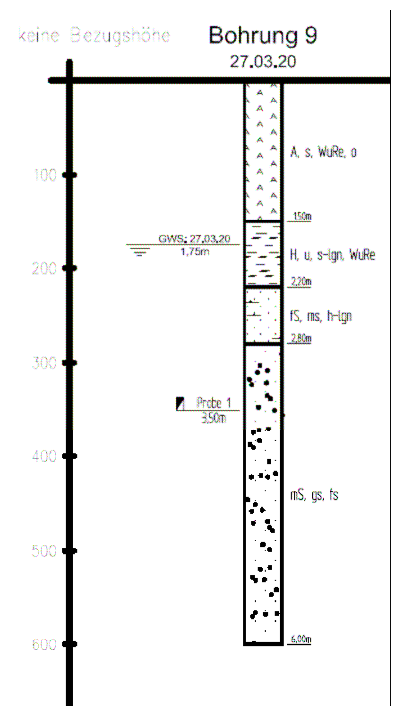
Ansicht Lage und Umgebung der Bohrung 9 - links Blickrichtung Teich – rechts Blickrichtung Nuthe  
Dammumfang am Wehr zum Teich 1

Die Bohrung 9 wurde im Damm zwischen der Stadt-Nuthe und dem 1. Teich 6m tief ausgeführt.

Der Damm besteht aus einem stark mit Wurzeln belasteten Sandboden lockerer Lagerung bis ca. 1,5m u. Gelände. Darunter wurde eine Torf-Muddeschicht bis ca. 2,2 m u. Gelände angetroffen. Der organische Boden ist nicht homogen, sondern mit sandigen Lagen, Holzresten Torfschichten und moorigen Bildungen wechselhaft durchzogen. Der Boden ist für eine Überbauung ungeeignet und ist gegen tragfähigen rolligen Boden auszutauschen.

Ab 2,2 m u. Gelände steht ein mittelsandiger Feinsand mit Wurzelresten und torfigen Lagen bis ca. 2,8m an. Durch die organischen Beimengungen ist die Feinsandschicht für eine Überbauung ebenfalls ungeeignet und auszutauschen oder zu überbrücken.

Bis zur Erkundungsgrenze von 6m wurde ein grobsandiger Mittelsand mit kiesigen Lagen und leichten feinsandigen Beimengungen angetroffen. Der Boden ist gerade mitteldicht gelagert, doch als tragendes Gründungsplanum geeignet.





**Mittelsand, grobsandig, feinsandig, mitteldicht**

Raumgewicht erdfeucht	17,5	kN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht unter Auftrieb	11,0	kN/m <sup>3</sup>
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert E <sub>s</sub>	40 000	kN/m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient k <sub>f</sub> um	1,7 * 10 <sup>-4</sup>	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:	SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:	3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:	Klasse G	
Rammpbarkeitsklasse nach DIN 18 319	LNE 2	

**Ermittlung der Kornverteilung der Erdstoffproben (Anlage 2.4.)**

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit U-zahl	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl.k <sub>f</sub> (m/s)
9/1 aus 3,5 m	Ms,gs,-fs	Ms,gs,-fs,g	mäßig 3,1	ja F1	3,3 * 10 <sup>-4</sup>

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

Der Grundwasserstand liegt zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 1,75 cm u. Gelände.

Damit ist bei der Herstellung von Baugruben für Flachgründungen mit einem tragfähigen Baugrund ab 2,8 m u. Gelände mit dem Anströmen von Grundwasser zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen in geschlossenen Systemen sind zu berücksichtigen.

Die Grundwasserprobe (Probennummer: AWC 2 000 311 Anlage 2.6.11. – 2.6.15.) weist einen **–schwach betonangreifenden- Charakter–** auf.

Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA 1 einzustufen.

Der Eisengehalt beträgt 3,3 mg/l.

Hinsichtlich der Stahlaggressivität ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

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

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die  
**Mulden- und Lochkorrosion gering** und die **Flächenkorrosion sehr gering 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 0,015 mm/a sowie einer max. Eindringrate (30a) von 0,08 m/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.





### **Nuthesediment im Bereich der Teiche**

**Probennummer: FSC 2 000 061**

**Anlage 2.7.8. – 2.7.13.**

Der Sohle der Nuthe wurden an 5 Stellen je 3 Einzelproben im Querschnitt entnommen und davon eine Mischprobe hergestellt.



Ansicht Entnahmestelle Sediment der Nuthe im Bereich der Teiche

Die Mischprobe wurden dem Labor AKS GmbH zur Umweltanalyse nach LAGA Boden bei unspezifischem Verdacht sowie nach der Brbrg. RL EvB untersucht. Die Laborergebnisse mit der Bewertung sind den Anlagen 2.7.6.- 2.7.10. zu entnehmen.

Es wurde ein Schlick/Schluff mit schwach feinsandigen Beimengungen beprobt. Die analysierte Mischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.2.1. im Feststoff die Zuordnungswerten  $>Z0^*$  ein (auffällig Cadmium und Quecksilber, stark auffällig Kupfer und Zink), im Eluat sind keine Werte auffällig. Die Vorsorge- und Richtwerte der Brbrg. RL EvB Tab.4 landwirtschaftlich-gärtnerische Nutzung werden nicht eingehalten.

### **Betonaushackproben aus Wehranlage in der Stadt-Nuthe**

**Probennummer: FSC 2 000 059**

**Anlage 2.9.4. – 2.9.6.**

An mehreren erreichbaren luftseitigen Stellen des Wehres in der Stadt-Nuthe wurden Einzelproben entnommen, um diese als Mischprobe nach LAGA Bauschutt Tab. II Pkt. 1.4.1. zu untersuchen.







Ansicht Altwehrstandort mit Entnahme von Betonproben aus der Bauwerksoberfläche

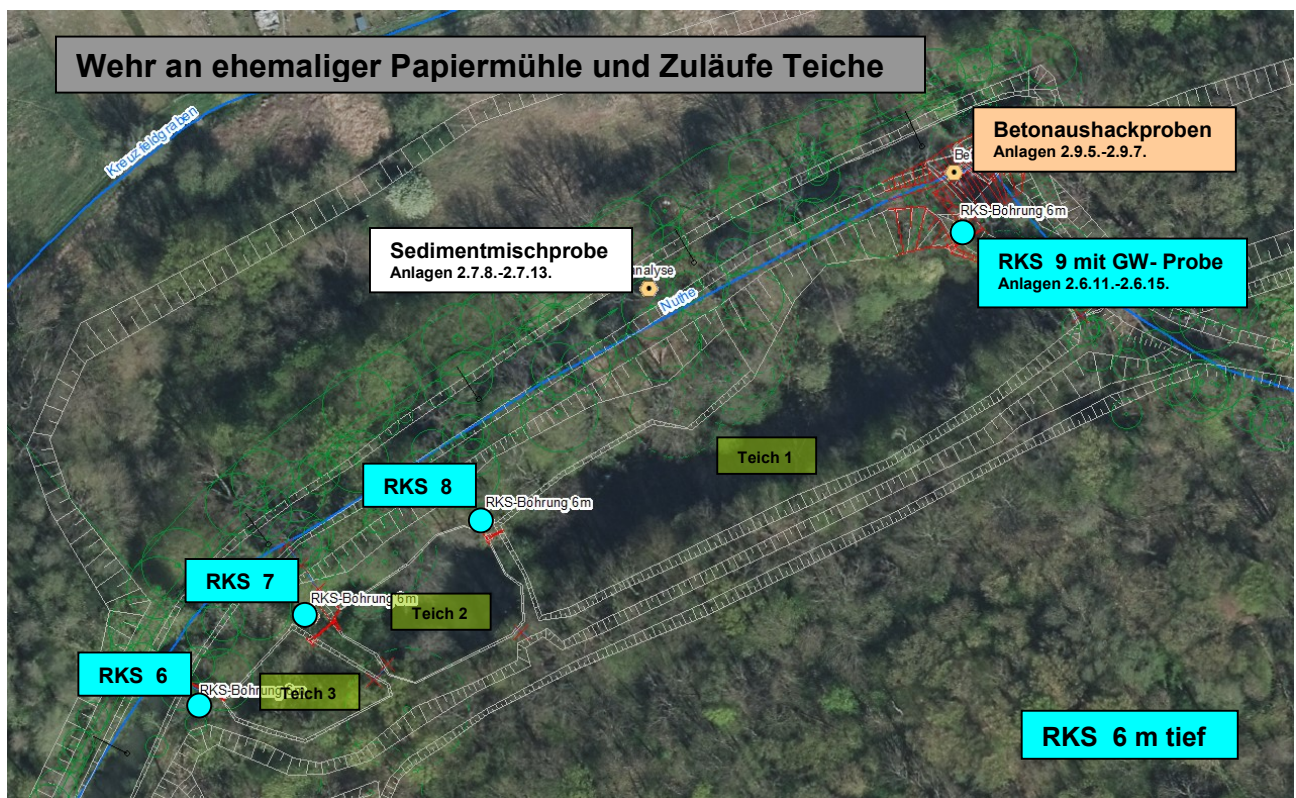
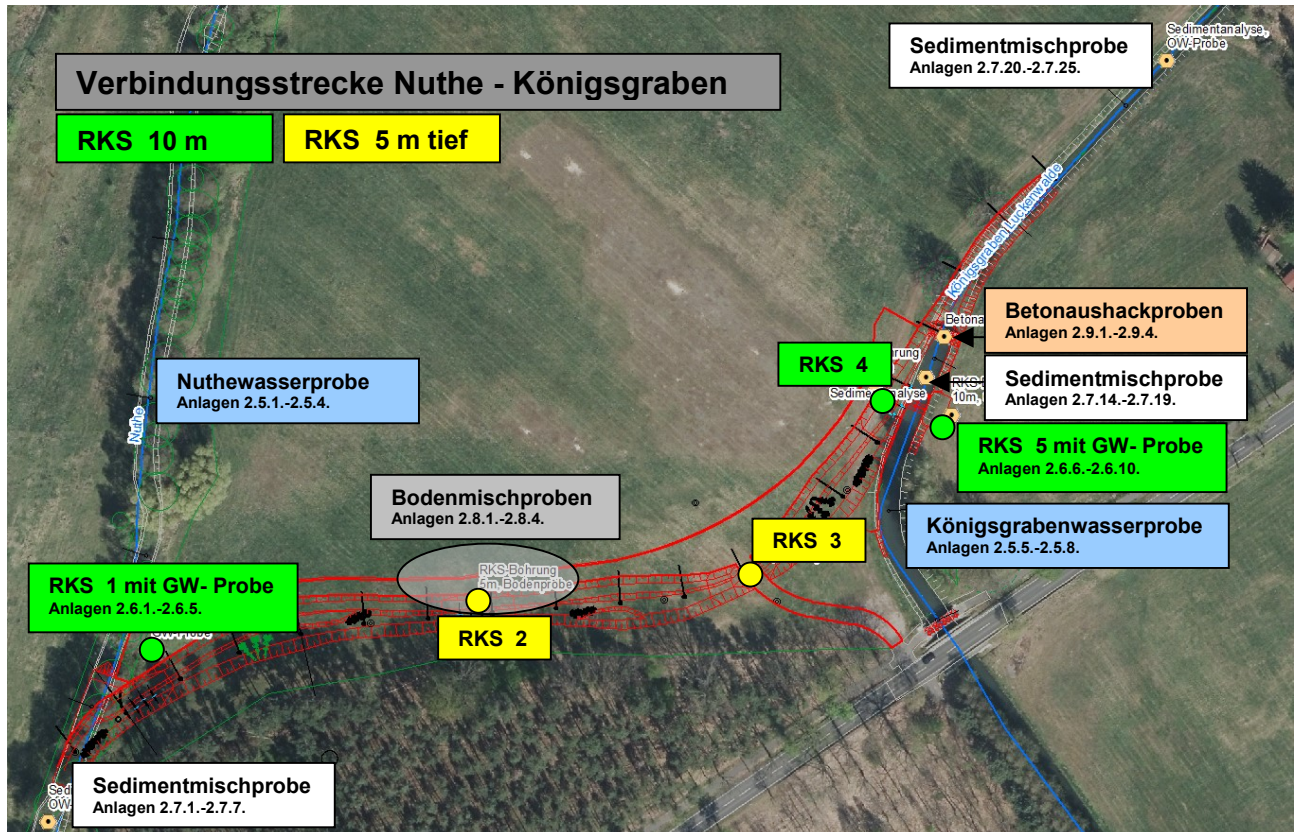
Die durch das Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus analysierte Betonmischprobe hält hinsichtlich den Richtwerten der LAGA Tab II 1.4.1. im Feststoff wie auch im Eluat die Zuordnungswerte einer Z0 Einstufung ein. Die ausführlichen Ergebnisse sind der Anlage 2.9.5. – 2.9.7. zu entnehmen.


-----Ende der Ausführungen-----







## Anlage 1: Übersichtsplan der Erkundungsarbeiten zur Baumaßnahme: Nuthe – Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Papiermühle Woltersdorf bei Luckenwalde




		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage 2.2. Bericht Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 1</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Grundwasserstand: 0,78m unter Bohransatzpunkt</b>  <b>Bohrstelle:</b> Bereich Abschlag Umleitungsstrecke zwischen Nuthe und Königsgraben         </div> <div>           Höhe Ansatzpunkt: 43,75m            Höhe Grundwasser: 42,97m         </div> </div>							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b> 19.03.20	
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				
<b>0,50</b>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mutterboden</b> <i>schluffig, sandig, Wurzelreste</i>			<i>locker gelagert</i>			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>schluffig-sandiger Mutterboden</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
<b>1,70</b> <i>(1,20)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig, torfige Lagen &lt; 5cm, Wurzelreste</i>			<i>mäßig gelagert</i>	<i>N</i>	<i>1</i>	<i>1,50</i>
	b) Ergänzende Bemerkung <i>vereinzelt torfige und Wurzellagen</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
<b>10,00</b> <i>(8,30)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig</i>			<i>mäßig gelagert</i>	<i>N</i>	<i>2</i>	<i>4,50</i>
	b) Ergänzende Bemerkung <i>bei 4m schwemmkohlige Beimengungen</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div>							

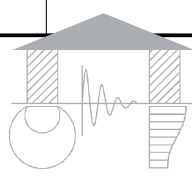


		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 2.2.  Bericht  Az.:	
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 2</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Grundwasserstand: 0,58m unter Bohransatzpunkt</b>  <b>Bohrstelle:</b> Bereich Umleitungsstrecke            Mitte Streckenführung Umleiter         </div> <div>           Höhe Ansatzpunkt: 43,35m            Höhe Grundwasser: 42,77m         </div> </div>							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  19.03.20	
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				
0,70	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mutterboden</b> <i>schluffig, organische Beimengung</i>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <b>Moorboden</b>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i>	e) Farbe <i>dunkelbraun</i>				
	f) übliche Benennung <i>Moorerde</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
5,00 (4,30)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig, grobsandige Lagen &lt; 5cm</i>			mäßig gelagert	N	1	2,50
	b) Ergänzende Bemerkung <i>i.o. T. Wurzelreste</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe <i>hellgrau</i>				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div>							


		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernteten Proben</p>				Anlage 2.2.  Bericht  Az.:	
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 3</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Grundwasserstand: 0,51m unter Bohransatzpunkt</b>  <b>Bohrstelle:</b> Bereich Umleitungsstrecke            am möglichen Durchlaß über neuem Umleiter         </div> <div>           Höhe Ansatzpunkt: 43,33m            Höhe Grundwasser: 42,82m         </div> </div>							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  19.03.20	
1	2			3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	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				
<b>0,50</b>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mutterboden</b> <i>schluffig, sandig</i>			<i>locker gelagert</i>			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>schluffig-sandiger Mutterboden</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i>	e) Farbe <i>dunkelgrau</i>				
	f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
<b>1,50</b> <i>(1,00)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>torfige Lagen &lt; 5cm, Wurzelreste</i>			<i>locker gelagert</i>			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>Sand-Torf-Wechsellagen</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i>	e) Farbe <i>graubraun</i>				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>OH</i> i) Kalkgehalt				
<b>5,00</b> <i>(3,50)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig</i>			<i>mäßig gelagert</i>  <i>i.u.T. schwemmkohlige Beimengungen</i>	<i>N</i>	<i>1</i>	<i>2,50</i>
	b) Ergänzende Bemerkung <i>schwach feinsandig, ab 4m gs-Beimeng.</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe <i>hellgrau</i>				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div>							


		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernteten Proben</p>			Anlage 2.2.  Bericht  Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 4</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Grundwasserstand: 0,81m unter Bohransatzpunkt</b>  <b>Bohrstelle:</b> am neuen Standort für Wehranlage  in Fließrichtung Königsgraben linke Böschung </div> <div> Höhe Ansatzpunkt: 43,32m  Höhe Grundwasser: 42,51m </div> </div>							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  19.03.20	
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				
0,40	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mutterboden</b> <i>sandig, schluffig, Wurzelreste</i>			<i>locker gelagert</i>   			
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
10,00 (9,60)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Feinsand</b> <i>mittelsandig</i>			<i>mäßig gelagert</i>  <i>stark mittelsandig</i>	N	1	2,00
	b) Ergänzende Bemerkung <i>ab 4m schwemmk.Beimeng, hellgrau</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				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div>							




		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernteten Proben</p>			Anlage 2.2.  Bericht  Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 5</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Grundwasserstand: 0,80m unter Bohransatzpunkt</b>  <b>Bohrstelle:</b> am neuen Standort für Wehranlage            in Fließrichtung Königsgraben rechte Böschung         </div> <div>           Höhe Ansatzpunkt: 43,40m            Höhe Grundwasser: 42,60m         </div> </div>							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  19.03.20	
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				
1,80	a) Bodenart und Beimengungen <b>Auffüllung</b> <i>sandig, torfige Lagen &lt; 5cm, Wurzelreste</i>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>i.o.T. Mutterboden (Vegetationsboden)</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung <i>Oberboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
2,20 (0,40)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Torf, Humus</b> <i>schluffig, Wurzelreste, sandige Lagen &lt; 5cm</i>			aufgeweicht			
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung <i>Moorerde</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>HZ</i> i) Kalkgehalt				
3,40 (1,20)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig, grobsandig</i>			mäßig/locker gelager	N	1	3,00
	b) Ergänzende Bemerkung <i>sehr schwach grobsandig</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
3,60 (0,20)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Torf, Humus</b> <i>schluffig</i>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>Holzreste</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>HN</i> i) Kalkgehalt				
10,00 (6,40)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>feinsandig</i>			mäßig gelagert	N	2	5,80
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: flex-end;">  <div style="margin-left: 20px;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div> </div>							


		<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage 2.2.  Bericht  Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 6</b> <b>Grundwasserstand: 1,62m unter Bohransatzpunkt</b> <b>Bohrstelle:</b> Bereich alte Papierwehrmühle Einlauf 3. Teich auf dem Damm aus Sicht Wehr							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  27.03.20	
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				
1,50	a) Bodenart und Beimengungen <b>Auffüllung</b> sandig, Wurzelreste, torfige Lagen < 5cm			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung sandiges Gemenge mit Wurzeln und torfigen Lagen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung Oberboden	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
2,20 (0,70)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Torf, Humus</b> schluffig, sandige Lagen < 5cm			aufgeweicht			
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut weich	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe schwarz				
	f) übliche Benennung Mooreerde	g) Geologische Benennung	h) Gruppe HZ    i) Kalkgehalt				
2,60 (0,40)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> feinsandig			mäßig gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung stark feinsandig						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe gelb				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe SE    i) Kalkgehalt				
6,00 (3,40)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> grobsandig, feinsandig			mäßig gelagert	N	1	3,50
	b) Ergänzende Bemerkung stark gs, schwach feinsandig						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe grau				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe SE    i) Kalkgehalt				



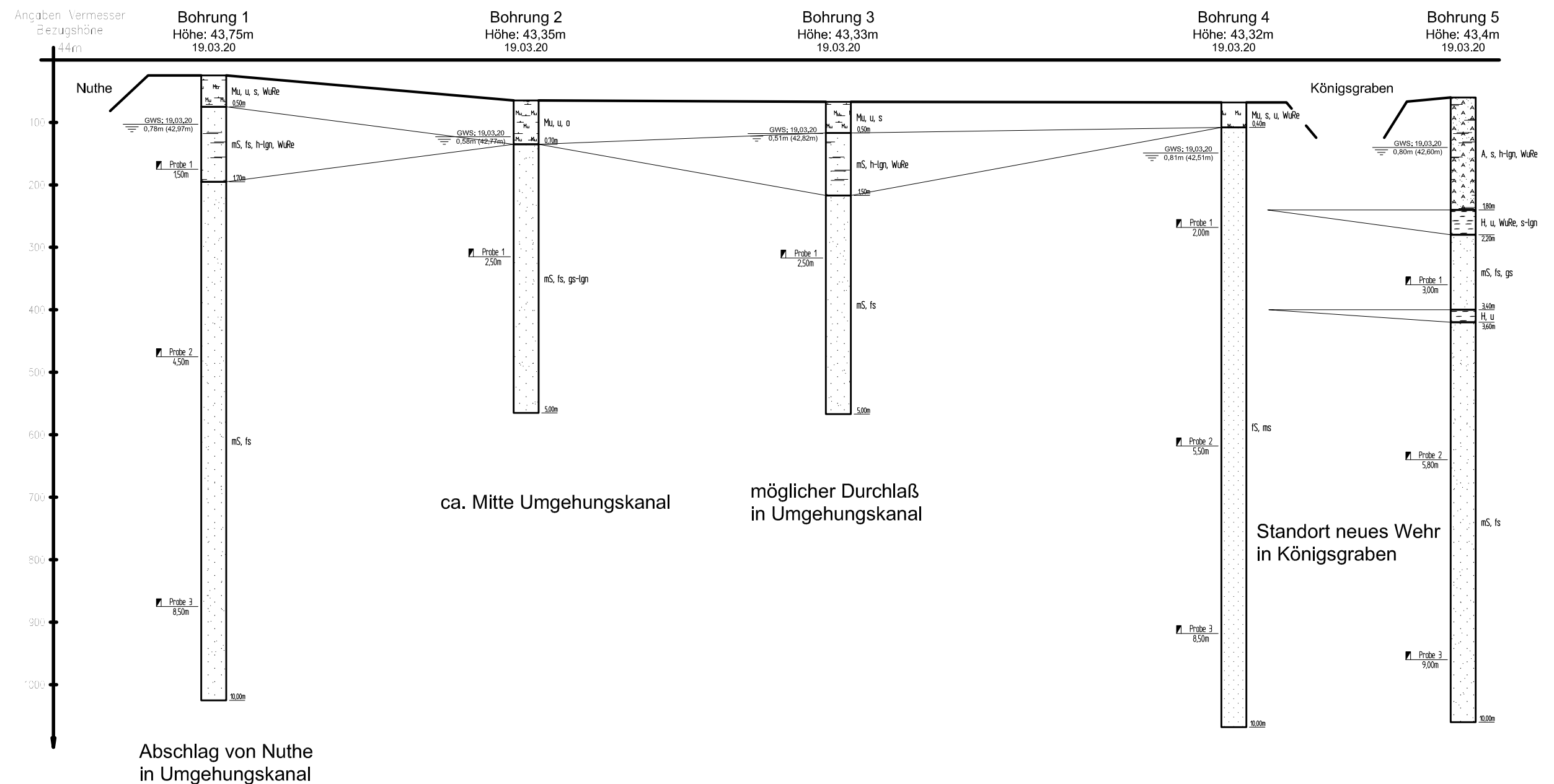
		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage 2.2. Bericht Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 7</b> <b>Grundwasserstand: 1,35m unter Bohransatzpunkt</b> <b>Bohrstelle:</b> Bereich alte Papierwehrmühle Teicheinlauf für 2. Teich aus Sicht Wehr							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b> 27.03.20	
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				
1,20	a) Bodenart und Beimengungen <b>Auffüllung sandig, Wurzelreste</b>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <b>sandiges Gemenge mit Wurzeln</b>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <b>leicht zu bohren</b>	e) Farbe <b>braun</b>				
	f) übliche Benennung <b>Oberboden</b>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
6,00 (4,80)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand feinsandig</b>			mäßig gelagert	N	1	3,00
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe <b>gelb</b>				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <b>SE</b> i) Kalkgehalt				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <b>kunze</b> </div>							



		<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 2.2.  Bericht  Az.:	
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 8</b> <b>Grundwasserstand: 0,48m unter Bohransatzpunkt</b> <b>Bohrstelle:</b> Bereich alte Papierwehrmühle Teicheinlauf für 1. Teich aus Sicht Wehr							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		<b>Datum:</b>  27.03.20	
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				
<b>0,80</b>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mutterboden</b> <i>sandig, Wurzelreste, torfig, humos</i>			<i>locker gelagert</i>			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>sandiger Vegetationsboden</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) übliche Benennung <i>Vegetationsboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
<b>2,60</b> <i>(1,80)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Torf, Humus</b> <i>schluffig, sandige Lagen &lt; 5cm, Wurzelreste</i>			<i>aufgeweicht</i>			
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut <i>weich</i>	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i>	e) Farbe <i>schwarz</i>				
	f) übliche Benennung <i>Moorerde</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>F</i> i) Kalkgehalt				
<b>6,00</b> <i>(3,40)</i>	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>grobsandig, feinsandig, feinsandige Lagen &lt; 5cm</i>			<i>mäßig gelagert</i>	<i>N</i>	<i>1</i>	<i>3,50</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				
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <b>Ingenieur- und Baugrundbüro</b>  <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">kunze</span> </div>							

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernteten Proben</p>			Anlage 2.2.  Bericht  Az.:		
<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b> <b>Bohrung Nr.: 9</b> <b>Grundwasserstand: 1,75m unter Bohransatzpunkt</b> <b>Bohrstelle:</b> Bereich alte Papierwehrmühle am Wehr auf Damm zwischen 1. Teich und Wehr							
<b>Bauvorhaben:</b> Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe- Papiermühle Woltersdorf Nuthe-Königsgraben Luckenwalde		<b>Auftraggeber:</b> IPP- Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Straße 15 03044 Cottbus		<b>Bauherr:</b> Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8 03044 Cottbus		Datum:  27.03.20	
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				
1,50	a) Bodenart und Beimengungen <b>Auffüllung</b> <i>sandig, Wurzelreste, organische Beimengung</i>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>starke Wurzelbelastung</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang <i>leicht zu bohren</i>	e) Farbe <i>graubraun</i>				
	f) übliche Benennung <i>Oberboden</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalkgehalt				
2,20 (0,70)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Torf, Humus</b> <i>schluffig, sandige Lagen &lt; 5cm, Wurzelreste</i>			aufgeweicht			
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut <i>weich</i>	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe <i>schwarz</i>				
	f) übliche Benennung <i>Mooreerde</i>	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>HZ</i> i) Kalkgehalt				
2,80 (0,60)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Feinsand</b> <i>mittelsandig, torfige Lagen &lt; 5cm</i>			locker gelagert			
	b) Ergänzende Bemerkung <i>Wurzelreste usw.</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe <i>graubraun</i>				
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe <i>SE</i> i) Kalkgehalt				
6,00 (3,20)	a) Bodenart und Beimengungen <b>Mittelsand</b> <i>grobsandig, feinsandig</i>			mäßig gelagert	N	1	3,50
	b) Ergänzende Bemerkung <i>schwach feinsandig</i>						
	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				
							

# Nuthe- Königsgraben: Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf bei Luckenwalde



## Legende der Abkürzungen:

an erster Stelle:

A Auffüllung  
Mu Mutterboden  
mS Mittelsand  
H Torf  
fS Feinsand

an nachfolgenden Stellen:

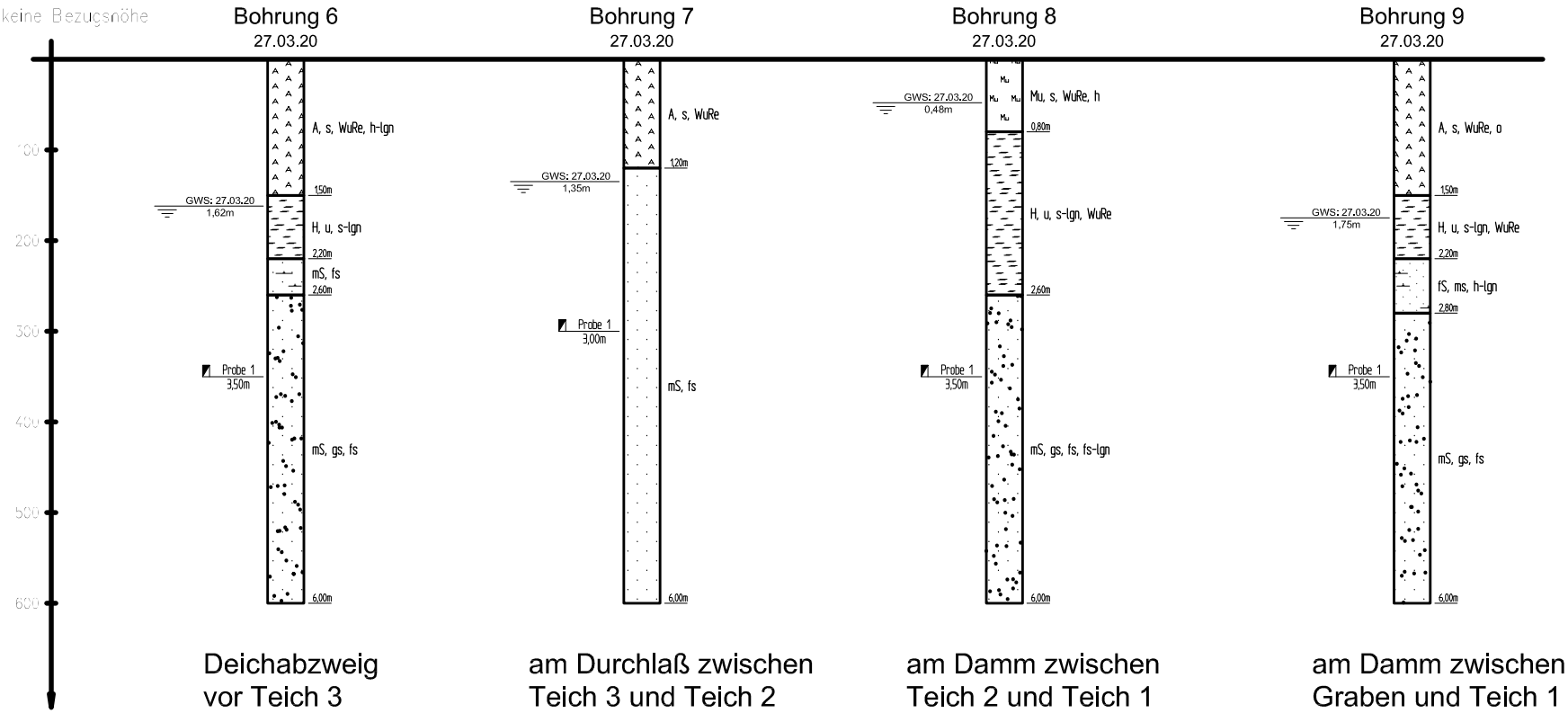
s sandig  
u schluffig  
WuRe Wurzelreste  
fs, ms, gs fein-,mittel-,grobsandig  
h torfig, moorig  
o organische Beimengungen

Anlage 2.3.

Bauvorhaben:	Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe Papiermühle Woltersdorf; Nuthe-Königsgraben		
Bauherr:	Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreeweher 8; 03044 Cottbus		
Planinhalt:	Baugrundprofilschnitt Blatt 1 Querprofil zwischen Nuthe und Königsgraben		
		 Mittelstraße 4 - 03185 Peitz Telefon: 035601-22920 Fax: 035601-82335 e-mail: mail@buero-kunze.de	
bearbeitet:	M. Kunze	Bericht:	Maßstab:
gezeichnet:	M. Kunze	Aktenz.:	Höhe: 1:75
Datum:	23.03.2020	Plan-Nr.:	Länge: keine
Änderungen:	Nr.	Datum	bearbeitet
	a		
	b		
	c		



Nuthe- Teiche: Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf



keine Höhenangaben durch Vermesser

Legende der Abkürzungen:

an erster Stelle:

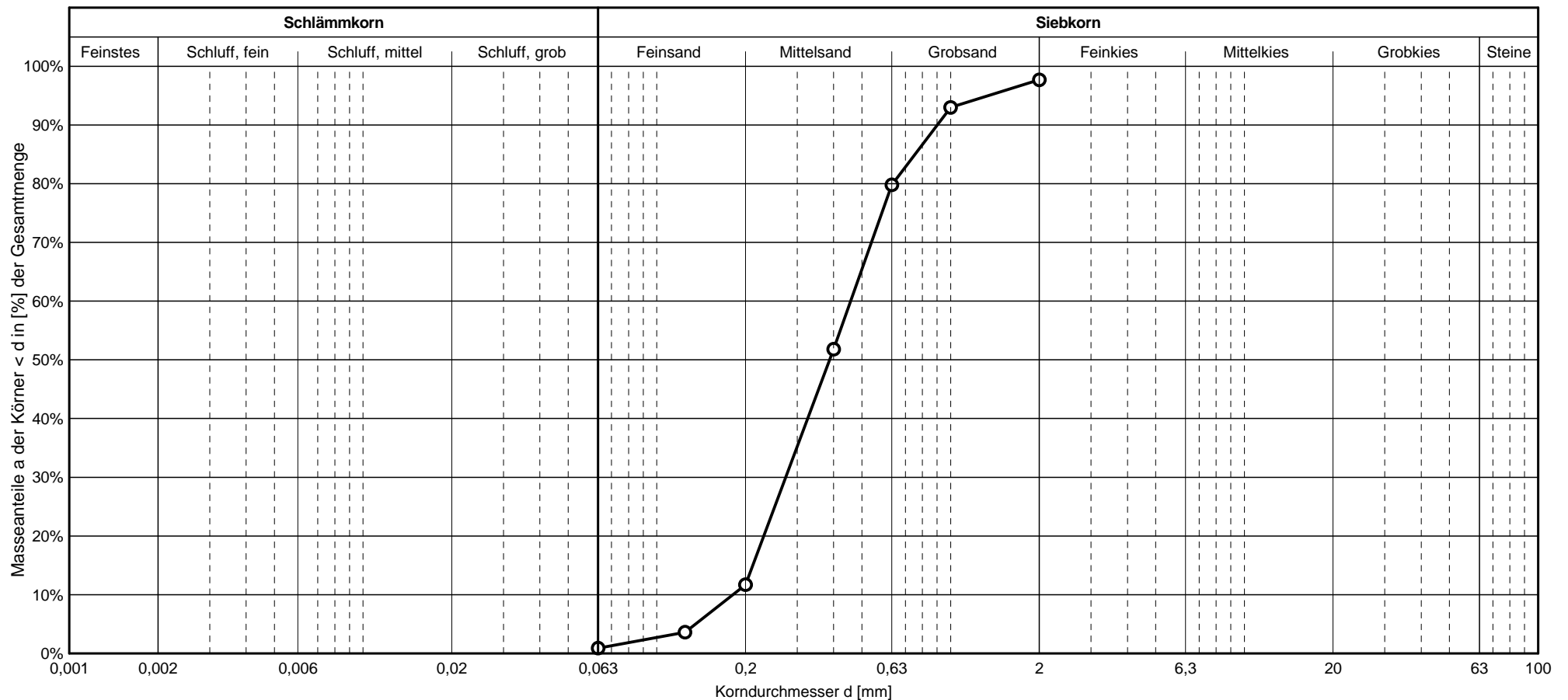
A Auffüllung  
Mu Mutterboden  
mS Mittelsand  
H Torf  
fs Feinsand

an nachfolgenden Stellen:

s sandig  
u schluffig  
WuRe Wurzelreste  
fs, ms, gs fein-,mittel-,grobsandig  
h torfig, moorig  
o organische Beimengungen

Anlage 2.3.			
Bauvorhaben:	Schaffung ökolog. Durchgängigkeit Nuthe Papiermühle Woltersdorf; Nuthe-Königsgraben		
Bauherr:	Gewässerverband Spree-Neiße Am Großen Spreewehr 8; 03044 Cottbus		
Planinhalt:	Baugrundprofilschnitt Blatt 2 zwischen Nuthe und Teiche Richtung Papiermühlenwehr		
		<p>Mittelstraße 4 - 03185 Peitz Telefon: 035601-22920 Fax: 035601-82335 e-mail: mail@buero-kunze.de</p>	
bearbeitet:	M. Kunze	Bericht:	Maßstab:
gezeichnet:	M. Kunze	Aktenz:	Höhe: 1:75
Datum:	23.03.2020	Plan-Nr.: PS-01	Länge: keine
Änderungen:	Nr.	Datum	bearbeitet
	a		
	b		
	c		

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
2,0	9,880	177,61	97,65
1,0	14,030	169,19	93,02
0,63	29,610	145,19	79,83
0,4	56,600	94,20	51,79
0,2	78,440	21,37	11,75
0,125	20,410	6,57	3,61
0,063	10,490	1,69	0,93
0,0	7,300	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	2,3%
Grobsand	17,8%
Mittelsand	68,1%
Feinsand	10,8%
Schluff, grob	0,9%
Schluff, mittel	0,0%
<0.006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl	$U = d_{60}/d_{10} =$	2,54
Krümmungszahl	$C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) =$	0,99
Wasserdurchlässigkeit	$3,40 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	

d10 = 0,18	d50 = 0,39
d15 = 0,22	d60 = 0,47
d30 = 0,29	d85 = 0,78



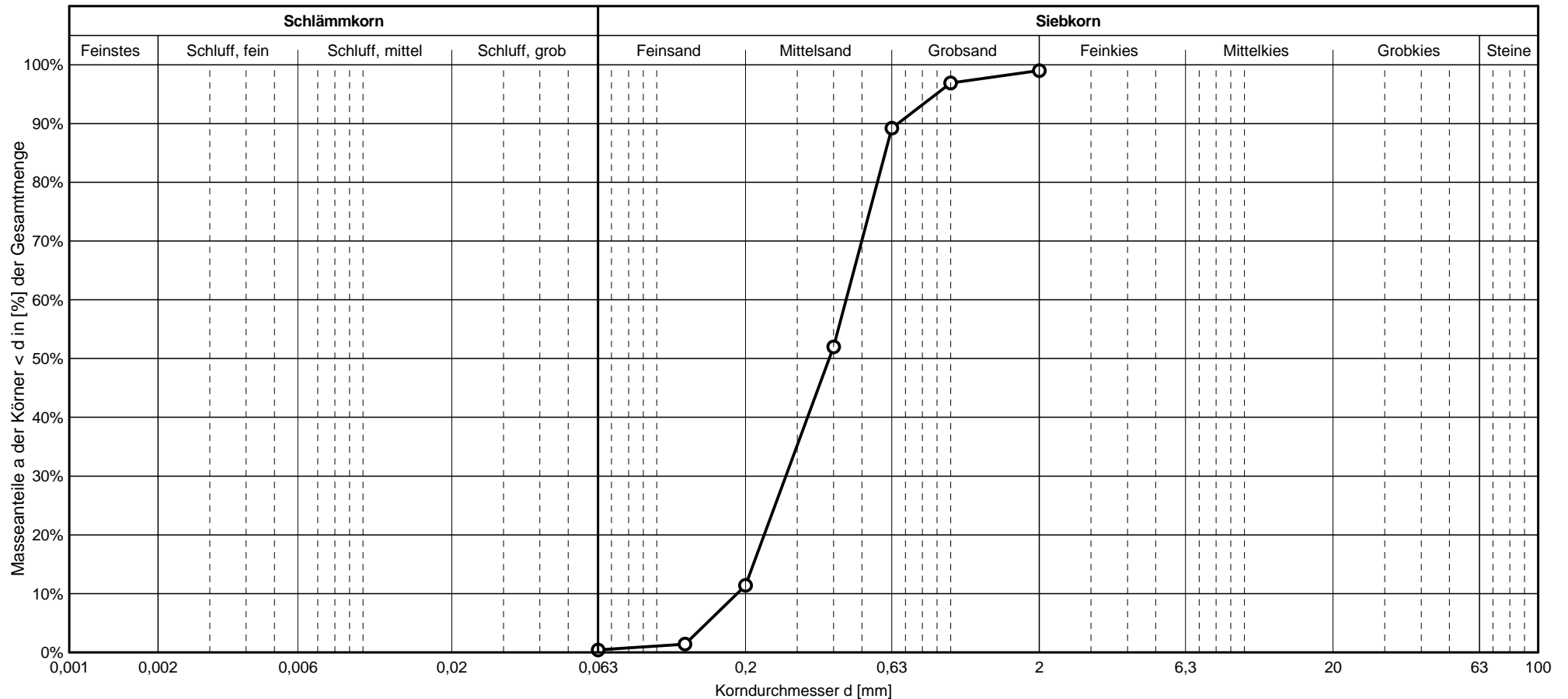
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b>	
Entnahmestelle:	Bohrung 1 Probe 1
Bemerkung:	frostsicher, F1
Bodenbezeichnung:	<b>Mittelsand, schwach grobsandig, feinsandig</b>



## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
2,0	7,840	210,84	98,95
1,0	9,940	206,51	96,92
0,63	22,010	190,11	89,22
0,4	84,990	110,73	51,97
0,2	92,030	24,31	11,41
0,125	26,920	3,00	1,41
0,063	7,790	0,82	0,38
0,0	6,430	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	1,0%
Grobsand	9,7%
Mittelsand	77,8%
Feinsand	11,0%
Schluff, grob	0,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,37$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,00$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $3,60 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,19$        $d_{50} = 0,39$   
 $d_{15} = 0,22$        $d_{60} = 0,45$   
 $d_{30} = 0,29$        $d_{85} = 0,60$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

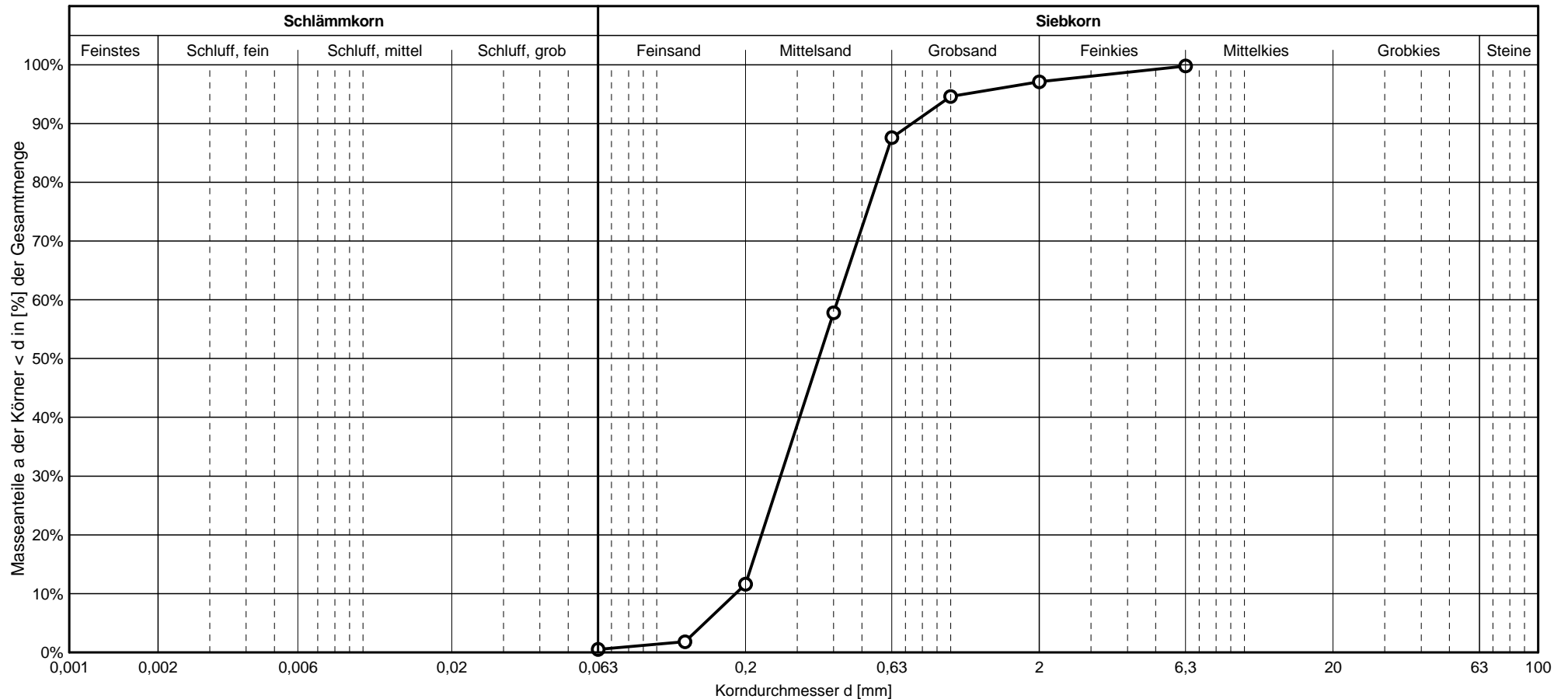
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 1 Probe 2

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, sehr schwach feinsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
6,3	6,020	202,10	99,80
2,0	11,170	196,54	97,05
1,0	10,640	191,51	94,57
0,63	19,720	177,40	87,60
0,4	66,030	116,98	57,77
0,2	99,180	23,41	11,56
0,125	25,400	3,62	1,79
0,063	8,240	0,99	0,49
0,0	6,600	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,2%
Feinkies	2,7%
Grobsand	9,5%
Mittelsand	76,0%
Feinsand	11,1%
Schluff, grob	0,5%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,22$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,00$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $3,60 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,19$        $d_{50} = 0,37$   
 $d_{15} = 0,21$        $d_{60} = 0,42$   
 $d_{30} = 0,28$        $d_{85} = 0,61$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

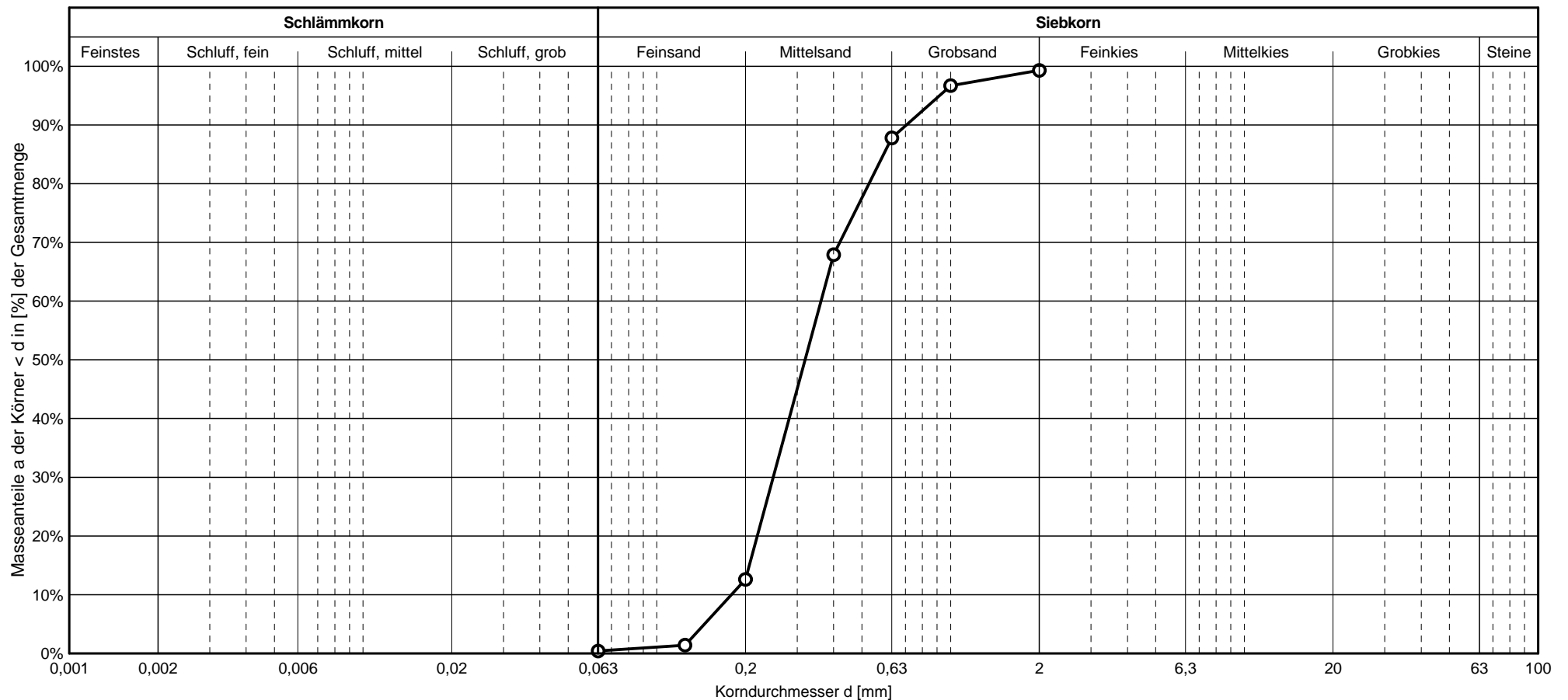
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 1 Probe 3

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, sehr schwach feinsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
2,0	6,860	168,31	99,26
1,0	9,930	163,99	96,72
0,63	20,800	148,80	87,76
0,4	39,200	115,21	67,95
0,2	99,490	21,33	12,58
0,125	24,600	2,34	1,38
0,063	7,320	0,63	0,37
0,0	6,240	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,7%
Grobsand	11,5%
Mittelsand	75,2%
Feinsand	12,2%
Schluff, grob	0,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0.006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl	$U = d_{60}/d_{10} =$	2,03
Krümmungszahl	$C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) =$	1,02
Wasserdurchlässigkeit	$3,50 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	

d10 = 0,18	d50 = 0,34
d15 = 0,21	d60 = 0,37
d30 = 0,26	d85 = 0,60



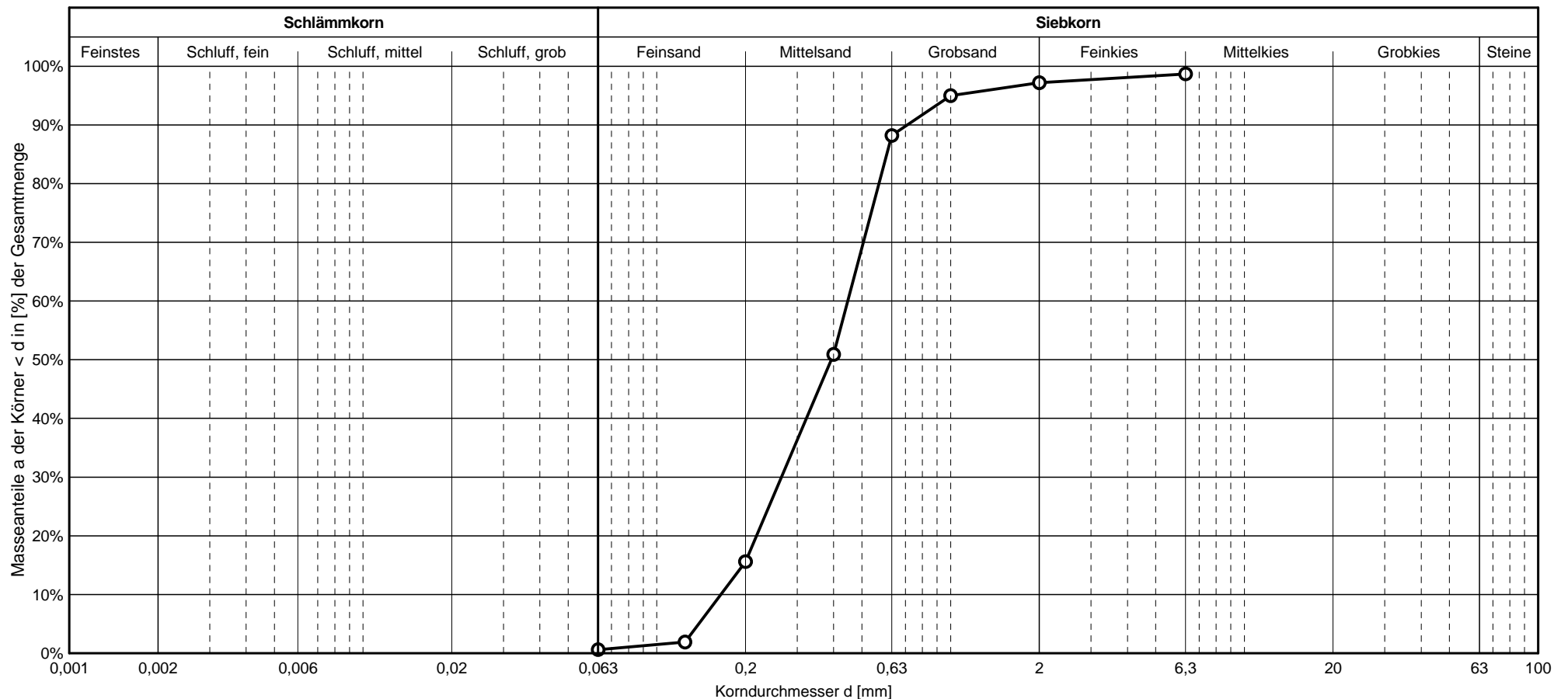
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b>	
Entnahmestelle:	Bohrung 2 Probe 1
Bemerkung:	frostsicher F1
Bodenbezeichnung:	<b>Mittelsand, sehr schwach fein- und grobsandig</b>



## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
6,3	8,750	230,95	98,66
2,0	9,140	227,42	97,15
1,0	10,590	222,44	95,02
0,63	21,610	206,44	88,19
0,4	92,920	119,13	50,89
0,2	88,160	36,58	15,63
0,125	37,630	4,56	1,95
0,063	8,720	1,45	0,62
0,0	7,060	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	1,3%
Feinkies	1,5%
Grobsand	9,0%
Mittelsand	72,6%
Feinsand	15,0%
Schluff, grob	0,6%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl	$U = d_{60}/d_{10} =$	2,70
Krümmungszahl	$C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) =$	1,03
Wasserdurchlässigkeit	$2,80 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	

d10 = 0,17	d50 = 0,39
d15 = 0,20	d60 = 0,46
d30 = 0,28	d85 = 0,61

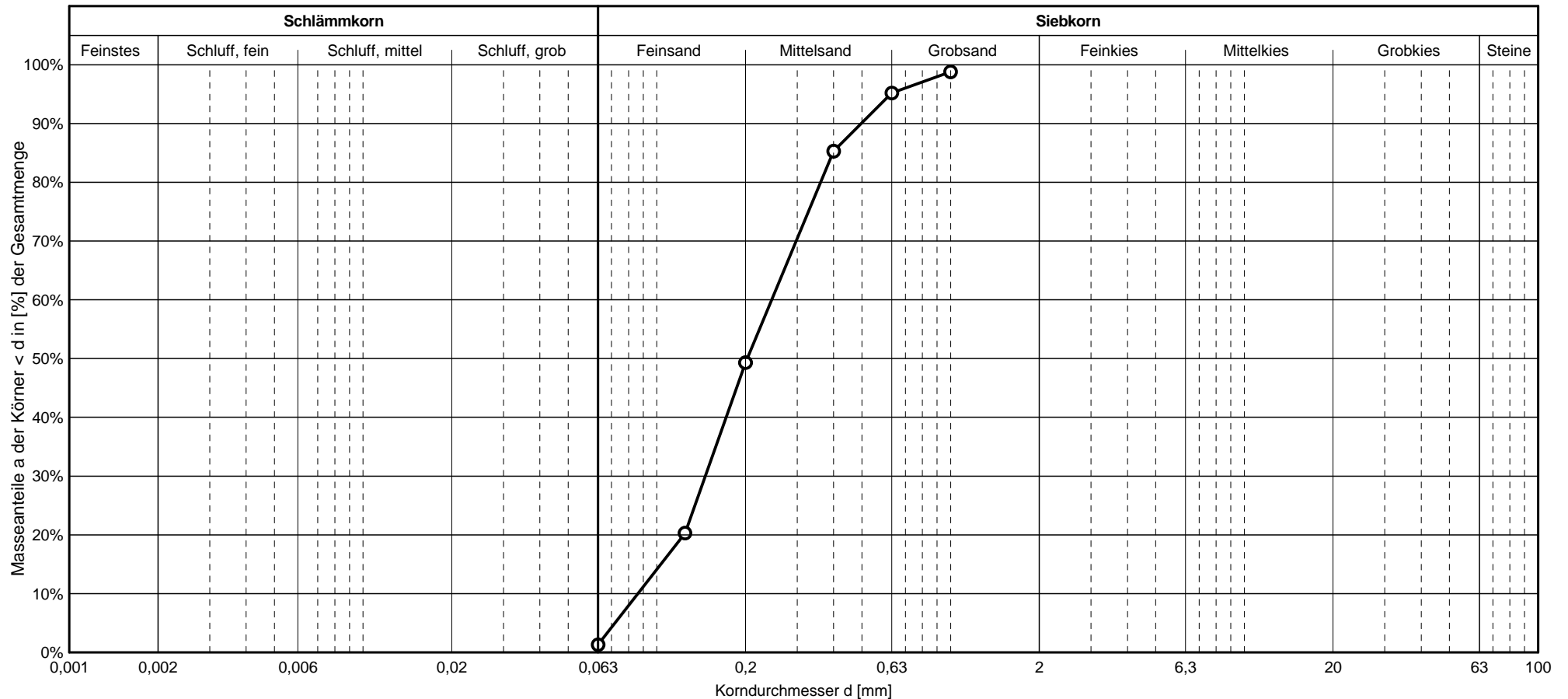


Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b>	
Entnahmestelle:	Bohrung 3 Probe 1
Bemerkung:	frostsicher F1
Bodenbezeichnung:	<b>Mittelsand, schwach feinsandig</b>

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	7,650	163,11	98,76
0,63	11,530	157,19	95,18
0,4	21,940	140,86	85,29
0,2	65,090	81,38	49,28
0,125	53,430	33,56	20,32
0,063	37,010	2,16	1,31
0,0	7,770	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	4,8%
Mittelsand	45,9%
Feinsand	48,0%
Schluff, grob	1,3%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,84$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,95$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $8,10 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,09$        $d_{50} = 0,20$   
 $d_{15} = 0,11$        $d_{60} = 0,26$   
 $d_{30} = 0,15$        $d_{85} = 0,40$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

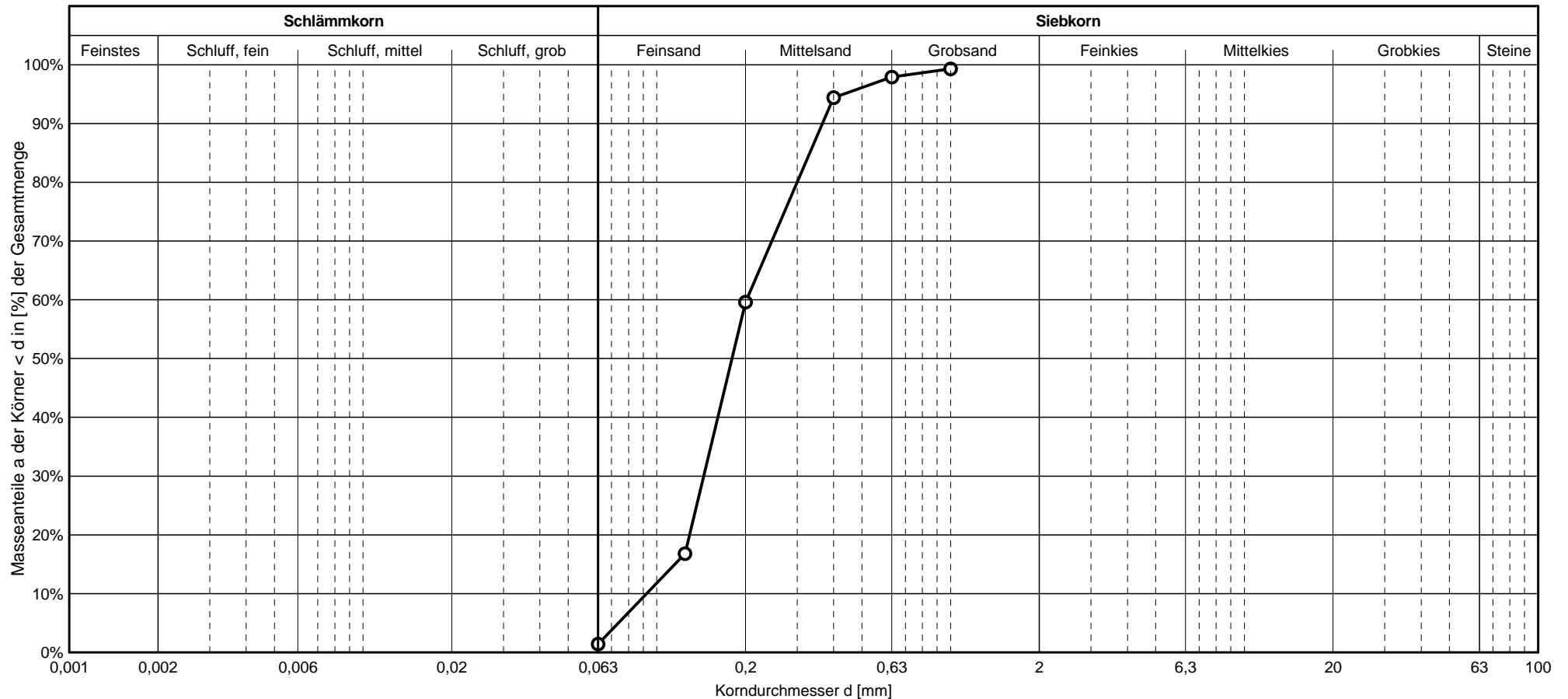
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 4 Probe 1

Bemerkung: bedingt Frostsicher F1/F2

Bodenbezeichnung: **Feinsand, sehr stark mittelsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	6,900	188,03	99,32
0,63	8,350	185,29	97,87
0,4	12,240	178,66	94,37
0,2	71,490	112,78	59,57
0,125	86,530	31,86	16,83
0,063	34,740	2,73	1,44
0,0	8,340	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	2,1%
Mittelsand	38,3%
Feinsand	58,1%
Schluff, grob	1,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,08$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,11$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $9,80 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,10$        $d_{50} = 0,18$   
 $d_{15} = 0,12$        $d_{60} = 0,20$   
 $d_{30} = 0,15$        $d_{85} = 0,35$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

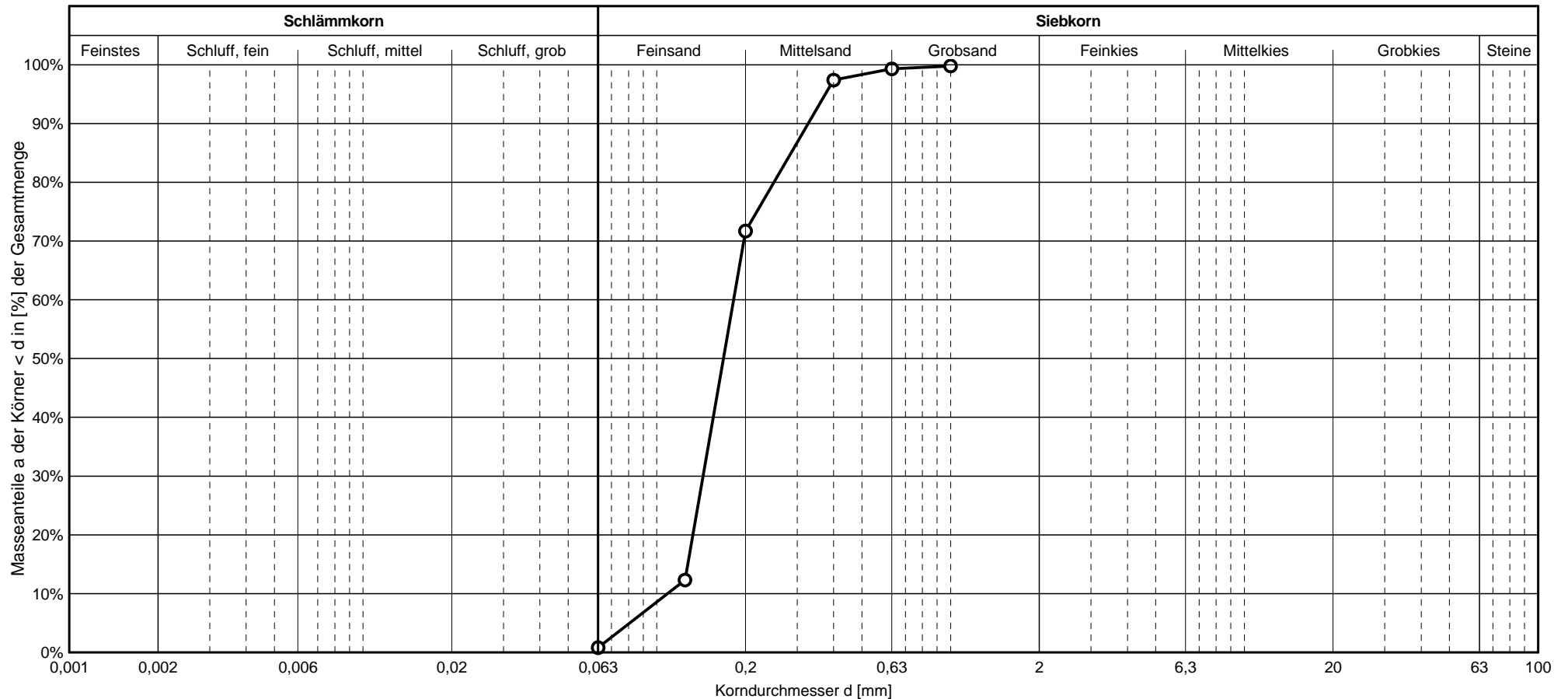
Entnahmestelle: Bohrung 4 Probe 2

Bemerkung: bedingt frostsicher F1/F2

Bodenbezeichnung: **Feinsand, stark mittelsandig**



## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	5,930	165,45	99,81
0,63	6,480	164,58	99,28
0,4	8,660	161,53	97,44
0,2	48,230	118,91	71,73
0,125	104,050	20,47	12,35
0,063	24,780	1,30	0,78
0,0	6,910	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	0,7%
Mittelsand	27,6%
Feinsand	70,9%
Schluff, grob	0,8%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 1,65$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,04$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,11$        $d_{50} = 0,17$   
 $d_{15} = 0,13$        $d_{60} = 0,19$   
 $d_{30} = 0,15$        $d_{85} = 0,30$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

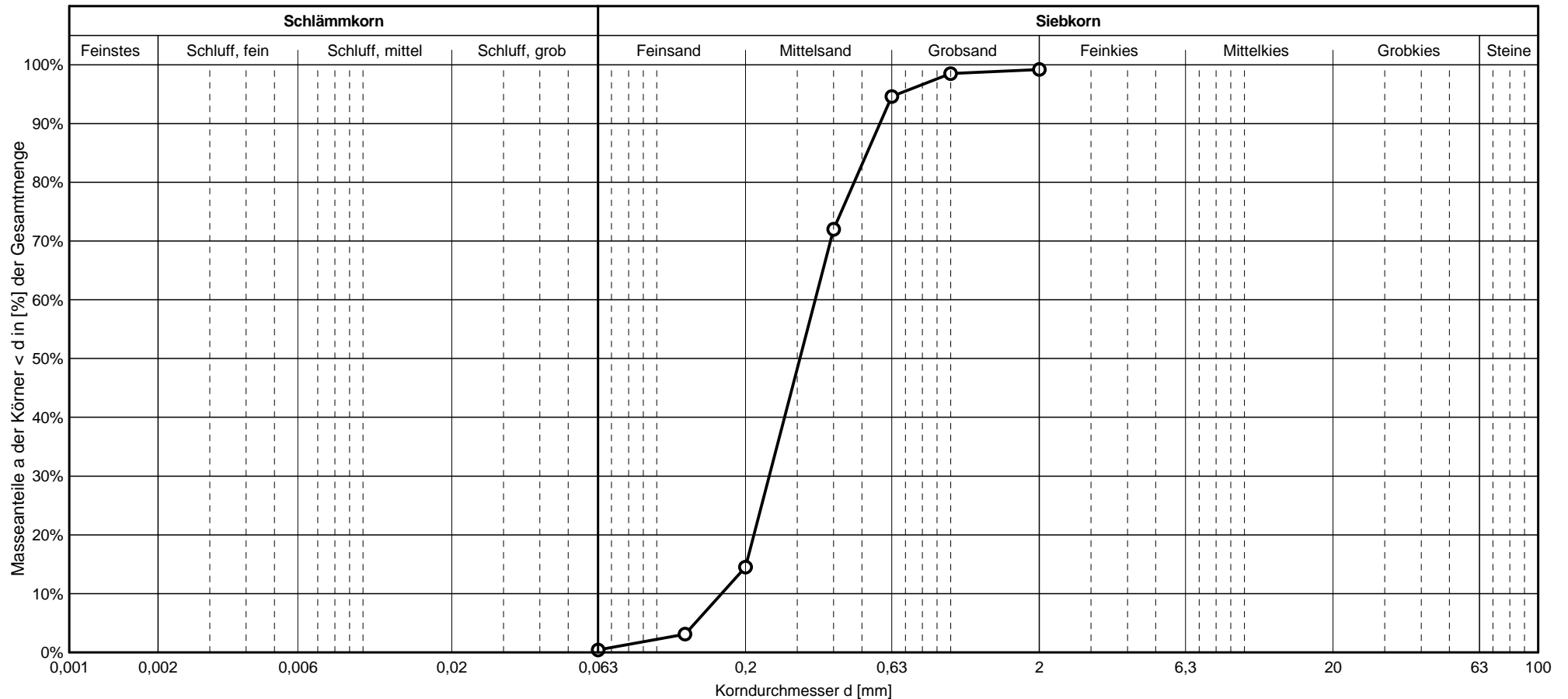
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 4 Probe 3

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Feinsand, mittelsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
2,0	7,080	176,50	99,17
1,0	6,750	175,36	98,53
0,63	12,640	168,33	94,58
0,4	45,770	128,17	72,02
0,2	107,940	25,84	14,52
0,125	25,890	5,56	3,12
0,063	10,430	0,74	0,42
0,0	6,350	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,8%
Grobsand	4,6%
Mittelsand	80,1%
Feinsand	14,1%
Schluff, grob	0,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,10$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,06$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $3,00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,17$        $d_{50} = 0,32$   
 $d_{15} = 0,20$        $d_{60} = 0,36$   
 $d_{30} = 0,25$        $d_{85} = 0,53$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

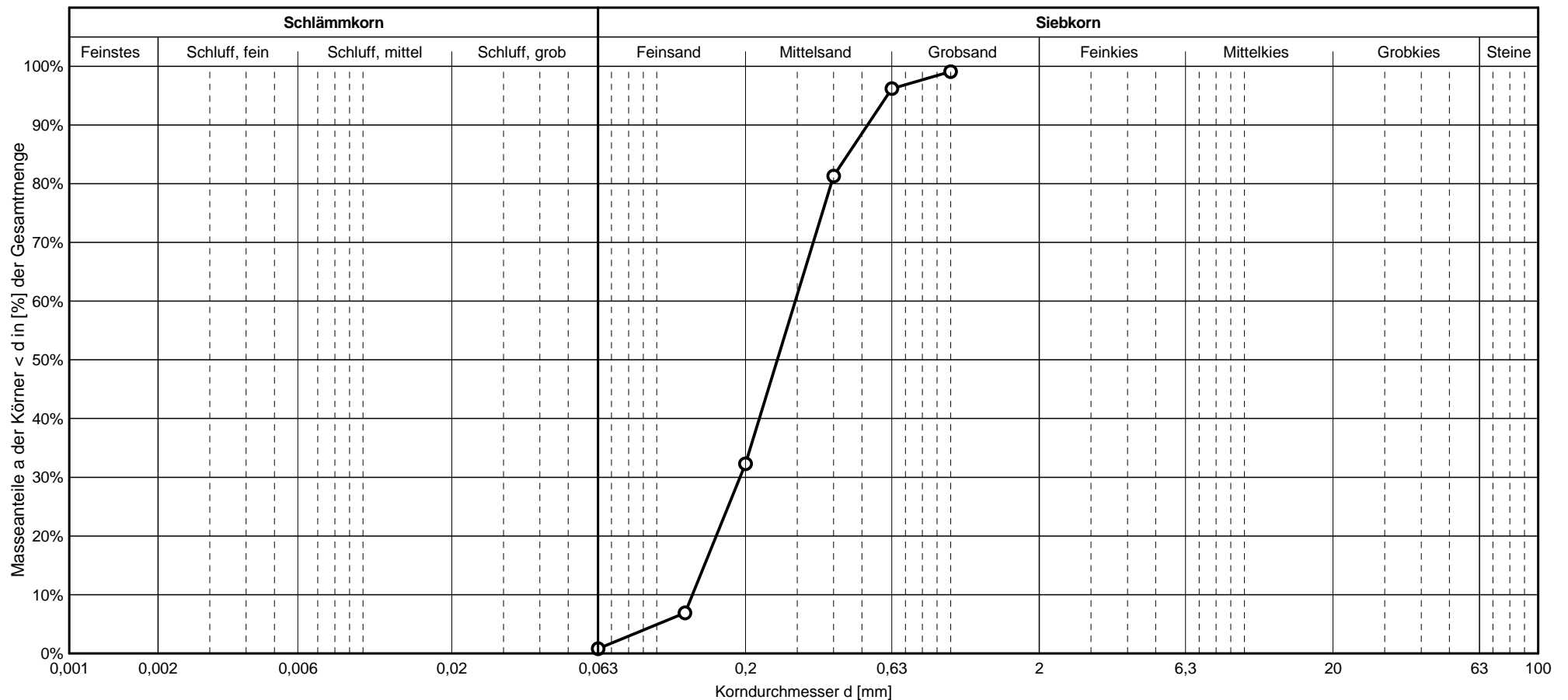
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 5 Probe 1

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, schwach feinsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	7,200	172,50	99,09
0,63	10,620	167,49	96,21
0,4	31,590	141,51	81,29
0,2	90,970	56,15	32,25
0,125	49,760	12,00	6,89
0,063	16,290	1,32	0,76
0,0	6,930	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	3,8%
Mittelsand	64,0%
Feinsand	31,5%
Schluff, grob	0,8%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl	$U = d_{60}/d_{10} =$	2,33
Krümmungszahl	$C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) =$	0,89
Wasserdurchlässigkeit	$1,80 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	

d10 = 0,13	d50 = 0,27
d15 = 0,15	d60 = 0,31
d30 = 0,19	d85 = 0,46



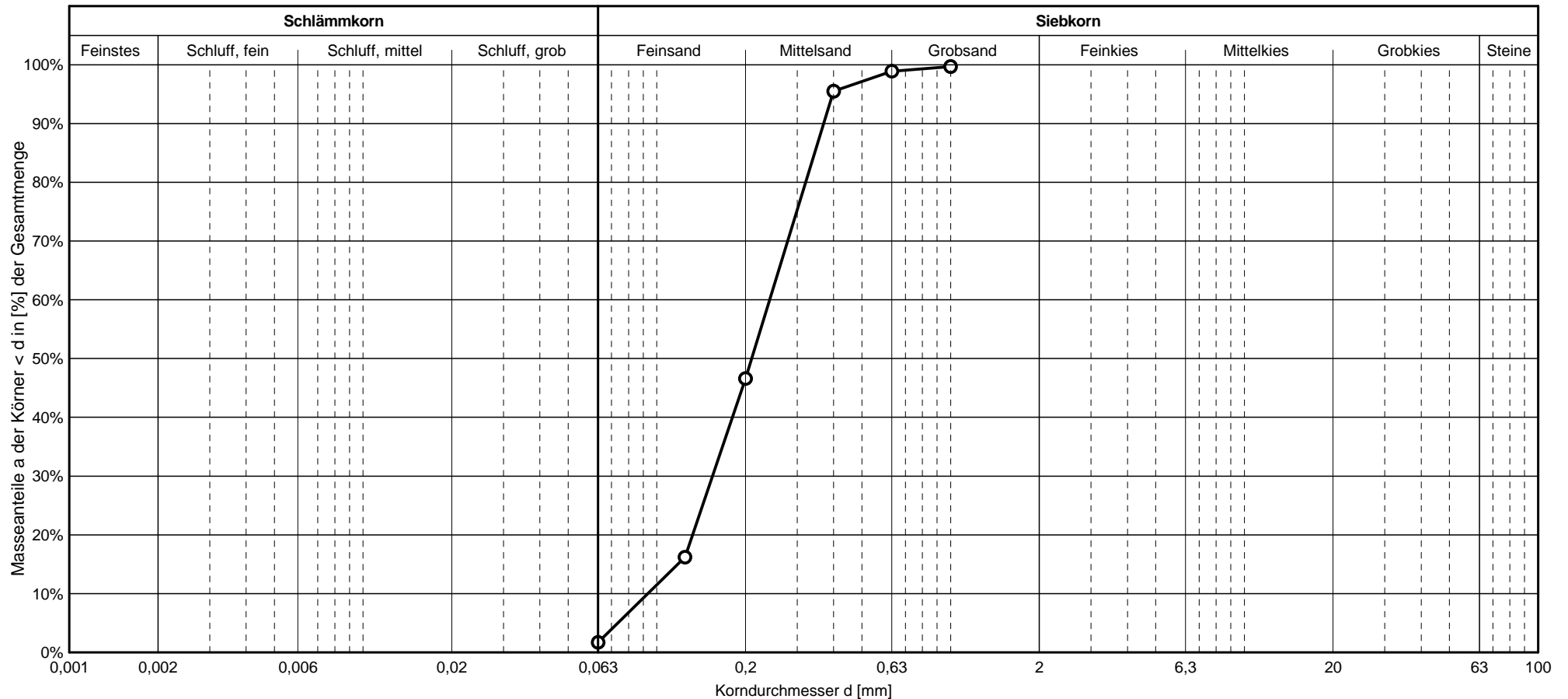
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b>	
Entnahmestelle:	Bohrung 5 Probe 2
Bemerkung:	frostsicher F1
Bodenbezeichnung:	<b>Mittelsand, feinsandig</b>



## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	6,170	171,89	99,68
0,63	6,910	170,59	98,92
0,4	11,560	164,64	95,47
0,2	89,940	80,31	46,57
0,125	58,040	27,88	16,17
0,063	30,520	2,97	1,72
0,0	8,580	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	1,1%
Mittelsand	52,4%
Feinsand	44,8%
Schluff, grob	1,7%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 2,59$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,01$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $9,80 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,10$        $d_{50} = 0,21$   
 $d_{15} = 0,12$        $d_{60} = 0,25$   
 $d_{30} = 0,16$        $d_{85} = 0,36$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

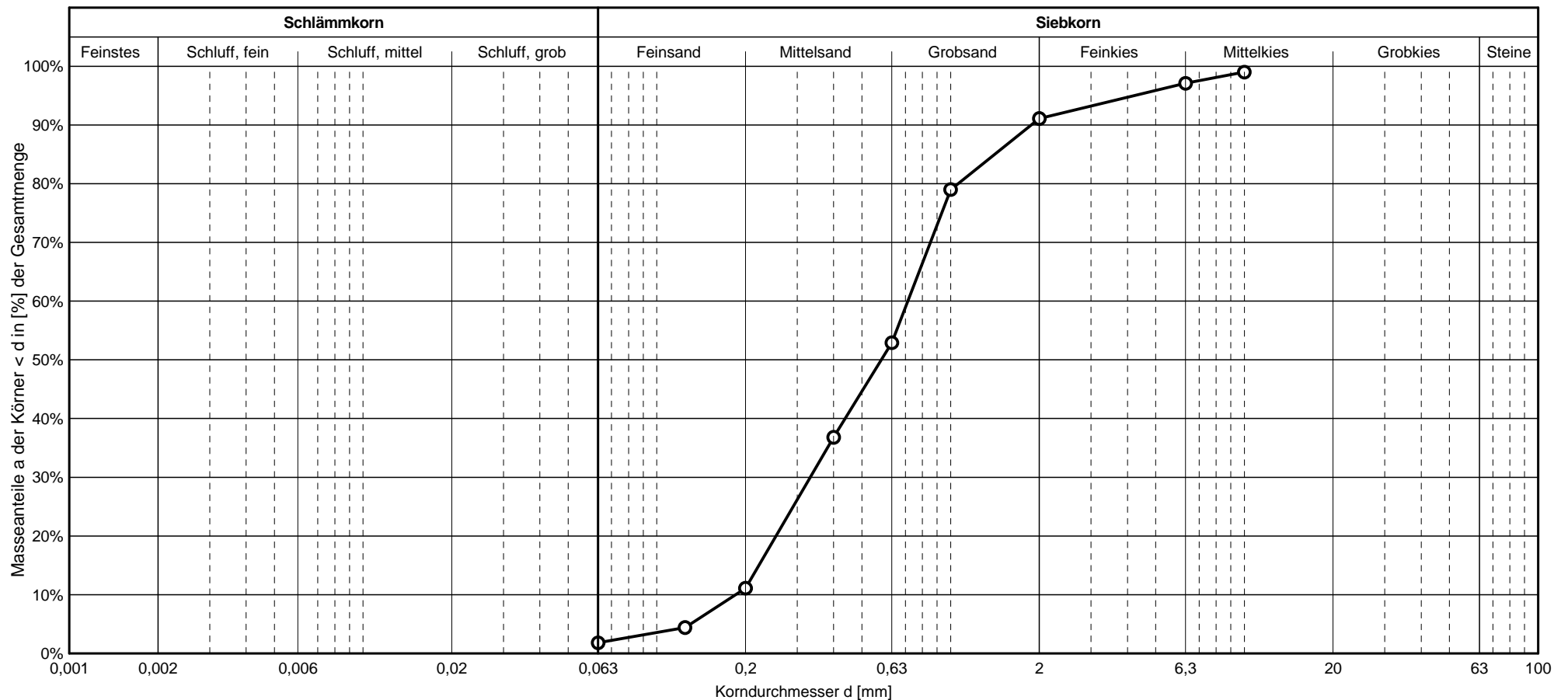
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 5 Probe 3

Bemerkung: bedingt frostsicher F1/F2

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, stark feinsandig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
10,0	7,680	215,75	99,05
6,3	9,820	211,54	97,12
2,0	18,700	198,45	91,11
1,0	31,940	172,12	79,02
0,63	62,530	115,20	52,89
0,4	40,750	80,06	36,76
0,2	61,540	24,13	11,08
0,125	20,220	9,52	4,37
0,063	11,200	3,93	1,80
0,0	9,540	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	2,9%
Feinkies	6,0%
Grobsand	38,2%
Mittelsand	41,8%
Feinsand	9,3%
Schluff, grob	1,8%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl	$U = d_{60}/d_{10} =$	3,89
Krümmungszahl	$C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) =$	0,88
Wasserdurchlässigkeit	$3,20 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	

d10 = 0,19	d50 = 0,59
d15 = 0,23	d60 = 0,73
d30 = 0,35	d85 = 1,49

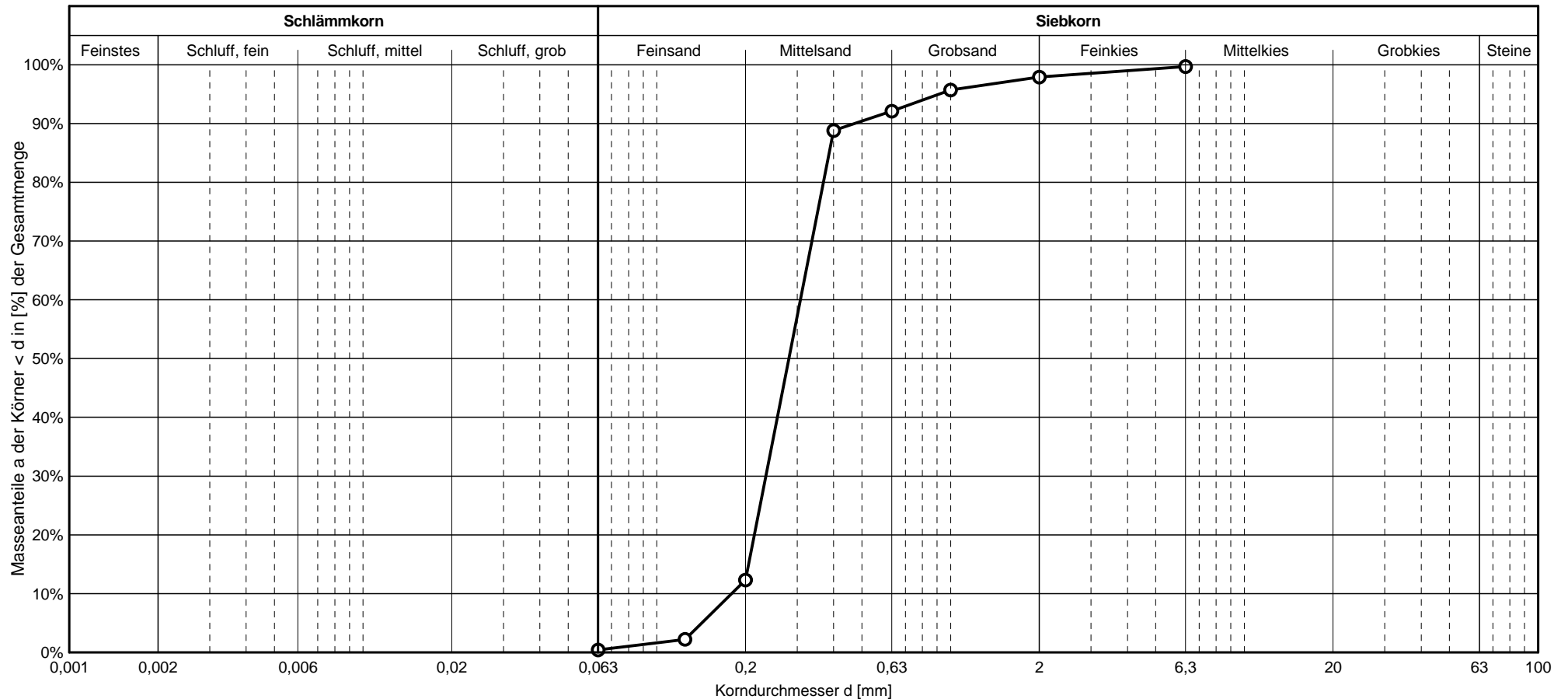


Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

<b>Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf</b>	
Entnahmestelle:	Bohrung 6 Probe 1
Bemerkung:	frostsicher F1
Bodenbezeichnung:	<b>Mittelsand, stark grobsandig</b>

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
6,3	6,100	186,27	99,74
2,0	9,080	182,80	97,88
1,0	9,770	178,64	95,65
0,63	12,270	171,98	92,09
0,4	11,760	165,83	88,79
0,2	148,440	23,00	12,32
0,125	24,570	4,04	2,16
0,063	8,910	0,74	0,40
0,0	6,350	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,3%
Feinkies	1,9%
Grobsand	5,8%
Mittelsand	79,8%
Feinsand	11,9%
Schluff, grob	0,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 1,78$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,02$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $3,60 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,18$        $d_{50} = 0,30$   
 $d_{15} = 0,21$        $d_{60} = 0,32$   
 $d_{30} = 0,25$        $d_{85} = 0,39$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

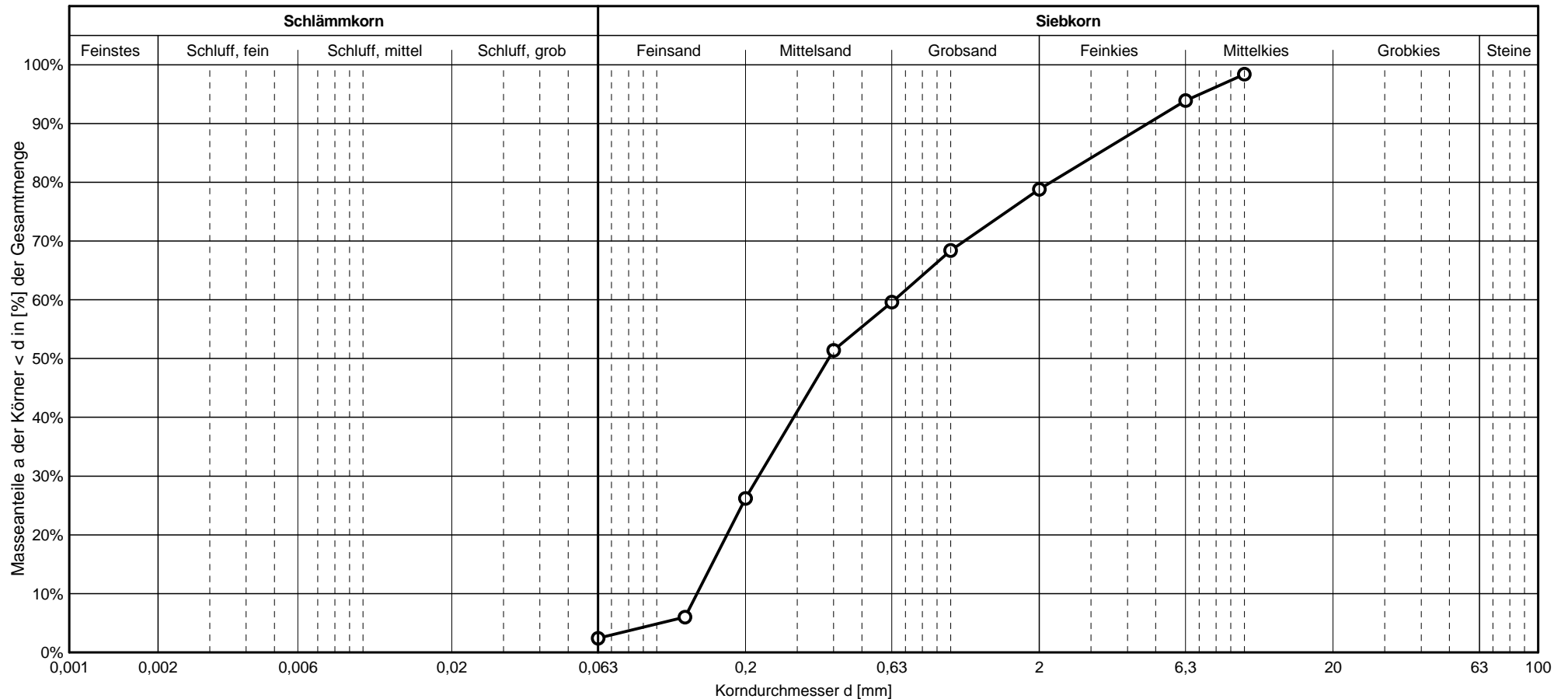
Entnahmestelle: Bohrung 7 Probe 1

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, schwach feinsandig**



## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
10,0	7,140	96,57	98,44
6,3	10,060	92,12	93,90
2,0	20,380	77,35	78,85
1,0	15,870	67,09	68,39
0,63	14,260	58,44	59,57
0,4	13,630	50,42	51,40
0,2	30,370	25,66	26,16
0,125	25,430	5,84	5,95
0,063	9,100	2,35	2,40
0,0	7,960	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	6,1%
Feinkies	15,1%
Grobsand	19,3%
Mittelsand	33,4%
Feinsand	23,8%
Schluff, grob	2,4%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl  $U = d_{60}/d_{10} = 4,63$   
 Krümmungszahl  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,59$   
 Wasserdurchlässigkeit  $1,70 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,14$      $d_{50} = 0,39$   
 $d_{15} = 0,16$      $d_{60} = 0,65$   
 $d_{30} = 0,23$      $d_{85} = 3,76$



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Anlage. 2.4.

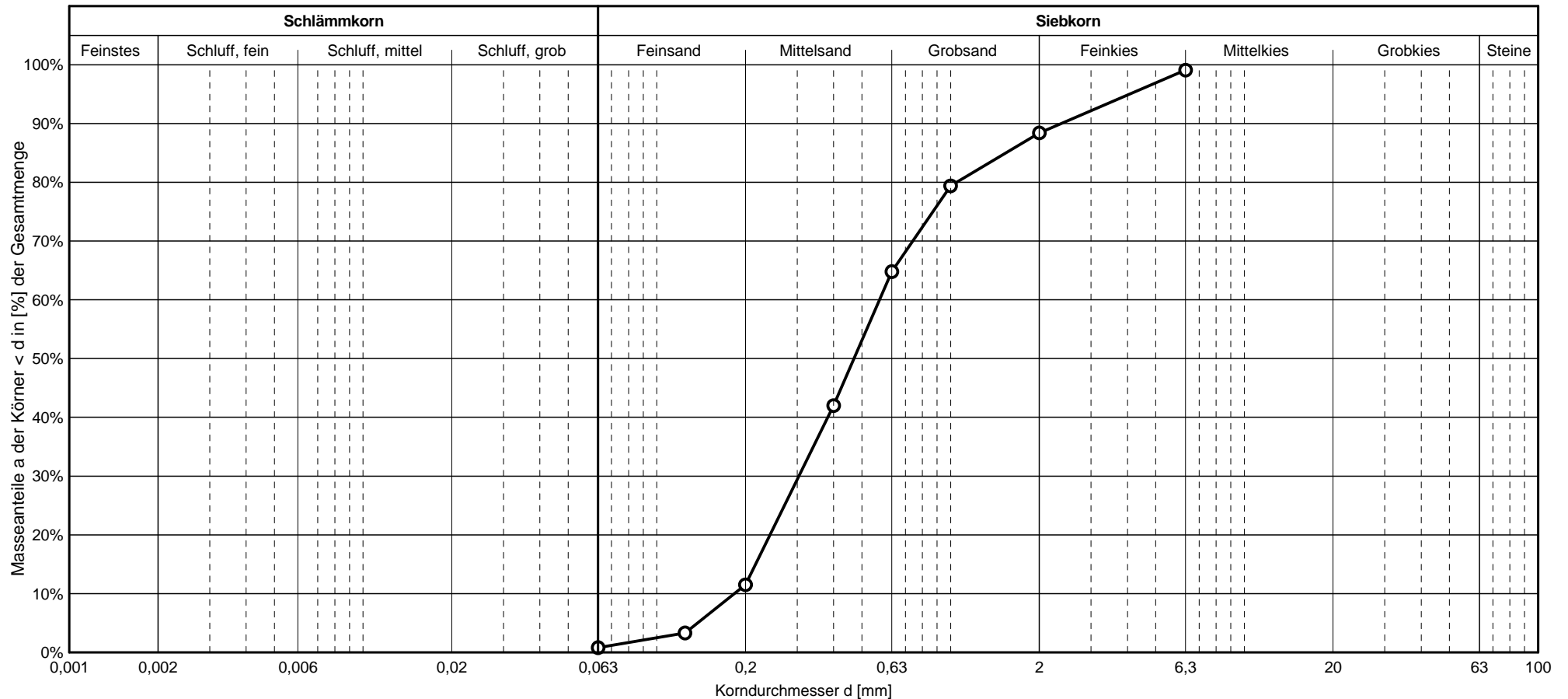
### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 8 Probe 1

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, fein-grobsandig, kiesig**

## Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
6,3	7,220	172,72	99,08
2,0	24,190	154,14	88,42
1,0	21,340	138,41	79,40
0,63	31,110	112,91	64,77
0,4	45,320	73,20	41,99
0,2	58,710	20,10	11,53
0,125	19,970	5,74	3,29
0,063	9,890	1,46	0,84
0,0	7,070	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,9%
Feinkies	10,7%
Grobsand	23,7%
Mittelsand	53,2%
Feinsand	10,7%
Schluff, grob	0,8%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

**Ungleichförmigkeitszahl**  $U = d_{60}/d_{10} = 3,13$   
**Krümmungszahl**  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,95$   
**Wasserdurchlässigkeit**  $3,30 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,19$        $d_{50} = 0,48$   
 $d_{15} = 0,22$        $d_{60} = 0,58$   
 $d_{30} = 0,32$        $d_{85} = 1,62$



**Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
kunze**

Anlage. 2.4.

### Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf

Entnahmestelle: Bohrung 9 Probe 1

Bemerkung: frostsicher F1

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig-kiesig**



Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 17.02.2020  
 Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Oberflächenwasser  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: NW (Nuthe Wasser)<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 06.02.2020  
 Prüfzeitraum: 06.02.2020 – 14.02.2020  
 Probennummer: AWC2000117

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,69
pH-Wert nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,51
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert)	mg CO <sub>2</sub> /l	nicht nachweisbar
Härte (Summe Ca+Mg)	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	17,6
Eisen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	1,4
Kalzium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	110
Magnesium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	9,64
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	31
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	120
Ammonium	DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23)	mg/l	0,2
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7 2005-12	mmol/l	3,64
Karbonathärte	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	10,2
Säurekapazität 4,3 nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN 38404 C10 M4 1995; H7	mmol/l	3,58

### Bemerkungen:


Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

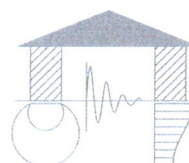
### Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

  
 Dr. Schütze  
 Betriebsstättenleiter

ANLAGE 2.5.1.



Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**

## Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN EN 206

Prüfberichtsnummer:

AWC2000117

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

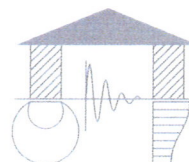
Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 206 Tabelle 2 <sup>1)</sup>

Kriterium	Dimension	XA1	XA2	XA3	Prüfergebnis
pH-Wert		$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$	7,69
Gesamthärte	°dH	-	-	-	17,6
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	3,14
Calcium	mg/l	-	-	-	110
Magnesium	mg/l	$\geq 300$ $\leq 1.000$	$> 1.000$ $\leq 3.000$	$> 3.000$	9,64
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	3,64
Karbonhärte	°dH	-	-	-	10,2
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$	n.n.
Ammonium	mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$	0,20
Sulfat	mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3.000$	$> 3.000$ $\leq 6.000$	120

<sup>1)</sup> Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend.

ANLAGE 2.5.2.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



## Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer:

AWC2000117

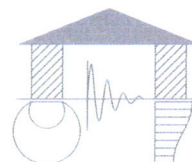
Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
			0	-2
2	Lage des Objektes Wasser/Luft - Bereich		N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
			1	-6
3	c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 3,4	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
			-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 3,64	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
			3	1
5	c ( Ca <sup>2+</sup> ) 2,74	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
			1	3
6	pH-Wert 7,69		N <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
			1	1
7	Objekt / Wasser - Potential U <sub>H</sub> (Feststellung der Fremdkathoden)		N <sub>7</sub>	
			-2	

ANLAGE 25.3.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

## Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtsnummer:

AWC2000117

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### 6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

#### 6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

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

$$W_0 = 2,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.2 Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

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

$$W_1 = 0,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -3$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 4 ) | <b>mittel</b>      |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 4 ) | <b>sehr gering</b> |

### 6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei  $U_H < + 0,2 \text{ V}$  sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

### 6.3 Feuerverzinkte Stähle

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

$$W_D = 3$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>sehr gut</b>
------------------------	---------------	-----------------

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -3$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>gut</b>
------------------------	---------------	------------

### 6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8      sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

ANLAGE 2.5.4.





Ingenieur- und Baugrundbüro  
Kunze GbR  
Mittelstraße 4  
03185 Peitz

Datum: 17.02.2020  
Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Oberflächenwasser  
Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf#  
Messstelle: KW (Königsgraben)#  
Probennehmer: Kunde  
Probenahme: 06.02.2020  
Probeneingang: 06.02.2020  
Prüfzeitraum: 06.02.2020 – 14.02.2020  
Probennummer: AWC2000118

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,79
pH-Wert nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,56
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert)	mg CO <sub>2</sub> /l	0,66
Härte (Summe Ca+Mg)	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	15,5
Eisen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	1,95
Kalzium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	96,3
Magnesium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	8,72
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	26
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	100
Ammonium	DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23)	mg/l	0,14
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7 2005-12	mmol/l	3,35
Karbonathärte	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	9,38
Säurekapazität 4,3 nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN 38404 C10 M4 1995; H7	mmol/l	3,38

### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

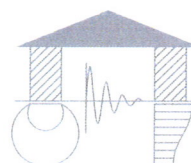
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

### Symbole und Abkürzungen:

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

*i. A. Schütze*  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.5.5,

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



## Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN EN 206

Prüfberichtsnummer:

AWC2000118

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 206 Tabelle 2<sup>1)</sup>

Kriterium	Dimension	XA1	XA2	XA3	Prüfergebnis
pH-Wert		$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$	7,79
Gesamthärte	°dH	-	-	-	15,5
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	2,76
Calcium	mg/l	-	-	-	96,3
Magnesium	mg/l	$\geq 300$ $\leq 1.000$	$> 1.000$ $\leq 3.000$	$> 3.000$	8,72
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	3,35
Karbonhärte	°dH	-	-	-	9,38
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$	0,66
Ammonium	mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$	0,14
Sulfat	mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3.000$	$> 3.000$ $\leq 6.000$	100

<sup>1)</sup> Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend.

ANLAGE 2.5.6,





## Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer:

AWC2000118

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
			0	-2
2	Lage des Objektes Wasser/Luft - Bereich		N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
			1	-6
3	c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 2,8	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
			-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 3,35	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
			3	1
5	c ( Ca <sup>2+</sup> ) 2,40	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
			1	3
6	pH-Wert 7,79		N <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
			1	1
7	Objekt / Wasser - Potential U <sub>H</sub> (Feststellung der Fremdkathoden)		N <sub>7</sub>	
			-2	

ANLAGE 2.5.7.



## Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtsnummer:

AWC2000118

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### 6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

#### 6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

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

$$W_0 = 2,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.2 Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

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

$$W_1 = 0,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -3$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 4 ) | <b>mittel</b>      |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 4 ) | <b>sehr gering</b> |

### 6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei  $U_H < +0,2 \text{ V}$  sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

### 6.3 Feuerverzinkte Stähle

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

$$W_D = 3$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>sehr gut</b>
------------------------	---------------	-----------------

$$W_L = W_D + M_2$$

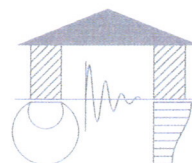
$$W_L = -3$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>gut</b>
------------------------	---------------	------------

### 6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8      sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit



ANLAGE 2.5.8,

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 01.04.2020  
 Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf#  
 Messstelle: **Bohrung 1#**  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 18.03.2020  
 Probeneingang: 20.03.2020  
 Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 25.03.2020  
 Probennummer: **AWC2000299**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523: 2012-04		6,8
pH-Wert nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert)	mg CO <sub>2</sub> /l	18,3
Härte (Summe Ca+Mg)	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	31,3
Kalzium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	192
Magnesium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	19,3
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	88
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	330
Ammonium	DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23)	mg/l	0,4
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7 2005-12	mmol/l	4,66
Karbonathärte	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	13
Säurekapazität 4,3 nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN 38404 C10 M4 1995; H7	mmol/l	5,49

### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

### Symbole und Abkürzungen:

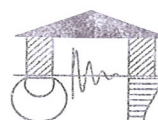
# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

  
 Dr. Schütze  
 Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitz  
 Dipl.-Chemiker

ANLAGE 2.6.1.



Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**Kunze**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
 Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel: 035601-22920  
 Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de



Aqua-Kommunal-Service GmbH  
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus  
Akkreditiertes Labor, Registriernummer D-PL-14191-01-00  
Fon: (0355) 29 06 8771  
Fax: (0355) 29 06 8780



Ingenieur- und Baugrundbüro  
Kunze GbR  
Mittelstraße 4  
03185 Peitz

Datum: 15.04.2020  
Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
Messstelle: Bohrung 1<sup>#</sup>  
Probennehmer: Kunde  
Probeneingang: 20.03.2020  
Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 09.04.2020  
Probennummer: AWC2000341 als Ergänzung der Probe **AWC2000299**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Eisen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	> 20

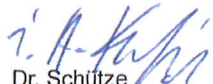
### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

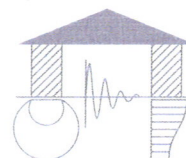
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitzka  
Dipl.-Chemiker



ANLAGE 2.6.2.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



## Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN EN 206-1

Prüfberichtsnummer:

AWC2000299

Projekt:

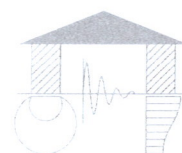
Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 206-1 Tabelle 2 <sup>1)</sup>

Kriterium	Dimension	XA1	XA2	XA3	Prüfergebnis
pH-Wert		$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$	6,80
Gesamthärte	°dH	-	-	-	31,3
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	5,58
Calcium	mg/l	-	-	-	192
Magnesium	mg/l	$\geq 300$ $\leq 1.000$	$> 1.000$ $\leq 3.000$	$> 3.000$	19,3
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	4,66
Karbonhärte	°dH	-	-	-	13,0
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$	18,3
Ammonium	mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$ $\leq 100$	0,40
Sulfat	mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3.000$	$> 3.000$ $\leq 6.000$	330

<sup>1)</sup> Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehrere Werte in der selben Klasse, davon mindestens einer im oberen Viertel (bei pH im unteren Viertel), ist die Umgebung der nächsthöheren Stufe zuzuordnen.

Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.



ANLAGE 2.6.3,

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

## Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer:

AWC2000299

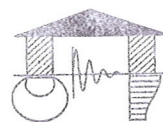
Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
			0	-2
2	Lage des Objektes Wasser/Luft - Bereich		N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
			1	-6
3	$c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$ 9,1	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
			-4	-1
4	Säurekapazität bis pH 4,3 4,66	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
			4	0
5	$c(\text{Ca}^{2+})$ 4,79	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
			1	3
6	pH-Wert 6,80		N <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
			-1	-1
7	Objekt / Wasser - Potential U <sub>H</sub> (Feststellung der Fremdkathoden)		N <sub>7</sub>	
			-2	

ANLAGE 2.6.4



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Kunze**

Statik • Objektplanung • Baugrund

Mittelstraße 4 • 03165 Peitz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de

## Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtsnummer:

AWC2000299

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### 6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

#### 6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

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

$$W_0 = -1,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7)

**gering**

- Flächenkorrosion (Tabelle 7)

**sehr gering**

#### 6.1.2 Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

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

$$W_1 = -5,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7)

**mittel**

- Flächenkorrosion (Tabelle 7)

**gering**

#### 6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -7$$

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

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

$$W_D = -1$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten (Tabelle 5)

**gut**

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -7$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

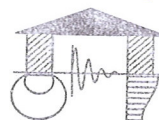
Güte der Deckschichten (Tabelle 5)

**befriedigend**

### 6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8      sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

AUFLAGE 2.6.5.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Kunze**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03185 Pölitz • Tel: 033601-22920  
Fax: 033601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de





Ingenieur- und Baugrundbüro  
Kunze GbR  
Mittelstraße 4  
03185 Peitz

Datum: 01.04.2020  
Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
Messstelle: Bohrung 5<sup>#</sup>  
Probennehmer: Kunde  
Probennahme: 20.03.2020  
Probeneingang: 20.03.2020  
Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 25.03.2020  
Probennummer: AWC2000300

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523: 2012-04		6,95
pH-Wert nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,2
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert)	mg CO <sub>2</sub> /l	13,4
Härte (Summe Ca+Mg)	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	14,6
Kalzium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	89,2
Magnesium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	9,3
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	29
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	97
Ammonium	DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23)	mg/l	< 0,05
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7 2005-12	mmol/l	3,44
Karbonathärte	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	9,63
Säurekapazität 4,3 nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN 38404 C10 M4 1995; H7	mmol/l	4,05

### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

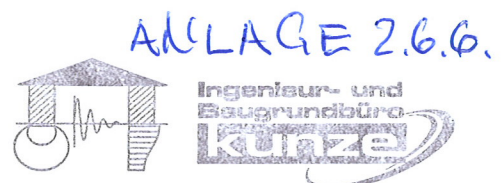
### Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

*Stefan Kubitz*  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitz  
Dipl.-Chemiker



Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-92335 • e-mail: mail@buero-kunze.de



Aqua-Kommunal-Service GmbH  
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus  
Akkreditiertes Labor, Registriernummer D-PL-14191-01-00  
Fon: (0355) 29 06 8771  
Fax: (0355) 29 06 8780



Ingenieur- und Baugrundbüro  
Kunze GbR  
Mittelstraße 4  
03185 Peitz

Datum: 15.04.2020  
Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
Messstelle: Bohrung 5<sup>#</sup>  
Probennehmer: Kunde  
Probeneingang: 20.03.2020  
Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 09.04.2020  
Probennummer: AWC2000342 als Ergänzung der Probe AWC2000300

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Eisen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	> 60


### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

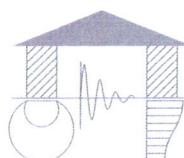
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

### Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitzka  
Dipl.-Chemiker



ANLAGE 2.6.7.  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

## Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN EN 206

Prüfberichtsnummer:

AWC2000300

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

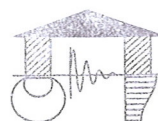
Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 206 Tabelle 2 <sup>1)</sup>

Kriterium	Dimension	XA1	XA2	XA3	Prüfergebnis
pH-Wert		$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$	6,95
Gesamthärte	°dH	-	-	-	14,6
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	2,61
Calcium	mg/l	-	-	-	89
Magnesium	mg/l	$\geq 300$ $\leq 1.000$	$> 1.000$ $\leq 3.000$	$> 3.000$	9,3
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	3,44
Karbonhärte	°dH	-	-	-	9,6
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$	13,4
Ammonium	mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$	$< 0,05$
Sulfat	mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3.000$	$> 3.000$ $\leq 6.000$	97

<sup>1)</sup> Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend.

ANLAGE 2.6.8.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Kunze**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03185 Pölitz • Tel: 033601-22920  
Fax: 033601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de

## Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer:

AWC2000300

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
			0	-2
2	Lage des Objektes Wasser/Luft - Bereich		N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
			1	-6
3	c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 2,8	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
			-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 3,44	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
			3	1
5	c ( Ca <sup>2+</sup> ) 2,23	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
			1	3
6	pH-Wert 6,95		N <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
			-1	-1
7	Objekt / Wasser - Potential U <sub>H</sub> (Feststellung der Fremdkathoden)		N <sub>7</sub>	
			-2	

ANLAGE 2.6.9.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Künze**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03165 Peltz • Tel: 030601-22920  
Fax: 030601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de

## Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtsnummer:

AWC2000300

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### 6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

#### 6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

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

$$W_0 = 0,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	( Tabelle 7 )	<b>sehr gering</b>
- Flächenkorrosion	( Tabelle 7 )	<b>sehr gering</b>

#### 6.1.2 Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

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

$$W_1 = -1,67$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	( Tabelle 7 )	<b>gering</b>
- Flächenkorrosion	( Tabelle 7 )	<b>sehr gering</b>

#### 6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -5$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	( Tabelle 4 )	<b>hoch</b>
- Flächenkorrosion	( Tabelle 4 )	<b>gering</b>

### 6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei  $U_H < +0,2 \text{ V}$  sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

### 6.3 Feuerverzinkte Stähle

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

$$W_D = 1$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>sehr gut</b>
------------------------	---------------	-----------------

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -5$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>befriedigend</b>
------------------------	---------------	---------------------

### 6.4 Kupferwerkstoffe

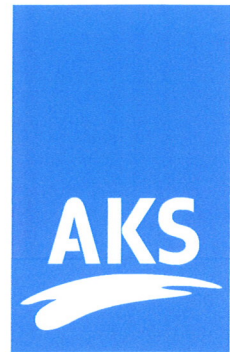
pH - Bereich : 6 - 8      sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

ANLAGE 2.6.10.



Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03105 Peitz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@kuenze.de





Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 02.04.2020  
 Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: Bohrung 9<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probeneingang: 30.03.2020  
 Prüfzeitraum: 30.03.2020 – 01.04.2020  
 Probennummer: AWC2000311

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523: 2012-04		6,78
pH-Wert nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN EN ISO 10523: 2012-04		7,13
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert)	mg CO <sub>2</sub> /l	30,8
Härte (Summe Ca+Mg)	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	15,4
Kalzium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	93,6
Magnesium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	10,1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	30
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	mg/l	120
Ammonium	DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23)	mg/l	0,09
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7 2005-12	mmol/l	3,16
Karbonathärte	Berechnung <sup>a</sup>	°dH	8,85
Säurekapazität 4,3 nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	DIN 38404 C10 M4 1995; H7	mmol/l	4,56

### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

### Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

*i. A. Kubitza*  
 Dr. Schütze  
 Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitza  
 Dipl.-Chemiker

ANLAGE 2.6.11.



Statik • Objektplanung • Baugrund  
 Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel: 035601-22920  
 Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de

Aqua-Kommunal-Service GmbH  
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus  
Akkreditiertes Labor, Registriernummer D-PL-14191-01-00  
Fon: (0355) 29 06 8771  
Fax: (0355) 29 06 8780



Ingenieur- und Baugrundbüro  
Kunze GbR  
Mittelstraße 4  
03185 Peitz

Datum: 15.04.2020  
Seite: 1 / 1

## PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser  
Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
Messstelle: Bohrung 9<sup>#</sup>  
Probennehmer: Kunde  
Probeneingang: 20.03.2020  
Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 08.04.2020  
Probennummer: AWC2000343 als Ergänzung der Probe AWC2000311

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Eisen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	mg/l	3,13

### Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

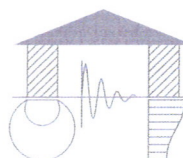
### Symbole und Abkürzungen:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

*Dr. A. Schütze*

Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

Stefan Kubitzka  
Dipl.-Chemiker



ANLAGE 2.6.12,

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

## Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN EN 206

Prüfberichtsnummer:

AWC2000311

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

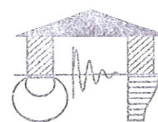
Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 206 Tabelle 2<sup>1)</sup>

Kriterium	Dimension	XA1	XA2	XA3	Prüfergebnis
pH-Wert		$\leq 6,5$ $\geq 5,5$	$< 5,5$ $\geq 4,5$	$< 4,5$ $\geq 4,0$	6,78
Gesamthärte	°dH	-	-	-	15,4
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	2,75
Calcium	mg/l	-	-	-	93,6
Magnesium	mg/l	$\geq 300$ $\leq 1.000$	$> 1.000$ $\leq 3.000$	$> 3.000$	10,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	3,16
Karbonhärte	°dH	-	-	-	8,85
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	$\geq 15$ $\leq 40$	$> 40$ $\leq 100$	$> 100$	30,8
Ammonium	mg/l	$\geq 15$ $\leq 30$	$> 30$ $\leq 60$	$> 60$	0,09
Sulfat	mg/l	$\geq 200$ $\leq 600$	$> 600$ $\leq 3.000$	$> 3.000$ $\leq 6.000$	120

<sup>1)</sup> Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.

ANLAGE 2.6.13.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**KUNTZE**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03105 Peitz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@kuntze-kunze.de



## Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer:

AWC2000311

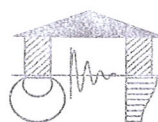
Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
			0	-2
2	Lage des Objektes Wasser/Luft - Bereich		N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
			1	-6
3	c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 3,3	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
			-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 3,16	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
			3	1
5	c ( Ca <sup>2+</sup> ) 2,34	mol/m <sup>3</sup>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
			1	3
6	pH-Wert 6,78		N <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
			-1	-1
7	Objekt / Wasser - Potential U <sub>H</sub> (Feststellung der Fremdkathoden)		N <sub>7</sub>	
			-2	

ANLAGE 2.6.14.



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**KUNZE**

Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03105 Peltz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@kunze-kunze.de



## Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtsnummer:

AWC2000311

Projekt:

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

### 6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

#### 6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

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

$$W_0 = 0,33$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

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

$$W_1 = -1,67$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 7 ) | <b>gering</b>      |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 7 ) | <b>sehr gering</b> |

#### 6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -5$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- |                             |               |               |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | ( Tabelle 4 ) | <b>hoch</b>   |
| - Flächenkorrosion          | ( Tabelle 4 ) | <b>gering</b> |

### 6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

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

### 6.3 Feuerverzinkte Stähle

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

$$W_D = 1$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>sehr gut</b>
------------------------	---------------	-----------------

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -5$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten	( Tabelle 5 )	<b>befriedigend</b>
------------------------	---------------	---------------------

### 6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8      sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

ANLAGE 2.6.15,



Statik • Objektplanung • Baugrund  
Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel: 035601-22320  
Fax: 035601-92335 • e-mail: mail@buero-kunze.de



## Anlage 2.7.1.

### Probeentnahmeprotokoll

### für die Entnahme von Gewässersedimentproben aus der Nuthe und des Königsgrabens bei Woltersdorf

#### Auftraggeber:

Ingenieurbüro IPP-Hydro-Consult GmbH  
Cottbus  
G.-Hauptmann- Straße 15 Süd 9  
03044- Cottbus

#### Entnahmeort:

Sedimente aus Nuthe und Königsgraben für  
Verbindungsstrecke und an ehemaliger Papiermühle  
Woltersdorf zur Schaffung der ökologischen  
Durchgängigkeit

#### Probenehmer:

Dipl.-Ing. M. Kunze

#### Probenahmedatum:

06.02.20 und 19.03.20

#### Probeneingang Labor:

07.02.20 und 20.03.20

#### Probenahmeort

nach Vorgaben AG an je 5 Querschnitten mit je 3 Einzelproben

#### Probenahmegerät:

Schöpfemer und Schöpfergerät (Greifer)

#### Probenkonservierung:

verschließbare Kunststoffbehälter

#### Probenbeschreibung:

Mischproben aus Schöpfgut aus je 15 Einzelproben

#### Probenbezeichnung:

Nuthe-Sediment am  
Umleiter

#### Probenart:

15 Einzelproben aus breiigem Schlick/Schlamm

#### Laborbezeichnung:

FSC 200 0060  
unsere Anlagennr.  
2.7.2. bis 2.7.7.

Nuthe-Sediment an  
Papiermühle

15 Einzelproben aus breiigem Schlick/Schlamm

FSC 200 0061  
unsere Anlagennr.  
2.7.8. bis 2.7.13.

Königsgraben-Sediment vor  
Wehr (Zulaufstrecke)

15 Einzelproben aus breiigem Schlick/Schlamm

FSC 200 0062  
unsere Anlagennr.  
2.7.14. bis 2.7.19.

Königsgraben-Sediment  
hinter Wehr  
(Nachlaufstrecke)

15 Einzelproben aus verkrautetes Sandgemenge mit  
Schotterbeimengungen

FSC 200 0156  
unsere Anlagennr.  
2.7.20. bis 2.7.25.

#### Laboruntersuchungen:

Nuthesediment am Umleiter n. LAGA Tab.II 1.2.1. Boden unspez.Verdacht, Brbrg. RL EvB; Feststellung der Kornverteilung (Sieb-Schlammanalyse)

Nuthesediment an Papierwehrmühle n. LAGA Tab.II 1.2.1. Boden unspez.Verdacht, Brbrg. RL EvB; Feststellung der Kornverteilung (Sieb-Schlammanalyse)

Königsgrabensediment vor Wehr n. LAGA Tab.II 1.2.1. Boden unspez.Verdacht, Brbrg. RL EvB; Feststellung der Kornverteilung (Sieb-Schlammanalyse)

Königsgrabensediment hinter Wehr n. LAGA Tab.II 1.2.1. Boden unspez.Verdacht, Brbrg. RL EvB; Feststellung der Kornverteilung (Siebanalyse)

#### weitere Angaben:

#### Probenehmer:

Peitz, den 22.04.20



Dipl.-Ing. M. Kunze (zertifizierter Probenehmer n. LAGA PN98)



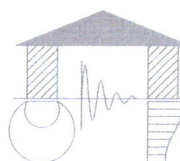


Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 3

## PRÜFBERICHT

Probenart: Sediment  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: Nuthe-Sediment am Umleiter<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: FSC2000060

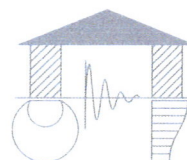


Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (02.01)	[%]	25,9
organische Substanz als Glühverlust (TS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% TS]	19,8
organische Substanz als Glühverlust (FS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% FS]	5,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		7,26
Basisch wirksame Stoffe als CaO	MB VDLUFA, Band II.2, 4.5.1	% CaO TS	1,79
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	74.000
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2015 Kap.II C1	% TS	0
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Cyanid	DIN ISO 11262: 2012	mg/kg TS	< 1
Salzgehalt mg/100g KCl	VDLUFA MB Bd1 A10.1.1	mg/100g FS	63,4
Rohdichte feucht Altlasten	DIN ISO 11272: 2014	kg/m <sup>3</sup>	1.230
Gesamt-Stickstoff (Nges.) FS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% FS]	0,12
Gesamt-Stickstoff (Nges.) TS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% TS]	0,48
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		7,55
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	393
Cyanid	DIN EN ISO 14403-D6	mg/l	< 0,005
Thallium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	2
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	111
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	6,9
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	94
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	mg/l	< 0,005

ANLAGE 27.2.



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
DL-Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 A6.2.1.2 (1991)		ja
Kalium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	8,12
Phosphor (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	2,88
CaCl <sub>2</sub> -Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 6.2.4.1. (1991)		ja
Magnesium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	15,8
N min (NO <sub>3</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mg NO <sub>3</sub> -N/kg TS	0,7
N min (NH <sub>4</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mg NH <sub>4</sub> -N/kg TS	7,5
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber	DIN EN 16175-1 (12.16)	mg/kg TS	2,85
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	17,6
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	108
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	2,5
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	77,7
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,023
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg	870
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	1.080
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	33,2
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,083
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% TS]	0,321
Thallium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	722
Naphthalin	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthylen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,017
Fluoren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,013
Anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,108
Phenanthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,042
Fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,115
Pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,1
Benz(a)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,083
Chrysen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,049
Benzo(b)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,055
Benzo(k)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,031
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,037
Benzo(g,h,i)perylene	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,071
Dibenz(a,h)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,016
Indeno-1,2,3-pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,085
Summe PAK	DIN 38414 S23: 2002	mg/kg TS	0,822
PCB 101	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 138	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 153	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 180	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 28	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 52	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle (Summe PCB)	DIN 38414-20 (01.96)	mg/kg TS	< 0,01



ANLAGE 27.3.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Kunze**



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Benzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Toluen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Xylen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Ethylbenzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LAKW (BTEX-Aromaten)	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Trichlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Dichlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LHKW	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	185
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	701

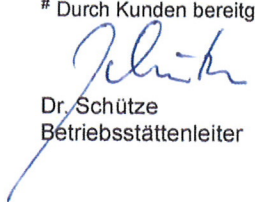
**Bemerkungen:**

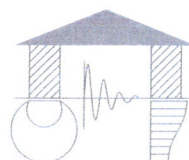
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

**Symbole und Abkürzungen:**

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.7.4  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

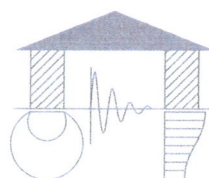
Probennummer: **FS2000060**

**Beurteilung von Untersuchungsergebnissen  
 nach Brandenburgische Richtlinie – Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut  
 (BB RL-EvB) vom 15. August 2001**

**Tabelle 4: Vorsorge- und Richtwerte für Baggergut bei der Auf- und Einbringung auf  
 und in landwirtschaftliche und gärtnerisch genutzte Böden (mg/kg TS)**

Parameter	Dimension	Bodenart			Messwerte
		Ton	Lehm/ Schluff	Sand	FSC200060
Blei	mg/kg TS	100	70	40	<b>108</b>
Cadmium	mg/kg TS	1,5	1,0	0,4	<b>2,50</b>
Quecksilber	mg/kg TS	1,0	0,5	0,1	<b>2,85</b>
Chrom	mg/kg TS	100	60	30	77,7
Kupfer	mg/kg TS	60	40	20	<b>1080</b>
Nickel	mg/kg TS	70	50	15	33,2
Zink	mg/kg TS	200	150	60	<b>722</b>
Arsen	mg/kg TS		20		17,6
Thallium	mg/kg TS		0,5		< 0,4
EOX	mg/kg TS		1		< 1,0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS		100		185
BTEX	mg/kg TS		< 1		< 0,1
LHKW	mg/kg TS		< 1		< 0,1
Cyanide ges.	mg/kg TS		1		< 1
		Humusgehalt > 8 %		Humusgehalt < 8 %	19,8
PAK (PAK 16)	mg/kg TS	7		2,1	0,822
Benzo (a)pyren	mg/kg TS	0,7		0,21	0,037
PCB (PCB 6)	mg/kg TS	0,07		0,035	< 0,01

Das Probenmaterial hält die Vorsorge- und Richtwerte nach BB RL-EvB, Tabelle 4 bei den geprüften Parametern die Grenzwerte nicht ein.



ANLAGE 2.7.5.

Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**



## 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.1.2-1:

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

### Prüfbericht: FSC2000060

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

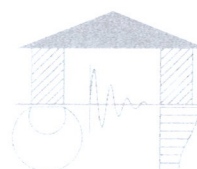
Parameter		Sand	Lehm/ Schluff	Ton		Messwert FSC2000060
Feststoff		Z0	Z0	Z0	Z0* <sup>1)</sup>	
KW C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	185
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	< 1
PAK EPA 16 Verbindng.	mg/kg TS	3	3	3	3	0,82
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	7,4
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	mg/kg TS					
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	17,6
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	108
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1,0 <sup>3)</sup>	<b>2,50</b>
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	<b>2,85</b>
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	77,7
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	<b>1080</b>
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	33,2
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	<b>722</b>
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 1
Blei	µg/l	40	40	80	200	2
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,1
Zink	µg/l	150	150	200	600	111
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	6,9
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	94
pH-Wert		6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 - 12	7,55
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>	µS/cm	250	250	1500	2000	393
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)						

**Z0\* <sup>1)</sup>** maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen...

- 1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten Z 0 sind
- 2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich
- 3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung
- 4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

**Einstufung:**

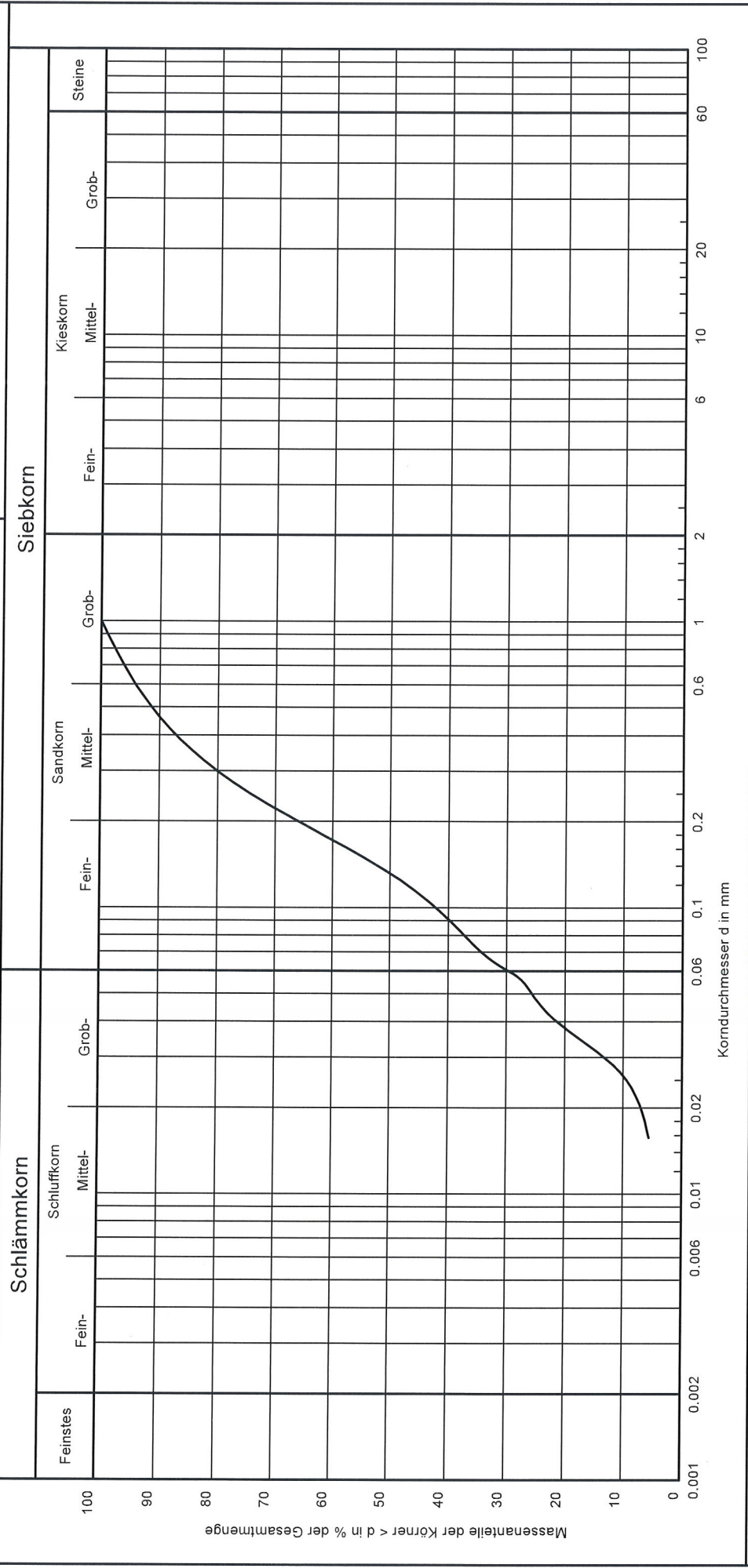
**> Z0\***



**ANLAGE 2.7.6.**

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**Kunze**

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Str. 76 03046 Cottbus Tel./Fax 0355 / 473069 Datum: 21.04.2020	<b>Körnungslinie</b> AKS Aqua-Kommunal-Service GmbH	Probennummer: 20-1811 Probe entnommen am: Art der Entnahme: Einzelprobe Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse
Bearbeiter: Elmurzaev		



Bezeichnung Entnahmestelle: Bodenart: Bodengruppe: U/C: k [m/s] (Hazen): T/U/S/G [%]:	FSC2000060 NAUHE SEDIMENT AM UMLIEGER S, u ST* 6.7/0.8 - - /29.7/70.3/-	Bemerkungen: 	Anlage: 2.7.7.
---	---	---	-------------------



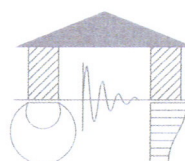


Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 3

## PRÜFBERICHT

Probenart: Sediment  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: Nuthe-Sediment Papiermühle<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: FSC2000061

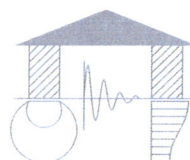


Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (02.01)	[%]	15,2
organische Substanz als Glühverlust (TS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% TS]	41
organische Substanz als Glühverlust (FS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% FS]	6,2
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		7,16
Basisch wirksame Stoffe als CaO	MB VDLUFA, Band II.2, 4.5.1	% CaO TS	4,93
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	155.000
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2015 Kap.II C1	% TS	0
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Cyanid	DIN ISO 11262: 2012	mg/kg TS	1,7
Salzgehalt mg/100g KCl	VDLUFA MB Bd1 A10.1.1	mg/100g FS	42,2
Rohdichte feucht Altlasten	DIN ISO 11272: 2014	kg/m <sup>3</sup>	1.090
Gesamt-Stickstoff (Nges.) FS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% FS]	0,17
Gesamt-Stickstoff (Nges.) TS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% TS]	1,1
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		7,45
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	374
Cyanid	DIN EN ISO 14403-D6	mg/l	< 0,005
Thallium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	2
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	1
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	72
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	12
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	64
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	mg/l	< 0,005

ANLAGE 2.7.8.



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
DL-Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 A6.2.1.2 (1991)		ja
Kalium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	18,4
Phosphor (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	3,11
CaCl <sub>2</sub> -Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 6.2.4.1. (1991)		ja
Magnesium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	26,8
N min (NO <sub>3</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mg NO <sub>3</sub> -N/kg TS	0,59
N min (NH <sub>4</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mg NH <sub>4</sub> -N/kg TS	9,8
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber	DIN EN 16175-1 (12.16)	mg/kg TS	1,57
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	14,7
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	139
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	4,68
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	91,6
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,044
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg	2.890
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	203
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	27,5
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,107
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% TS]	0,704
Thallium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	1.240
Naphthalin	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthylen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,015
Fluoren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,014
Anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,116
Phenanthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,093
Fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,259
Pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,217
Benz(a)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,164
Chrysen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,138
Benzo(b)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,142
Benzo(k)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,077
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,118
Benzo(g,h,i)perylene	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,145
Dibenz(a,h)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,033
Indeno-1,2,3-pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,143
Summe PAK	DIN 38414 S23: 2002	mg/kg TS	1,67
PCB 101	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 138	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 153	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 180	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 28	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 52	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle (Summe PCB)	DIN 38414-20 (01.96)	mg/kg TS	< 0,01



ANLAGE 2.7.9.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Benzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Toluen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Xylen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Ethylbenzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LAKW (BTEX-Aromaten)	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Trichlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Dichlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LHKW	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	567

**Bemerkungen:**

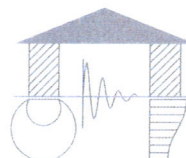
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.7.10,

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



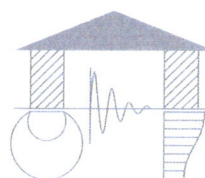
Probennummer: **FS2000061**

**Beurteilung von Untersuchungsergebnissen  
 nach Brandenburgische Richtlinie – Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut  
 (BB RL-EvB) vom 15. August 2001**

**Tabelle 4: Vorsorge- und Richtwerte für Baggergut bei der Auf- und Einbringung auf  
 und in landwirtschaftliche und gärtnerisch genutzte Böden (mg/kg TS)**

Parameter	Dimension	Bodenart			Messwerte
		Ton	Lehm/ Schluff	Sand	FSC200061
Blei	mg/kg TS	100	70	40	<b>139</b>
Cadmium	mg/kg TS	1,5	1,0	0,4	<b>4,68</b>
Quecksilber	mg/kg TS	1,0	0,5	0,1	<b>1,57</b>
Chrom	mg/kg TS	100	60	30	91,6
Kupfer	mg/kg TS	60	40	20	<b>203</b>
Nickel	mg/kg TS	70	50	15	27,5
Zink	mg/kg TS	200	150	60	<b>1240</b>
Arsen	mg/kg TS		20		14,7
Thallium	mg/kg TS		0,5		< 0,4
EOX	mg/kg TS		1		< 1,0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS		100		< 50
BTEX	mg/kg TS		< 1		< 0,1
LHKW	mg/kg TS		< 1		< 0,1
Cyanide ges.	mg/kg TS		1		<b>1,7</b>
		Humusgehalt > 8 %	Humusgehalt < 8 %		41,0
PAK (PAK 16)	mg/kg TS	7	2,1		1,67
Benzo (a)pyren	mg/kg TS	0,7	0,21		0,118
PCB (PCB 6)	mg/kg TS	0,07	0,035		< 0,01

Das Probenmaterial hält die Vorsorge- und Richtwerte nach BB RL-EvB, Tabelle 4 bei den geprüften Parametern die Grenzwerte nicht ein.



ANLAGE 2.7.11.

Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**



## 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.1.2-1:

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

### Prüfbericht: FSC2000061

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Parameter		Sand	Lehm/ Schluff	Ton		Messwert
						FSC2000061
<b>Feststoff</b>		<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0* <sup>1)</sup></b>	
KW C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	< 50
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	< 1
PAK EPA 16 Verbindng.	mg/kg TS	3	3	3	3	1,67
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	11,5
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	mg/kg TS					
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	14,7
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	139
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1,0 <sup>3)</sup>	<b>4,68</b>
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	<b>1,57</b>
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	91,6
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	<b>203</b>
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	27,5
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	<b>1240</b>
<b>Eluat</b>		<b>Z 0</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 2</b>	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	2
Blei	µg/l	40	40	80	200	1
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,1
Zink	µg/l	150	150	200	600	72
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	12
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	64
pH-Wert		6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 - 12	7,45
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>	µS/cm	250	250	1500	2000	374
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)						

**Z0\* <sup>1)</sup>** maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen...

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten Z 0 sind

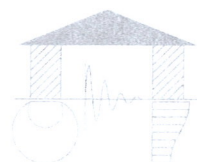
2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung

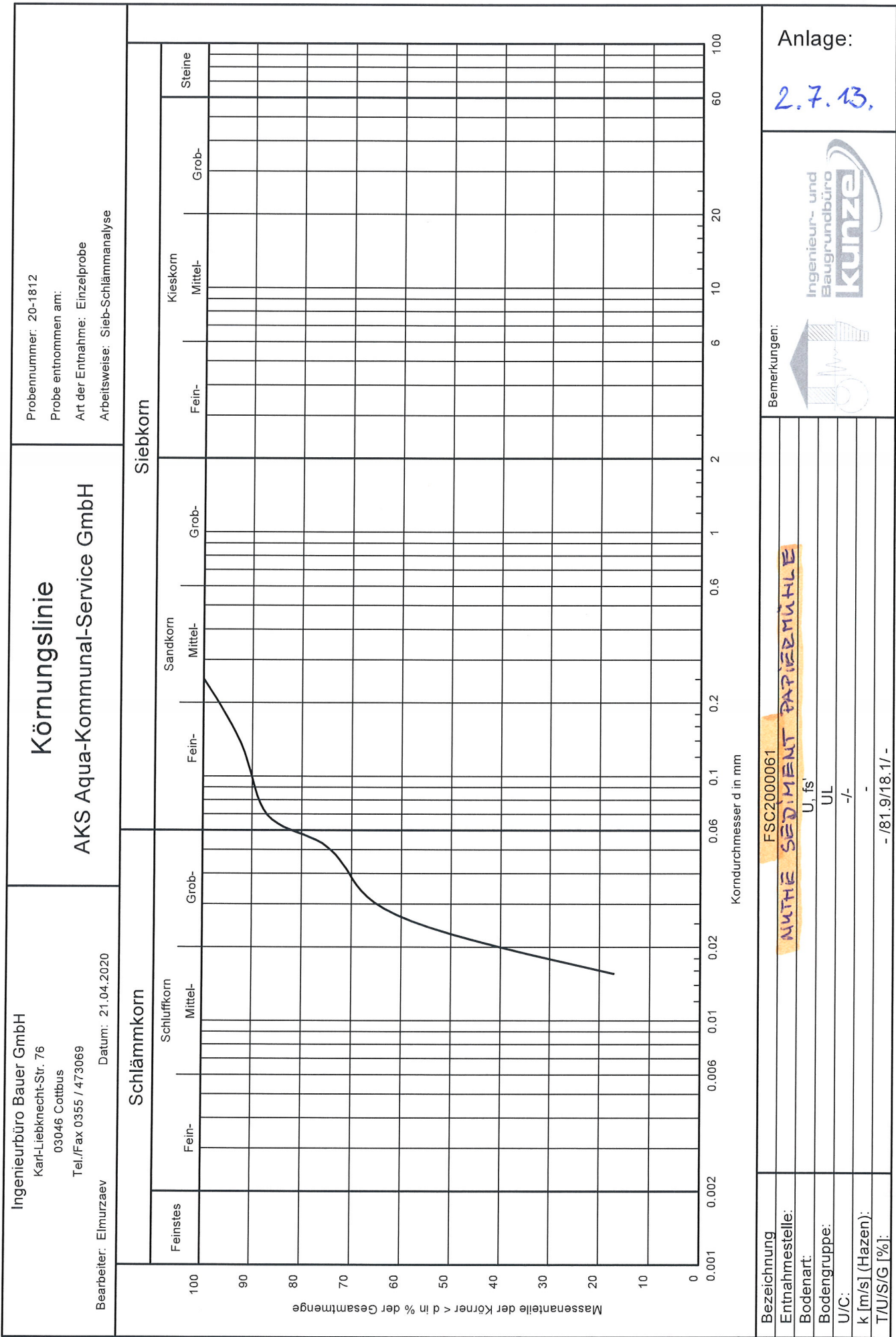
4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

**Einstufung:**

**> Z0\***



ANLAGE 2.7.12.  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**





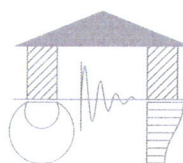


Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 3

## PRÜFBERICHT

Probenart: Sediment  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: Königsgraben-Sediment vor Wehr<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: FSC2000062



Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (02.01)	[%]	16,6
organische Substanz als Glühverlust (TS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% TS]	24,6
organische Substanz als Glühverlust (FS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% FS]	4,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		7,18
Basisch wirksame Stoffe als CaO	MB VDLUFA, Band II.2, 4.5.1	% CaO TS	3,7
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	94.100
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2015 Kap.II C1	% TS	0
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Cyanid	DIN ISO 11262: 2012	mg/kg TS	1,9
Salzgehalt mg/100g KCl	VDLUFA MB Bd1 A10.1.1	mg/100g FS	54,9
Rohdichte feucht Altlasten	DIN ISO 11272: 2014	kg/m <sup>3</sup>	1.040
Gesamt-Stickstoff (Nges.) FS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% FS]	0,15
Gesamt-Stickstoff (Nges.) TS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% TS]	0,92
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		7,29
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	388
Cyanid	DIN EN ISO 14403-D6	mg/l	< 0,005
Thallium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	1
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	125
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	11
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	53
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	mg/l	< 0,005

ANLAGE 2.7.14.



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
DL-Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 A6.2.1.2 (1991)		ja
Kalium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	11
Phosphor (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	1,82
CaCl <sub>2</sub> -Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 6.2.4.1. (1991)		ja
Magnesium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	21,4
N min (NO <sub>3</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mg NO <sub>3</sub> -N/kg TS	0,76
N min (NH <sub>4</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mg NH <sub>4</sub> -N/kg TS	19
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber	DIN EN 16175-1 (12.16)	mg/kg TS	0,145
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	3,51
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	37,6
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	0,43
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	14,5
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	< 0,015
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg	290
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	34,8
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	24,8
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,093
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% TS]	0,559
Thallium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	232
Naphthalin	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthylen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,012
Fluoren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,097
Phenanthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,025
Pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,031
Benz(a)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,041
Chrysen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,018
Benzo(k)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,013
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,01
Benzo(g,h,i)perylene	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,042
Dibenz(a,h)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Indeno-1,2,3-pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,073
Summe PAK	DIN 38414 S23: 2002	mg/kg TS	0,362
PCB 101	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 138	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 153	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 180	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 28	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 52	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle (Summe PCB)	DIN 38414-20 (01.96)	mg/kg TS	< 0,01



ANLAGE 2.7.15.  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Benzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Toluen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Xylen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Ethylbenzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LAKW (BTEX-Aromaten)	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Trichlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Dichlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LHKW	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	300

**Bemerkungen:**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

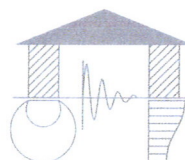
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.



Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.7.16,  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



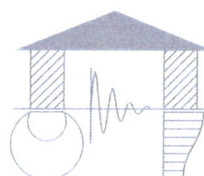
Probennummer: **FS2000062**

**Beurteilung von Untersuchungsergebnissen  
 nach Brandenburgische Richtlinie – Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut  
 (BB RL-EvB) vom 15. August 2001**

**Tabelle 4: Vorsorge- und Richtwerte für Baggergut bei der Auf- und Einbringung auf  
 und in landwirtschaftliche und gärtnerisch genutzte Böden (mg/kg TS)**

Parameter	Dimension	Bodenart			Messwerte
		Ton	Lehm/ Schluff	Sand	FSC200062
Blei	mg/kg TS	100	70	40	37,6
Cadmium	mg/kg TS	1,5	1,0	0,4	0,43
Quecksilber	mg/kg TS	1,0	0,5	0,1	0,145
Chrom	mg/kg TS	100	60	30	14,5
Kupfer	mg/kg TS	60	40	20	34,8
Nickel	mg/kg TS	70	50	15	24,8
Zink	mg/kg TS	200	150	60	<b>232</b>
Arsen	mg/kg TS		20		3,15
Thallium	mg/kg TS		0,5		< 0,4
EOX	mg/kg TS		1		< 1,0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS		100		< 50
BTEX	mg/kg TS		< 1		< 0,1
LHKW	mg/kg TS		< 1		< 0,1
Cyanide ges.	mg/kg TS		1		<b>1,9</b>
		Humusgehalt > 8 %		Humusgehalt < 8 %	24,6
PAK (PAK 16)	mg/kg TS	7		2,1	0,362
Benzo (a)pyren	mg/kg TS	0,7		0,21	0,01
PCB (PCB 6)	mg/kg TS	0,07		0,035	< 0,01

Das Probenmaterial hält die Vorsorge- und Richtwerte nach BB RL-EvB, Tabelle 4 bei den geprüften Parametern die Grenzwerte nicht ein.



ANLAGE 2.7.17.

Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**



## 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.1.2-1:

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

### Prüfbericht: FSC2000062

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Parameter		Sand	Lehm/ Schluff	Ton		Messwert FSC2000062
Feststoff		Z0	Z0	Z0	Z0* <sup>1)</sup>	
KW C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	< 50
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	< 1
PAK EPA 16 Verbindng.	mg/kg TS	3	3	3	3	0,36
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	9,4
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	mg/kg TS					
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	3,5
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	38
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1,0 <sup>3)</sup>	0,43
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	0,145
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	14,5
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	35
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	24,8
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	232
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 1
Blei	µg/l	40	40	80	200	1
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,1
Zink	µg/l	150	150	200	600	125
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	11
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	53
pH-Wert		6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 - 12	7,29
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>	µS/cm	250	250	1500	2000	388
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)						

Z0\* <sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen...

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten Z 0 sind

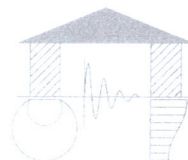
2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung

4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

Einstufung:

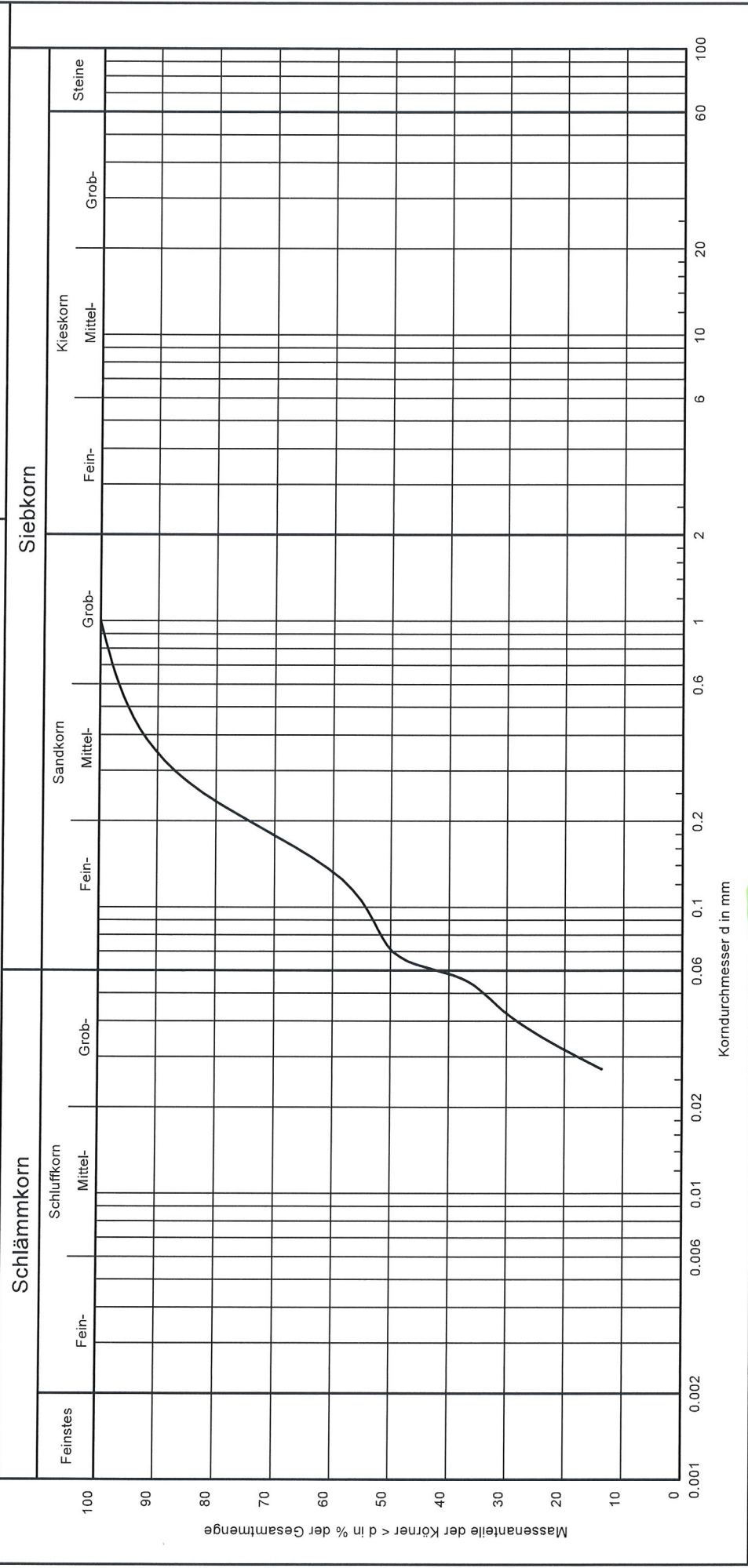
Z2

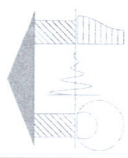


ANLAGE 2.7.18.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

Ingenieurbüro Bauer GmbH Karl-Liebknecht-Str. 76 03046 Cottbus Tel./Fax 0355 / 473069 Datum: 21.04.2020 Bearbeiter: Elmurzaev	<b>Körnungslinie</b> AKS Aqua-Kommunal-Service GmbH	Probennummer: 20-1813 Probe entnommen am: Art der Entnahme: Einzelprobe Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse
--	--	--



Bezeichnung Entnahmestelle: Bodenart: Bodengruppe: U/C: k [m/s] (Hazen): T/U/S/G [%]:	FSC2000062 KONIGS GRABEN - SEDIMENT VOR WEHR U, fs, ms UL -/ - - /42.1/57.9/ -	Bemerkungen: 	Anlage: 2.7.19.
---	--	---	--------------------



Aqua-Kommunal-Service GmbH  
 Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus  
 Akkreditiertes Labor, Registriernummer D-PL-14191-01-00  
 Fon: (0355) 29 06 8771  
 Fax: (0355) 29 06 8780

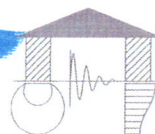


Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 22.04.2020  
 Seite: 1 / 3

## PRÜFBERICHT

Probenart: Sediment  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: Nuthe-Sediment Unterwasser Königsgaben<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probenahme: 19.03.2020  
 Probeneingang: 20.03.2020  
 Prüfzeitraum: 20.03.2020 – 21.04.2020  
 Probennummer: FSC2000156



Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (02.01)	[%]	43,2
organische Substanz als Glühverlust (TS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% TS]	7,1
organische Substanz als Glühverlust (FS)	DIN EN 12879 (02.01)	[% FS]	3,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		6,65
Basisch wirksame Stoffe als CaO	MB VDLUFA, Band II.2, 4.5.1	% CaO TS	3,08
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	22.400
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2015 Kap.II C1	% TS	0
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Cyanid	DIN ISO 11262: 2012	mg/kg TS	< 1
Salzgehalt mg/100g KCl	VDLUFA MB Bd1 A10.1.1	mg/100g FS	58,6
Rohdichte feucht Altlasten	DIN ISO 11272: 2014	kg/m <sup>3</sup>	1.710
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 <sup>a</sup>		carbonatarm
Gesamt-Stickstoff (Nges.) FS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% FS]	0,06
Gesamt-Stickstoff (Nges.) TS	DIN ISO 11261 (05.97)	[% TS]	0,14
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		7,16
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	388
Cyanid	DIN EN ISO 14403-D6	µg/l	< 5
Chrom VI (Eluat)	DIN 38405-D24 1987-05	µg/l	< 10
Thallium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Zinn (Eluat)	DIN EN ISO 11885: 2009	µg/l	< 20
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kobalt (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5

ANLAGE 2.7.20.



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	87
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	4,2
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	60
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	µg/l	< 5
DL-Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 A6.2.1.2 (1991)		ja
Kalium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	9,76
Phosphor (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	15,3
CaCl <sub>2</sub> -Extrakt	VDLUFA MB Bd.1 6.2.4.1. (1991)		ja
Magnesium (Boden)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/100g	9,45
N min (NO <sub>3</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mg NO <sub>3</sub> -N/kg TS	1
N min (NH <sub>4</sub> ) Boden	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mg NH <sub>4</sub> -N/kg TS	1,9
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,04
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	6,72
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	23,9
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	17,1
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,111
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg	2.580
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	22,1
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	7,28
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) FS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% FS]	0,963
Phosphorpentoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) TS	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	[% TS]	2,23
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/kg TS	136
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,2
Naphthalin	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthylen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Acenaphthen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Fluoren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,014
Phenanthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,038
Fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,083
Pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,086
Benz(a)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,043
Chrysen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,053
Benzo(b)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,045
Benzo(k)fluoranthren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,022
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,041
Benzo(g,h,i)perylene	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,053
Dibenz(a,h)anthracen	siehe Summe PAK	mg/kg TS	< 0,01
Indeno-1,2,3-pyren	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,027
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,505
Summe PAK	DIN 38414 S23: 2002	mg/kg TS	0,505
PCB 101	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 138	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 153	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 180	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 28	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 52	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle (Summe PCB)	DIN 38414-20 (01.96)	mg/kg TS	< 0,01
Benzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Toluen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Xylen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Ethylbenzen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LAKW (BTEX-Aromaten)	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Trichlorethen	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Tetrachlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Dichlormethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
Summe LHKW	DIN ISO 22155: 2006	mg/kg TS	< 0,1
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

**Bemerkungen:**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

**Symbole und Abkürzungen:**

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

*[Handwritten Signature]*

Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

ANLAGE 2.7.22,





## 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.1.2-1:

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

#### Prüfbericht: FSC2000156

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Parameter		Sand	Lehm/ Schluff	Ton		Messwert FSC2000156
Feststoff		Z0	Z0	Z0	Z0* <sup>1)</sup>	
KW C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	< 50
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	< 1
PAK EPA 16 Verbindng.	mg/kg TS	3	3	3	3	0,51
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	2,24
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	mg/kg TS					
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	6,72
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	24
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1,0 <sup>3)</sup>	< 0,1
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	0,04
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	17,1
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	22,1
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	7,3
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	136
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	1
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 1
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,1
Zink	µg/l	150	150	200	600	87
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	4,2
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	60,0
pH-Wert		6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 - 12	7,16
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>	µS/cm	250	250	1500	2000	388
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)						

Z0\* <sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen...

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten Z 0 sind

2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

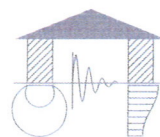
3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung

4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

Einstufung:

Z 2

Sulfat im Eluat



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**

AUFLAGE 2.7.23.



**Probennummer: FS2000156**

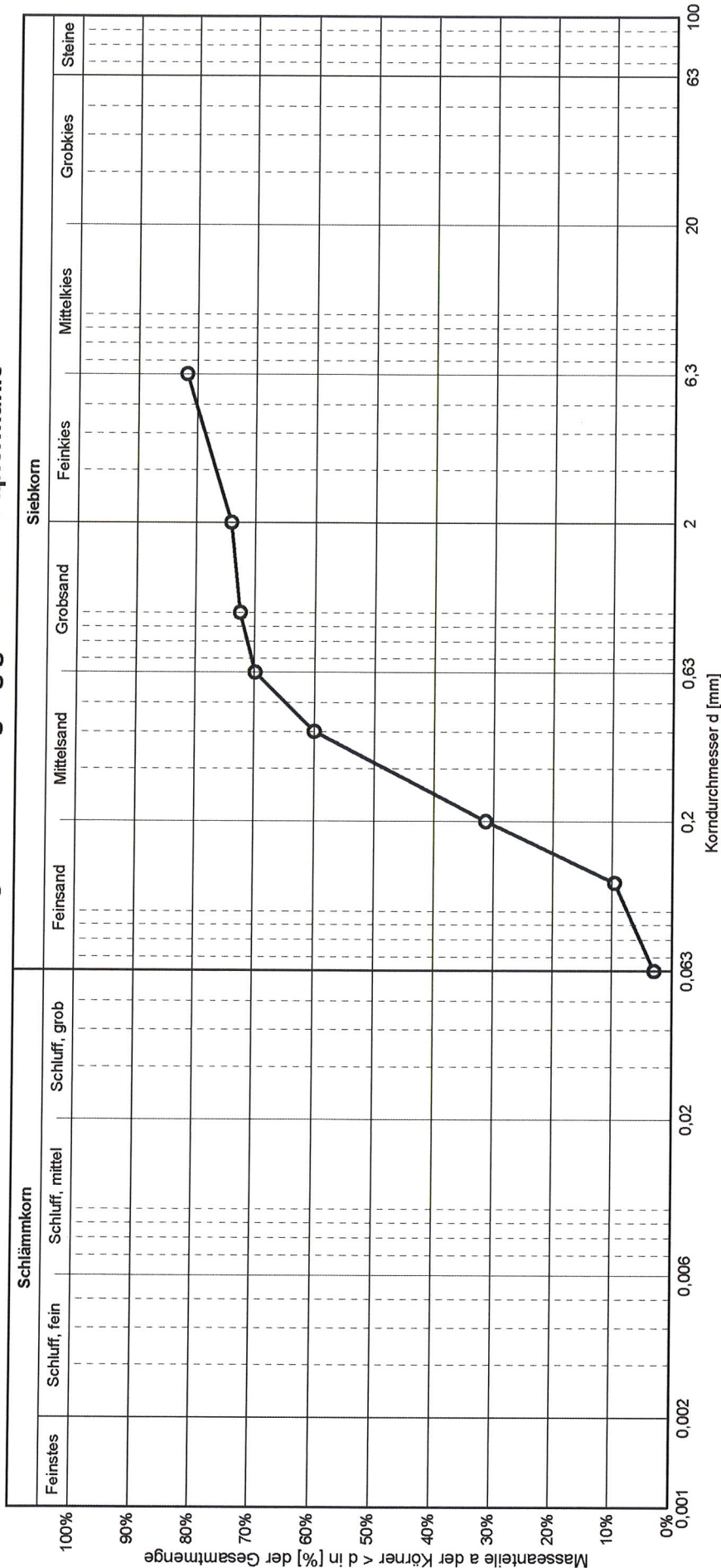
**Beurteilung von Untersuchungsergebnissen  
 nach Brandenburgische Richtlinie – Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut  
 (BB RL-EvB) vom 15. August 2001**

**Tabelle 4: Vorsorge- und Richtwerte für Baggergut bei der Auf- und Einbringung auf  
 und in landwirtschaftliche und gärtnerisch genutzte Böden (mg/kg TS)**

Parameter	Dimension	Bodenart			Messwerte
		Ton	Lehm/ Schluff	Sand	FSC200156
Blei	mg/kg TS	100	70	40	23,9
Cadmium	mg/kg TS	1,5	1,0	0,4	< 0,1
Quecksilber	mg/kg TS	1,0	0,5	0,1	0,04
Chrom	mg/kg TS	100	60	30	17,1
Kupfer	mg/kg TS	60	40	20	22,1
Nickel	mg/kg TS	70	50	15	7,28
Zink	mg/kg TS	200	150	60	136
Arsen	mg/kg TS		20		6,72
Thallium	mg/kg TS		0,5		< 0,2
EOX	mg/kg TS		1		< 1,0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS		100		< 50
BTEX	mg/kg TS		< 1		< 0,1
LHKW	mg/kg TS		< 1		< 0,1
Cyanide ges.	mg/kg TS		1		< 1
		Humusgehalt > 8 %		Humusgehalt < 8 %	7,1
PAK (PAK 16)	mg/kg TS	7		2,1	0,505
Benzo (a)pyren	mg/kg TS	0,7		0,21	0,041
PCB (PCB 6)	mg/kg TS	0,07		0,035	< 0,01

**Das Probenmaterial hält die Vorsorge- und Richtwerte nach BB RL-EvB, Tabelle 4 bei  
 den geprüften Parametern die Grenzwerte ein.**

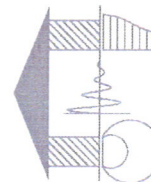
# Körnungslinie: ökologische Durchgängigkeit Nuthe-Papiermühle



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [g]	Kornanteile [%]
6,3	85,560	359,22	0,0%
2,0	39,440	325,39	18,2%
1,0	12,390	318,61	7,7%
0,63	17,130	307,09	4,2%
0,4	49,280	263,42	38,6%
0,2	131,480	137,55	28,4%
0,125	100,930	42,23	2,9%
0,063	35,010	12,83	0,0%
0,0	18,440	0,00	0,0%

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	18,2%
Feinkies	7,7%
Grobsand	4,2%
Mittelsand	38,6%
Feinsand	28,4%
Schluff, grob	2,9%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl  $U = d_{60}/d_{10} = 3,17$   
 Krümmungszahl  $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,76$   
 Wasserdurchlässigkeit  $1,50 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$   
 $d_{10} = 0,13$   $d_{50} = 0,33$   
 $d_{15} = 0,14$   $d_{60} = 0,40$   
 $d_{30} = 0,20$   $d_{85} = 6,55$



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**  
Anlage

Nuthe-Schaffung ökologische Durchgängigkeit Papiermühle Woltersdorf
Entnahmestelle: Königsgrabensediment Nachlaufstrecke hinter Wehr
Bemerkung: frostsicher F1, Schotterbeimengungen
Bodenbezeichnung: Mittelsand, feinsandig, kiesig, Schotter

ANLAGE 2.7.25.





Anlage 2.8.1.

**Probeentnahmeprotokoll**

für die Entnahme von Oberflächenbodenproben aus Fläche in zukünftiger  
Verbindungsstrecke bei Woltersdorf

**Auftraggeber:**

Ingenieurbüro IPP-Hydro-Consult GmbH  
Cottbus  
G.-Hauptmann- Straße 15 Süd 9  
03044- Cottbus

**Entnahmeort:**

Bodenproben aus Oberfläche aus Bereich in  
Verbindungsstrecke bei Woltersdorf  
zur Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit

**Probenehmer:**

Dipl.-Ing. M. Kunze

**Probenahmedatum:**

06.02.20

**Probeneingang Labor:**

07.02.20

<b>Probenahmeort</b>	nach Vorgaben AG an je 10 Bodenproben bis ca. 50cm (siehe Anlage 1)
<b>Probenahmegerät:</b>	elektrisches Kleinbohrgerät, Spaten, Handsondiergerät
<b>Probenkonservierung:</b>	verschließbare Kunststoffbehälter
<b>Probenbeschreibung:</b>	Mischproben aus Bohrgut aus 10 Einzelproben

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>Probenart:</b>	<b>Laborbezeichnung:</b>
Boden Verbindungsstrecke	10 Einzelproben aus Mutterboden (schluffig) verwurzelt, auch z.T. moorartig humos	FSC 200 0063 unsere Anlagenr. 2.8.2. bis 2.8.4.

**Laboruntersuchungen:**

Bodenproben n. LAGA Tab.II 1.2.1. Boden un spez. Verdacht

**weitere Angaben:**

Probenehmer:

Peitz, den 10.03.20

  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**  
Statik, Objektplanung, Baugrund  
Dipl.-Ing. M. Kunze (zertifizierter Probenehmer n. LAGA PN98)  
Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel. 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de



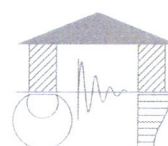


Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 2

## PRÜFBERICHT

Probenart: **Boden**  
 Anlage: **Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>**  
 Messstelle: **Boden Verbindungsstrecke<sup>#</sup>**  
 Probennehmer: **Kunde**  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: **FSC2000063**



Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		4,84
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	70,6
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	22.400
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 <sup>a</sup>		carbonatfrei
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		6,74
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	182
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	3
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	6
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	11
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	234
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	66
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,06
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	1,69
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	15,4
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	9,58
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	2,14
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	16,9
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	6,76

ANLAGE 2.8.2.

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,012
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,143
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

**Bemerkungen:**

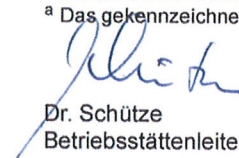
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

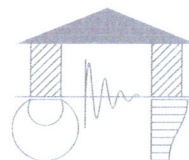
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

**Symbole und Abkürzungen:**

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.8.3.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



## 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.1.2-1:

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

#### Prüfbericht: FSC2000063

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Parameter		Sand	Lehm/ Schluff	Ton		Messwert FSC2000063
Feststoff		Z0	Z0	Z0	Z0* 1)	
KW C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	< 50
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	< 1
PAK EPA 16 Verbindng.	mg/kg TS	3	3	3	3	0,14
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	2,24
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	mg/kg TS					
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	1,69
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	15,40
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1,0 <sup>3)</sup>	0,1
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	0,06
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	6,76
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	9,58
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	2,14
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	16,9
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 1
Blei	µg/l	40	40	80	200	3
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	6
Nickel	µg/l	15	15	20	70	11
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,1
Zink	µg/l	150	150	200	600	234
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	1
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	66
pH-Wert		6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 - 12	6,74
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>	µS/cm	250	250	1500	2000	182
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)						

**Z0\* 1)** maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen...

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten Z 0 sind

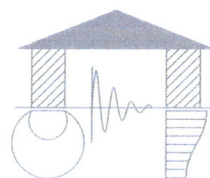
2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung

4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

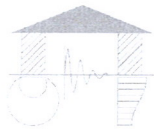
**Einstufung:**

**Z 2**



**ANLAGE 2.8.4**  
Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**





Anlage 2.9.1.

**Probeentnahmeprotokoll**

für die Entnahme von Betonaushackproben aus Wehranlagen im Königsgraben und an der ehemaligen Papiermühle bei Woltersdorf

**Auftraggeber:**

Ingenieurbüro IPP-Hydro-Consult GmbH  
Cottbus  
G.-Hauptmann- Straße 15 Süd 9  
03044- Cottbus

**Entnahmeort:**

Betonaushackproben aus Oberfläche Wehranlagen  
im Königsgraben und des Papiermühlenwehres  
im luftseitigen Bereich

**Probenehmer:**

Dipl.-Ing. M. Kunze

**Probenahmedatum:**

06.02.20

**Probeneingang Labor:**

07.02.20

<b>Probenahmeort</b>	nach Vorgaben AG (siehe Anlage 1, sowie Beschreibung im Gutachtentext)
<b>Probenahmegerät:</b>	elektrischer Stemmhammer
<b>Probenkonservierung:</b>	verschließbare Kunststoffbehälter
<b>Probenbeschreibung:</b>	Mischproben aus Bohrgut aus je 10 Einzelproben aus Oberfläche

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>Probenart:</b>	<b>Laborbezeichnung:</b>
Betonschutt Wehr Königsgraben	10 Einzelproben aus luftseitiger Oberfläche	FSC 200 0058 unsere Anlagennr. 2.9.2. bis 2.9.4.
Betonschutt Wehr Papiermühle	10 Einzelproben aus luftseitiger Oberfläche	FSC 200 0059 unsere Anlagennr. 2.9.5. bis 2.9.7.

**Laboruntersuchungen:**

beide Betonschuttproben n. LAGA Tab.II 1.4.1. Bauschutt Feststoff und Eluat

**weitere Angaben:**

Probenehmer:

Peitz, den 10.03.20



Dipl.-Ing. M. Kunze (zertifizierter Probenehmer n. LAGA PN98)

Mittelstraße 4 • 03185 Peitz • Tel: 035601-22920  
Fax: 035601-82335 • e-mail: mail@buero-kunze.de



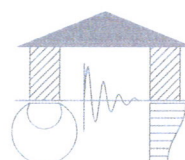
Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 2

## PRÜFBERICHT

Probenart: Betonschutt  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf#  
 Messstelle: **Betonschutt Wehr Königsgraben#**  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: **FSC2000058**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		11,5
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	874
Leitfähigkeit bei 25°C (nach Begasung)	DIN EN 27888: 1993/LAGA-TR III	µS/cm	300
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 1
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	14
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 20
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 10
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 50
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	2,7
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	24
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	mg/l	0,006
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	< 0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,24
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,33
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	6,7
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	5,64
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	21
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	7,36



ANLAGE 2.9.2  
 Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**Kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	< 0,01
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

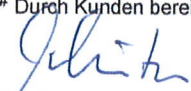
**Bemerkungen:**

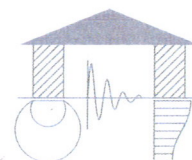
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

  
Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter



ANLAGE 2.9.3.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro

**kunze**



Anlage zu der Probennummer:

**FSC2000058**

**Auftraggeber:**

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze GbR

**Bauvorhaben:**

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

**Bewertung der Analysenergebnisse von Reststoffen, Technische Regeln für die Verwertung Mineralischer Reststoffe/Abfälle gemäß LAGA Tab. II 1.4.1**

**Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe:**

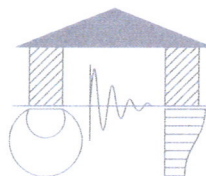
Parameter	Dim.	Zuordnungswerte				FSC2000058
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
		Betonschutt Wehr Königsgraben				
MKW	mg/kg TS	100	300	500	1000	< 50
EOX	mg/kg TS	1	3	5	10	< 1
PAK	mg/kg TS	1	5	15 (50)	75 (100)	< 0,01
Arsen	mg/kg TS	20				3,24
Blei	mg/kg TS	100				3,33
Cadmium	mg/kg TS	0,6				< 0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	50				7,36
Kupfer	mg/kg TS	40				6,7
Nickel	mg/kg TS	40				5,64
Quecksilber	mg/kg TS	0,3				< 0,0001
Zink	mg/kg TS	150				21

**Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe:**

Parameter	Dim.	Zuordnungswerte				FSC2000058
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
		Betonschutt Wehr Königsgraben				
pH-Wert		7,0-12,5				11,5
Leitfähigkeit	µS/cm	500	1500	2500	3000	300
Chlorid	mg/l	10	20	40	150	2,7
Sulfat	mg/l	50	150	300	600	24
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,05	< 0,001
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,10	0,10	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,005	< 0,0005
Chrom	mg/l	0,015	0,030	0,075	0,100	0,014
Kupfer	mg/l	0,050	0,050	0,150	0,200	< 0,02
Nickel	mg/l	0,040	0,050	0,100	0,100	< 0,01
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	< 0,02
Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,4	< 0,05
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,05	0,10	0,006
Bewertung:	Probe entspricht hinsichtlich der untersuchten Parameter:					Z 0

Anmerkung:

Eine Überschreitung des Z 2-Wertes für den pH-Wert, die Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat führen mit Zustimmung der zuständigen Behörden nicht zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall!



ANLAGE 2.9.4.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



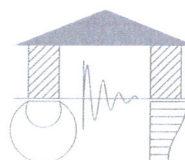
Ingenieur- und Baugrundbüro  
 Kunze GbR  
 Mittelstraße 4  
 03185 Peitz

Datum: 05.03.2020  
 Seite: 1 / 2

## PRÜFBERICHT

Probenart: Betonschutt  
 Anlage: Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf<sup>#</sup>  
 Messstelle: **Betonschutt Wehr Papiermühle<sup>#</sup>**  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 06.02.2020  
 Probeneingang: 07.02.2020  
 Prüfzeitraum: 07.02.2020 – 05.03.2020  
 Probennummer: **FSC2000059**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Extrah.org. Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2014-04	mg/kg TS	< 1
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		11,2
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	523
Leitfähigkeit bei 25°C (nach Begasung)	DIN EN 27888: 1993/LAGA-TR III	µS/cm	420
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 1
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 1
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 20
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 10
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 50
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	µg/l	< 0,1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	1,6
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	28
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	mg/l	< 0,005
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	< 0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	2,62
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	2,45
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	4,12
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	4,16
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	24,9
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	5,96



ANLAGE 2.9.5.  
 Ingenieur- und  
 Baugrundbüro  
**kunze**

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,11
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

**Bemerkungen:**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

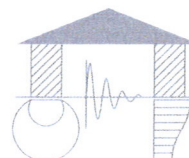
**Symbole und Abkürzungen:**

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.



Dr. Schütze  
Betriebsstättenleiter

ANLAGE 2.9.6



Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**



Anlage zu der Probennummer:

**FSC2000059**

**Auftraggeber:**

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze GbR

**Bauvorhaben:**

Nuthe-Wehr Papiermühle / Woltersdorf

**Bewertung der Analysenergebnisse von Reststoffen, Technische Regeln für die Verwertung Mineralischer Reststoffe/Abfälle gemäß LAGA Tab. II 1.4.1**

**Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe:**

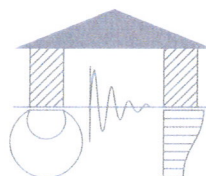
Parameter	Dim.	Zuordnungswerte				FSC2000059
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
		Betonschutt Wehr Papiermühle				
MKW	mg/kg TS	100	300	500	1000	< 50
EOX	mg/kg TS	1	3	5	10	< 1
PAK	mg/kg TS	1	5	15 (50)	75 (100)	0,11
Arsen	mg/kg TS	20				2,62
Blei	mg/kg TS	100				2,45
Cadmium	mg/kg TS	0,6				< 0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	50				5,96
Kupfer	mg/kg TS	40				4,12
Nickel	mg/kg TS	40				4,16
Quecksilber	mg/kg TS	0,3				< 0,0001
Zink	mg/kg TS	150				24,9

**Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe:**

Parameter	Dim.	Zuordnungswerte				FSC2000059	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
		Betonschutt Wehr Papiermühle					
pH-Wert		7,0-12,5				11,2	
Leitfähigkeit	µS/cm	500	1500	2500	3000	420	
Chlorid	mg/l	10	20	40	150	1,6	
Sulfat	mg/l	50	150	300	600	28	
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,05	< 0,001	
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,10	0,10	< 0,001	
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,005	< 0,0005	
Chrom	mg/l	0,015	0,030	0,075	0,100	< 0,005	
Kupfer	mg/l	0,050	0,050	0,150	0,200	< 0,02	
Nickel	mg/l	0,040	0,050	0,100	0,100	< 0,01	
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	< 0,02	
Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,4	< 0,05	
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,05	0,10	< 0,005	
Bewertung:	Probe entspricht hinsichtlich der untersuchten Parameter:					Z 0	

Anmerkung:

Eine Überschreitung des Z 2-Wertes für den pH-Wert, die Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat führen mit Zustimmung der zuständigen Behörden nicht zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall!



ANLAGE 2.9.7.

Ingenieur- und  
Baugrundbüro  
**kunze**