

**Altlastenuntersuchung mit Baugrundbeurteilung  
auf dem Sportplatzgelände Herzogenrather Straße 38 A,  
Gemarkung Alsdorf, Flur 9, Flurstück 518 in Alsdorf**

**Auftraggeber:** **Gemeinnützige Siedlungsgesellschaft Alsdorf GmbH**  
Annastraße 10  
52477 Alsdorf

**Ansprechpartner:** Herr Dieter Sandlöbes

**Auftragnehmer:** **HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE**  
Sigmundstraße 10-12  
52070 Aachen

**Bearbeiter:** M. Sc. Simon Merk  
Dipl. Geol. Andreas Vogel

**Projekt-Nr.:** 17088

**Auftrag vom:** 13.09.2017

**Aachen, 20.10.2017**

**Inhalt:**

	<b>Seite</b>
<b>1 Veranlassung, Auftrag .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Standortbeschreibung, Nutzungshistorie .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>5</b>
4.1 Geländeuntersuchungen .....	5
4.2 Chemische Untersuchungen.....	6
<b>5 Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>7</b>
5.1 Ergebnisse der Geländearbeiten .....	7
5.2 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.....	7
5.3 Bewertung der chemischen Untersuchungen.....	9
<b>6 Homogenbereiche für Böden nach DIN 18300 und DIN 18301.....</b>	<b>11</b>
<b>7 Erdbebenzone.....</b>	<b>12</b>
<b>8 Bodenkennwerte und -eigenschaften.....</b>	<b>12</b>
<b>9 Kanal- und Leitungsbau .....</b>	<b>13</b>
9.1 Böschungssicherung von Gräben und Gruben .....	13
9.2 Verbau .....	13
9.3 Grabenverfüllung und Grabenverdichtung.....	13
<b>10 Zulässige Belastung des Baugrundes .....</b>	<b>14</b>
<b>11 Bau von Verkehrsflächen.....</b>	<b>14</b>
<b>12 Hinweise für die Bauausführung .....</b>	<b>15</b>

**Tabellen:**

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff und Eluat) gem. LAGA Boden	8
Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18300	11
Tabelle 3: Bodenkennwerte	12

**Abbildungen:**

Abbildung 1: Tennenplatz in der Herzogenrather Straße 38 A mit Blick auf Vereinsheim	5
Abbildung 2: Lageplanskizze der Aufschlüsse RKB 1 und RKB 2	6

**Anlagen:**

Anlage 1:	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 2:	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

## **1 Veranlassung, Auftrag**

Für das Sportplatzgelände an der Herzogenrather Straße 38 A in 52477 Alsdorf soll vor dem Hintergrund einer geplanten Wohnbebauung eine Altlastenuntersuchung mit Baugrundbeurteilung durchgeführt werden.

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE wurden mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchungen und der Erstellung eines kombinierten Altlasten- / Baugrundgutachtens beauftragt.

## **2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Gemäß der Hydrologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 5102 Herzogenrath, steht im Untersuchungsgebiet als obere natürliche Schicht Lösslehm in Form eines feinsandigem Schluffs mit einer Mächtigkeit von ca. 4 m an. Im Liegenden folgen die Einheiten des Tertiärs, die sich aus Feinsanden und Tonen zusammensetzen.

Durch die anthropogene Nutzung des Untersuchungsgebietes sind oberflächennah künstliche Auffüllungen zu erwarten.

Grundwasser ist nach der Hydrologischen Karte im Untersuchungsgebiet ab eine Tiefe von ca. 30 m zu erwarten. Lokal ist in den Lösslehmschichten, insbesondere nach starken Niederschlägen mit dem Vorkommen von Schichtwasser bzw. Staunässe zu rechnen.

## **3 Standortbeschreibung, Nutzungshistorie**

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Flurstück 518, Flur 9, Gemarkung Alsdorf, in der Herzogenrather Straße im Nordwesten von Alsdorf. Das Flurstück 518 hat eine Größe von ca. 10.200 m<sup>2</sup>. Auf dem Grundstück befindet sich ein Tennenplatz der ehemals vom SC Rot-Weiss-1948 aus Alsdorf genutzt wurde, inzwischen aber nicht mehr bespielt wird. Nach Auskunft des Auftraggebers wurde der Platz in den 1950er-Jahren errichtet. Am südlichen Rand des Sportplatzes befindet sich das ehemalige Vereinsheim. In der Abbildung 1 ist der Tennenplatz mit Sicht auf das Vereinsheim dargestellt.



Abbildung 1: Tennisplatz in der Herzogenrather Straße 38 A mit Blick auf Vereinsheim

## 4 Durchgeführte Untersuchungen

### 4.1 Geländeuntersuchungen

Am 28.09.2017 wurden zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben auf dem Tennisplatz zwei Rammkernbohrungen (RKB 1 und RKB 2) bis eine Tiefe von jeweils 5,0 m unter GOK abgeteuft. Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Bohrungen sind in Anlage 1 dokumentiert. Die Ansatzpunkte der beiden Rammkernbohrungen wurden jeweils ca. in der Mitte einer Spielhälfte positioniert. Aus den Rammkernbohrungen wurden meter- bzw. schichtweise Bodenproben entnommen. Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der nachfolgenden Lageplanskizze in Abbildung 2 dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden im Anschluss an die Erkundung auf ihre Höhe eingemessen. Als Höhenreferenz diente ein Kanaldeckel an der Zufahrt zum Tennisplatz, im Bereich des Vereinsheims.



Abbildung 2: Lageplanskizze der Aufschlüsse RKB 1 und RKB 2

## 4.2 Chemische Untersuchungen

Die entnommenen Bodenproben wurden im Probeneingang von HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE erneut begutachtet. Aus den Einzelproben des aufgefüllten Tennenaufbaus aus beiden Rammkernbohrungen (0,0 – 0,4 bzw. 0,5 m u. GOK) wurde eine Mischprobe (MP Aufbau) zusammengestellt und auf die Parameter gem. LAGA M20 TR Boden inklusive der Ergänzungsparameter gem. DepV DK 0-III analysiert. Zudem wurde aus den Proben des gewachsenen Bodens (Lösslehm) unterhalb des Tennenaufbaus (ca. 0,4 – 1,5 m u. GOK) ebenfalls eine Mischprobe (MP gew. Boden) erstellt. Diese Probe wurde auf Schwermetalle inkl. Arsen, Molybdän und Antimon im Feststoff und Eluat untersucht.

Aufgrund von erhöhten Cyanid-Gehalten in der Probe "MP Aufbau" wurden Nachuntersuchungen an der Probe "MP gew. Boden" auf die entsprechenden Parameter (cyanid gesamt und leicht freisetzbar) im Feststoff und Eluat durchgeführt.

Die chemischen Untersuchungen erfolgten bei der Eurofins Umwelt West GmbH, Niederlassung Aachen.

Die Prüfberichte der chemischen Untersuchungen sind der Anlage 2 zu entnehmen.

## 5 Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Ergebnisse der Geländearbeiten

In beiden Aufschlüssen wurde eine ähnliche Schichtenabfolge aufgeschlossen:

Der **Aufbau des Tennenplatzes** beginnt zuoberst mit einer dünnen (ca. 1 cm) **Deckschicht** aus rötlich-braunem Tennenmaterial. Darunter folgt bis 0,15 m eine **Tragschicht** aus einem mittel- bis feinkiesigen, mitunter auch grobkiesigen Sand. In der rotbraunen Tragschicht wurden Fremdkomponenten wie Schlackebruchstücke und Haldenmaterial (eckige Gesteinsbruchstücke) vorgefunden. Unterhalb der Tragschicht wurde eine hellbraune **Ausgleichs- bzw. Entwässerungsschicht** in Form eines Sandes mit kiesigen Beimengungen angetroffen. In dieser Schicht wurden keine Fremdkomponenten registriert. Die Ausgleichs- bzw. Entwässerungsschicht reicht in der RKB 1 bis 0,2 m und in RKB 2 bis 0,4 m u. GOK. Die untere Schicht des Tennenplatzaufbaus wird von einer erneuten rotbraunen Tragschicht aus fein- bis grobkiesigem, z. T. schluffigem Sand gebildet. Dabei handelt es sich vermutlich um eine **ältere Sportplatzbefestigung**.

Unter den künstlichen Auffüllungen folgt ab 0,4 m bzw. 0,5 m u. GOK der natürlich gewachsene Boden in Form eines mittelbraunen **Lösslehms**, der sich aus einem feinsandigen Schluff zusammensetzt. Dem Lösslehm wurde anhand der Bohrgutansprache eine steife Konsistenz zugewiesen. Der Lösslehm reicht bis in eine Tiefe von ca. 4,5 m u. GOK. In beiden Rammkernbohrungen wurde der geringdurchlässige Lösslehm in schwach klopfnassem Zustand angetroffen.

Im Liegenden wurden bis zur Endteufe der Aufschlüsse von 5,0 m u. GOK die **Einheiten des Tertiärs** erbohrt. Der feinsandige Ton weist ebenfalls eine steife Konsistenz auf und besitzt eine orangebraune Färbung.

### 5.2 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen gem. LAGA TR Boden sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Proben "MP Aufbau" und "MP gew. Boden" sind den Zuordnungswerten der LAGA M 20 TR Boden zur Bewertung gegenübergestellt, da in den Auffüllungen Fremdkomponenten < 10 % (Schlacke) vorgefunden wurden. Außerdem sind gemäß der vorgesehenen Nutzung die Prüfwerte gem. BBodSchV für die Nutzung Wohngebiete (Kontaktpfad Boden-Mensch) sowie die Sickerwasserprüfwerte der BBodSchV für den Pfad Boden-Grundwasser aufgeführt. Bei einer Überschreitung der Zuordnungs- bzw. Prüfwerte sind die Gehalte entsprechend der Legende farblich hervorgehoben.

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff und Eluat) gem. LAGA Boden

Probenbezeichnung		MP Aufbau	MP gew. Boden	BBodSchV (Wohngebiete)	LAGA M20 Boden (1997)			
Labornummer		017218224	017218225		Z0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	Einheit							
Bestimmung aus der Originalsubstanz								
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	1,7	1,2	50	1	10	30	100
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/kg TS	-	< 0,5	-	-	-	-	-
EOX	mg/kg TS	< 1,0	-	-	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	-	-	100	300	500	1000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.*)	-	-	< 1	1	3	5
Summe 10 LHKW	mg/kg TS	(n. b.*)	-	-	< 1	1	3	5
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	-	-	0,5	0,50	1	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	-	4	0,5	0,5	1	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0,25	-	-	1	5	15	20
Summe 6 PCB	mg/kg TS	(n. b.*)	-	0,8	0,02	0,1	0,5	1
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss								
Antimon	mg/kg TS	< 1	< 1	-	-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	6,8	9,6	50	20	30	50	150
Blei	mg/kg TS	19	14	400	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg TS	0,2	< 0,2	20	0,6	1	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg TS	23	30	400	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg TS	22	13	-	40	100	200	600
Molybdän	mg/kg TS	< 2	< 2	-	-	-	-	-
Nickel	mg/kg TS	24	25	140	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	20	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	-	-	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg TS	54	47	-	120	300	500	1500
Bestimmung aus dem Eluat				BBodSchV (SiWa-Prüfwerte)				
pH-Wert	ohne	8,9	7,7	-	6,5-9	6,5-9	6,5-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	48,6	23,1	-	500	500	1000	1500
Chlorid	mg/l	< 1,0	-	-	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	1,1	-	-	50	50	100	150
Fluorid	mg/l	0,3	-	-	-	-	-	-
Cyanid, gesamt	mg/l	0,086	0,072	0,05	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,01	-	-	-	0,05
Phenolindex (w df.)	mg/l	< 0,010	-	-	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Antimon	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,01	-	-	-	-
Arsen	mg/l	0,007	< 0,001	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06
Barium	mg/l	0,007	-	-	-	-	-	-
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,025	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	0,005	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,05	0,05	0,05	0,15	0,3
Molybdän	mg/l	0,001	< 0,001	0,05	-	-	-	-
Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05	0,04	0,05	0,15	0,3
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Selen	mg/l	< 0,001	-	0,01	-	-	-	-
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,5	0,1	0,1	0,3	0,6

n.b. = nicht bestimmbar; - = nicht untersucht

Überschreitung des Prüfwertes der BBodSchV



Überschreitung des Z 0 - Wertes nach LAGA



Überschreitung des Z 1.1 - Wertes nach LAGA



Überschreitung des Z 1.2 - Wertes nach LAGA



Überschreitung des Z 2 - Wertes nach LAGA





In der Probe **MP Aufbau** wurde ein Cyanid (gesamt)-Gehalt im Feststoff von 1,7 mg/kg ermittelt, der den Zuordnungswert Z 0 gem. LAGA Boden von 1,0 mg/kg überschreitet, jedoch den Prüfwert der BBodSchV für die Nutzung "Wohngebiete" von 50 mg/kg einhält. Im Eluat liegt ein Cyanid (gesamt)-Gehalt von 0,086 mg/l vor, der den Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA Boden und den Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV (jeweils 0,05 mg/l) überschreitet. Die übrigen Untersuchungsparameter sind unauffällig. Das Auffüllungsmaterial ist demnach in die **Zuordnungsklasse Z 2** nach LAGA Boden einzustufen.

In der Probe **MP gew. Boden** (ca. 0,4 – 1,5 m u. GOK) wurden nur die Schwermetalle inkl. Antimon und Molybdän im Feststoff und Eluat untersucht. Außerdem wurde der Cyanid-Gehalt (gesamt und leicht freisetzbar) im Feststoff und Eluat nachuntersucht. Die Schwermetalle sind als unauffällig einzustufen und halten durchgehend die Z 0-Zuordnungswerte nach LAGA Boden sowie die Prüfwerte nach BBodSchV ein. Der Cyanid (gesamt)-Gehalt im Feststoff überschreitet mit 1,2 mg/kg den Z 0-Zuordnungswert von 1,0 mg/kg, hält aber den Prüfwert der BBodSchV für die Nutzung "Wohngebiete" (sowie den Prüfwert für die Nutzung "Kinderspielflächen" von ebenfalls 50 mg/kg) ein. Der Cyanid-Gehalt (gesamt) im Eluat überschreitet mit 0,072 mg/l den Z 1.2 Zuordnungswert nach LAGA Boden sowie den Sickerwasserprüfwert gem. BBodSchV. Die leicht freisetzbaren Cyanide liegen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze.

Zusätzlich zu den Parametern gem. LAGA Boden wurden an der Probe MP Aufbau die Ergänzungsparameter nach DepV DK 0-III analysiert. Die Ergebnisse der DepV-Untersuchung sind im Prüfbericht in Anlage 2 einzusehen. Die Analysenergebnisse des Auffüllungsmaterials sind insgesamt als unauffällig einzustufen. Lediglich der TOC-Gehalt überschreitet mit 1,1 Ma-% den DK 0-Zuordnungswert von 1,0 Ma-%. Der Glühverlust hält mit 2,7 Ma-% jedoch den DK 0-Zuordnungswert ein. Die Zuordnungswerte für den Glühverlust und TOC nach DepV gelten nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen (z. B. Schlacken). Da im Sportplatzaufbau u.a. solche Stoffe enthalten sind (Schlacken), ist der gering erhöhte TOC-Gehalt auf diese Stoffe zurückzuführen. Daher ist der gering erhöhte TOC-Gehalt für die Deklaration des Materials nicht maßgebend. Das Auffüllungsmaterial ist demnach der **Deponieklasse DK 0** zuzuordnen.

### 5.3 Bewertung der chemischen Untersuchungen

#### Gefährdungsabschätzung

Die Untersuchungsergebnisse sind im Hinblick auf eine geplante Wohnbebauung als unbedenklich einzustufen. Die Prüfwerte für den Kontaktpfad Boden-Mensch werden im aufgefüllten Sportplatzaufbau (MP Aufbau) als auch im gewachsenen Boden darunter (MP gew. Boden) durchgehend eingehalten.

Für eine zukünftige Wohnnutzung des Geländes ist im Bereich von Freiflächen ein Abtrag des Sportplatzaufbaus zu empfehlen, aber nicht zwangsläufig erforderlich. Nach Auskunft des Auftraggebers ist

ein Abtrag des Sportplatzaufbaus im Vorfeld einer Baugebieterschließung vorgesehen. Nach dem Abtrag des Aufbaus wird im Bereich von Wohn- und Nutzgärten, Spielplatz- und sonstigen Grünflächen eine Wiederauffüllung mit Mutterboden auf den gewachsenen Lösslehm in einer Mächtigkeit von ca. 35 cm empfohlen.

Der freigelegte Lösslehm muss vor Vernässung geschützt werden, um ein Aufweichen des bindigen Bodens zu verhindern.

Da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine konkrete Planung zur Aufteilung des Erschließungsgebietes vorliegt, wird in Absprache mit dem Auftraggeber die Hälfte der Gesamtfläche (= 4.000 m<sup>2</sup>) als Fläche zur Wiederauffüllung mit Mutterboden angesetzt. Bei einer Mächtigkeit von 0,35 m resultieren daraus ca. 1.400 m<sup>3</sup> bzw. rd. 2.000 t. Die Kosten für die Anlieferung von Mutterboden belaufen sich auf ca. 10 €/t inkl. Transport. Demnach sind die Kosten für die Mutterbodenabdeckung auf ca. 20.000 € (netto) nach oben abzuschätzen. Die Kosten für den Einbau des Materials sind in dieser Schätzung nicht berücksichtigt.

Bei der Betrachtung des Pfades Boden-Grundwasser wurde in der Auffüllung ein erhöhter Cyanid (gesamt)-Gehalt im Eluat festgestellt (0,086 mg/l), der den Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV (0,05 mg/l) überschreitet. In der Probe des gewachsenen Bodens unterhalb der Auffüllung (ca. 0,4 – 1,5 m u. GOK) wurde in der Nachuntersuchung ebenfalls ein erhöhter Cyanid (gesamt)-Gehalt von 0,072 mg/l ermittelt, auch dieser Wert liegt oberhalb des SiWa-Prüfwertes von 0,05 mg/l.

Aufgrund des sehr großen Flurabstandes von ca. 30 m sowie des hohen Rückhaltevermögens der Lösslehmschicht und der darunter folgenden tonigen Schichten des Tertiärs ist eine Tiefenverlagerung der Cyanide bis in den Grundwasserschwankungsbereich als wenig wahrscheinlich einzustufen.

#### Abfallrechtliche Bewertung

Da anhand der Untersuchungen keine Gefährdung über die Gefährdungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser nach BBodSchV besteht, ist ein Ausbau des Materials nicht zwangsläufig erforderlich. Im Rahmen einer Wohngebieterschließung wird jedoch der Abtrag des Sportplatzaufbaus empfohlen. Im Falle eines Abtrags kann der ca. 0,5 m mächtige Sportplatzaufbau als Z 2-Material verwertet werden oder auf einer Deponie der Klasse DK 0 entsorgt werden.

Bei einer Fläche des Tennenplatzes von rd. 8.000 m<sup>2</sup> würde somit eine Aushubmenge von ca. 4.000 m<sup>3</sup> bzw. rd. 6.500 t anfallen. Die aktuellen Preise für die Entsorgung als Z 2-Material liegen inkl. Transportkosten bei ca. 23 €/t. Bei einer Entsorgung auf einer DK 0-Deponie würden sich die Kosten auf ca. 18 €/t inkl. Transportkosten belaufen. Demnach sind für eine Entsorgung der Auffüllung als Z 2 – Material Kosten von ca. 150.000 € (netto) bzw. für eine Entsorgung auf einer DK 0-Deponie Kosten von ca. 120.000 € (netto) nach oben abzuschätzen.

Im Vorfeld der Aushubarbeiten werden die Durchführung einer repräsentativen Beprobung sowie die Durchführung weiterer Deklarationsanalysen erforderlich sein. Der genaue Untersuchungsumfang sollte mit der Entsorgungsstelle abgestimmt werden.

Die Aushubarbeiten gutachterlich sind zu begleiten, um eventuelle Auffälligkeiten frühzeitig zu erkennen und ggf. auffälliges Aushubmaterial separieren zu können.

## 6 Homogenbereiche für Böden nach DIN 18300 und DIN 18301

Die im Untersuchungsbereich aufgeschlossenen Böden können entsprechend ihres Zustandes vor dem Lösen sowie ihrer Eigenschaften für einen Wiedereinbau anhand der Baugrunduntersuchung sowie allgemeiner Erfahrungen mit vergleichbaren Böden in nachfolgende Homogenbereiche nach DIN 18300 (2015-08) für „Erdarbeiten“ eingeteilt werden (siehe Tabelle 2).

Die angetroffene Auffüllung des Sportplatzaufbaus wird aufgrund der chemischen Untersuchungsergebnisse in einen eigenen Homogenbereich (Homogenbereich 1) gefasst.

Der gewachsene Boden unterhalb der Auffüllung (Lösslehm und tertiäre Sedimente) werden aufgrund ihrer ähnlichen Eigenschaften in einem Homogenbereich (Homogenbereich 2) zusammengefasst.

Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18300

	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2
	Auffüllung	Lösslehm / tertiäre Sedimente
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	<b>SW / SI, SU / SU*, GW / GI, GU / GU*</b>	<b>SU, SU*, ST, ST*, UL/UM, TL/TM</b>
<b>Wichte</b>	$\gamma = 19-21 \text{ kN/m}^3$	$\gamma = 19-20 \text{ kN/m}^3$
<b>Konsistenzzahl <math>I_c</math></b>	-	steif $I_c = 0,75 - 1,0$
<b>Undrainierte Scherfestigkeit <math>c_{al} C_u</math></b>	-	60 - 250 MN/m <sup>2</sup>
<b>Lagerung / Konsistenz</b>	mitteldicht bis dicht	steif (zur Tiefe halbfest)
<b>Anteil Steine / Blöcke</b>	< 30 % / 0 %	< 10 % / 0 %
<b>Organischer Anteil TOC-Gehalt</b>	1,1 % (siehe Analytik)	< 3 %
<b>Körnungsziffer (T-U-S-G)</b>	0-0-10-90 bis 5-35-60-0	40-60-0-0 bis 0-10-50-40
<b>Bodenklasse nach DIN 18300<sub>2012</sub></b>	3 - 5	3 - 4
<b>Bodenklasse nach DIN 18301<sub>2012</sub></b>	BN 1 / BN 2 / BS 1	BN 1 / BN 2 / BB 2
<b>wieder einbaubar</b>	bedingt (Z 2-Material)	nein

Bei den oben genannten Parametern für die Beschreibung der Homogenbereiche handelt es sich nicht um Bodenkennwerte, die für erdstatische Berechnungen verwendet werden dürfen, sie dienen lediglich der Beschreibung der Bandbreiten der Bodeneigenschaften.

## 7 Erdbebenzone

Das Baugrundstück liegt in **Erdbebenzone 3 (Intensitätsintervall  $7,5 \leq I \leq 8,0$ ), Untergrundklasse T und Baugrundklasse C. Die Erdbeschleunigung  $a_g$  beträgt  $0,8 \text{ m/s}^2$ .**

## 8 Bodenkennwerte und -eigenschaften

Die aus den Sondierungen ermittelten Bodenkennwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

Die angetroffene Auffüllung (Sportplatzaufbau) für die Baugrundbeurteilung nicht relevant, da die Gründungssohlen tiefer als 0,5 m u. bestehender GOK zu liegen kommen und die Auffüllung möglicherweise abgetragen wird.

Tabelle 3: Bodenkennwerte

	<b>Lösslehm (Schluff, feinsandig)</b>	<b>tertiäre Sedimente (Ton, feinsandig)</b>
<b>Wichte</b>	$\gamma = 19\text{-}20 \text{ kN/m}^3$	$\gamma = 19\text{-}20 \text{ kN/m}^3$
<b>Ersatzreibungswinkel</b>	$\varphi' = 25^\circ$	$\varphi' = 25 - 27,5^\circ$
<b>Steifemodul</b>	$E_s = 6 - 8 \text{ MN/m}^2$	$E_s = 10 - 12 \text{ MN/m}^2$
<b>Kohäsion <math>c'</math></b>	$3 - 5 \text{ kN/m}^2$	$5 - 10 \text{ kN/m}^2$
<b>Lagerung / Konsistenz</b>	steif	steif (zur Tiefe halbfest)
<b>Frostempfindlichkeitsklasse</b>	F 3	F 3

Der angetroffene natürlich gewachsene Boden ist größtenteils stark witterungsempfindlich. Bei ungeschütztem Erdplanum oder bei unsachgemäßer Zwischenlagerung können durch Niederschläge oder hohe mechanische Beanspruchung durch Baustellenverkehr deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften eintreten.

## 9 Kanal- und Leitungsbau

### 9.1 Böschungssicherung von Gräben und Gruben

Im Erschließungsgebiet wurden bis zur Endteufe der Rammkernbohrungen überwiegend gut bis mäßig baggerbare Böden der Bodenklassen 3 und 4 aufgeschlossen. Die Grundwasseroberfläche ist in einer Tiefe von ca. 30 m u. GOK zu erwarten. Nach starken Regenereignissen ist mit Schichtwasserandrang im Bereich der Lösslehmschichten zu rechnen.

Bei der Herstellung von Kanal- und Leitungsgräben sowie von Gruben für Schächte ist die DIN 4124 anzuwenden. Ohne gesonderte Sicherungsmaßnahmen dürfen demnach Gruben und Gräben bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht ausgeschachtet werden. Ab einer Tiefe von 1,25 m müssen solche Ausschachtungen für Gräben mit abgeböschten Wänden oder einem Verbau hergestellt werden. Freie Grabenböschungen können hier bis max. 5 m unter GOK ohne rechnerischen Nachweis unter einem Böschungswinkel von  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden. Baugrubenböschungen sind mit Folie abzudecken.

### 9.2 Verbau

Ist aufgrund von Platzmangel die Ausbildung von freien Böschungen nicht möglich oder es wird ein Schichtwasserzufluss aus den Lösslehmschichten und ein Ausfließen von Feinsanden/Schluffen festgestellt, sind die Gräben mittels Grabenverbaugeräten zu sichern. Für den Einsatz von Grabenverbaugeräten sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten. Werden die Flächen direkt neben den Gräben durch Verkehrslasten bzw. ständige Lasten beansprucht oder sind dynamische Beanspruchungen durch Ramm- und Rüttelarbeiten zu erwarten, ist im Einzelfall ein rechnerischer Sicherheitsnachweis notwendig.

### 9.3 Grabenverfüllung und Grabenverdichtung

Für die Verlegung und den Bau von Abwasserleitungen und Kanälen ist die DIN EN 1610 anzuwenden. Die im Plangebiet angetroffenen Oberböden und die Lösslehm-/Sandlössschichten sind für den Kanal- und Leitungsbau aufgrund ihrer unzureichenden Tragfähigkeit nicht geeignet. Kommt die Sohle der Kanal- und Leitungsgräben bzw. der Stauraumkanäle und Kanalschächte in den Lösslehmschichten zu liegen, sind diese bis ca. 30 cm unter dem Rohraufleger zu entfernen und durch einen tragfähigen Boden (z.B. Kies 0/45 mm) zu ersetzen. Der Lösslehm und die tertiären Sedimente eignen sich **nicht** für den Wiedereinbau bzw. die Verfüllung von Gräben. Eine Verwendung der in die Zuordnungsklasse Z 2 eingestuften Auffüllung als Verfüllmaterial von Kanalgräben ist nicht zulässig.

Allgemein sollten in oberen Bereich der Grabenverfüllungen von 0,3 – 0,5 m bis zum geplanten Erdplanum gut tragfähige Böden verwendet werden, um einen Wert auf OK Erdplanum von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen. Es ist hierbei zu vermeiden, dass durch Eintritte von Oberflächen- oder Schichtenwasser, das Verfüllmaterial als Längsdrainage fungiert. Dies kann durch den Einbau von Querschotts aus bindigem Boden im Abstand von  $\leq 25 \text{ m}$  verhindert werden.

## 10 Zulässige Belastung des Baugrundes

Da im Untersuchungsbereich nur zwei Aufschlüsse abgeteuft wurden, ist die Baugrundbeurteilung in Bezug auf die zulässige Belastung des Baugrundes als orientierend anzusehen. Wird die Erschließung des Gebietes weiterverfolgt, wird empfohlen auf den einzelnen Parzellen an die geplante Bebauung angepasste Baugrundgutachten anfertigen zu lassen.

Die generelle Gründung von Wohnhäusern kann anhand der vorliegenden Erkenntnisse auf **Streifenfundamenten** erfolgen. Die generelle Fundamenteinbindung außenliegender Fundamente unter das Gelände sollte aus Gründen der Frostsicherheit mit mindestens 1,0 m unter Gelände gewählt werden. Unter den Fundamenten soll ein Bodenaustausch (mit kornabgestuftem Schottermaterial, z.B. Kies 0/45 mm) von 30 cm Mächtigkeit durchgeführt werden. Dabei ist ein Lastausbreitungswinkel von  $60^\circ$  zu berücksichtigen. Die Gründungssohle befindet sich somit in den steifen Schichten des Lösslehms.

Die zulässigen Sohlnormalspannungen für 1 m tief einbindende und 0,60 m bis 1,20 m breite Fundamente betragen dann **200 kN/m<sup>2</sup>** (charakteristisch, DIN 1054, 2005) bei 20 mm Gesamtsetzung.

Alternativ können Gebäude auch über eine **Gründungsplatte** gegründet werden. Eine Gründungsplatte führt erfahrungsgemäß zu einer besseren Lastverteilung und somit zur Verminderung von bauwerksschädlichen Setzungsdifferenzen. Für die Gründung des nicht unterkellerten Gebäudes kann mit einem Bettungsmodul von  **$k_b = 12,5 \text{ MN/m}^3$**  gerechnet werden. Unterhalb der Gründungsplatte ist dabei eine 30 cm mächtige Schottertragschicht einzubauen.

## 11 Bau von Verkehrsflächen

Für den Aufbau von Verkehrs- und Parkflächen finden die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO-12) Anwendung. Die Anforderungen an den Aufbau und die Tragfähigkeit des Straßenoberbaus hängen von der nach RStO 12 gewählten Belastungsklasse und Bauweise ab. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist nach Kapitel 3.2 der RStO 12 zu bestimmen. Das Baufeld liegt nach Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I.

Dabei ist davon auszugehen, dass auf dem Erdbauplanum (ca. 60 cm u. GOK) im anstehenden Untergrund der erforderliche  $E_{v2}$  von  $45 \text{ MN/m}^2$  nicht erreicht wird.

Somit sind für das Erdplanum bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich, um die geforderte Ausgangstragfähigkeit zu erreichen. Hierfür bietet sich das Einfräsen von Mischbinder (Kalk-Zement-Gemisch), der Einbau von Grobschlag der Körnung 80/100 mm oder ein Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von 40 bis 50 cm mit Kies 0/45 mm an.

Auf dem derart verbesserten Untergrund kann dann der Regelaufbau nach RStO-12 aufgebracht werden.

Der Einbau der Frostschutz-/ Kiestragschicht hat lagenweise ( $d \leq 30 \text{ cm}$ ) bei einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu erfolgen.

Der Nachweis der Verdichtung kann mittels statischem Plattendruckversuch mit einem Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  nachgewiesen werden. Die erforderliche Tragfähigkeit (Anforderung  $E_{v2}$  – Wert nach RStO 12 gewählter Belastungsklasse und Bauweise) auf OK Frost-/ Tragschicht ist ebenfalls mittels statischem Plattendruckversuch nachzuweisen.

## 12 Hinweise für die Bauausführung

### Erdarbeiten:

Feinkörnige Böden auf der Gründungssohle sind vor dynamischer Belastung zu schützen. Zudem darf die Aushubsohle nicht aufgelockert werden – bei den Baggerarbeiten ist ein Löffel mit glatter Schneide einzusetzen. Lösen und Laden sollte rückschreitend erfolgen und die Gründungssohle ist vor dynamischen Belastungen zu schützen.

Der Einbau von tragfähigem Schottermaterial sollte direkt nach dem Aushub erfolgen, um die feinkörnigen Böden vor Vernässung zu schützen. Falls sich in den Sohlbereichen aufgeweichte Stellen zeigen sollten, sind diese mit tragfähigem Material auszutauschen.

### Wasserhaltung:

Wird während Erdarbeiten ein Wasserandrang aus den Lösslehmschichten festgestellt, ist eine offene Wasserhaltung vorzusehen. Des Weiteren sind Kanalgräben ggf. mit einer Erosionssicherung und einer Drainage zu sichern.



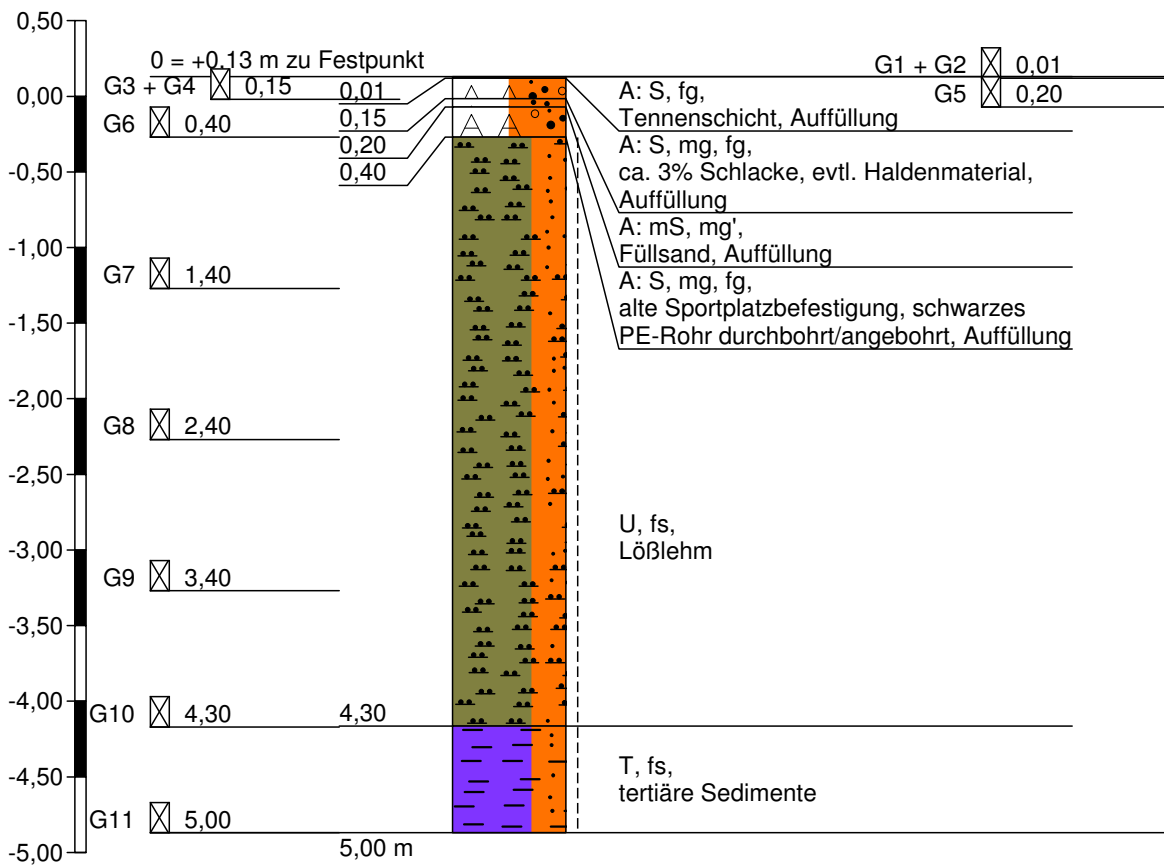
M. Sc. Simon Merk



Dipl.-Geol. Andreas Vogel

Anlage	
Projekt: Alsdorf, Herzogenrather Straße 38A, Sportplatz	
Auftraggeber: HYDR.O.	
Bearb.: S. Merk	Datum: 28.09.17

**RKB 1**



**Höhenmaßstab 1:50**



# **Anlage 1**

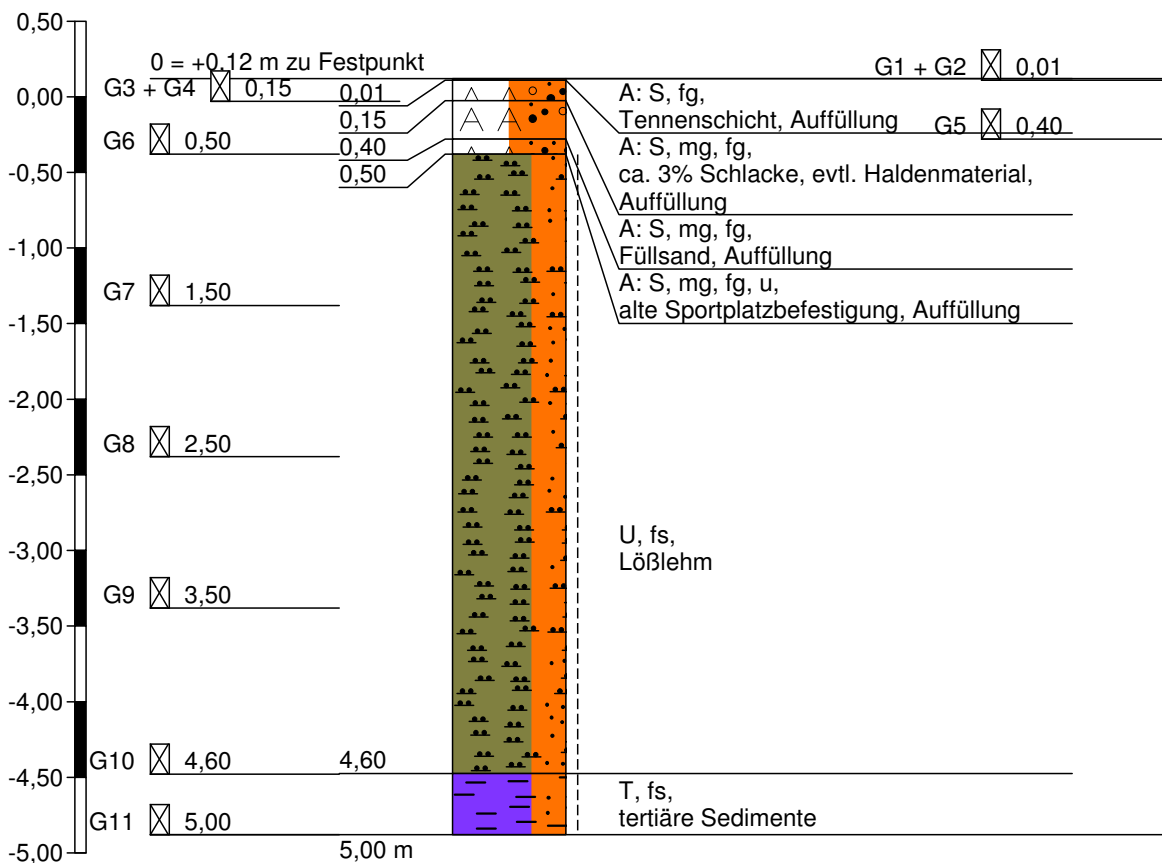
Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Alsdorf, Herzogenrather Straße 38A, Sportplatz								
Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 1						Datum: 28.09.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,01	a) A: S, fg				- von Hand entnommen		G1 + G2	0,01
	b) Tennenschicht							
	c) scharfkantig	d)	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,15	a) A: S, mg, fg				- von Hand entnommen		G3 + G4	0,15
	b) ca. 3% Schlacke, evtl. Haldenmaterial							
	c) scharfkantig	d)	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,20	a) A: mS, mg'				- nass		G5	0,20
	b) Füllsand							
	c) abgerundet	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,40	a) A: S, mg, fg				- nass - zu b): PE-Rohr = wahrscheinlich Wasserzuleitung (weiter hinten auf Sportplatz Rasensprenger gefunden)		G6	0,40
	b) alte Sportplatzbefestigung, schwarzes PE-Rohr durchbohrt/angebohrt							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,30	a) U, fs				- schwach klopfnass		G7 G8 G9 G10	1,40 2,40 3,40 4,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Alsdorf, Herzogenrather Straße 38A, Sportplatz								
Bohrung Nr RKB 1 /Blatt 2						Datum: 28.09.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) T, fs				- erdfeucht		G11	5,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) orangebraun					
	f) tertiäre Sedimente	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

**RKB 2**



**Höhenmaßstab 1:50**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Alsdorf, Herzogenrather Straße 38A, Sportplatz								
Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 1						Datum: 28.09.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,01	a) A: S, fg				- von Hand entnommen		G1 + G2	0,01
	b) Tennenschicht							
	c) scharfkantig	d)	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,15	a) A: S, mg, fg				- von Hand entnommen		G3 + G4	0,15
	b) ca. 3% Schlacke, evtl. Haldenmaterial							
	c) scharfkantig	d)	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,40	a) A: S, mg, fg				- erdfeucht		G5	0,40
	b) Füllsand							
	c) abgerundet	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
0,50	a) A: S, mg, fg, u				- erdfeucht		G6	0,50
	b) alte Sportplatzbefestigung							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,60	a) U, fs				- schwach klopfmass		G7 G8 G9 G10	1,50 2,50 3,50 4,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Alsdorf, Herzogenrather Straße 38A, Sportplatz								
Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 2						Datum: 28.09.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
5,00	a) T, fs				- erdfeucht		G11	5,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) orangebraun					
	f) tertiäre Sedimente	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Feinkies, fG, feinkiesig, fg
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich  
f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile  
' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Konsistenz

breiig      weich      steif      halbfest      fest

# **Anlage 2**

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen



EUROFINS Umwelt West GmbH | Ndl. Aachen | Kronprinzenstr. 5 | D-52066 Aachen

**HYDR.O. Geologen und Ingenieure**  
**Herr Merk**  
**Sigmundstr. 10-12**  
**52070 Aachen**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01752625**  
Prüfberichtsnummer: **Nr. 100605005**Projektnummer: **Nr. 100605**  
Projektbezeichnung: **17088 Sportplatz Alsdorf**  
Probenumfang: **1 Probe**  
Probenart: **Feststoff**  
Probenehmer: **Auftraggeber**  
Probeneingang: **06.10.2017**  
Prüfzeitraum: **06.10.2017 - 12.10.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen.

Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Aachen, den 12.10.2017

Dipl.-Biol. G. Heimbüchel  
Prüfleiter  
Tel.: 0241 / 9 46 86-21Niederlassung Aachen  
Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen  
Tel. +49 241 946 86-0  
Fax +49 241 533195Hauptsitz:  
Vorgebirgsstraße 20  
D-50389 Wesseling  
info.wesseling@eurofins-umwelt.de  
[www.eurofins.de/umwelt.aspx](http://www.eurofins.de/umwelt.aspx)Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk, Bankverbindung: NORD LB  
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher  
AMTSGERICHT KÖLN HRB 44724  
BLZ 250 500 00  
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679 Kto 199 977 984  
Steuernummer 47/719/01226 IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84  
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 17088 Sportplatz Alsdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP Aufbau
			Labornummer	017218224
			Methode	

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	93,9
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169 (AN-LG004)	2,0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	1,7
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	1,1
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40
lipophile Stoffe	Ma.-% OS	0,02	LAGA KW/04 (AN-LG004)	< 0,02
Benzol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)
iso-Propylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
Styrol	mg/kg TS	0,05	HB Altlasten HLUG Bd. 7, Teil 4 (AN-LG004)	< 0,05
Summe BTEX n. DepV	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,06
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,08
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,25

Projekt: 17088 Sportplatz Alsdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP Aufbau
			Labornummer	017218224
			Methode	
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss**

Antimon	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	6,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	19
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	23
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	22
Molybdän	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 2
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	24
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	54

**Bestimmung aus dem Eluat**

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	8,9
Temperatur bei pH-Wert Messung	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	23,1
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	48,6
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216 (AN-LG004)	< 50
wasserlöslicher Anteil	Ma.-%	0,05	DIN EN 15216 (AN-LG004)	< 0,05
DOC	mg/l	1	DIN EN 1484 (AN-LG004)	< 1
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	< 1,0
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	1,1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	0,3
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	0,086
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010

Projekt: 17088 Sportplatz Alsdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP Aufbau
			Labornummer	017218224
			Methode	
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,007
Barium	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,007
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01

Anmerkung:

(n. b.\*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte &gt; BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017218224

Probenbezeichnung: MP Aufbau

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,8 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

\*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

EUROFINS Umwelt West GmbH | Ndl. Aachen | Kronprinzenstr. 5 | D-52066 Aachen

**HYDR.O. Geologen und Ingenieure**  
**Herr Merk**  
**Sigmundstr. 10-12**  
**52070 Aachen**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01752625**  
Prüfberichtsnummer: **Nr. 100605005N1**Projektnummer: **Nr. 100605**  
Projektbezeichnung: **17088 Sportplatz Alsdorf**  
Probenumfang: **1 Probe**  
Probenart: **Feststoff**  
Probenehmer: **Auftraggeber**  
Probeneingang: **06.10.2017**  
Prüfzeitraum: **06.10.2017 - 19.10.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen.

Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Aachen, den 19.10.2017

Dipl.-Biol. G. Heimbüchel  
Prüfleiter  
Tel.: 0241 / 9 46 86-21Niederlassung Aachen  
Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen  
Tel. +49 241 946 86-0  
Fax +49 241 533195Hauptsitz:  
Vorgebirgsstraße 20  
D-50389 Wesseling  
info.wesseling@eurofins-umwelt.de  
[www.eurofins.de/umwelt.aspx](http://www.eurofins.de/umwelt.aspx)Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk,  
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher  
Amtsgericht Köln HRB 44724  
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679  
Steuernummer 47/719/01226Bankverbindung: NORD LB  
BLZ 250 500 00  
Kto 199 977 984  
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84  
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 17088 Sportplatz Alsdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP gew. Boden
			Labornummer	017218225
			Methode	

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	82,0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	1,2
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss**

Antimon	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	9,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	14
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	30
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	13
Molybdän	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 2
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	25
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	47

**Bestimmung aus dem Eluat**

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	7,7
Temperatur bei pH-Wert Messung	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	23,1
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	19,2
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	0,072
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	< 0,005
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

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

