

## GEOTECHNISCHER BERICHT

**Auftrag Nr.:** 4118/20

**Objekt:** Erweiterung der Wilhelm-Tempel-Grundschule  
in Kottmar, OT Niedercunnersdorf

**Auftraggeber:** Gemeinde Kottmar  
OT Eibau  
Hauptstraße 62  
02739 Kottmar

**Datum:** 22.10.2020

**Verfasser:**

**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**  
Liselotte-Herrmann-Straße 4  
02625 Bautzen  
Telefon: 03591/270 647  
Telefax: 03591/270 649

**Dipl.-Ing. St. Richter**

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	Einführung	3
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme	3
3	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	3
3.1	Aufschlussprogramm	3
3.2	Bodenverhältnisse	4
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	4
3.4	Bodengruppen und Bodenklassen	5
3.5	Bodenkenngrößen	5
3.6	Homogenbereiche nach VOB-C 2015	6
4	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	6
5	Gründungstechnische Angaben	7
5.1	Neubau	7
5.2	Verbindungsbau	8
5.3	Aufzug	9
6	Hinweise zur Konstruktion und Ausführung	9
7	Angaben zur Herstellung von Befestigungsflächen	11
8	Schadstoffuntersuchungen	11

## ANLAGEN

1	Lageplan
2	Aufschlussergebnisse
3	Bodenmechanische Laborversuche
4	LAGA-Analyse

## VERTEILER

Gemeinde Kottmar  
OT Eibau  
Hauptstraße 62; 02739 Kottmar

2-fach

Ingenieurbüro Helbig und Mattick

per E-Mail

## 1 EINFÜHRUNG

Im OT Niedercunnersdorf der Gemeinde Kottmar ist die Erweiterung der Wilhelm-Tempel-Grundschule geplant. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

## 2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Grundlage der Bearbeitung sind folgende Unterlagen:

- [1] Aufgabenstellung vom 03.09.2020
- [2] Lageplan im Maßstab 1 : 500 mit Eintragung des geplanten Neubaus

Der geplante Neubau wird südwestlich des vorhandenen Schulgebäudes angeordnet. Er erhält eine Grundrissabmessung von ca. 37 · 18 m<sup>2</sup> und wird dreigeschossig mit Unterkellerung ausgeführt. Der UG-Fußboden kommt dabei ca. 3,55 m unter dem Niveau des EG-Fußbodens vom Bestandsgebäude und damit bei ca. 292,4 m ü. DHHN zu liegen. Zwischen dem Neubau und dem Bestandsgebäude wird ein nicht unterkellertes Verbindungsbau errichtet.

Die Gründung des Neubaus ist vorzugsweise mittels Bodenplatte, die des Verbindungsbaus ggf. mit Streifenfundamenten vorgesehen.

Im Bereich des geplanten Neubaus ist derzeit noch ein Gebäude vorhanden, das vor Baubeginn abgebrochen wird.

Weiterhin ist innerhalb des bestehenden Schulgebäudes die Errichtung eines Aufzuges geplant.

## 3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

### 3.1 Aufschlussprogramm

Das Aufschlussprogramm war hinsichtlich Anzahl und Lage der Bohrungen auftraggeberseits vorgegeben. Im Bereich des geplanten Neubaus wurden 4 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – KRB 4) mit Tiefen bis 6 m abgeteuft. Weiterhin wurde eine Bohrung (KRB 5) im Untergeschoss des Bestandsgebäudes im Bereich des geplanten Aufzuges angeordnet.

Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse dokumentiert.

### 3.2 Bodenverhältnisse

Im Bereich des geplanten Neubaus dominieren in den aufgeschlossenen Tiefen lehmig-tonige Böden, die von unterschiedlich mächtigen Sandlagen durchzogen werden.

Die lehmig tonigen Böden sind in der Regel leichtplastisch, lagenweise mittelplastisch ausgebildet. Die Konsistenz wechselt regellos zwischen weich bis steif und steif, wobei Böden mit weich bis steifer Konsistenz deutlich überwiegen.

Die in die Tone eingelagerten Sandschichten enthalten durchweg relativ hohe Ton- und Schluffanteile. Meist haben die Einlagerungen Mächtigkeiten von maximal ca. 50 cm, lediglich mit der Bohrung KRB 3 wurden sie über einen größeren Teufenbereich angetroffen. Abgeleitet vom Bohrwiderstand ist den Sanden eine überwiegend mitteldichte Lagerung zuzuordnen.

Abweichende Baugrundverhältnisse sind im Bereich der Bohrung KRB 5 im Bereich des geplanten Aufzuges vorhanden. Die lehmig-tonigen Böden reichen hier nur bis knapp unter das Niveau des UG-Fußbodens. Darunter stehen hier bis über die Endteufe der Bohrung hinaus feinkornreiche Sande in mitteldichter Lagerung an.

Zur Geländeoberfläche hin wird die natürliche Schichtenfolge, je nach Lage des Aufschlusses, von den jeweiligen Platz- bzw. Fußbodenbefestigungen abgeschlossen. Darüber hinaus schaltet sich in der Bohrung KRB 1 eine ca. 40 cm mächtige Auffüllung ein.

### 3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde mit den Bohrungen in sehr unterschiedlichen Tiefen angetroffen:

KRB 1 ⇒ 4,4 m unter GOK

KRB 2 ⇒ 4,5 m unter GOK

KRB 3 ⇒ 5,5 m unter GOK

KRB 4 ⇒ kein Grundwasser bis 6 m u. GOK

KRB 5 ⇒ 4,8 m unter UG-Fußboden

Das Grundwasser ist hauptsächlich an die sandigen Schichten gebunden, die mit ihren hohen Ton- und Schluffanteilen jedoch einen nur gering durchlässigen Aquifer darstellen. Die mittlere Durchlässigkeit liegt bei  $k_f \sim 5 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Die Baugrunduntersuchungen wurden in einem Zeitraum relativ niedriger Grundwasserstände ausgeführt.

Unter Berücksichtigung der üblichen, jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels ist im Untersuchungsgebiet von einem maximalen Grundwasserstand (= Bemessungswasserstand) bei ca. 3,5 ... 4 m unter GOK (~ 292,0 m ü. DHHN) auszugehen.

### 3.4 Bodengruppen und Bodenklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 1 nach DIN 18196 in die jeweilige Bodengruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die zugehörigen Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft. Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen. Die Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

**Tabelle 1: Bodengruppen, -klassen und Frostempfindlichkeitsklasse**

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB
Auffüllungen	TL, UL	4	F 3
Ton	TL – UL, in Lagen TM	4	F 3
Sand	SU <sup>+</sup> , ST <sup>+</sup>	4	F 3

### 3.5 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener Erfahrungswerte wurden den definierten Schichten folgende Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen anzusetzen sind.

**Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen**

Bodenart	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte u.A. $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Ton steif	20	10	27,5	7	12
weich bis steif	20	10	27,5	5	10
Sand	20	11	30	-	25

### 3.6 Homogenbereiche nach VOB-C 2015

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden. Der Homogenbereich gilt dabei für folgende Norm:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

Die für den Homogenbereich maßgeblichen Kenngrößen sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 1, in der folgenden Tabelle 3 enthalten.

**Tabelle 3: Bodenkennwerte für Homogenbereich**

<b>ortsübliche Bezeichnung</b>	Lehm, Sand
<b>Korngrößenverteilung</b>	20 – 80 % Ton/Schluff 5 – 80 % Sand 0 – 10 % Kies
<b>Anteile Steine</b>	bis 15 % möglich
<b>Anteil Blöcke</b>	< 1 %
<b>Wichte <math>\gamma</math></b>	19 – 21 kN/m <sup>3</sup>
<b>undrainierte Scherfestigkeit <math>c_u</math></b>	40 – 80 kN/m <sup>2</sup>
<b>Wassergehalt</b>	15 – 20 %
<b>Konsistenzzahl <math>I_c</math></b>	0,7 ... 1,0
<b>Plastizitätszahl <math>I_p</math></b>	10 – 20 %
<b>Lagerungsdichte</b>	mitteldicht (Sand)
<b>organischer Anteil</b>	< 2 %
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	TL, UL, ST <sup>+</sup> , SU <sup>+</sup> in Lagen TM

## 4 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Die Gründung des geplanten Neubaus erfolgt bei der geplanten Unterkellerungstiefe wechselweise in lehmig-tonigen oder sandigen Böden. Beide Bodenarten besitzen dabei sehr unterschiedliche Tragfähigkeiten. Während die Sande mäßig bis gut tragfähig sind, sind die tonigen Böden mit ihrer meist weich bis steifen Konsistenz nur relativ gering tragfähig.

Zur schadlosen Aufnahme der aus den unterschiedlichen Baugrundtragfähigkeiten resultierenden und im Rahmen einer konventionellen Flächengründung nicht signifikant beeinflussbaren Setzungsdifferenzen ist der geplante Neubau daher aus geotechnischer Sicht zwingend mittels einer elastisch gebetteten Bodenplatte zu gründen. Unter der Bodenplatte ist dabei ein mindestens 50 cm mächtiges Gründungspolster aus einem trag- und verdichtungsfähigen Material aufzubauen.

Weitere Zusatzmaßnahmen sind aus der Sicht des Unterzeichners nur dann erforderlich, wenn die im Abschnitt 5.1 ausgewiesenen Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen durch das Gebäude nicht schadlos aufgenommen werden können.

Die UG-Sohle kommt bei der geplanten Höhenlage knapp oberhalb des oben ausgewiesenen, maximalen Grundwasserstandes zu liegen.

Für den Verbindungsbau wäre aus geotechnischer Sicht ebenfalls eine Gründung mittels Bodenplatte vorteilhaft, da aber die Gründung im Nahtbereich zu den angrenzenden Gebäuden bis auf deren Gründungsniveau abgetrepppt werden muss, werden vermutlich Streifenfundamente aus konstruktiven Gründen die bessere Variante sein. Bei Streifenfundamenten können jedoch aus Gründen des Setzungsverhaltens des Untergrundes nur relativ geringe Bodenpressungen zugelassen werden. Eine Erhöhung der Bodenpressungen ist hier durch einen Teilbodenaustausch möglich.

Im Bereich des Aufzuges liegen relativ gute Baugrundtragfähigkeiten vor, so dass die Gründung hier ohne Zusatzmaßnahmen ausgeführt werden kann.

## 5 GRÜNDUNGSTECHNISCHE ANGABEN

### 5.1 Neubau

Beim geplanten Neubau stellen sich unter einer elastisch gebetteten Platte in Abhängigkeit von den mittleren Belastungen folgende Setzungen ein:

$$p = 100 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 1,5 \dots 3,0 \text{ cm}$$

$$p = 150 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 2,0 \dots 4,5 \text{ cm}$$

$$p = 200 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 3,0 \dots 6,0 \text{ cm}$$

$$p = 250 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 4,0 \dots 7,5 \text{ cm}$$

Die höheren Setzungsbeträge sind in den Bereichen zu erwarten, in denen überwiegend tonige Böden im Gründungsbereich anstehen. Die geringeren Beträge sind im Bereich der Bohrung KRB 3 vorhanden, mit der hauptsächlich sandige Böden angetroffen wurden.

Die Setzungen lassen sich mit weiteren Bodenaustauschmaßnahmen nicht signifikant beeinflussen. Ist eine Reduzierung der Setzungen erforderlich, ist dies nur mittels Tiefgründungsverfahren wie z. B. mit Bohrpfählen oder Rüttelstopfverfahren zu erreichen. Voraussetzung für die Dimensionierung einer Tiefgründung sind jedoch deutlich tieferreichende Aufschlüsse.

Aus dem o. g. Setzungsverhalten resultiert zur Bemessung der elastisch gebetteten Platte ein Bettungsmodul  $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$ . An den Plattenrändern ist auf einem ca. 1 m breiten Streifen eine Erhöhung des Bettungsmoduls auf  $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$  möglich.

## 5.2 Verbindungsbau

Bei einer Gründung des Verbindungsbaus mittels Streifenfundamenten können die entsprechenden Sohlwiderstände, in Abhängigkeit von Belastung und Fundamentbreite sowie des ggf. erforderlichen Teilbodenaustausches, der nachfolgenden Abbildung 1 entnommen werden.

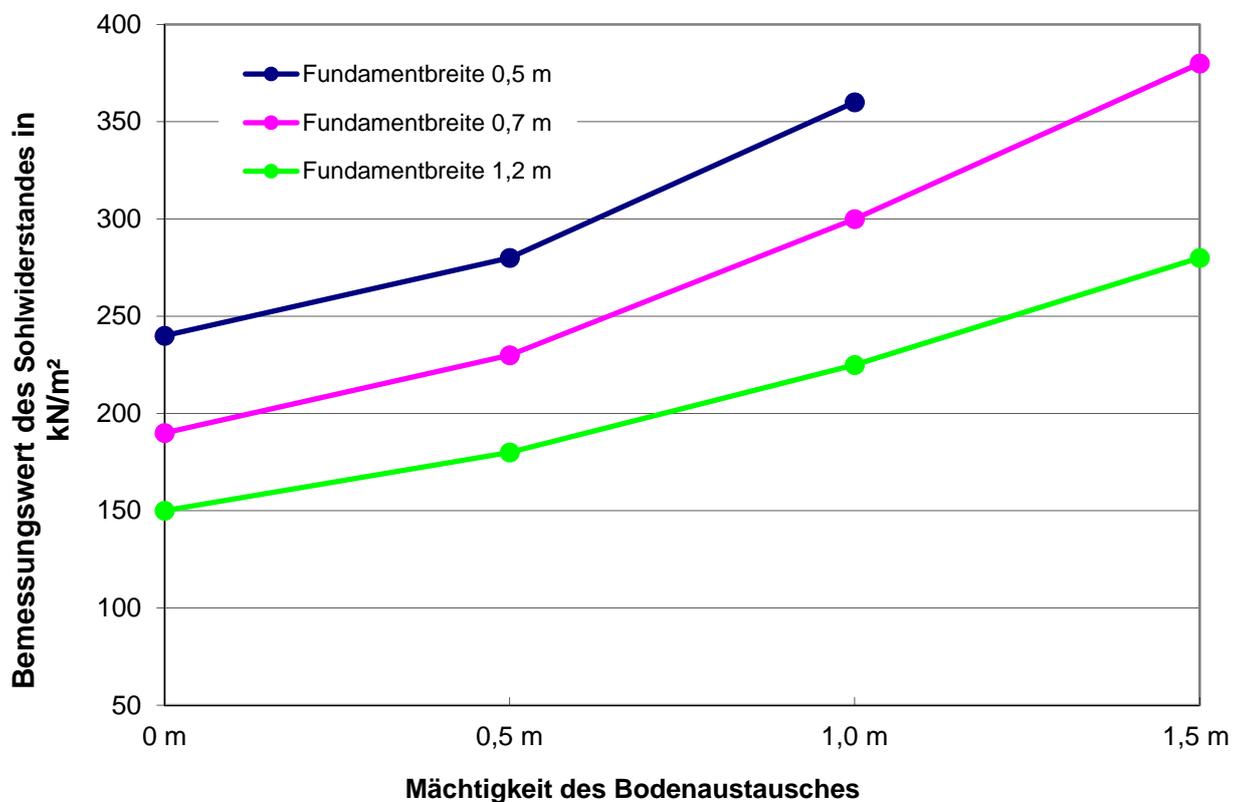


Abb. 1: Bemessungsangaben für Streifenfundamente

Bei Ausnutzung der o. g. Sohlwiderstände ist mit Setzungen zwischen 2,0 cm und 2,5 cm zu rechnen.

Die Setzungen treten zu ca. 60 % zeitgleich mit der Lasteintragung auf und klingen innerhalb von ca. 4 – 6 Monaten nach Rohbaufertigstellung ab.

Ca. 50 % der Setzungen wirken sich am Bestandsgebäude an der Nahtstelle zum Verbindungsbau als sog. Mitnahmesetzungen aus.

Zur Gleitsicherheitsberechnung gelten in den Gründungssohlen folgende Sohlreibungswinkel:

$$\text{Ton} \quad \Rightarrow \varphi' = 27,5^\circ$$

$$\text{Bodenaustausch} \Rightarrow \varphi' = 32,5^\circ$$

Für eine Gründung des Verbindungsbaus mittels Bodenplatte gelten zur Bemessung die Angaben im Abschnitt 5.1.

### 5.3 Aufzug

Für die Bemessung der Gründung des Aufzuges können folgende Parameter angesetzt werden:

**Tabelle 4: Gründungsparameter für Aufzug**

<b>Gründungsart</b>	Bodenplatte
<b>Gründungstiefe</b>	> 40 cm unter OK UG-Fußboden
<b>Gründungshorizont</b>	Sand
<b>Setzungen in Abhängigkeit von der mittleren Belastung der Bodenplatte</b>	$p = 100 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 1 \text{ cm}$ $p = 150 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 1,5 \text{ cm}$ $p = 200 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 2,5 \text{ cm}$
<b>zeitlicher Setzungsverlauf</b>	ca. 90 % zeitgleich mit Belasten des Baugrundes, Rest innerhalb von 4 – 6 Monaten
<b>Bettungsmodul</b>	$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$
<b>Steifemodul<sup>(1)</sup></b>	$E_s = 25 \text{ MN/m}^2$

<sup>(1)</sup> ... als Mittelwert im Lastabtragungsbereich

## 6 HINWEISE ZUR KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

Baugrubenwände mit Höhen > 1,25 m sind mit Neigungen  $\leq 60^\circ$  herzustellen. Fundamentgräben können kurzzeitig mit lotrechten Wänden ausgehoben werden.

Die Böden im Gründungsbereich sind nicht nachverdichtbar. Der Aushub sollte daher mit einem Löffel ohne Zähne erfolgen. Aushubsohlen sind unmittelbar nach der Freilegung mit einer Sauberkeitsschicht abzudecken.

Bei der hohen Wasser- und Witterungsempfindlichkeit der im Gründungsbereich anstehenden Böden ist vor allem bei Bauzeiten in niederschlagsintensiven Jahreszeiten oder nach der Tauperiode mit Mehraufwendungen zum Austausch aufgeweichter Schichten zu rechnen.

Für das Gründungspolster bzw. den optional empfohlenen Teilbodenaustausch sind gebrochene Mineralgemische mindestens der Körnung 0/45 zu verwenden. Die Massen sind auf eine durchgehende Verdichtung von  $D_{Pr} \geq 98\%$  zu verdichten. Die Verdichtung ist mit mindestens 5 statischen Plattendruckversuchen nachzuweisen. Dabei wird ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verdichtungsverhältnis  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  gefordert.

Zur Gewährleistung der Lastausbreitung muss das Gründungspolster zumindest abseits von der Nahtstelle zum bestehenden Gebäude um das Maß seiner Dicke über die Außenkante der Bodenplatte bzw. der Streifenfundamente überstehen. Zwischen dem Gründungspolster und den anstehenden Böden ist ein Geotextil mindestens der Klasse 4 zu verlegen.

Die Gründung nichtunterkellerten Bauteile ist in mindestens frostfreien Tiefen abzusetzen. Bei der Lage des Untersuchungsgebietes in der Frosteinwirkungszone III wird dazu eine Mindestgründungstiefe von 1 m empfohlen.

Erdberührte Bauteile sind entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E nach DIN 18533-1 abzudichten. Alternativ ist die Verlegung einer Dränage auf dem Niveau UK Bodenplatte möglich. Für die Abdichtung der erdberührten Außenwände gilt dann die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E der o. g. DIN.

Für die Bodenplatte des Verbindungsbaus ist eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E ausreichend.

Die Aushubmassen sind für die Gebäudehinterfüllung nur bedingt wiederverwendbar. Sie können nur in Bereichen eingebaut werden, die nicht mit Befestigungen, Treppen o. ä. überbaut werden. Für diese Bereiche sind verdichtungsfähige Böden vorzugsweise der Bodengruppen SW, SU, GW oder GU zu verwenden.

Unabhängig von der Zusammensetzung sind die Hinterfüllmassen in Lagen  $\leq 30 \text{ cm}$  einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 97\%$  zu verdichten. In Bereichen, wo die Hinterfüllung mit befestigten Flächen überbaut wird, ist eine durchgängige Verdichtung auf Verdichtungsgrade  $D_{Pr} \geq 100\%$  erforderlich.

Für die Bemessung hinterfüllter Wände auf Erddruck gelten folgende Parameter:

- Wichte  $\gamma_n = 20 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb  $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
- Reibungswinkel  $\varphi' = 32,5^\circ$  ( $27,5^\circ$  bei Verwendung der Aushubmassen)
- Kohäsion  $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

Bodenplatten und Fundamente des bestehenden Gebäudes sind im Gründungsbereich des Neubaus vollständig abzurechen. Alte Bau- und Fundamentgruben sind mit tragfähigen Massen zu verfüllen.

## 7 ANGABEN ZUR HERSTELLUNG VON BEFESTIGUNGSFLÄCHEN

Für Befestigungsflächen in der Peripherie des Gebäudes ist zur Gewährleistung einer Planumstragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zusätzlich zum eigentlichen Oberbau eine mindestens 30 cm mächtige Planumsverbesserung erforderlich, die ggf. um das Maß witterungsbedingter Aufweichungen zu verstärken ist. Die Planumsverbesserung sollte dabei vorzugsweise als Bodenaustausch mit gebrochenen Materialien (Mineralgemisch oder Betonrecycling) ausgeführt werden.

Hinsichtlich der Frostempfindlichkeit ist bei den Verkehrsflächen durchgängig von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen.

Bei dem gering durchlässigen Untergrund sind Zusatzmaßnahmen zur Trockenhaltung des Oberbaus durch ausreichende Quergefälle und/oder Dränagen erforderlich.

## 8 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurde aus dem jeweils oberen Meter der im Baubereich vorhandenen Böden eine Mischprobe zusammengestellt und entsprechend dem Parameterumfang der Technischen Regeln über Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA; Stand 2004) Tabelle II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm Boden) chemisch analysiert.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 4 enthalten. Zur Übersicht wurden in der Tabelle 5 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der LAGA-Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5 gegenübergestellt. Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 sind farbig hervorgehoben.

**Tabelle 5: Vergleich Analyseergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA**

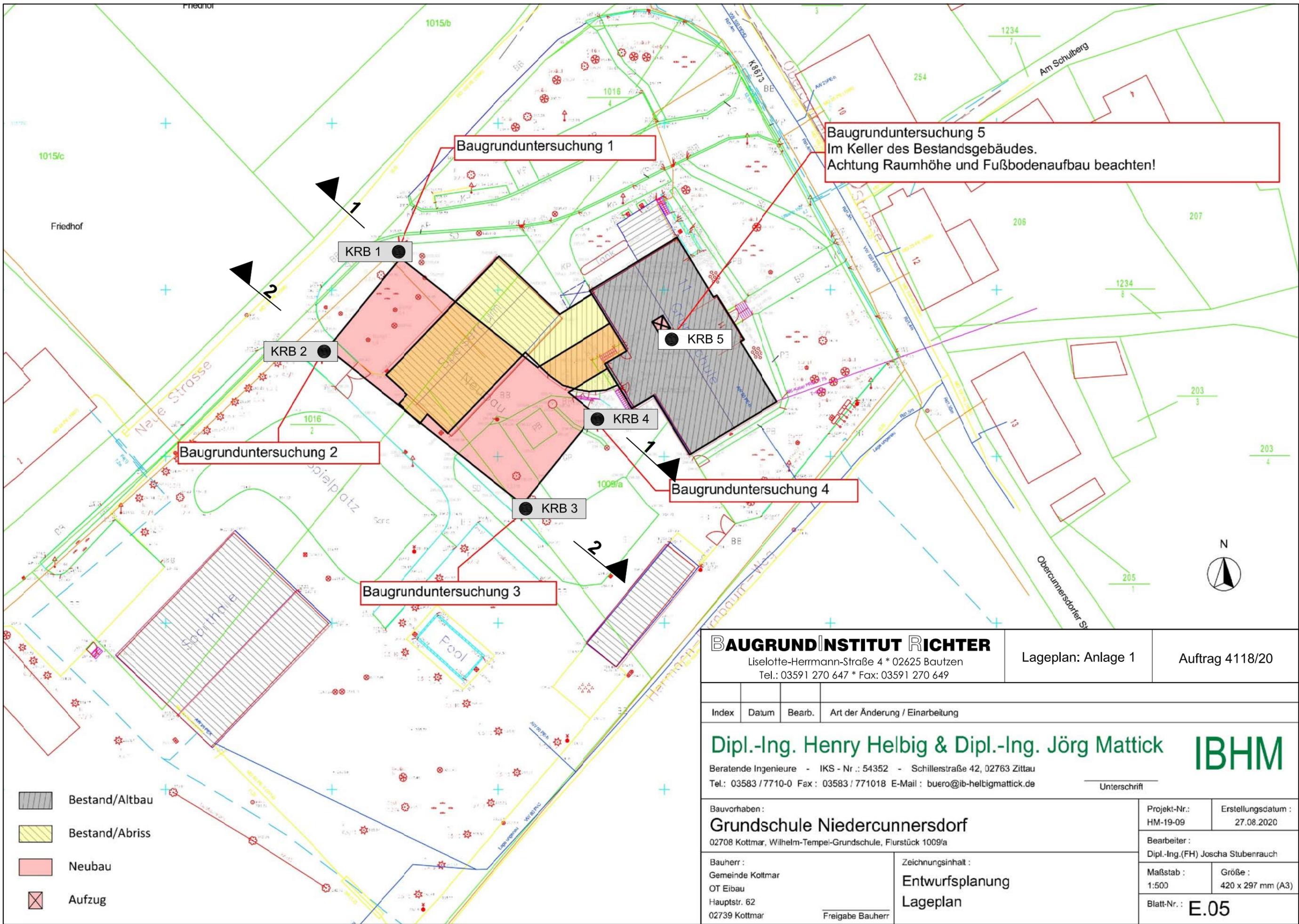
Probenbezeichnung	MP 1	Zuordnungswerte LAGA 2004		
Entnahmetiefe	ca. 0,3 – 1,0 m			
	Analysewerte			
Feststoff		Z 0 Bodenart Lehm	Z 1	Z 2
EOX (mg/kg)	< 0,5	1	3	10
MKW (mg/kg)	< 20	100	300	1.000
TOC (%)	0,2	0,5	1,5	5
PAK (mg/kg)	nicht nachweisbar	3	3	30
Arsen (mg/kg)	7,4	15	45	150
Blei (mg/kg)	11	70	210	700
Cadmium (mg/kg)	< 0,4	1	3	10
Chrom ges. (mg/kg)	23	60	180	600
Kupfer (mg/kg)	14	40	120	400
Nickel (mg/kg)	13	50	150	500
Zink (mg/kg)	38	150	450	1.500
Quecksilber (mg/kg)	< 0,03	0,5	1,5	5

Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	7,9	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	66,8	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	4,7	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	15	20	20	50	200
Arsen (µg/l)	< 5,0	14	14	20	60
Blei (µg/l)	< 3,0	40	40	80	200
Cadmium (µg/l)	< 0,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. (µg/l)	< 3,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer (µg/l)	< 3,0	20	20	60	100
Nickel (µg/l)	< 3,0	15	15	20	70
Zink (µg/l)	< 5,0	150	150	200	600
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
<b>Gesamteinstufung</b>	<b>Z 0</b>				

## Fazit:

In der untersuchten Mischprobe liegen alle Parameter im Bereich des **Zuordnungswertes Z 0**. Die betreffenden Massen können somit aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Für eine Verwertung in einer gemäß LAGA-Richtlinie zugelassenen Anlage ist der durch die Probe repräsentierte Bodenaushub gemäß AVV als „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ unter der ASN 17 05 04 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.



**Baugrunduntersuchung 5**  
 Im Keller des Bestandsgebäudes.  
 Achtung Raumhöhe und Fußbodenaufbau beachten!

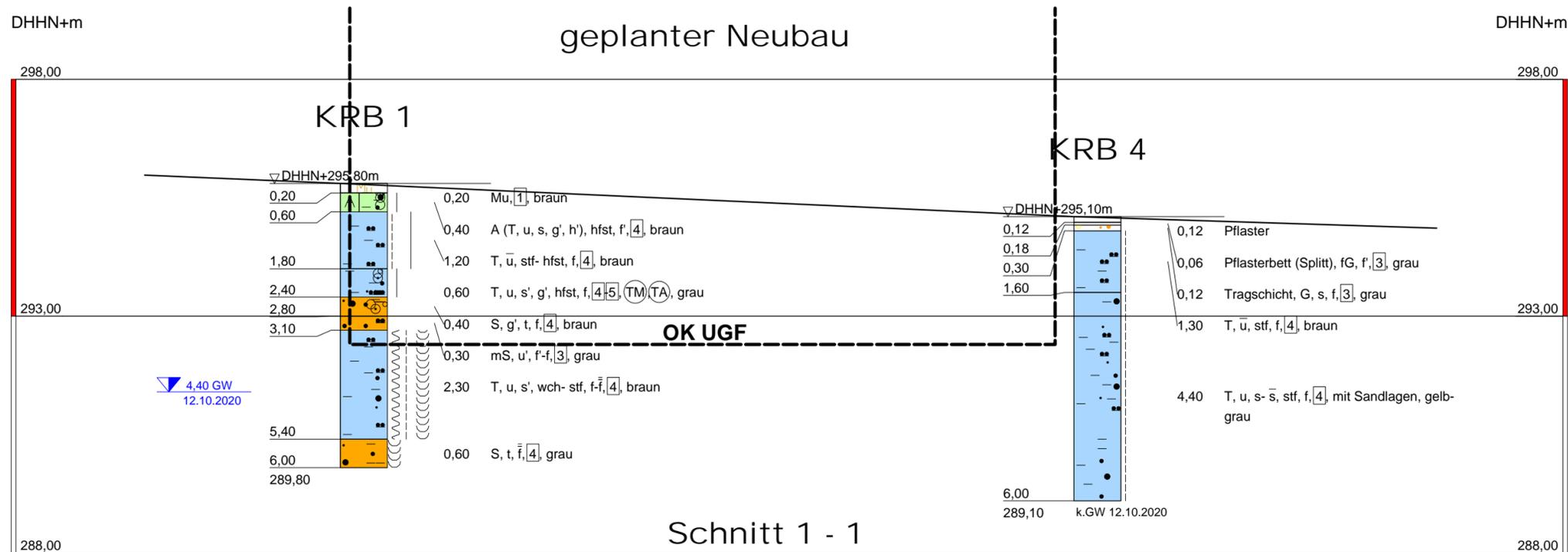
**Baugrunduntersuchung 1**

**Baugrunduntersuchung 2**

**Baugrunduntersuchung 4**

**Baugrunduntersuchung 3**

<b>BAUGRUNDINSTITUT RICHTER</b> Liselotte-Herrmann-Straße 4 * 02625 Bautzen Tel.: 03591 270 647 * Fax: 03591 270 649		Lageplan: Anlage 1	Auftrag 4118/20
Index	Datum	Bearb.	Art der Änderung / Einarbeitung
<b>Dipl.-Ing. Henry Helbig &amp; Dipl.-Ing. Jörg Mattick</b> <b>IBHM</b> Beratende Ingenieure - IKS - Nr.: 54352 - Schillerstraße 42, 02763 Zittau Tel.: 03583 / 7710-0 Fax: 03583 / 771018 E-Mail: buero@ib-helbigmattick.de			
Bauvorhaben: <b>Grundschule Niedercunnersdorf</b> 02708 Kottmar, Wilhelm-Tempel-Grundschule, Flurstück 1009/a		Projekt-Nr.: HM-19-09	Erstellungsdatum: 27.08.2020
Bauherr: Gemeinde Kottmar OT Eibau Hauptstr. 62 02739 Kottmar		Zeichnungsinhalt: <b>Entwurfsplanung</b> <b>Lageplan</b>	Bearbeiter: Dipl.-Ing.(FH) Joscha Stubenrauch
Freigabe Bauherr		Maßstab: 1:500	Größe: 420 x 297 mm (A3)
		Blatt-Nr.: <b>E.05</b>	



### ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

#### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

KRB Kleinrammbohrung

#### PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 Grundwasser nach Bohrende  
 k.GW kein Grundwasser

#### BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G g	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

#### KORNGRÖßENBEREICH

f fein  
 m mittel  
 g grob

#### NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
 - stark (ca. 30-40 %)  
 " sehr schwach; = sehr stark

#### KONSISTENZ

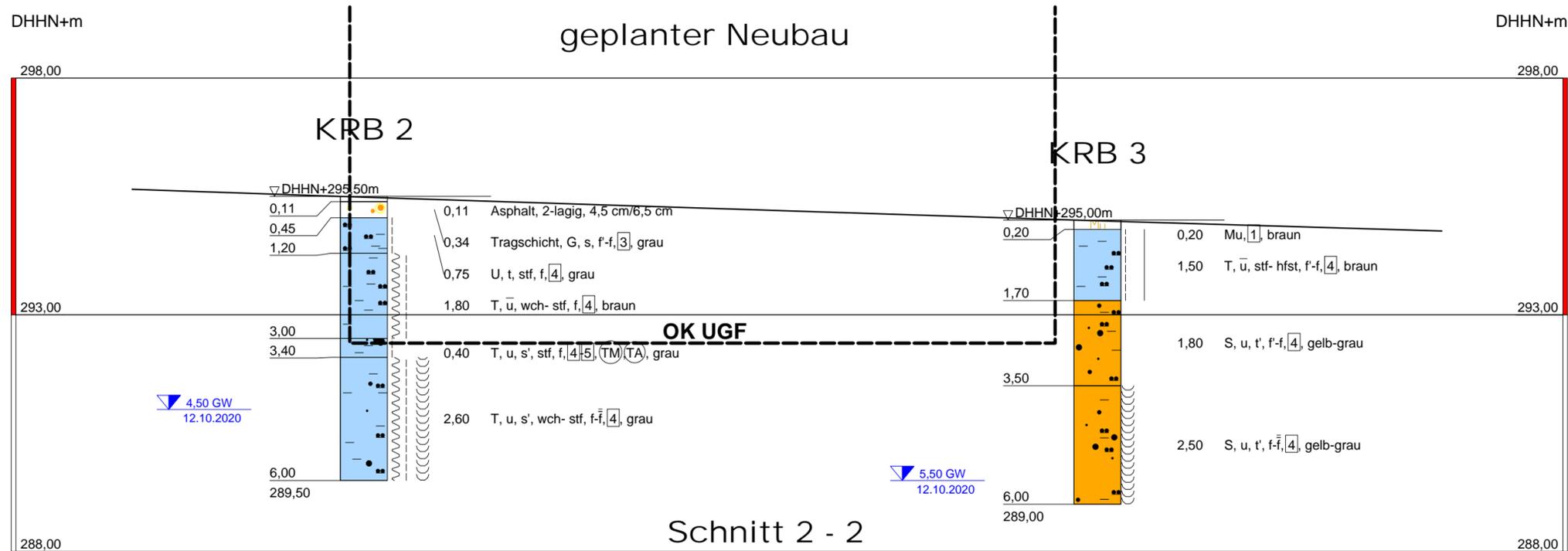
wch weich  
 hfst halbfest  
 stf steif

#### FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht  
 f feucht  
 f naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4



Bauvorhaben:

Erweiterung der Wilhelm-Tempel-Grundschule  
 in Kottmar, OT Niedercunnersdorf

Planbezeichnung:

Schnitt 1 - 1 (KRB 1, KRB 4)  
 Schnitt 2 - 2 (KRB 2, KRB 3)

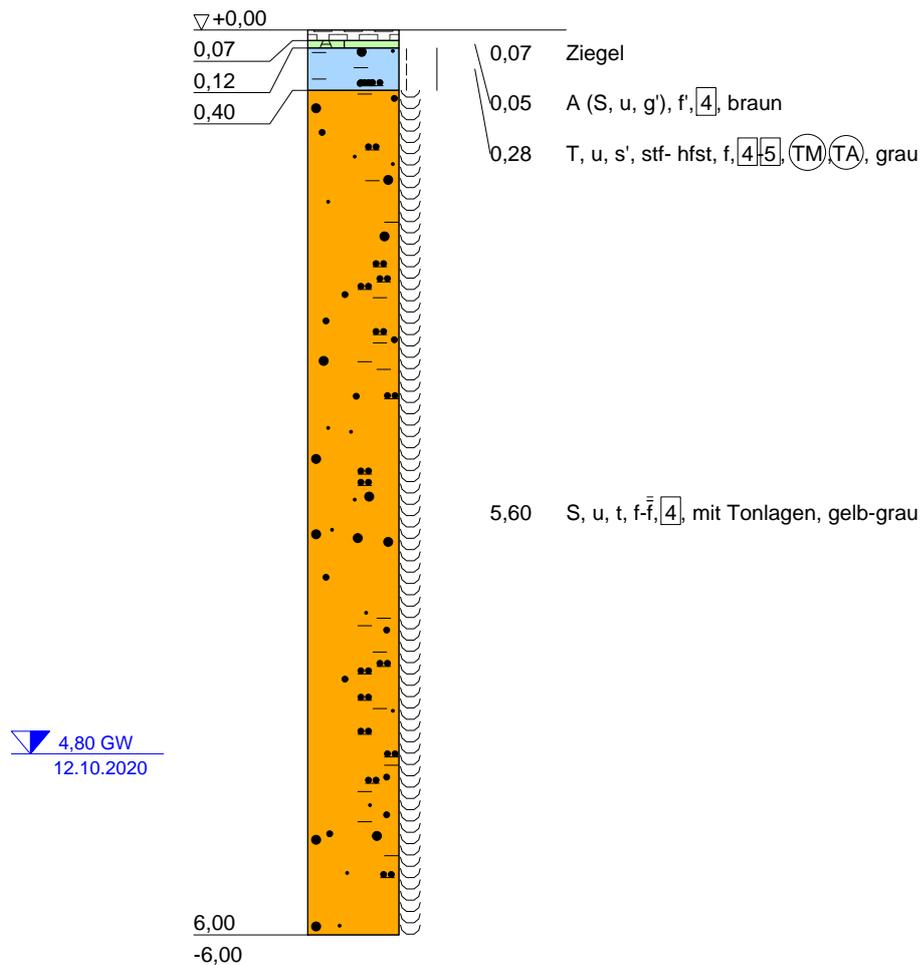
Anlage: 2.1

Maßstab: 1 : 250/100

**Baugrundinstitut Richter**  
 Dipl.-Ing. Steffen Richter  
 Liselotte-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270647  
 Fax: 03591 270649

Bearbeiter:	St. Richter	Datum:	15.10.2020
Gezeichnet:	A. Rudolf		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:		4118/20	

# KRB 5



<b>BaugrundInstitut Richter</b> Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	<b>Bauvorhaben:</b> Erweiterung der Wilhelm-Tempel-Grundschule in Kottmar, OT Niedercunnersdorf  <b>Planbezeichnung:</b> Bohrprofil KRB 5	Anlage: 2.2
		Projekt-Nr: 4118/20
		Datum: 15.10.2020
		Maßstab: d. H. 1 : 50
		Bearbeiter: St. Richter



**Baugrundinstitut Richter**  
 L.-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 4118/20

Anlage: 3.1

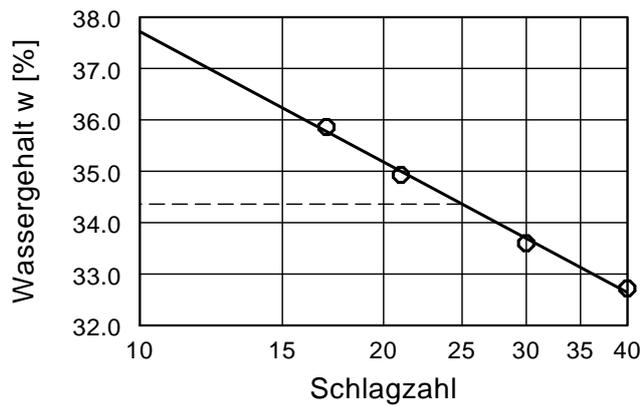
Erweiterung Grundschule Niedercunnersdorf

**Zustandsgrenzen** nach DIN 18122 - 1  
 Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

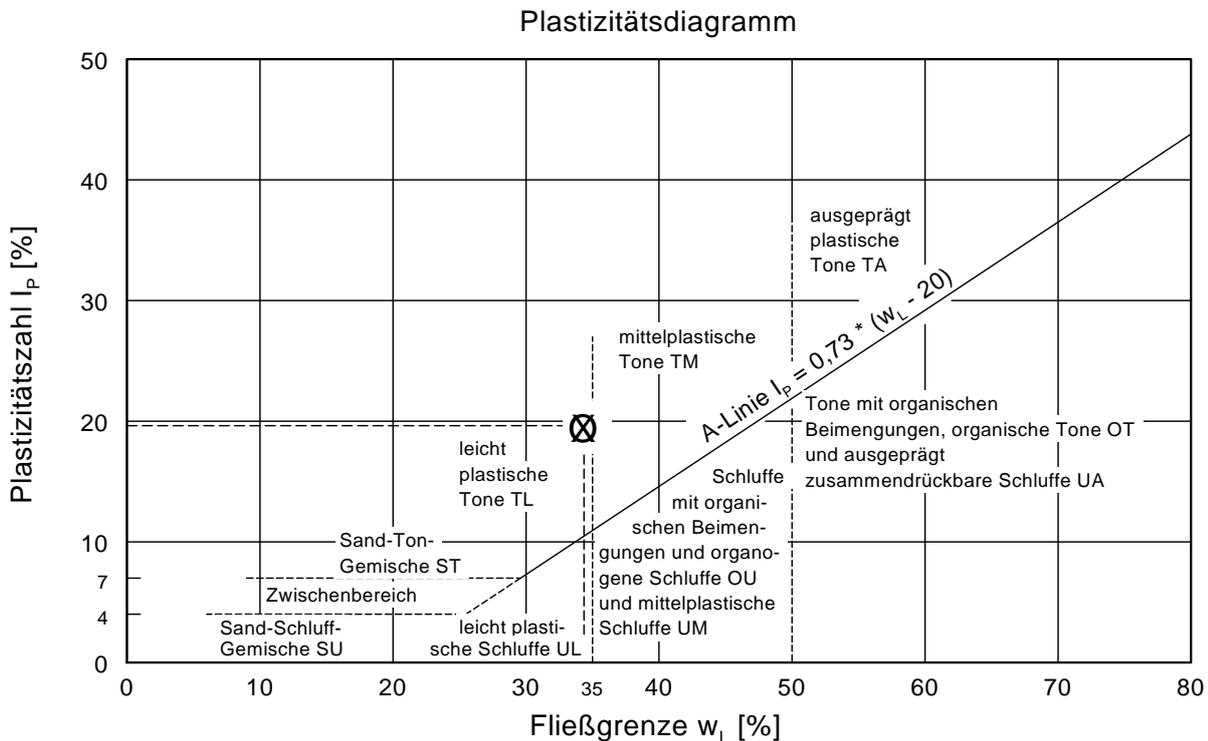
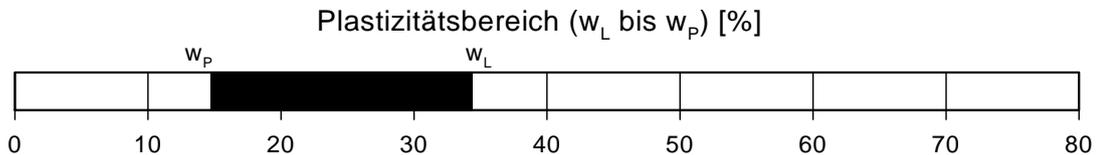
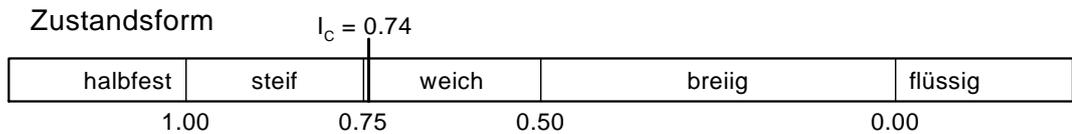
Aufschluss:..... KRB 2  
 Tiefe:..... 3,4 - 6,0 m  
 Probe entnommen am:..... 12.10.2020  
 Probe entnommen von:..... M. Händler  
 Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u, s'

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 13.10.2020



Wassergehalt w =	19.8 %
Fließgrenze $w_L$ =	34.4 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	14.7 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	19.7 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.74



**Baugrundinstitut Richter**  
 L.-Herrmann-Straße 4  
 02625 Bautzen  
 Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 4118/20

Anlage: 3.2

Erweiterung Grundschule Niedercunnersdorf

**Zustandsgrenzen** nach DIN 18122 - 1

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Aufschluss:..... KRB 3

Tiefe:..... 0,2 - 1,7 m

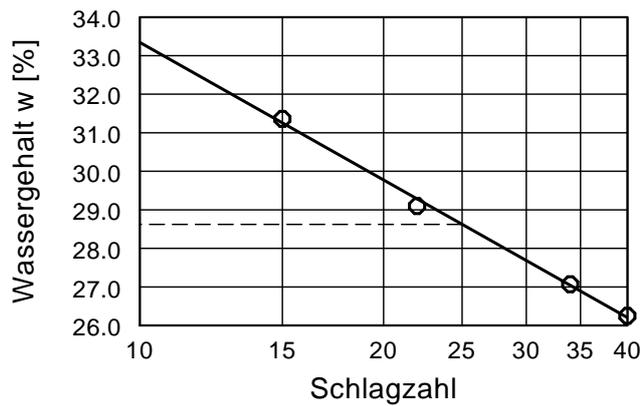
Probe entnommen am:..... 12.10.2020

Probe entnommen von:..... M. Händler

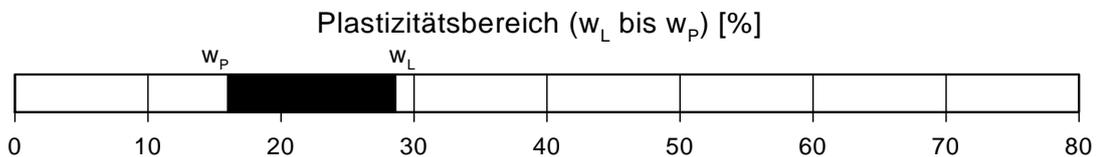
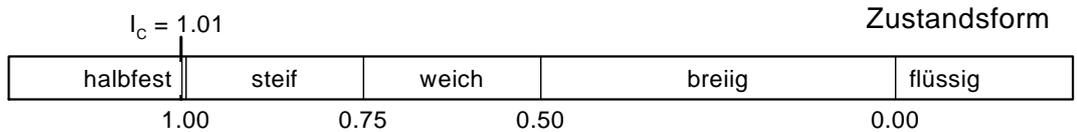
Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T,  $\bar{u}$

Bearbeiter: M. Händler

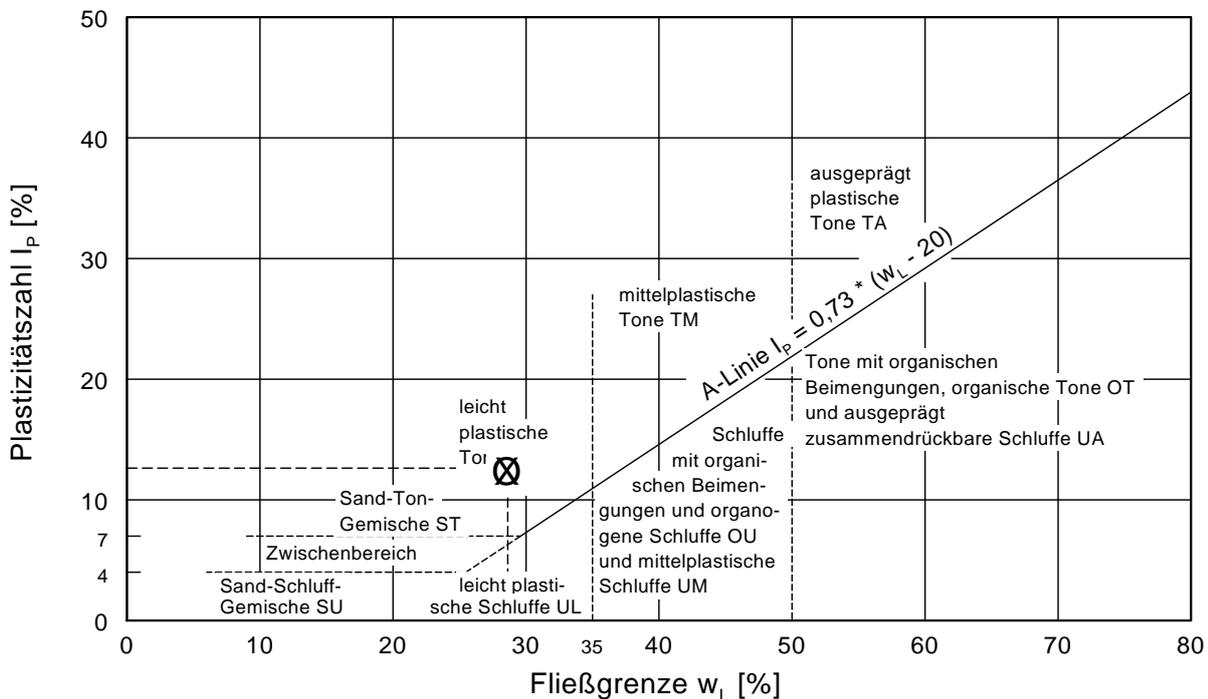
Datum: 13.10.2020



Wassergehalt w =	15.9 %
Fließgrenze $w_L$ =	28.6 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	16.0 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	12.6 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	1.01



**Plastizitätsdiagramm**



## **LAGA – ANALYSE**

**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**

Liselotte-Herrmann-Straße 4  
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: [baugrund-richter@t-online.de](mailto:baugrund-richter@t-online.de)

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter  
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter  
Herr Steffen Richter  
Liselotte-Herrmann-Straße 4  
02625 Bautzen

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: J. Wunsch  
Durchwahl: +49 351 8 116 4916  
Fax: +49 351 8 116 4928  
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

## Prüfbericht

### Projekt: Erweiterung Grundschule Niedercunnersdorf (4118/20)

Prüfbericht Nr.	<b>CDR20-005768-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CDR-02750-20</b>	Datum	<b>20.10.2020</b>
Probe Nr.	<b>20-163327-01</b>				
Eingangsdatum	13.10.2020				
Bezeichnung	MP 1				
Probenart	Boden				
Probenahme	12.10.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	13.10.2020				
Untersuchungsende	20.10.2020				

#### Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-163327-01		
Bezeichnung	MP 1		
<b>Volumen des Auslaugungsmittel</b>	ml	OS	<b>984</b>
<b>Frischmasse der Messprobe</b>	g	OS	<b>116,0</b>
<b>Königswasser-Extrakt</b>		TS	<b>16.10.2020</b>
<b>Feuchtegehalt</b>	%	TS	<b>16,5</b>

#### Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-163327-01		
Bezeichnung	MP 1		
<b>Trockenrückstand</b>	Gew%	OS	<b>85,9</b>

#### Summenparameter

Prüfbericht Nr.	CDR20-005768-1	Auftrag Nr.	CDR-02750-20	Datum	20.10.2020
Probe Nr.					20-163327-01
Bezeichnung					MP 1
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,5</b>		
<b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;20</b>		
<b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;20</b>		
<b>TOC</b>	Gew%	TS	<b>0,2</b>		

**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

Probe Nr.					20-163327-01
Bezeichnung					MP 1
<b>Arsen (As)</b>	mg/kg	TS	<b>7,4</b>		
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg	TS	<b>11</b>		
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,4</b>		
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg	TS	<b>23</b>		
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg	TS	<b>14</b>		
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg	TS	<b>13</b>		
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg	TS	<b>38</b>		
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,03</b>		

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Probe Nr.					20-163327-01
Bezeichnung					MP 1
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Fluoranthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Benzo(b)fluoranthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Benzo(k)fluoranthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Dibenz(ah)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,06</b>		
<b>Summe nachgewiesener PAK</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>		

Prüfbericht Nr. **CDR20-005768-1** Auftrag Nr. **CDR-02750-20** Datum **20.10.2020**
**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-163327-01		
Bezeichnung	MP 1		
<b>pH-Wert</b>	W/E		<b>7,9</b>
<b>Messtemperatur pH-Wert</b>	°C	W/E	<b>19,8</b>
<b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b>	µS/cm	W/E	<b>66,8</b>

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.	20-163327-01		
Bezeichnung	MP 1		
<b>Chlorid (Cl)</b>	mg/l	W/E	<b>4,7</b>
<b>Sulfat (SO<sub>4</sub>)</b>	mg/l	W/E	<b>15</b>

**Elemente**

Probe Nr.	20-163327-01		
Bezeichnung	MP 1		
<b>Arsen (As)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>
<b>Blei (Pb)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;3,0</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,5</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;3,0</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;3,0</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;3,0</b>
<b>Quecksilber (Hg)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>
<b>Zink (Zn)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>

---

Prüfbericht Nr.	<b>CDR20-005768-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CDR-02750-20</b>	Datum	<b>20.10.2020</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

---

**Abkürzungen und Methoden**

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen  
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)  
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  
 Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)  
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)  
 Quecksilber (AAS) in Feststoff  
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg  
 Feuchtegehalt  
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat  
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat  
 pH-Wert im Wasser/Eluat  
 Leitfähigkeit, elektrisch  
 Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat  
 Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden  
 Metalle/Elemente in Feststoff  
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat  
 OS  
 TS  
 W/E

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)<sup>A</sup>  
 DIN 38414 S17 (2017-01)<sup>A</sup>  
 DIN 38414 S23 (2002-02)<sup>A</sup>  
 DIN EN 15936 (2012-11)<sup>A</sup>  
 DIN EN 13657 (2003-01)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 12846 (2012-08)<sup>A</sup>  
 DIN EN 12457-4 (2003-01)<sup>A</sup>  
 DIN EN 12457-4 (2003-01)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10523 (2012-04)<sup>A</sup>  
 DIN EN 27888 (1993-11)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 12846 (2012-08)<sup>A</sup>  
 DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 11885 (2009-09)<sup>A</sup>  
 Originalsubstanz  
 Trockensubstanz  
 Wasser/Eluat

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik München  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Walldorf  
 Umweltanalytik München

i.A.



**Roswitha Teufert**  
 Dipl.-Ing. Gärungstechnologie  
 Sachverständige Umwelt und Wasser

## Anhang zu Prüfbericht CDR20-005768-1

### Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

---

Methode **Metalle/Elemente in Wasser/Eluat**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe	20-163327-01
Parameter	
Arsen (As)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

## Anhang zu Prüfbericht CDR20-005768-1

### Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

---

Methode **Metalle/Elemente in Feststoff**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Parameter \ Probe	20-163327-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)