

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben:	Sanierung Sporthalle Jonsdorf „Am Hieronymus 5“ Freianlagen	
Auftragsnummer:	3903/19	
Bauherr/Auftraggeber:	Gemeinde Kurort Jonsdorf Auf der Heide 1 02796 Kurort Jonsdorf	
Verteiler:	Auftraggeber AIZ, Herr Zachmann	2-fach per E-Mail

1 VERANLASSUNG, ALLGEMEINES

Im Kurort Jonsdorf ist im Zuge der Sanierung der Sporthalle die Neugestaltung der Freianlagen im Bereich des Sportplatzes geplant. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

Gegenstand des Auftrages waren gemäß der Aufgabenstellung vom 11.11.2019 folgende Leistungen:

- Ausführung von drei Kleinrammbohrungen bis 7 m Tiefe
- Schadstoffuntersuchungen nach LAGA (Mindestuntersuchungsprogramm) am Oberbau des Sportplatzes, an der Deponieabdeckung sowie an der Abfalleinlagerung
- Entnahme einer Asphaltprobe und Untersuchung nach RuVA-StB
- Beurteilung der Baugrundtragfähigkeit zum Bau von Sport- und Verkehrsflächen, für das Verlegen von Rohrleitungen sowie zur Gründung von Sportgeräten

Grundlage der Bearbeitung sind folgende Unterlagen:

- [1] Aufgabenstellung vom 11.11.2019
- [2] Übersichtsplan im Maßstab 1 : 7.500
- [3] Lageplan im Maßstab 1 : 500 mit Eintragung der vorgegebenen Bohransatzpunkte
- [4] E-Mail vom 07.11.2019 mit Angaben zur Altablagerung (Umweltamt, SG Altlasten/Bodenschutz)

Das Untersuchungsgebiet umfasst die derzeit als Sportplatz genutzte Fläche nördlich der Sporthalle. Die Oberfläche besteht derzeit aus den ungebundenen Schichten des Platzaufbaus bzw. außerhalb des Sportplatzes aus Mutterboden. Unterhalb des Oberbaus ist eine an den ehemaligen Hang angelehnte Altablagerung vorhanden, die mit unbelasteten Böden abgedeckt ist. Die Altablagerung besteht nach [4] aus „DDR-typischen“ Siedlungsabfällen, die im Zeitraum zwischen 1960 und 1980 abgelagert wurden.

Die Geländeoberfläche im unmittelbaren Untersuchungsbereich ist relativ eben, fällt jedoch nordwestlich davon deutlich ab.

2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Untersuchungsprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Art, Anzahl, Lage und Tiefe der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden drei Kleinrammbohrungen (KRB) bis auf den schwach verwitterten Fels abgeteuft. Die vorgegebene Aufschlusstiefe von 7 m wurde dabei nur mit der Bohrung KRB 1 erreicht.

Neben der ingenieurgeologischen Bewertung des Bohrgutes wurden aus den Bohrungen Mischproben, jeweils aus dem Oberbau des Sportplatzes, aus der Deponieabdeckung sowie aus den Deponiemassen entnommen.

Eine weitere Bohrung (KB 4) wurde südlich der Sporthalle zur Entnahme einer Asphaltprobe ausgeführt.

Die Lage aller Aufschlüsse ist in der Anlage 2 dargestellt. In der Anlage 3 sind die Aufschlussergebnisse dokumentiert.

Alle Aufschlüsse wurden schichtgerecht wieder verfüllt.

Bodenbeschreibung

In den Bohrungen KRB 1 und KRB 2 beginnt die aufgeschlossene Schichtenfolge zunächst mit dem Oberbau des Sportplatzes. Dieser besteht aus ca. 4 cm Brechsand der auf einer ca. 16 – 21 cm dicken Kiesschicht und einer ca. 15 cm dicken Sandbettung aufliegt.

Die Gesamtmächtigkeit des Tennenbelages beträgt in der Bohrung KRB 1 \Rightarrow 34 cm und in der Bohrung KRB 2 \Rightarrow 40 cm.

Unter dem Tennenbelag folgen die Schichten der Deponieabdeckung, die mit einer Mächtigkeit von ca. 1,10 m nachgewiesen wurden. Die Deponieabdeckung besteht wechselweise aus feinkornreichen Sanden (KRB 2) oder aus tonigen Böden (KRB 1), die zum Teil in geringer Konzentration Bauschuttrelikte (u. a. Ziegelbruch) enthalten.

Abgeleitet vom Bohrwiderstand sind die Böden der Deponieabdeckung überwiegend mitteldicht gelagert.

Die Deponieabdeckung erfüllt bei der Zusammensetzung der Böden nicht die Anforderungen an eine Dichtschicht. Sie ist allenfalls als Rekultivierungsschicht zu betrachten.

Im Bereich der Bohrung KRB 3 ist keine Abdeckschicht vorhanden. Hier beginnt die Deponieeinlagerung unmittelbar unter dem hier ca. 40 cm mächtigen Mutterboden.

Die Altablagerung selbst reicht in den Bohrungen bis in folgende Tiefen:

KRB 1 \Rightarrow 7,3 m unter GOK

KRB 2 \Rightarrow 4,6 m unter GOK

KRB 3 \Rightarrow 2,2 m unter GOK

Sie besteht aus einem inhomogen zusammengesetzten Gemisch aus mineralischen Böden, Asche, Müll, Bauschutt und organischen Substanzen.

In der Altablagerung war nur ein sehr geringer Bohrwiderstand vorhanden, der auf die üblicherweise lockere Lagerung der Massen zurückzuführen ist.

Unterhalb der Altablagerung steht eine geringmächtige, sandige Verwitterungsschicht an, die relativ rasch in schwach verwitterten Sandstein übergeht. Der Sandstein, der mit den Kleinrammbohrungen verfahrensbedingt nicht mehr erbohrt werden konnte, wurde dabei in Tiefen zwischen 3 m (KRB 3) und 8 m (KRB 1) erreicht.

Grundwasser

Mit den Bohrungen wurde kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen.

Bodenkenngrößen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 1 nach DIN 18196 in die jeweilige Boden-
gruppe, 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 und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTVE-StB
Tennenbelag	SU+	4	F 3
Unterbau	SU+	4	F 3
	GW	3	F 1
Deponieabdeckung	TL, UL, SU+	4	F 3
Altablagerung	-	4	F 3
Verwitterungsböden	SU – SU+	3 – 4	F 2 bis F 3
Sandstein	(ZV)	6	F 2

In der nachfolgenden Tabelle 2 wurden auf der Grundlage vorhandener Erfahrungswerte den de-
finierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische
Werte, die bei erdstatischen Berechnungen anzusetzen sind.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte u.A. γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Tennenbelag/Unterbau	20	12	32,5	-	30 – 40
Deponieabdeckung	20	11	27,5 – 30	0 – 2	15 – 25
Altablagerung	17 – 20	7 – 10	22,5	0 – 2	< 8
Verwitterungsböden	20	12	32,5	-	50
Sandstein	22	14	> 40	-	> 120

Homogenbereiche nach VOB-C 2015

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu nachfolgend aufgeführten Homogenbereichen zusammengefasst werden. Die Homogenbereiche gelten dabei für folgende Norm:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

Tabelle 3: Zuordnung von Homogenbereichen

Bodenart	Homogenbereich
Tennenbelag	A
Unterbau	
Deponieabdeckung	B
Altablagerung	C
Verwitterungsböden	D

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kenngrößen sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 1, in der folgenden Tabelle 4 enthalten. Dabei wird von der geotechnischen Kategorie GK 1 ausgegangen.

Tabelle 4: Bodenkennwerte für Homogenbereiche

Kennwerte	Homogenbereiche			
	A	B	C	D
ortsübliche Bezeichnung	Oberbau	Deponieabdeckung	Altablagerung	Verwitterungsböden (Sand)
Anteile Steine	< 5 %	bis 5 % möglich	bis 25 % möglich	bis 40 % möglich
Anteil Blöcke	keine	keine	bis 5 % möglich	bis 5 % möglich
Konsistenz	-	steif	-	-
Plastizität	-	leichtplastisch	-	-
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht	mitteldicht	locker	dicht bis sehr dicht
Bodengruppe nach DIN 18196	SU ⁺ , GW	TL, UL, SU ⁺	-	SU – SU ⁺

3 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Planumstragfähigkeit

Die Planumstragfähigkeit für die Sport- und Verkehrsflächen sind sehr unterschiedlich zu bewerten. Die laut Aufgabenstellung geforderte Planumstragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist nur in den Bereichen vorhanden, wo das Planum in überwiegend sandig ausgebildeten Abdeckmassen zu liegen kommt. Stehen im Planum tonige Abdeckmassen (KRB 1) oder Massen der Altablagerung (KRB 3) an, ist zum Erreichen der erforderlichen Planumstragfähigkeit eine mindestens 20 cm (in tonigen Böden) bzw. 40 cm (in der Altablagerung) mächtige Planumsverbesserung erforderlich.

Da zumindest die Verbreitung toniger und sandiger Abdeckmassen einem regellosen Wechsel unterworfen ist, sollte hier bei der Planung durchgängig die o. g. Planumsverbesserung berücksichtigt werden.

Liegt das Planum unmittelbar in den Altablagerungen (z. B. Bereich Bohrung KRB 3), ist zum Ausgleich von Setzungsdifferenzen zusätzlich ein biaxiales, knotenstabiles Geogitter im Planum zu verlegen.

Die Böden unterhalb des Planums sind durchweg nur gering durchlässig, so dass zur Trockenhaltung des Oberbaus bzw. des Sportplatzaufbaus zusätzliche Dränagen erforderlich werden.

Verlegung von Rohrleitungen

Werden die Rohrleitungen in den Abdeckmassen verlegt, sind bei den geplanten Rohrdurchmessern ausreichende Tragfähigkeiten vorhanden. Es genügt die Ausbildung eines regelgerechten Rohrbettes.

Kommen die Rohrsohlen hingegen in den Massen der Altablagerung zu liegen, ist, zusätzlich zum eigentlichen Rohrbett, eine mindestens 20 cm mächtige Sohlstabilisierung erforderlich, die bei konzentrierten Asche- oder Fremdstoffeinlagerungen auf bis zu ca. 40 cm verstärkt werden muss.

Unter Schächten wird in jedem Fall ein mindestens 40 cm dickes Gründungspolster aus trag- und verdichtungsfähigen Massen empfohlen.

Die Wände von Rohrgräben sind mit Neigungen $\leq 60^\circ$ herzustellen.

Zur Verfüllung der Rohrgräben sollten verdichtungsfähige Fremdmassen verwendet werden.

Gründung von Sportgeräten

Für die Gründung von Fundamenten sind bei frostfreien Gründungstiefen in jedem Fall die Massen der Altablagerung relevant, die nur über sehr geringe Tragfähigkeiten verfügen. Ohne Zusatzmaßnahmen ist hier nur eine Gründung mit geringen Sohlwiderständen und bei Inkaufnahme von relativ hohen Setzungen möglich. Höhere Sohlwiderstände erfordern eine Baugrundverbesserung durch einen Teilbodenaustausch. Die in Abhängigkeit von der Belastung und der Fundamentbreite erforderliche Mächtigkeit des Teilbodenaustausches kann dabei der nachfolgenden Abbildung 1 entnommen werden.

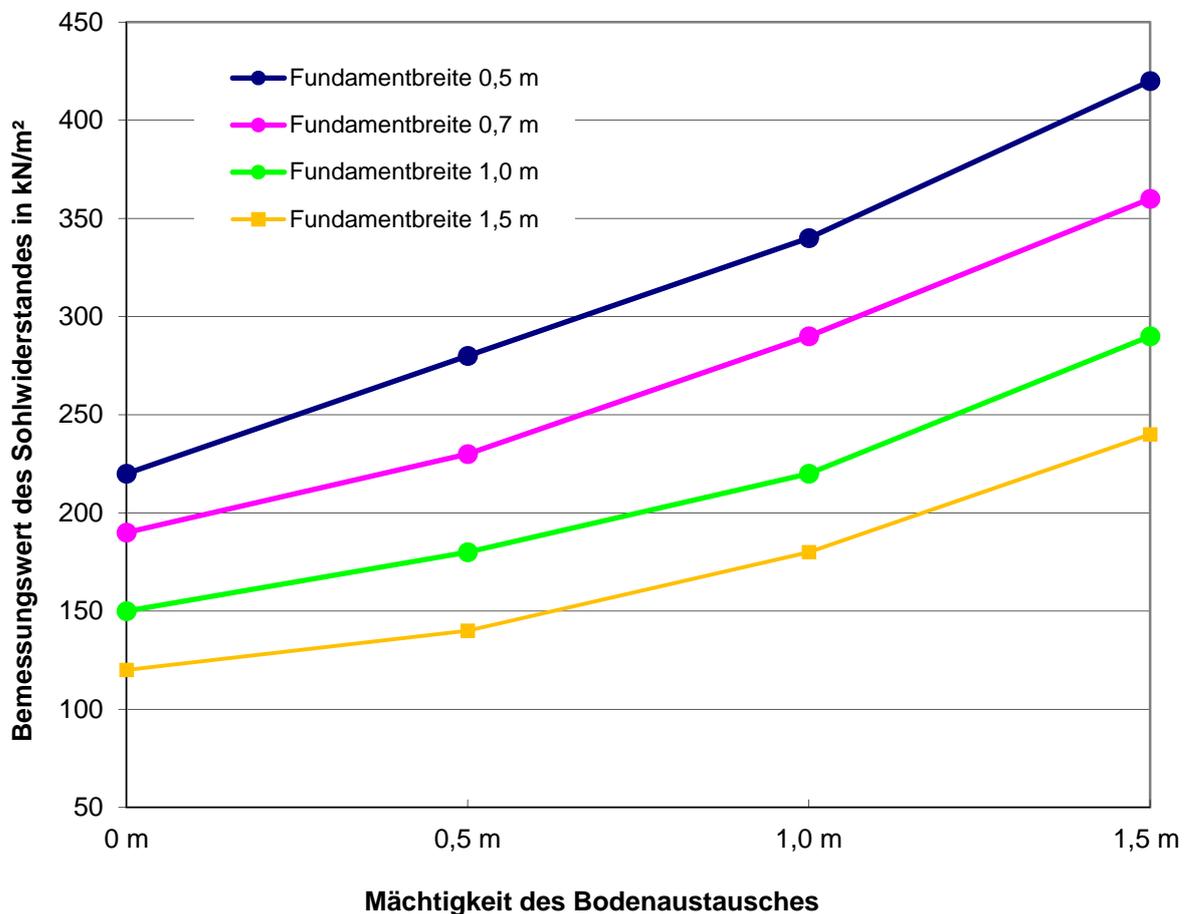


Abb. 1: Fundamentbemessung bei Gründung auf Teilbodenaustausch

Bei Ausnutzung der o. g. Sohlwiderstände ist mit Setzungen zwischen 2,0 cm und 2,5 cm zu rechnen. Die Setzungsdifferenzen zwischen benachbarten Fundamenten mit vergleichbarer Größe und Belastung können bis zu ca. 50 % der Maximalsetzungen betragen.

Die Setzungen treten zu ca. 50 % zeitgleich mit der Lasteintragung auf und klingen innerhalb von ca. 8 – 12 Monaten nach Rohbaufertigstellung ab. Langzeitsetzungen aus Konsolidierungsprozessen der Altablagerung sollen nach [4] abgeklungen sein.

Zur Gleitsicherheitsberechnung in den Gründungssohlen gelten folgende Sohlreibungswinkel:

Altablagerung $\Rightarrow \varphi' = 22,5^\circ$

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

Werden Bauteile elastisch gebettet, ist zur Bemessung durchgängig ein Bettungsmodul $k_s = 3 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen. Unter elastisch gebetteten Platten ist in der Planung ein mindestens 80 cm mächtiges Gründungspolster zu berücksichtigen. Die genaue Mächtigkeit des Polsters ist dann anhand der tatsächlichen Lasten unter der Bodenplatte zu ermitteln.

Die Böden im Gründungsbereich sind im Sinne der ZTVE-StB 94 sehr frostempfindlich und erfordern eine mindestens frostfreie Gründungstiefe. Bei der Lage des Baugebietes in der Frosteinwirkzone III wird dazu eine Mindestgründungstiefe von 1 m empfohlen.

Als Material für den Teilbodenaustausch sind gebrochene Mineralgemische der Körnung 0/45 bis 0/63 zu verwenden. Der Austauschboden ist in Lagen $\leq 30 \text{ cm}$ einzubauen und durchgehend auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Zur Gewährleistung der Lastausbreitung ist der Bodenaustausch um das Maß seiner Dicke über die Fundamentaßenkanten zu ziehen (siehe Abb. 2).

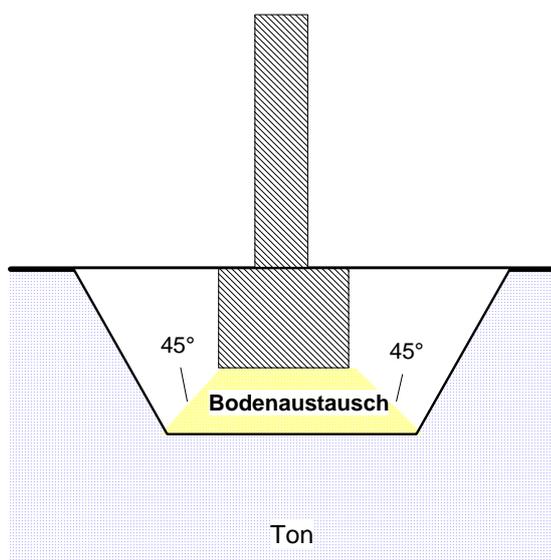


Abb. 2: Ausführung Bodenaustausch (Prinzipskizze)

Zwischen Austauschboden und dem anstehenden Boden ist ein Geotextil, mindestens der Robustheitsklasse 4 zu verlegen. Die Wände von Fundamentgruben, in die Bodenaustausch eingebracht wird, sind mit Neigungen $\leq 60^\circ$ herzustellen.

4 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

Asphalt

Mit der Bohrung KB 4 wurde eine Asphaltprobe entnommen und hinsichtlich PAK- und Phenolgehalt untersucht. Der Laborbericht ist als Anlage 4 dem Bericht beigelegt. In der nachfolgenden Tabelle 5 erfolgt eine Gegenüberstellung der Analysenwerte mit den Verwertungsklassen gemäß der im Straßenbau gültigen Richtlinie RuVA-StB 01.

Tabelle 5: Asphaltuntersuchungen

Entnahmestelle	Mächtigkeit	PAK (nach EPA) mg/kg	Benzo(a)pyren mg/kg	Phenole mg/l	Verwertungs- klasse
KB 4	3 cm	2,75	< 0,2	< 0,01	A

Fazit:

Der im Bereich der Bohrung KB 4 vorhandene Asphalt ist mit einem PAK-Gehalt < 25 mg/kg nach der o. g. Richtlinie in die Verwertungsklasse A einzustufen und somit aus umweltrelevanter Sicht uneingeschränkt wiederverwertbar.

Im Falle einer Entsorgung ist der durch die Probe repräsentierte Asphalt als „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ unter der ASN 17 03 02 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.

Untergrund

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den im Baubereich anstehenden Böden wurden drei Mischproben zusammengestellt und auftragsgemäß 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 Mischproben lassen sich dabei wie folgt charakterisieren:

Mischprobe MP 1 ⇒ Tennenbelag + Unterbau aus KRB 1 und KRB 2

Mischprobe MP 2 ⇒ Abdeckmassen aus KRB 1 und KRB 2

Mischprobe MP 3 ⇒ Altablagerung aus KRB 1, KRB 2 und KRB 3; Tiefe bis ca. 3 m

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 enthalten. Zur Übersicht wurden in der nachfolgenden Tabelle 6 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der LAGA-Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5 gegenübergestellt. Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 sind farblich hervorgehoben.

Tabelle 6: Vergleich Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA

Probenbezeichnung	Analysenwerte			Zuordnungswert LAGA 2004		
	MP 1	MP 2	MP 3			
	Sand	Lehm	Lehm			
Bodenart				Z 0	Z 1	Z 2
Feststoff				Bodenart Sand/Lehm		
EOX (mg/kg)	< 0,5	< 0,5	1,4	1	3	10
MKW (mg/kg)	31	45	890	100	300	1.000
TOC (%)	0,95	3,4	5,0	0,5	1,5	5
PAK (mg/kg)	1,31	0,705	74,9 (>Z 2)	3	3	30
Arsen (mg/kg)	8,2	29	20	10 / 15	45	150
Blei (mg/kg)	16	35	71	40 / 70	210	700
Cadmium (mg/kg)	0,04	0,05	0,8	0,4 / 1	3	10
Chrom ges. (mg/kg)	19	17	38	30 / 60	180	600
Kupfer (mg/kg)	20	15	48	20 / 40	120	400
Nickel (mg/kg)	15	12	20	15 / 50	150	500
Zink (mg/kg)	73	71	180	60 / 150	450	1.500
Quecksilber (mg/kg)	0,06	0,21	0,15	0,1 / 0,5	1,5	5

Eluat				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	7,6	7,6	7,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	402	197	1.580	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	1,0	1,0	9,7	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	19	52	890 (> Z 2)	20	20	50	200
Arsen (µg/l)	< 10	< 10	< 5,0	14	14	20	60
Blei (µg/l)	<10	<10	3,5	40	40	80	200
Cadmium (µg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. (µg/l)	< 3,0	< 3,0	< 5,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer (µg/l)	< 2,0	< 2,0	< 5,0	20	20	60	100
Nickel (µg/l)	< 2,0	< 2,0	< 5,0	15	15	20	70
Zink (µg/l)	< 1,0	4,0	< 30	150	150	200	600
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Gesamteinstufung	Z 0	Z 2	> Z 2				

Fazit:

Die Mischprobe aus dem Oberbau des Sportplatzes (MP 1) ist aufgrund der Parameter TOC und vor allem Zink in die **Zuordnungsklasse Z 1.1** der LAGA einzustufen. Böden der Zuordnungsklasse Z 1.1 können aus umwelttechnischer Sicht offen, d. h. ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, in sog. technischen Bauwerken wiederverwendet werden.

In der Mischprobe aus den Abdeckmassen (MP 2) liegen die Parameter TOC und Sulfat im Bereich der **Zuordnungsklasse Z 2**. Der Einbau von Böden der Zuordnungsklasse Z 2 ist nur in hydrologisch günstigen Gebieten (Grundwasserflurabstand > 2 m) und bei Überbauung mit einer wasserundurchlässigen Schicht möglich.

In der Mischprobe aus der Altablagerung (MP 3) wird mit den Parametern PAK und Sulfat der **Zuordnungswert Z 2** der LAGA überschritten. Damit ist eine Wiederverwertung der Aushubmassen nicht mehr zulässig. Sie sind auf eine Deponie zu verbringen, die die entsprechenden Annahmekriterien erfüllt. Zur Klärung der Deponieklasse sind ergänzende Untersuchungen nach Deponieverordnung erforderlich.

Unabhängig von der oben stehenden Einstufung ist für eine Verwertung in einer gemäß LAGA-Richtlinie zugelassenen Anlage der durch die Mischproben 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. Bei den Massen aus der Altablagerung ist zusätzlich darauf hinzuweisen, dass hier mehr als 10 % Fremdbestandteile (anmineralisierter Müll, Asche, Schlacke, Bauschutt) enthalten sind.

Bautzen, 08.01.2020



Dipl. Ing. St. Richter



Anlagen

- 0 Legende
- 1 Übersichtsplan
- 2 Lageplan
- 3 Aufschlussresultate
- 4 Asphaltanalyse
- 5 LAGA-Analysen

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

Sch	Schurf
B	Bohrung
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
DPL	Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
DPH	Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
KRB	Kleinrammbohrung
RKS	Rammkernsondierung
GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab. 1

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhewasserstand
▽	Schichtwasser angebohrt
▽	Schichtwasser nach Bohrende
■	Sonderprobe
⊗	Bohrprobe (Eimer 5 l)
□	Bohrprobe (Glas 0.7l)

k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Braunkohle		Bk	
Gerölle	geröllführend	Gerger	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	
Ziegel		Zi	

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Konglomerat	Kg	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

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

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f'	stark feucht
f	naß

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest	loc	locker
mdch	mitteldicht	dch	dicht

HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v	stark verwittert

SCHICHTUNG

b	bankig
pl	plattig
dipl	dickplattig
dpl	dünnplattig
bl	blättrig
ma	massig
diba	dickbankig
dba	dünbankig

ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

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

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

KLÜFTUNG

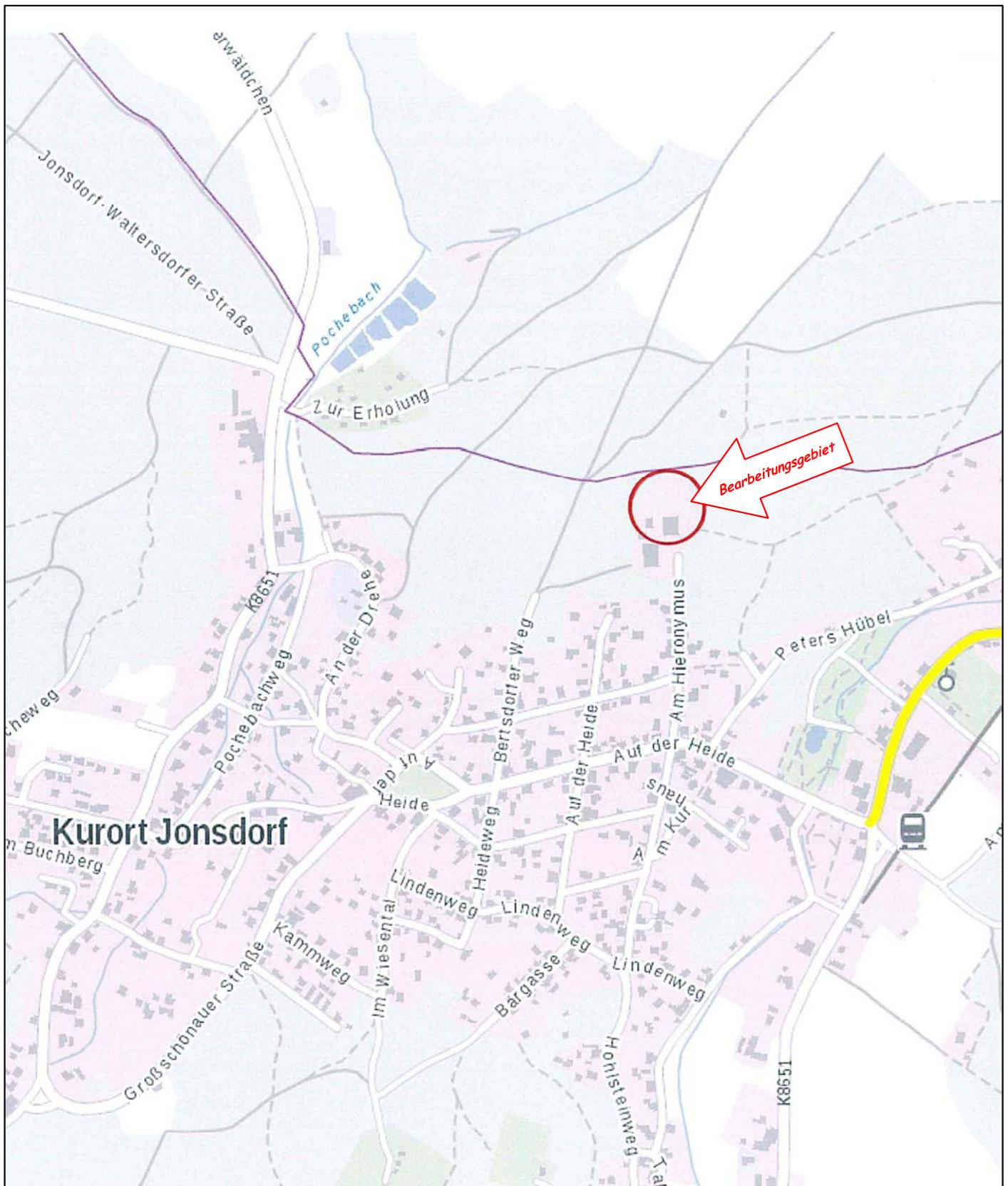
kp	kompakt
klü'	schwach klüftig
klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

BOHRMITTEL

	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Verrohrung

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	DPL-5	DPL	DPM-A	DPH
	Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
	Spitzenguerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
	Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
	Rammbargewicht	10.00 kg	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	Fallhöhe	50.0 cm	50.0 cm	20.0 cm	50.0 cm



BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
 02625 Bautzen
 Tel.: 03591 270 647 * Fax: 03591 270 649

**Sanierung der Schulsporthalle
 in Jonsdorf, Am Hieronymus 5,
 Freianlagen**

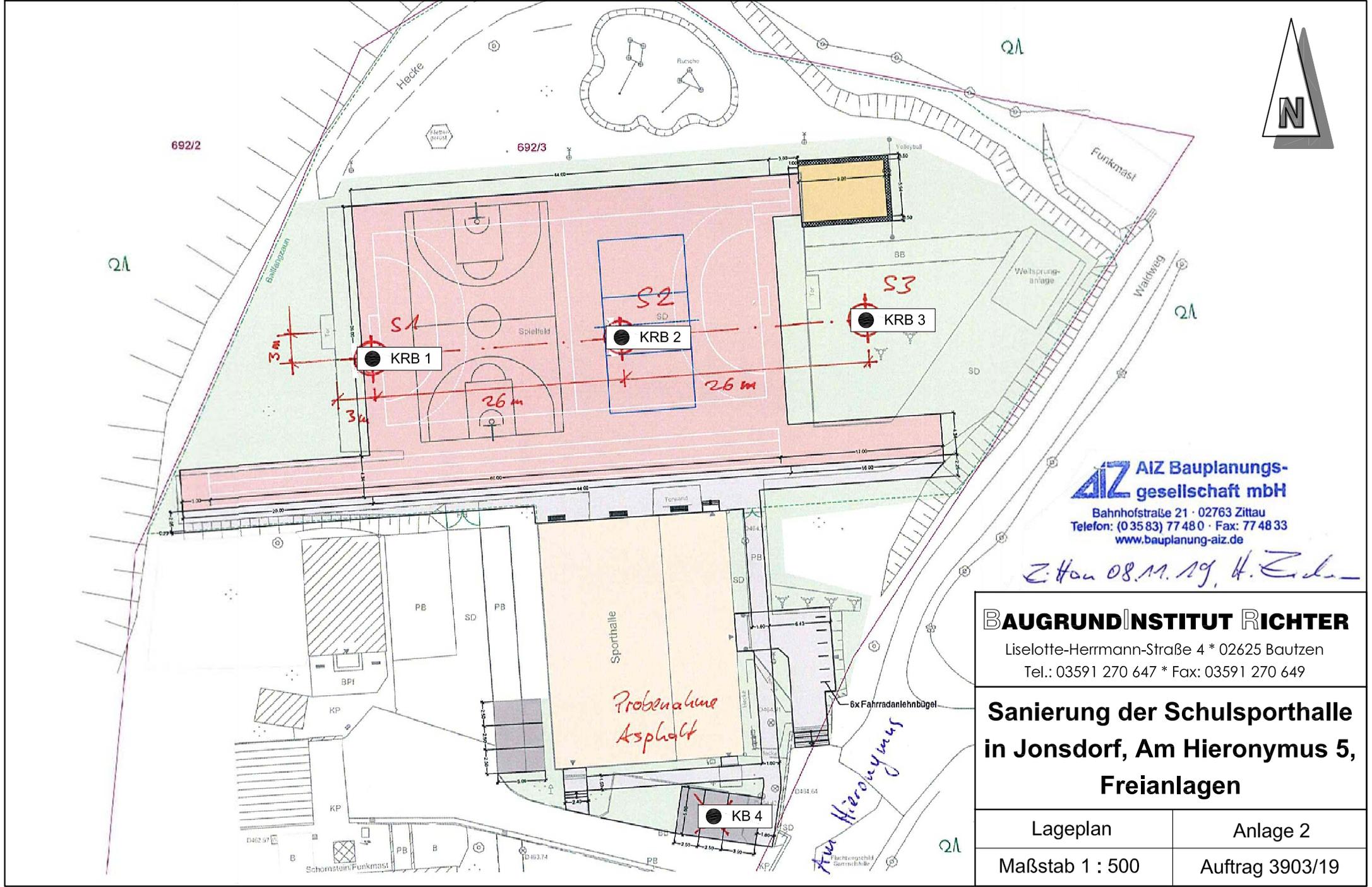
Plangrundlage:
 Auszug aus dem Geoportal Sachsenatlas
 Erstellt am:
 11.11.2019

Übersichtsplan

Anlage 1

Maßstab 1 : 7.500

Auftrag 3903/19



AIZ AIZ Bauplanungs-
gesellschaft mbH
Bahnhofstraße 21 · 02763 Zittau
Telefon: (035 83) 77 48 0 · Fax: 77 48 33
www.bauplanung-aiz.de

Z. Hon 08.11.19, H. Richter

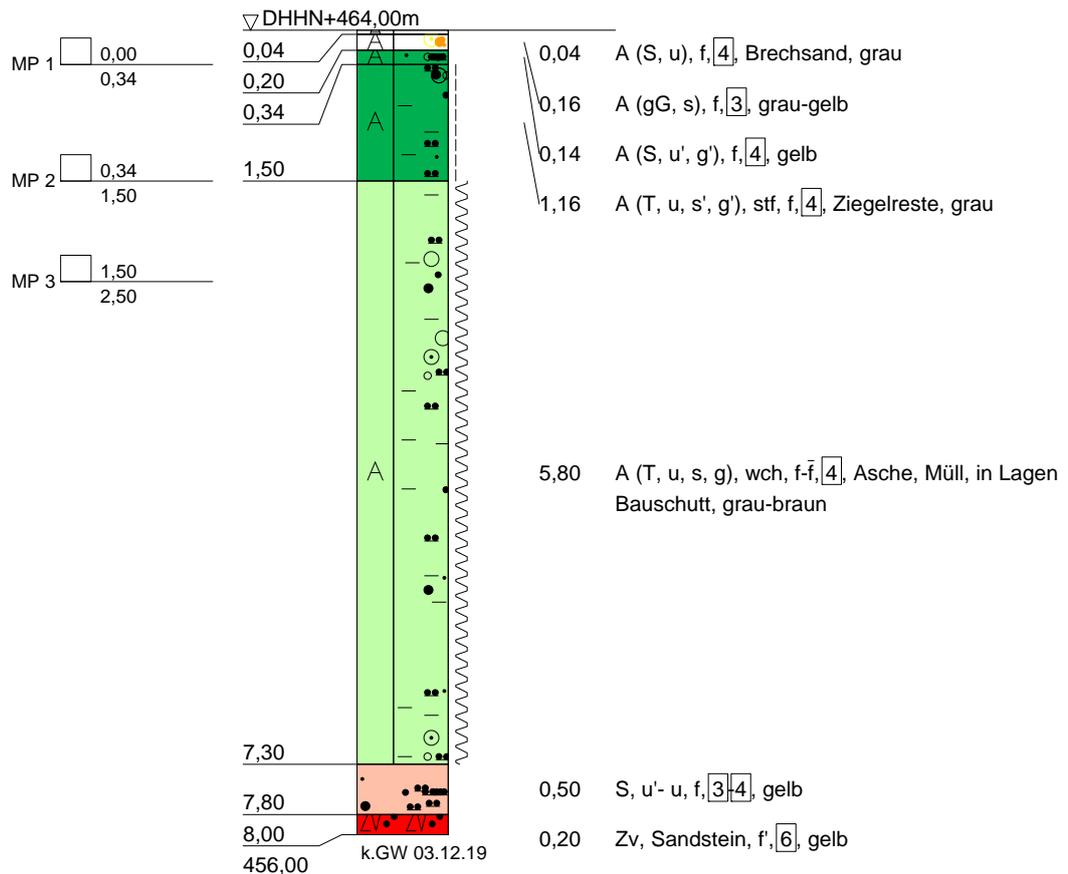
BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4 * 02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 * Fax: 03591 270 649

**Sanierung der Schulsporthalle
in Jonsdorf, Am Hieronymus 5,
Freianlagen**

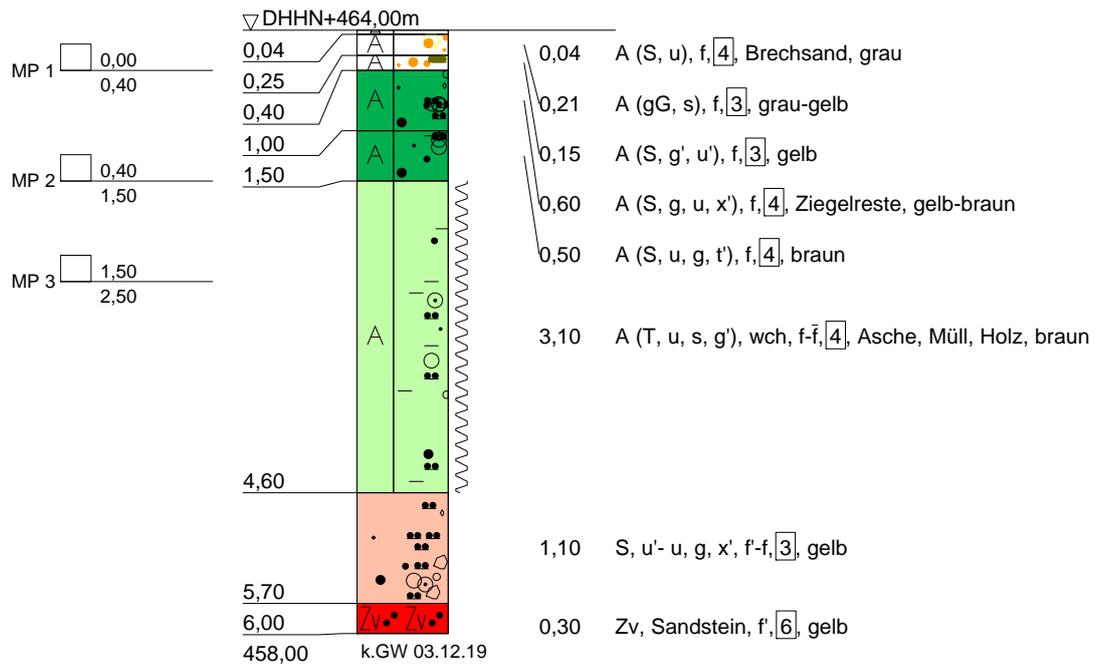
Lageplan	Anlage 2
Maßstab 1 : 500	Auftrag 3903/19

KRB 1



BaugrundInstitut Richter Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	Bauvorhaben: Sanierung der Schulsporthalle in Jonsdorf, Am Hieronymus 5, Freianlagen Planbezeichnung: Bohrprofile	Anlage: 3.1
		Projekt-Nr: 3903/19
		Datum: 04.12.19
		Maßstab: d. H. 1 : 75
		Bearbeiter: St. Richter

KRB 2



Abbruch, kein Bohrfortschritt

BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

Sanierung der Schulsporthalle in Jonsdorf,
Am Hieronymus 5, Freianlagen

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 3.2

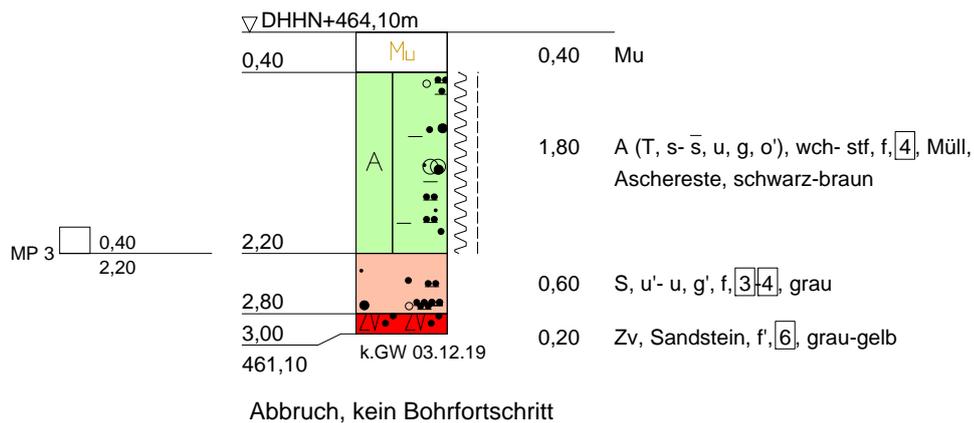
Projekt-Nr: 3903/19

Datum: 04.12.19

Maßstab: d. H. 1 : 75

Bearbeiter: St. Richter

KRB 3



BaugrundInstitut Richter Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	Bauvorhaben: Sanierung der Schulsporthalle in Jonsdorf, Am Hieronymus 5, Freianlagen Planbezeichnung: Bohrprofile	Anlage: 3.3
		Projekt-Nr: 3903/19
		Datum: 04.12.19
		Maßstab: d. H. 1 : 75
		Bearbeiter: St. Richter

ASPHALTANALYSE

BAUGRUND|INSTITUT RICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

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

E-Mail: 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: Jonsdorf Am Hieronymus (3903/19)

Prüfbericht Nr.	CDR19-005062-1	Auftrag Nr.	CDR-02239-19	Datum	17.12.2019
Probe Nr.	19-204998-01				
Eingangsdatum	05.12.2019				
Bezeichnung	KB4				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	03.12.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE Beutel				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	05.12.2019				
Untersuchungsende	17.12.2019				

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	19-204998-01
Bezeichnung	KB4
Eluat	09.12.2019

Prüfbericht Nr. **CDR19-005062-1** Auftrag Nr. **CDR-02239-19** Datum **17.12.2019**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				19-204998-01
Bezeichnung				KB4
Naphthalin	mg/kg	OS		0,773
Acenaphthylen	mg/kg	OS		<0,2
Acenaphthen	mg/kg	OS		<0,2
Fluoren	mg/kg	OS		<0,2
Phenanthren	mg/kg	OS		1,98
Anthracen	mg/kg	OS		<0,2
Fluoranthen	mg/kg	OS		<0,2
Pyren	mg/kg	OS		<0,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS		<0,2
Chrysen	mg/kg	OS		<0,2
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS		<0,2
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS		<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS		<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS		<0,2
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS		<0,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS		<0,2
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS		2,75

Im Eluat**Summenparameter**

Probe Nr.				19-204998-01
Bezeichnung				KB4
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	WE		<0,01

Prüfbericht Nr.	CDR19-005062-1	Auftrag Nr.	CDR-02239-19	Datum	17.12.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)

LAGAEW 98 T (2002)^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN ISO 13877 (2000-01)^A

Phenol-Index nach Destillation in Wasser/Eluat

DIN 38409 H16-2 (1984-06)^A

OS

Originalsubstanz

W/E

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover

Umweltanalytik Hannover

Umweltanalytik Hannover

**Jonas Wunsch**

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser

LAGA – ANALYSEN

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

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

E-Mail: 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: Jonsdorf Am Hieronymus (3903/19)

Prüfbericht Nr.	CDR19-004975-2	Auftrag Nr.	CDR-02239-19	Datum	19.12.2019
Probe Nr.			19-204991-02		19-204991-03
Eingangsdatum			05.12.2019		05.12.2019
Bezeichnung			MP 1		MP 2
Probenart			Boden		Boden
Probenahme			03.12.2019		03.12.2019
Probenahme durch			Auftraggeber		Auftraggeber
Probengefäß			PE Becher		PE Becher
Anzahl Gefäße			1		1
Untersuchungsbeginn			05.12.2019		05.12.2019
Untersuchungsende			12.12.2019		12.12.2019

Probenvorbereitung

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	989,324746	981,280511
Frischmasse der Messprobe	g	OS	110,7	118,7
Königswasser-Extrakt		TS	10.12.2019	10.12.2019
Feuchtegehalt	%	TS	10,7	18,7

Prüfbericht Nr. **CDR19-004975-2** Auftrag Nr. **CDR-02239-19** Datum **19.12.2019**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
Trockenrückstand	Gew%	OS	90,4	84,2

Summenparameter

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<20	<20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	31	45
TOC	Gew%	TS	0,95	3,4
TOC korrigiert	Gew%	TS	0,95	3,4
Störstoffe ges.	Gew%	TS	<0,1	<0,1

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,2	29
Blei (Pb)	mg/kg	TS	16	35
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,04	0,05
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	19	17
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	20	15
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	15	12
Zink (Zn)	mg/kg	TS	73	71
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,06	0,21

Prüfbericht Nr. CDR19-004975-2	Auftrag Nr. CDR-02239-19		Datum 19.12.2019
---------------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,14	0,10
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	0,08
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,22	0,23
Pyren	mg/kg	TS	0,20	0,14
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,12	0,08
Chrysen	mg/kg	TS	0,10	0,08
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,07	<0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,08	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,12	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,09	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,17	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,31	0,705

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP1	MP 2
pH-Wert		W/E	7,6	7,6
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	20,2	20,2
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	402	197

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,0	1,0
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	19	52

Prüfbericht Nr. **CDR19-004975-2** Auftrag Nr. **CDR-02239-19** Datum **19.12.2019**

Elemente

Probe Nr.		19-204991-02	19-204991-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	<2,0	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	<1,0	4,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin



Jonas Wunsch
Betriebswirt (VWA)
Sachverständiger Umwelt und Wasser

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: Jonsdorf Am Hieronymus (3903/19)

Prüfbericht Nr.	CDR20-000059-1	Auftrag Nr.	CDR-02367-19	Datum	08.01.2020
Probe Nr.	19-215195-01				
Eingangsdatum	20.12.2019				
Bezeichnung	MP 3				
Probenart	Boden				
Probenahme	03.12.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	20.12.2019				
Untersuchungsende	08.01.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	973	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	127,0	
Königswasser-Extrakt		TS	27.12.2019	
Feuchtegehalt	%	TS	27,0	

Prüfbericht Nr. **CDR20-000059-1** Auftrag Nr. **CDR-02367-19** Datum **08.01.2020**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Trockenrückstand	Gew%	OS		78,7

Summenparameter

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
EOX	mg/kg	TS		1,4
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS		300
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS		890
TOC	Gew%	TS		5,00
TOC korrigiert	Gew%	TS		5,00
Störstoffe ges.	Gew%	TS		<0,1

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Arsen (As)	mg/kg	TS		20
Blei (Pb)	mg/kg	TS		71
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS		0,8
Chrom (Cr)	mg/kg	TS		38
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS		48
Nickel (Ni)	mg/kg	TS		20
Zink (Zn)	mg/kg	TS		180
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS		0,15

Prüfbericht Nr. **CDR20-000059-1** Auftrag Nr. **CDR-02367-19** Datum **08.01.2020**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Naphthalin	mg/kg	TS		0,17
Acenaphthylen	mg/kg	TS		<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS		0,48
Fluoren	mg/kg	TS		1,3
Phenanthren	mg/kg	TS		12
Anthracen	mg/kg	TS		2,7
Fluoranthen	mg/kg	TS		17
Pyren	mg/kg	TS		12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS		4,1
Chrysen	mg/kg	TS		5,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS		3,4
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS		3,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS		5,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS		0,69
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS		3,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS		3,3
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS		74,9

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
pH-Wert		WE		7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	WE		17,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE		1.580

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Chlorid (Cl)	mg/l	WE		9,7
Sulfat (SO₄)	mg/l	WE		890

Prüfbericht Nr. **CDR20-000059-1** Auftrag Nr. **CDR-02367-19** Datum **08.01.2020**
Elemente

Probe Nr.				19-215195-01
Bezeichnung				MP 3
Arsen (As)	µg/l	WE		<5,0
Blei (Pb)	µg/l	WE		3,5
Cadmium (Cd)	µg/l	WE		<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	WE		<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	WE		<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	WE		<5,0
Zink (Zn)	µg/l	WE		<30
Quecksilber (Hg)	µg/l	WE		<0,2

