



Geotechnisches Büro

Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner • BERATENDER GEOLOGE UND INGENIEUR

Baugrunderkundung · Erd- und Grundbau · Ingenieur- und Hydrogeologie · Altlasten · Bodenschutz · Gebäuderückbau

Geotechn. Büro N. u. W. Müller und Partner – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

Stadt Voerde
Fachdienst Tiefbau
Herrn Dipl.-Ing. Wojciech Lison
Rathausplatz 20
46562 Voerde

vorab per Mail: wojciech.lison@voerde.de

Rüdiger Kroll¹

Dipl.-Geologe

Jürgen Latotzke¹

Dipl.-Ingenieur

Norbert Müller²

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

Dr. Wolfram Müller²

Dipl.-Geologe

¹ Partner

² Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a

47800 Krefeld

Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0

Fax: 0 21 51 / 58 39-39

www.geotechnik-dr-mueller.de

buero@geotechnik-dr-mueller.de

24.08.2021 MP

Gutachten Nr. RK-MP 136/21

BGA + CGA

Baugrundgutachten

über die Bodenverhältnisse
im Bereich des Neubaugebietes
Heidestraße (B-Plan 128) in

Voerde, Heidestraße

– Straßen- und Kanalbaumaßnahme –

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner

Eintragung im Partnerschaftsregister des Amtsgerichts Essen, Registerblatt PR 1902

Sparkasse Krefeld · IBAN: DE74 3205 0000 0000 0455 67 · BIC: SPKRDE33XXX · USt-IDNr.: DE120213505

1. Vorgang / Untersuchungsumfang

In Voerde ist die Errichtung des Neubaugebietes Heidestraße (Allgemeines Wohngebiet mit Einzel- und Doppelhausbewohnung; B-Plan 128) vorgesehen. Das zu bebauende Gebiet wurde bisher im Wesentlichen als Rasensportplatz genutzt. Im Bereich der Bohrungen RKB 8 und RKB 9 befand sich früher eine Aschelautbahn (siehe Anlage 1).

Auf der Südseite befindet sich ein Erdwall mit Strauch- und Baumbewuchs. Nach Angabe von Herrn Dipl.-Ing. Lison befinden sich in diesem Bereich Laufgräben aus dem Krieg, welche nach 1945 überschüttet wurden. Bauseits vorgesehen ist die Auffüllung hier vollflächig bis auf den gewachsenen Boden abzutragen und anschließend eine Detektion auf Kampfmittel durchzuführen.

Im Bereich der westlichen Grundstücksecke (Bereich Bohrungen RKB 1 und RKB 10) befand sich früher eine Hühnerfarm.

Nach den uns bauseits telefonisch gemachten Angaben wird die Anliegerstraße gepflastert und auf die Belastungsklasse Bk0,3 ausgelegt. Gewünscht werden Angaben für die Anlegung der Verkehrsflächen der Anliegerstraße mit den dazugehörigen Ver- und Entsorgungsleitungen

Zudem wurde unser Büro mit der Erkundung der Bodenverhältnisse im Bereich des Erdwalls, der ehemaligen Laufbahn und auf dem Gelände der Hühnerfarm einschließlich der bodenchemischen Analysen beauftragt. Die Anzahl, Lage und Erkundungstiefe der Bohrungen wurde bauseits vorgegeben und im Rahmen des gemeinsamen Ortstermins am 16.06.2021 mit Herrn Dipl.-Ing. Wojciech Lison vor Ort festgelegt.

Im Rahmen der Baugrunderkundung für die Straßen- und Kanalbaumaßnahme wurden fünf Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 5) bis in eine Tiefe von jeweils 4,00 m niedergebracht, wobei der Ansatzpunkt der Bohrung RKB 1 im Bereich der Hühnerfarm liegt, so daß der ursprünglich vorgesehene Bohrumfang – wie vor Ort abgestimmt – um eine Bohrung reduziert werden konnte.

Die Bohrpunkte wurden in den als Anlage 1 beigefügten Lageplan im Maßstab 1: 1000 eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im beigefügten Schichtenverzeichnis angegeben und für den Bereich der geplanten Straßen- und Kanalbaumaßnahme (RKB 1 bis 5 und 9) als schematisches Schichtenprofil und für die Bohrungen RKB 6 bis 8 und 10 als Säulenprofile im Maßstab 1: 100 zeichnerisch dargestellt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden einnivelliert. Als Bezugshöhe für die Bohrungen wurden zwei auf der Heidestraße liegende Kanaldeckel verwendet. Diese weisen nach den uns vorliegenden Planunterlagen Höhen von BZH 1 = KD 1 = 25,66 mNHN und BZH 2 = KD 2 = 25,45 mNHN auf (vgl. Schichtenverzeichnis und Anlage 1).

Der Bereich der ehemaligen Laufbahn ist am unterschiedlichen Grasbewuchs im Gelände gut zu erkennen. Bei den beiden hier bis eine Tiefe von 1,00 m niedergebrachten Bohrungen RKB 8 und RKB 9 wurde unter dem aufgefüllten Oberboden mit Grasnarbe sandige Schlacke angetroffen. Zur Überprüfung der Stärke der Schlacke sowie zur Entnahme von Probenmaterial wurde von unserem Büro an beiden Bohrstellen jeweils ein Handschurf bis zum gewachsenen Boden ausgeführt. Von dem Schlackematerial (RKB 8: 0,15-0,21 m und RKB 9: 0,09-0,15 m) wurde im unserem Büro eine abfallcharakterisierende Mischprobe (MP 1) gebildet und im Labor auf den Parameterumfang der Technischen Regeln LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“, Parameterkatalog Bauschutt untersucht.

Nach dem Bohrbefund der beiden auf dem Erdwall angesetzten Bohrungen weisen die Auffüllungen hier eine Stärke von ca. 1,30 m (RKB 6) bzw. 1,80 m (RKB 7) auf, so daß die Bohrungen bei der planmäßigen Tiefe von 2,00 m abgebrochen werden konnten. Die beiden gewonnenen Bodenproben (RKB 6/1: 0,00-1,30 m und RKB 7/1: 0,00-1,80 m) wurden im Labor auf den Parameterumfang der TR LAGA-Boden 2004 untersucht.

Die Bohrungen RKB 1 und RKB 10 wurden im Bereich der ehemaligen Hühnerfarm angesetzt. Während bei RKB 1 bis in eine Tiefe von ca. 0,45 m aufgefüllte Böden angetroffen wurden, beginnt die Schichtenfolge bei RKB 10 unter der Grasnarbe mit einem bis ca. 0,35 m unter Gelände reichenden, gewachsenen Oberboden, so daß die planmäßige Erkundungstiefe von 1,00 m hier ausreichend ist. Von den Auffüllungen und dem Oberboden wurde daher eine weitere abfallcharakterisierende Mischprobe (MP 2 (RKB 1: 0,00-0,45 m und RKB 10: 0,02-0,25 m)) gebildet und auf den Parameterumfang der TR LAGA-Boden 2004 untersucht. Die Mischprobe wurde zudem im Labor auf typische Schadstoffe der Geflügelzucht untersucht.

Die Prüfberichte der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling mit den Prüfberichtsnummern AR-21-JA-003136-01 und AR-21-JA-003137-01 vom 08.07.2021 sowie AR-21-JA-003932-01 vom 23.08.2021 sind in der Anlage ebenso wie unsere Probennahmeprotokolle (MP 1, RKB 6/1 (0,00-1,30 m), RKB 7/1 (0,00-1,80 m) und MP 2) beigelegt. Bezüglich der Untersuchung auf Pestizide ist der Prüfbericht 21-E008-0018 des PICA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH, Berlin vom 12.07.2021 beigelegt.

2. Bodenverhältnisse

Die Schichtenfolge läßt sich nach der Bohrkernansprache durch den Gutachter vor Ort in folgende Einheiten untergliedern:

Auffüllungen (nur RKB 1 und 6 bis 9)

Bei der im Bereich der ehemaligen Hühnerfarm angesetzten Bohrung RKB 1 wurde bis in eine Tiefe von ca. 0,45 m unter Gelände eine Auffüllung aus schluffigem Sand mit geringem Kiesanteil erbohrt. Dieser enthält Einschaltungen von sandigem bis stark sandigem Schluff mit humosen Spuren.

Im Rahmen der Begehung wurden keine Reste der ehemaligen landwirtschaftlichen Bebauung angetroffen. Es besteht hier jedoch die Möglichkeit, daß bereichsweise Gründungkörper, Schachtbauwerke, Rohrleitungen und dgl. im Untergrund verblieben sind.

Der auf der Südseite vorhandene Erdwall weist nach dem Bohrbefund eine Auffüllungsstärke von ca. 1,30 m (RKB 6) bzw. 1,80 m (RKB 7) auf. Der Wall besteht bei RKB 6 aus Schluff-Sand-Gemenge mit meist humosen Spuren und z.T. Beimengungen von Bauschutt.

Im Bereich der ehemaligen Aschelaufbahn beginnt die Schichtenfolge mit einem etwa 0,10 m (Schurf / RKB 9) / 0,15 m mächtigen (Schurf / RKB 8) aufgefüllten Oberboden. Darunter wurde bis ca. 0,15 m (Schurf / RKB 9) bzw. 0,21 m (Schurf / RKB 8) sandige Schlacke angetroffen.

Oberboden mit Grasnarbe (nur RKB 2 bis 5, 8 und 10)

Im Bereich der Bohrungen RKB 2, 4, 5, 8 und 10 beginnt die Schichtenfolge mit gewachsenem Oberboden. Dieser weist hier inklusive der Grasnarbe eine Stärke von ca. 0,25 m / 0,30 m auf. Bei RKB 3 ist der obere Abschnitt des hier bis in eine Tiefe von ca. 0,45 m unter Gelände reichenden Oberbodens aufgefüllt. Vermutlich wurde das ursprüngliche Gelände hier im Rahmen der Anlegung des Rasensportplatzes entsprechend eingeebnet.

Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, oben humose Komponente

Unter den Auffüllungen bzw. dem gewachsenen Oberboden folgt ein meist sandig bis stark sandig, z.T. auch tonig ausgebildeter Schluff mit meist steif bis halbfester, bereichsweise auch z.T. steifer und z.T. halbfester Konsistenz. Nach dem Bohrbefund nimmt der Sandanteil mit zunehmender Tiefe meist zu. Bei RKB 8 wurde unter der Auffüllung bis zur Bohrendtiefe von 1,00 m eine Wechsellagerung aus stark sandigem Schluff und stark schluffigem Sand erbohrt. Die RKB 10 traf unter dem Oberboden bis ca. 0,80 m stark schluffige Feinsande an.

Bei Bohrung RKB 6 und RKB 9 ist der bindige Boden ca. im oberen Dezimeter schwach schluffig ausgebildet, ansonsten enthält der Lehm in den oberen ca. 0,15 m / 0,50 m meist humose Spuren.

Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes variiert im Bereich der ausgeführten Bohrungen zwischen ca. 0,45 m und 0,65 m. Im Bereich der RKB 8 reicht die schluffig-sandige Wechsellagerung bis unter die Erkundungstiefe von 1,00 m unter Gelände. Auch im Bereich des Erdwalls wurde der Lehm bei beiden hier angesetzten Bohrungen nicht durchörtert.

Sand, schwach schluffig bis stark schluffig (nur RKB 2, 4 und 10)

Bereichsweise folgen unter dem Lehm z.T. schwach schluffig und z.T. schluffig bis stark schluffig ausgebildete Feinsande sowie Fein- bis Mittelsande. Die nach dem Bohrfortschritt ca. mitteldicht gelagerten, feinkörnigen Sande reichen bei RKB 2 und RKB 4 bis ca. 1,00 m unter Gelände und bei RKB 10 bis mindestens zur Bohrendtiefe von 1,00 m unter Gelände. Geologisch handelt es sich bei diesem Schichtglied um sogenannte Flugdecksande.

Sand, z.T. kiesig, örtlich Kies, stark sandig

Im Bereich der tieferen Bohrungen wurden unter dem Lehm (RKB 1, 3, 5 und 9) bzw. den Flugdecksanden (RKB 2 und 4), d.h. ab einer Tiefe von ca. 0,80 m / 1,00 m unter Gelände bzw. einem recht einheitlichen Niveau von ca. 24,25 mNHN / 24,60 mNHN grobkörnige Terrassenablagerungen angetroffen. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Mittelsande mit variierendem Fein- und Grobsandanteil sowie kiesige Sande. Bereichsweise wurde auch stark sandiger Kies erbohrt. Bei der auf der Nordostseite angesetzten RKB 5 wurde ab ca. 3,30 m unter Gelände bis zur Bohrendtiefe von 4,00 m mittelsandiger Feinsand mit geringem Schluffanteil festgestellt.

Bei den – nach dem Eindringwiderstand der Bohrsonde zu urteilen – durchweg ca. mitteldicht gelagerten Sedimenten handelt es sich um Ablagerungen der Niederterrasse des Rheins. Nach den in unserem Büro vorliegenden geologischen Kartenunterlagen reicht der Terrassenkörper im dortigen Gebiet bis in eine Tiefe von mehr als 10 m unter Gelände. Den tieferen Untergrund bilden dicht gelagerte Feinsande des Tertiärs in größerer Mächtigkeit.

Die im tieferen Untergrund folgenden Ton- und Sandsteine des Oberkarbons sind flözführend. Der Bergbau hat im dortigen Gebiet zu Bergsenkungen geführt. Ob für das Untersuchungsgebiet aus dem untertägigen Bergbau weitere Bergsenkungen zu erwarten sind und ob diesbezüglich bei der Gründung / Statik Vorkehrungen (d.h. Anpassungs- und Sicherungsmaßnahmen) notwendig werden, sollte bauseits beim Bergbautreibenden bzw. dessen Rechtsnachfolger erfragt werden.

Das Gebiet des Bauvorhabens liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für NRW außerhalb von ausgewiesenen Erdbebenzonen.

3. Wasserverhältnisse

Der Grundwasserspiegel wurde bei den am 16.06.2021 bis in eine Tiefe von meist 4,00 m unter Gelände bzw. bis in ein Niveau von maximal ca. 21,25 mNHN ausgeführten Bohrungen nicht angetroffen.

Die Grundwassergleichenkarte von April 1988 – einem Zeitraum mit allgemein hohen Grundwasserständen im dortigen Gebiet – weist für das zu bebauende Grundstück ein Niveau von ca. 20,80 mNHN (Nordwestseite) bzw. 20,90 mNHN (Südostseite) auf. Der Grundwasserstrom besitzt in der Umgebung des Bauvorhabens nach der Grundwassergleichenkarte ein Gefälle in nordwestliche Richtung. Vorfluter ist hier die Lippe.

Die auf dem Grundstück des Vereinsheim Heidestraße 40 vorhandene Grundwassermeßstelle 040100078 (siehe Anlage 1) wurde von Januar 1996 bis Mai 2017 mindestens monatlich gemessen. Danach erfolgten die Messungen bis Januar 2018 mindestens halbjährlich. Der höchste Grundwasserstand wurde am 05.04.1999 mit 21,02 mNHN gemessen. Der hier im Meßzeitraum beobachtete Grundwasserhöchststand liegt etwa 0,20 m / 0,25 m oberhalb des in der Grundwassergleichenkarte von April 1988 ausgewiesenen Niveaus und mehr als 4,00 m unterhalb des derzeitigen Geländes.

Für die geplante Straßen- und Kanalbaumaßnahme ist die Ermittlung des Grundwasserhöchststandes somit nicht erforderlich.

Oberhalb des Grundwasserspiegels befindet sich eine mindestens 0,30 m starke nasse Kapillarwasserzone, die in stärker feinkörnig ausgebildeten Böden deutlich stärker ausgebildet sein kann.

Im Rahmen der Bohrarbeiten wurde keine Staunässe oder Schichtenwasser festgestellt. Nach ergiebigen Niederschlägen bzw. der Schneeschmelze oder dgl. kann sich jedoch über stärker feinkörnig ausgebildeten Böden mit geringerer Wasserdurchlässigkeit zeitweilig Staunässe bzw. ggf. Schichtenwasser bilden.

Der Bereich des Bauvorhabens liegt nach den online verfügbaren Kartenunterlagen (Abfrage vom 01.07.2021) außerhalb der ausgewiesenen und der geplanten Grundwasserschutzzonen.

4. Bodenklassen und Homogenbereiche

4.1 Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

Auffüllungen	- Bodenklasse 3-5 (sofern nicht durch grobstückige Bestandteile in den Auffüllungen bzw. Fundamentreste, Schachtbauwerke oder dgl. eine erschwerte Ausschachtung gegeben ist)
Oberboden, z.T. aufgefüllt	- Bodenklasse 1
Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, oben humose Komponente, mindestens weich	- Bodenklasse 4
dito, jedoch breiig aufgeweicht bzw. fließende Zustandsform	- Bodenklasse 2 (Bedarfsposition)
Flugdecksande, z.T. schluffig bis stark schluffig	- Bodenklasse 3-4 (je nach Schluffanteil)
Sand, kiesiger Sand und sandiger Kies	- Bodenklasse 3

4.2 Abschätzung der Homogenbereiche für Erdarbeiten auf Grundlage der ausgeführten Bohrungen sowie von Erfahrungswerten

Die Abschätzung der Homogenbereiche gemäß DIN 18300 für den Erdaushub erfolgt auf Grundlage der ausgeführten Rammkernbohrungen RKB 1 bis 10, der Schürfe RKB 8 und RKB 9 sowie Erfahrungswerten. Auf dieser Grundlage werden die in den nachfolgenden Tabellen 1.1 bis 1.6 aufgeführten Homogenbereiche vorgeschlagen. Für die Abschätzung wurde angenommen, daß keine besonderen Hindernisse im Auffüllungsbereich vorhanden sind, d.h. ggf. vorhandene Fundamentreste und Schachtbauwerke sind nicht Teil des Homogenbereiches A und werden in diesem Gutachten auch nicht weiter berücksichtigt.

Tabelle 1.1: Tabellarische Darstellung der Homogenbereiche (Übersicht)

Nr.	Baugrundsicht	Homogenbereich
1	Auffüllungen (Sand, schluffig und Schluff, sandig, z.T. mit Bauschuttlagen, z.T. Beimengungen, meist mit humosen Spuren, im Bereich der ehemaligen Laufbahn sandige Schlacke)	A
2	Oberboden, z.T. aufgefüllt	O
3	Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, örtlich stark schluffiger Feinsand, oben z.T. schwach humos	B1
4	Flugdecksande (Feinsand und Fein- bis Mittelsand, z.T. schluffig bis stark schluffig)	B2
5	Sand, kiesiger Sand und sandiger Kies, lokal schwach schluffig (Terrassenkörper)	B3

Tabelle 1.2: Tabellarische Darstellung des Homogenbereiches A auf Grundlage von Erfahrungswerten

Böden	Homogenbereich A Schicht Nr. 1
Bezeichnung	Auffüllungen (Sand, schluffig und Schluff, sandig, z.T. mit Bauschuttlagen, z.T. Beimengungen, meist mit humosen Spuren, im Bereich der ehemaligen Laufbahn sandige Schlacke)
Bodengruppe (DIN 18196)	A
Bandbreite des Körnungsbandes [M.-%]	Aufgrund der Inhomogenität von Auffüllungsmaterialien ist ein charakterisierendes Körnungsband nicht sinnvoll bestimmbar.
Massenanteil Steine und Blöcke [M.-%]	Grundsätzlich können grobstückige Materialien eingelagert sein.
Bodendichte, feucht [g/cm ³]	1,7 – 2,1
Wassergehalt [%]	0 – 20
Konsistenz	steif – fest (bindige Partien)
Konsistenzzahl I _c [%]	0,75 –> 1,25 (bindige Partien)
undrained Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	30 – 600
Lagerungsdichte D	0,15 – 1,00; locker bis sehr dicht
Organische Anteile V _{gi} [M.-%]	< 10

Tabelle 1.3: Tabellarische Darstellung des Homogenbereiches O auf Grundlage von Erfahrungswerten

Böden	Homogenbereich O Schicht Nr. 2
Bezeichnung	Oberboden, aufgefüllt
Bodengruppe (DIN 18196)	OU
Bandbreite des Körnungsbandes [M.-%]	-
Massenanteil Steine und Blöcke [M.-%]	Steine < 5 Blöcke = 0
Bodendichte, feucht [g/cm ³]	nicht bestimmt, erfahrungsgemäß 1,5 – 1,8
Wassergehalt [%]	-
Konsistenz	-
Konsistenzzahl I _C [%]	-
undrÄnierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	-
Lagerungsdichte D	-
Organische Anteile V _{gi} [M.-%]	nicht bestimmt, erfahrungsgemäß 3 – 25

Tabelle 1.4: Tabellarische Darstellung des Homogenbereiches B1 auf Grundlage von Erfahrungswerten

Böden	Homogenbereich B 1 Schicht Nr. 3
Bezeichnung	Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, örtlich stark schluffiger Feinsand, oben z.T. schwach humos
Bodengruppe (DIN 18196)	UL, TL, SU*
Bandbreite des Körnungsbandes [M.-%]	Ton 0 – 30 Schluff 30 – 90 Sand 5 – 70 Kies ≤ 5
Massenanteil Steine und Blöcke [M.-%]	Steine = 0 Blöcke = 0
Bodendichte, feucht [g/cm ³]	1,8 – 2,0
Wassergehalt [%]	0 – 30 (ohne Wassereinfluß)
Konsistenz	z.T. steif, z.T. halbfest, fest möglich (bindige Partien)
Konsistenzzahl I _C [%]	0,75 – 1,25 (bindige Partien)
undrÄnierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	60 – 600 (bindige Partien)
Lagerungsdichte D	0,35 – 0,65; locker bis mitteldicht – mitteldicht (sandige Partien)
Organische Anteile V _{gi} [M.-%]	< 10

Tabelle 1.5: Tabellarische Darstellung des Homogenbereiches B2 auf Grundlage von Erfahrungswerten

Böden	Homogenbereich B2 Schicht Nr. 4
Bezeichnung	Flugdecksande (Feinsand und Fein- bis Mittelsand, z.T. schluffig bis stark schluffig)
Bodengruppe (DIN 18196)	SU, SW, SE, SU*
Bandbreite des Körnungsbandes [M.-%]	Ton 0 – 5 Schluff 0 – 40 Sand 60 – 99 Kies \leq 15
Massenanteil Steine und Blöcke [M.-%]	Steine = 0 Blöcke = 0
Bodendichte, feucht [g/cm ³]	1,9 – 2,0
Wassergehalt [%]	1 – 20
Konsistenz	–
Konsistenzzahl I _c [%]	–
undrained Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	–
Lagerungsdichte D	0,35 – 0,70; locker bis mitteldicht – mitteldicht
Organische Anteile V _{gl} [M.-%]	< 5

Tabelle 1.6: Tabellarische Darstellung des Homogenbereiches B3 auf Grundlage von Erfahrungswerten

Böden	Homogenbereich B3 Schicht Nr. 5
Bezeichnung	Sand, kiesiger Sand und sandiger Kies, lokal schwach schluffig (Terrassenkörper)
Bodengruppe (DIN 18196)	SW, GW, SE, SU
Bandbreite des Körnungsbandes [M.-%]	Ton 0 – 2 Schluff 0 – 15 Sand 60 – 99 Kies 0 – 60
Massenanteil Steine und Blöcke [M.-%]	Steine < 10 Blöcke < 5
Bodendichte, feucht [g/cm ³]	1,9 – 2,0
Wassergehalt [%]	2 – 20
Konsistenz	–
Konsistenzzahl I _c [%]	–
undrained Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	–
Lagerungsdichte D	0,20 – 0,80; locker bis mitteldicht – mitteldicht bis dicht
Organische Anteile V _{gl} [M.-%]	–

5. Bodenmechanische Kennwerte

Nach der Bohrkernansprache können den gewachsenen Bodenarten im ungestörtem Zustand folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden (Erfahrungswerte):

Bodenarten	Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]
Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, mit humosen Spuren, z.T. steif, z.T. halbfest	27,5	1-3	8-12	19-20	9-10
Schluff, meist sandig bis stark sandig, z.T. tonig, humusfrei, z.T. steif, z.T. halbfest	27,5	2-5	12-15	19-20	9-10
Flugdecksande (Feinsand und Fein- bis Mittelsand, z.T. schluffig bis stark schluffig, ca. mitteldicht)	30-32	0-1	30-40	19	10
Hochflutlehm (Schluff, sandig bis stark sandig, z.T. tonig), z.T. weich bis steif, z.T. steif	27,5	0-2	7-12	19	9
Sand, z.T. kiesig, örtlich Kies, stark sandig, lokal schwach schluffig (Terrassenkörper), ca. mitteldicht	35-37,5	-	60-80	19-20	10-11

Die inhomogenen Auffüllungen, der Oberboden und die schwach humos ausgebildeten Deckschichten sind für eine Abtragung von Lasten ungeeignet.

Der im oberen Abschnitt humose Spuren enthaltende bindige Boden weist bei mindestens steifer Konsistenz eine normale Tragfähigkeit auf. Den unterlagernden Flugdecksanden ist eine gute und den zur Tiefe folgenden Sanden und Kies-Sanden eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit zuzuordnen.

Die stärker feinkörnig ausgebildeten Auffüllungen, der Oberboden und die Flugdecksande mit hohem Schluffanteil sind sehr störungsempfindlich und nehmen leicht eine weiche bis breiige Konsistenz an, wenn der bindige Boden bei der Ausschachtung naß ist und zusätzlich

mechanisch beansprucht wird. Darüber hinaus sind diese stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17).

Stärker schluffige Sande und Kies-Sande sind nach ZTV E-StB 17 – in Abhängigkeit vom Feinkornanteil – in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) bzw. F 3 (sehr frostempfindlich) einzustufen.

6. Vorschläge für die Gründung der Kanäle und der Schachtbauwerke

6.1 Planungsgrundlage

Es ist bauseits vorgesehen, den Schmutzwasserkanal des Neubaugebietes an den in der Heidestraße liegenden Schmutzwasserkanal DN 250 anzuschließen. Die Rohrsohle liegt nach den uns vorliegenden Planunterlagen zwischen den Schachtbauwerken 10310 und 10321 in einem Niveau von ca. 23,06 mNHN / 23,25 mNHN.

Nach der aktuellen Planung ist geplant, das auf den neu anzulegenden Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser nach Möglichkeit vor Ort mittels Mulden mit belebter Bodenzone zu versickern. Wo dies nicht möglich ist, wird ein neuer Regenwasserkanal mit Gefälle in Richtung Heidestraße verlegt.

Die genaue Tiefe der Rohrsohlen der neuen Kanäle liegt zur Zeit noch nicht fest, nach telefonischer Rücksprache mit Herrn Dipl.-Ing. Wojciech Lison werden sämtliche Rohrsohlen mindestens 1,20 m unter dem derzeitigen Gelände liegen. Die Gründungssohlen der Schachtbauwerke liegen wenige Dezimeter unter den Rohrsohlen.

Die Rohr- und Schachtsohlen werden nach den ausgeführten Bohrungen voraussichtlich vollständig in den Sanden und Kies-Sanden des Terrassenkörpers liegen (vgl. Schichtenverzeichnis und Anlage 2).

Im Hinblick auf die geplanten Rohrleitungen und die vorgesehenen Schachtbauwerke können die Terrassenablagerungen im ungestörten Zustand als gut tragfähig eingestuft werden und stellen einen gut tragfähigen Untergrund zur Gewährleistung der Bettungsbedingungen für Rohre und Schachtbauwerke dar.

Zu beachten ist, daß es sich bei den ausgeführten Bohrungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, d.h. es kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Deckschichten (Lehm und z.T. stärker schluffig ausgebildete Flugdecksande), ggf. kleinflächig auch tieferreichende Auffüllungen kleinflächig bis unter die Rohr- bzw. Schachtsohlen reichen. In diesem Fall werden zusätzliche Maßnahmen erforderlich, welche am zweckmäßigsten im Rahmen eines Ortstermins festgelegt werden.

Die Aushubarbeiten im Bereich der Kanaltrasse sind generell rückschreitend von oben auszuführen, wobei zumindest im unteren Abschnitt ein Gerät ohne Zähne eingesetzt werden muß, um im Bettungsniveau der Kanäle bzw. der Schachtbauwerke keine Auflockerungen bzw. Störungen zu verursachen.

6.2 Verbau und Böschungen

Gräben und Gruben mit senkrechten Wandungen dürfen ab einer Tiefe von 1,25 m gemäß DIN 4124 nicht betreten werden, so daß hier voraussichtlich ein Verbau erforderlich wird.

Für die Bemessung eines Verbaus sind die in Kap. 5 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte anzusetzen. Nach dem Bohrbefund sollte im Bereich der geplanten Kanalbaumaßnahme zunächst bis in eine Tiefe von etwa 0,50 m unter dem derzeitigen Gelände mit Auffüllungen gerechnet werden. Die bodenmechanischen Kennwerte für die Ermittlung des aktiven Erddrucks sollten für die Auffüllungen – auf der sicheren Seite liegend – mit $\varphi = 25^\circ$, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ und $c' = 0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Hierbei müssen die zusätzlichen Lasten aus Verkehr sowie eine Lagerung von Boden bzw. Baumaterialien und dergleichen berücksichtigt werden.

Wird die Kanalverlegung in offener Bauweise durchgeführt, können die Baugrubenböschungen außerhalb von belasteten Bereichen unter einem Winkel von maximal 45° angelegt werden. Im mindestens steifen, gewachsenen Lehm kann unter einem Winkel von bis zu 60° geböscht werden. Desweiteren sollten die Böschungen mit Kunststofffolien vor Niederschlägen geschützt werden, um eine Aufweichung bzw. Auswaschung sowie eine Austrocknung zu vermeiden. Im Hinblick auf die Belange der Arbeitssicherheit ist sowohl bei der Planung als auch beim Aushub der Gräben und Gruben auf die Einhaltung der maximalen Böschungswinkel zu achten.

Bei einer geböschten Bauweise beträgt gemäß DIN 4124 der erforderliche Mindestabstand zur Böschungsoberkante für Baugeräte bis 12 t und für Fahrzeuge, welche die Achslasten nach § 34 StVZO einhalten, 1,00 m. Für Baugeräte über 12 t bis 40 t und Fahrzeuge, welche die Achslasten nach § 34 StVZO überschreiten, erhöht sich dieser Abstand auf mindestens 2,00 m. Neben der Böschung ist ein lastfreier Randstreifen von mindestens 0,60 m zu belassen. Sofern die o.g. Abstände nicht eingehalten werden können, ist ein auf die auftretenden Lasten bemessener Verbau erforderlich (siehe oben).

6.3 Grabensohle

Die Verlegung von Abwasserleitungen und -kanälen ist durch die DIN EN 1610:2015-12 geregelt.

Nach dem Bohrbefund wird die Grabensohle voraussichtlich durchweg in den Sanden und Kies-Sanden des Terrassenkörpers liegen (vgl. Anlage 2).

Nach unseren Erfahrungswerten können die Ablagerungen der Niederterrasse des Rheins Grobkies (20 mm bis 63 mm) enthalten. Hinweise auf grobstückige Steine und Blöcke wurden in den Rammkernbohrungen bis zur Bohrendtiefe von jeweils 4,00 m nicht festgestellt. Derartige Einlagerungen können jedoch in den o.g. Ablagerungen nicht ausgeschlossen werden und müssen dann – um die Grabensohle nicht tiefgründig zu stören – vorsichtig entfernt und durch lagenweise verdichteten, gut kornabgestuften Sand, besser jedoch Kies-Sand ersetzt werden.

Liegt die Grabensohle – wie nach dem Bohrbefund zu erwarten ist – im Terrassenkörper, empfiehlt es sich, unter dem Rohrschaft eine mindestens 0,10 m starke Bettungsschicht (untere Bettungsschicht) aus verdichtetem, gut kornabgestuften Kies-Sand, z.B. für DN > 200 Frostschutzkies 0/32 gemäß ZTV SoB-StB 04/07 vorzusehen.

Unter der Voraussetzung, daß für den Aushub der Gruben für die Schachtbauwerke – wie üblich – ein Gerät mit glatter Schneide verwendet wird und der Aushub hier sorgsam erfolgt, kann die Sauberkeitsschicht hier unmittelbar auf die schluffigen Sande bzw. Kies-Sande aufgebracht werden. Die Grubensohlen sind jedoch vorher mit einem leichten Gerät nachzverdichten, da diese bei der Ausschachtung erfahrungsgemäß etwas auflockern.

6.4 Leitungszone

Die Leitungszone ist als Verfüllung im Bereich des Rohres bestehend aus Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung c definiert. Gemäß DIN EN 1610:2015-12 sollten Baustoffe für die Leitungszone keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- 22 mm bei $DN \leq 200$
- 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$
- 60 mm bei $DN > 600$

Bei Verwendung von gebrochenen Baustoffen im Rohrauflegerbereich dürfen diese bei Rohrleitungen $DN < 900$ nach Anhang B 3.5 der DIN EN 1610:2015-12 für die Bettung keine Bestandteile enthalten, die größer als 11 mm sind.

6.5 Verfüllung der Kanalgräben und Schachtgruben

Das nässeempfindliche, bindige Aushubmaterial ist zum Wiedereinbau in die Kanalgräben nicht geeignet.

Oberhalb der Leitungszone können bis zum frostsicheren Aufbau der Straße zur Verfüllung auch die beim Graben-/ Grubenaushub im unteren Abschnitt anfallenden, grobkörnigen Terrassenablagerungen (Homogenbereich B3) lagenweise verdichtet eingebaut werden. Prinzipiell ist auch ein Wiedereinbau der in geringer Stärke unter dem Lehm angetroffenen, schwach schluffig bis schluffig ausgebildeten Flugdecksande (Homogenbereich B2) möglich. In diesem Fall ist auf eine saubere Trennung von dem überlagernden Lehm zu achten. Zudem müssen ggf. vorhandene, stärker schluffig ausgebildete Partien zuvor aussortiert werden.

Dort, wo beim Aushub nichtbindiges Material anfällt, sollte dies – sofern ausreichende Lagerkapazitäten in der Nähe zur Verfügung stehen und ein Wiedereinbau vom Bauablauf und den Kosten zweckmäßig ist – entsprechend separiert und zwischengelagert werden. Der Boden sollte bei der Zwischenlagerung allerdings mit Kunststofffolien abgedeckt werden, um eine zwischenzeitliche Durchnässung zu vermeiden. Bei einer Zwischenlagerung auf einer Acker-/ oder Rasenfläche ist – z.B. durch Stahlplatten – darauf zu achten, daß es zu keiner Durchmischung mit dem Oberboden kommt.

Bis 1 m oberhalb des Rohrscheitels ist die Verdichtung gemäß ZTV E-StB 17 mit einem leichten Verdichtungsgerät vorzunehmen. Darüber kann ein mittelschweres Gerät eingesetzt werden.

Die Kanalgrabenverfüllung (Bettungsschicht, Seitenverfüllung, Abdeckung und Hauptverfüllung) ist so zu verdichten, daß die Anforderungen der ZTV E-StB 17 erfüllt werden. Einbau und Verdichtung erfolgen lagenweise. Wir empfehlen hierzu eine Lagenstärke von bis zu 0,30 m und eine Verdichtung in mindestens vier Übergängen.

Es ist zu beachten, daß weder im nassen, noch im ausgetrockneten Zustand eine ausreichende Verdichtung der teils schluffig ausgebildeten Sande und Kies-Sande möglich ist.

7. Straßenbau

Nach den uns bauseits telefonisch gemachten Angaben erhält die Straße eine Pflasterdecke und wird auf die Belastungsklasse Bk0,3 der RStO 12 ausgelegt. Eine Detailplanung liegt uns zur Zeit noch nicht vor.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I.

Die Frostempfindlichkeit des Bodens ergibt sich aus seiner Klassifikation gemäß ZTV E-StB 17. Die Klassifikation ist für die Festlegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 maßgebend. Der Lehm und die stärker schluffig ausgebildeten Flugdecksande reichen nach dem Bohrbefund meist bis ca. 0,80 m / 1,00 m unter Gelände bzw. bis in ein Niveau von ca. 24,25 mNHN / 24,60 mNHN.

Der Untergrund im Bereich der geplanten Straßenbaumaßnahme ist daher als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17) zu klassifizieren.

Dementsprechend ergibt sich gemäß Tab. 6 der RStO 12 ein Ausgangswert des frostsicheren Oberbaus von 0,50 m (Bk0,3). Nach dem Bohrbefund muß im Bereich des Bauvorhabens zumindest zeitweise und örtlich mit Schichtenwasser höher als 1,50 m unter Planum gerechnet werden (vgl. Kap. 3). Dies führt nach Tab. 7 der RStO 12 zu einer Mehrdicke des Ausgangswertes von 0,05 m. Der Aushub ist gemäß RStO 12 somit bis mindestens 0,55 m unter die geplante Fahr- bzw. Stellplatzfläche zu führen.

Auffüllungen mit humoser Komponente, der Oberboden, stärker durchwurzelte Partien und Böden mit humoser Komponente sind grundsätzlich zur Abtragung von Verkehrslasten ungeeignet und müssen daher im Bereich der befestigten Flächen – einschließlich des erforderlichen seitlichen Überstandes – vollständig entfernt werden. Dies gilt grundsätzlich auch für aufgeweichte Böden. Die o.g. Böden sind zum einen noch stärker zusammendrückbar, zum anderen neigen organische Böden zu lastunabhängigen Setzungen, wenn es in Folge von Wasserentzug zu einem Abbau von organischer Substanz bei Kontakt mit Luftsauerstoff und einem damit verbundenen Volumenverlust kommt.

Auf dem Planum, d.h. auf der Unterkante des frostsicheren Aufbaus ist nach RStO 12 ein Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Auf dem steifen, im oberen Abschnitt z.T. humose Spuren enthaltenden Lehm wird der auf dem Planum erforderliche Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ voraussichtlich nicht erreicht. Es ist daher davon auszugehen, daß hier eine Verstärkung des frostsicheren Oberbaus um etwa 0,10 m / 0,25 m, d.h. eine Gesamtstärke von 0,65 m / 0,80 m erforderlich wird.

Empfohlen wird die o.g. Annahme bzw. die erforderliche Stärke des zusätzlichen Bodenaustausches anhand von Testfeldern zu bestimmen.

8. Weitere Hinweise zur Bauausführung

Im Bereich der ehemaligen Aschelaufbahn wurde unter dem aufgefüllten Oberboden eine Schottertragschicht aus sandiger Schlacke angetroffen. Zu beachten ist, daß Schlacken unter Umständen quellfähige Mineralphasen enthalten können, die bei Feuchtigkeitsaufnahme zur Volumenvergrößerung neigen. Dies kann – sofern erforderlich – am kostengünstigsten mittels einer mineralogisch-röntgenographischen Untersuchung überprüft werden. Beim Aushub ist grundsätzlich darauf zu achten, daß das Schlackematerial sich nicht mit dem übrigen Erdaushub vermischt.

Der Aushub sollte – wie üblich – rückschreitend von oben erfolgen, wobei zumindest im unteren Abschnitt ein Gerät mit glatter Schneide verwendet werden muß, um eine Störung der Aushubsohle zu vermeiden. Dabei müssen Bodenstörungen durch das Befahren des Planums sorgfältig vermieden werden.

Für die Bauzeit sollte in der Ausschreibung eine offene Wasserhaltung als Bedarfsposition berücksichtigt werden, da sich bei stärkeren Niederschlägen aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Lehms das Regenwasser auf der Sohle aufstauen kann. Im Straßenbereich kann als Dränschicht der untere Abschnitt der verstärkten Frostschuttschicht verwendet werden.

Bei den ausgeführten Bohrungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Es empfiehlt sich daher, das Planum – vor Aufbringung der Frostschuttschicht – von unserem Büro mittels Flachsondierungen mit der Handsonde (Pürckhauer) abnehmen zu lassen. Hierbei können sich ggf. noch Nachschachtungen ergeben. Wir empfehlen dies beim Bauablauf entsprechend zu berücksichtigen.

Werden – abweichend von der bisherigen Feststellung – durch Nässe aufgeweichte Bodenschichten, tiefreichende Auffüllungen oder noch stärker humushaltige Partien angetroffen, so ist lokal ggf. ein stärkerer Gesamtaufbau bzw. eine Stabilisierung des aufgeweichten Bodens durch Eindrücken eines groben, kantigen, chemisch unbedenklichen Natursteinschotters (Kalksteinschotter 32/56 oder dgl.) notwendig. Der Schotter ist in dünnen Lagen aufzubringen und vorsichtig mit der flachen Seite der Baggerschaufel in den bindigen Boden einzudrücken. Das grobstückige und scharfkantige Material kann sich gut mit dem bindigen Boden verzahnen und stabilisiert somit diesen. Es ist nur soviel Grobschlag einzubauen wie der bindige Boden aufnehmen kann, ggf. ist nachzuschottern. Einzelheiten hierzu sollten bei der Ausschachtung vor Ort geklärt werden.

Zu beachten ist, daß sämtliche, stärker feinkörnig ausgebildete Böden schnell aufweichen, wenn diese vernässen und zusätzlich mechanisch beansprucht werden. Die erste Lage des Bodenauftrages sollte daher möglichst rasch nach dem Aushub aufgebracht werden, um das störungsempfindliche Planum vor Nässe zu schützen.

Die Eignung der einzubauenden Materialien sollte vor dem Einbau vom Erdbauer durch entsprechende Prüfzeugnisse belegt werden.

Das Auffüllungsmaterial ist lagenweise in Stärken von bis zu ca. 0,30 m zu verdichten. Für die erste Lage ist hierbei die Verwendung einer statischen Walze bzw. eines leichten Flächenrüttlers vorzusehen, um eine Störung des bindigen Bodens durch den dynamischen Lasteintrag bei der Verdichtung zu vermeiden. Zeigen sich hierbei Aufweicherscheinungen wie Randwülste o.dgl., sind die Arbeiten umgehend einzustellen und der Gutachter ist hinzuzuziehen.

Pro Lage werden mindestens vier Übergänge empfohlen, um eine ausreichende Lagerungsdichte zu erzielen. Bei Verwendung eines Flächenrüttlers sollte die Verdichtung kreuzweise erfolgen.

Es ist darauf zu achten, daß der Auftrag des Bodenaustausches nicht auf ein vernässtes Planum erfolgt. Stark durchfeuchtete Schüttstoffe dürfen nicht eingebaut oder überschüttet werden. Auch im ausgetrockneten Zustand ist keine ausreichende Verdichtung des Bodenaustauschmaterials möglich.

Die Überprüfung der Verdichtung im Leitungsgraben kann in mehreren Höhenabschnitten mit dem leichten Fallgewichtsgerät (LFG) erfolgen. Die durch den Versuch erfaßbare Tiefe beträgt hier ca. 0,50 m / 0,60 m. Alternativ kann eine Verdichtungsüberprüfung von der Oberkante der Arbeitsraumverfüllung mit Rammsondierungen erfolgen. In diesem Fall würde ein mangelhaftes Ergebnis im unteren Abschnitt einen Wiederaushub und eine Neuverfüllung bedingen.

Die Verdichtung der Hinterfüllung der Schachtbauwerke kann bei beengten Platzverhältnissen am zweckmäßigsten mit Rammsondierungen geprüft werden.

Im Straßenbereich wird empfohlen, neben der Eigenkontrolle der Erdarbeiten durch den Erdbauer auch Verdichtungskontrollen (Lastplattendruckversuche nach DIN 18134) als Fremdüberwachung von unserem Büro ausführen zu lassen. Für die Ausführung und Auswertung der Verdichtungsüberprüfungen stehen wir Ihnen ebenfalls zur Verfügung. Wir bitten um entsprechend frühzeitige Benachrichtigung.

9. Hinweise zur Versickerung des Niederschlagswassers

Auffüllungen dürfen aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes für eine Versickerung nicht herangezogen werden. Der meist in flächiger Verbreitung angetroffene Lehm ist mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich $k_f \ll 1 \times 10^{-6}$ m/s als wasserstauend zu betrachten. Die örtlich in geringer Stärke angetroffenen meist schluffig, z.T. auch schluffig bis stark schluffig ausgebildeten Flugdecksande nehmen das Wasser nur zeitverzögert auf. Sie weisen – im Wesentlichen in Abhängigkeit vom Feinkornanteil – Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich um $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s auf.

Eine Versickerung sollte daher erst in den schlufffreien Sanden und Kies-Sanden des Terrassenkörpers erfolgen. Diesen kann für die Versickerungsplanung ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s zugeordnet werden.

Die DWA-A 138 gibt an, daß zwischen der Unterkante einer Mulden- bzw. Rigolenversickerung und dem für die Bemessung nach DWA-A 138 relevanten mittleren Grundwasserhöchststand MHGW ein Sicherheitsabstand von 1,00 m einzuhalten ist.

Auf Grundlage der uns vorliegenden Grundwassergleichenkarte und der Ganglinie der benachbarten Grundwassermeßstelle 040100078 kann aus gutachterlicher Sicht für die Versickerungsplanung als mittlerer Grundwasserhöchststand MHGW gemäß DWA-A 138, ein Niveau von 20,90 mNHN zugrunde gelegt werden. Dieses Niveau entspricht etwa dem in der Grundwassergleichenkarte von April 1988 ausgewiesenen Niveau (vgl. Kap. 3).

Die Genehmigungsfähigkeit einer Versickerung sollte im Vorfeld mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Auf Wunsch kann von unserem Büro anschließend ein ergänzendes Hydrogeologisches Gutachten zur Versickerung erstellt werden, welches die Konzeption und Bemessung der Versickerungsanlage sowie Angaben zur Bauausführung und eine Schemazeichnung enthält.

10. Bodenchemische Untersuchungen

10.1 Allgemeines

Bei den Bohrungen RKB 8 und RKB 9 wurde unter dem aufgefüllten Oberboden sandige Schlacke angetroffen. Das aus den beiden Schürfen entnommene Schlackematerial (Mischprobe **MP 1**) wurde infolge der Zusammensetzung entsprechend dem Parameterkatalog TR LAGA-Bauschutt im Feststoff und Eluat abfallrechtlich bewertet.

Die aus dem Erdwall auf der Südseite entnommenen Proben (**RKB 6: 0,00-1,30 m** und **RKB 7: 0,00-1,80 m**) und die beiden aus den Einzelproben RKB 1: 0,00-0,45 m und RKB 10: 0,02-0,25 m gebildete Mischprobe **MP 2** wurden entsprechend dem Parameterkatalog der TR LAGA-Boden 2004 untersucht und bewertet.

Details sind den beiliegenden Probenahmeprotokollen zu entnehmen.

10.2 Mischprobe MP 1 – sandige Schlacke

Die Mischprobe **MP 1** setzt sich aus dem aus dem Bereich der ehemaligen Laufbahn (Bereich Bohrungen RKB 8 und RKB 9) unter dem aufgebrachtten Oberboden angetroffenen Auffüllungsmaterial aus sandiger Schlacke zusammen. Die sandige Schlacke ist analytisch komplett unauffällig, es erfolgt eine Einstufung in die **Zuordnungsklasse Z 0 gemäß TR LAGA-Bauschutt**. Der etwas erniedrigte pH-Wert ist gemäß TR LAGA kein Ausschlußkriterium.

Das Material kann damit im Sinne der TR LAGA uneingeschränkt wiederverwendet werden wobei eine Wiederverwertung für bodenähnliche Anwendungen aufgrund der Materialzusammensetzung ausscheidet. Zu beachten ist, daß Schlacken unter Umständen quellfähige Mineralphasen enthalten können, die bei Feuchtigkeitsaufnahme zur Volumenvergrößerung neigen. Dies kann am kostengünstigsten mittels einer mineralogisch-röntgenographische Untersuchung überprüft werden.

10.3 Einzelproben RKB 6/1 (0,00-1,30 m) und RKB 7/1 (0,00-1,80 m) – Erdwall

Die Bohrungen RKB 6 und RKB 7 wurden von der Wallkrone aus angesetzt. Dieser weist nach dem Bohrbefund eine Auffüllungsstärke von ca. 1,30 m (RKB 6) bzw. 1,80 m (RKB 7) auf. Der Wall besteht bei RKB 6 aus Schluff-Sand-Gemenge mit meist humosen Spuren und z.T. Beimengungen von Bauschutt.

Die beiden untersuchten **Einzelproben** sind aufgrund eines erhöhten PAK-Summengehaltes von 16,9 mg/kg (**RKB 7/1 (0,00-1,80 m)**) bzw. 17,4 mg/kg (**RKB 6/1 (0,00-1,30 m)**) und eines Benz(a)pyren-Gehaltes von 1,6 mg/kg (**RKB 7/1 (0,00-1,80 m)**) bzw. 1,9 mg/kg (**RKB 6/1 (0,00-1,30 m)**) der **Kategorie Z 2 gemäß TR LAGA-Boden 2004** zuzuordnen.

10.4 Mischprobe MP 2 – Bereich ehemalige Geflügelzucht

Die Mischprobe MP 2 setzt sich aus der bei Bohrung RKB 1 bis in eine Tiefe von ca. 0,45 m unter Ansatzpunkt angetroffenen sandig-schluffigen Auffüllung mit geringem Kiesanteil und humosen Spuren (augenscheinlich ohne Fremd Beimengungen) sowie dem bei RKB 10 unter der Grasnarbe bis ca. 0,25 m erbohrten, anstehenden Oberboden zusammen.

Die Probe MP 2 ist analytisch weitestgehend unauffällig. Es wurden im Feststoff leicht erhöhte Gehalte an Chrom, Kupfer und Nickel festgestellt, welche jeweils den Zuordnungswert Z 0 gemäß TR LAGA-Boden 2004 überschreiten. Der TOC-Gehalt überschreitet mit 13 Ma.-% den Zuordnungswert Z 2 gemäß TR LAGA-Boden 2004. Dieser dürfte im Wesentlichen auf den Humusanteil im Oberboden zurückzuführen sein.

Die Analyse erfolgt auf Ammonium im GL-MX-Pestizid-screening für ca. 200 Substanzen, Salmonellen, Camphylobacter und Coliforme Keime.

Die Analyse ergab für die mikrobiologischen Parameter keine Auffälligkeiten. Rückstände von Pestiziden konnten nur sehr untergeordnet festgestellt werden. Das Screening ergab einen Nachweis von 0,014 mg/kg Anthrachinon. Dem Stoff wurde 2009 die Zulassung als Pflanzenschutzmittel in der EU entzogen. Anthrachinon gilt als möglicherweise krebserzeugend für den Menschen. 2015 wurde der Stoff als krebserzeugend eingestuft. Außerdem wurden 0,019 mg/kg DDT nachgewiesen. Die akute Giftigkeit für den Menschen ist gering, der Stoff ist jedoch von der WHO im Jahr 2015 als wahrscheinlich krebserregend für den Menschen eingestuft worden.

Ammoniak konnte zu 140 mg/kg, Ammonium zu 150 mg/kg nachgewiesen werden. Ammoniak ist giftig und wird vom Menschen überwiegend über die Lunge aufgenommen. Im vorliegenden Fall wäre ein Einatmen über Staubverfrachtung denkbar.

Es wird empfohlen, die Auffüllungen und den Oberboden im Bereich der ehemaligen Geflügelzucht komplett abzuschleifen und unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung durch nachweislich schadloses Material zu ersetzen.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.



Martin Plate



Schichtenverzeichnis

BVH in Voerde, Heidestraße – B-Plan 128

Gutachten Nr. RK-MP 136/21 – BGA + CGA

Bezugshöhe: siehe Anlage 1

RKB 1, 2, 10 = KD 1 vor Haus Heidestraße 7 mit der Höhe 25,66 mNHN

RKB 3 bis 9 = KD 2 zwischen Haus Heidestraße 9 und 13 mit der Höhe 25,45 mNHN

Bohrung 1

Ansatzhöhe: 25,25 mNHN

- | | |
|-------------|---|
| 0,00-0,45 m | Auffüllungen (Sand, schluffig, lagenweise schwach kiesig, z.T. Schluff, sandig bis stark sandig, mit humosen Spuren, locker bis mitteldicht bzw. halbfest, braun/ hellbraun |
| 0,45-1,00 m | Schluff, tonig, schwach feinsandig, bis ca. 0,80 m mit humosen Spuren, steif, z.T. steif bis halbfest, braun / hellbraun |
| 1,00-1,80 m | Mittelsand, feinsandig, grobsandig, mitteldicht, gelbbraun |
| 1,80-2,00 m | Sand, kiesig, lagenweise stark kiesig, mitteldicht, gelbbraun |
| 2,00-4,00 m | Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, mitteldicht, gelbbraun |

Proben:	RKB 1/1	0,00-0,45 m
	RKB 1/2	0,45-1,00 m
	RKB 1/3	1,00-3,00 m
	RKB 1/4	3,00-4,00 m

<u>Bohrung 2</u>	Ansatzhöhe: 25,34 mNHN
0,00-0,02 m	Grasnarbe
0,02-0,25 m	Oberboden (Schluff, sandig, humos, dunkelbraun)
0,25-0,90 m	Schluff, sandig bis stark sandig, nach unten übergehend in stark schluffigen Sand, bis ca. 0,70 m mit humosen Spuren, halbfest, braun / hellbraun
0,90-1,00 m	Sand, schluffig, mitteldicht, gelbbraun bis hellbraun
1,00-1,30 m	Mittelsand, stark feinsandig, mitteldicht, gelbbraun
1,30-2,10 m	Sand, meist kiesig, mitteldicht, gelbbraun
2,10-3,10 m	Kies, stark sandig, mitteldicht, gelbbraun
3,10-4,00 m	Sand, lagenweise kiesig, mitteldicht, gelbbraun
Proben:	RKB 2/1 0,02-0,25 m
	RKB 2/2 0,25-0,90 m
	RKB 2/3 0,90-4,00 m

<u>Bohrung 3</u>	Ansatzhöhe: 25,49 mNHN
0,00-0,02 m	Grasnarbe
0,02-0,45 m	Oberboden, im oberen Abschnitt aufgefüllt (Schluff, sandig, stark humos, dunkelbraun)
0,45-0,90 m	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, nach unten übergehend in stark schluffigen Sand, bis ca. 0,60 m mit humosen Spuren, steif bis halbfest, braun / hellbraun
0,90-1,70 m	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, mitteldicht, gelbbraun
1,70-2,00 m	Sand, kiesig bis stark feinsandig, mitteldicht, gelbbraun
2,00-2,70 m	Sand, kiesig, mitteldicht, gelbbraun
2,70-3,10 m	Mittelsand, grobsandig, feinsandig, mitteldicht, gelbbraun
3,10-4,00 m	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, z.T. lagenweise schwach kiesig, mitteldicht, gelbbraun
Proben:	RKB 3/1 0,02-0,45 m
	RKB 3/2 0,45-0,90 m
	RKB 3/3 0,90-4,00 m

Bohrung 4 Ansatzhöhe: 25,55 mNHN

0,00-0,02 m	Grasnarbe
0,02-0,30 m	Oberboden (Schluff, sandig, humos, dunkelbraun)
0,30-0,90 m	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, bis ca. 0,80 m mit humosen Spuren, steif bis halbfest, braun/hellbraun
0,90-1,00 m	Sand, schluffig bis stark schluffig, gelbbraun bis hellbraun
1,00-2,25 m	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, mitteldicht, gelbbraun
2,25-3,10 m	Sand, kiesig, lagenweise stark kiesig, mitteldicht, gelbbraun
3,10-3,70 m	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, mitteldicht, gelbbraun
3,70-4,00 m	Sand, kiesig, lagenweise stark kiesig, mitteldicht, gelbbraun

Proben:	RKB 4/1	0,02-0,30 m
	RKB 4/2	0,30-0,90 m
	RKB 4/3	0,90-4,00 m

Bohrung 5 Ansatzhöhe: 25,49 mNHN

0,00-0,02 m	Grasnarbe
0,02-0,30 m	Oberboden (Schluff, sandig, humos, dunkelbraun)
0,30-0,80 m	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, bis ca. 0,70 m mit humosen Spuren, halbfest, braun / hellbraun
0,80-1,40 m	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, mitteldicht, gelbbraun
1,40-3,00 m	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, z.T. stark grobsandig, mitteldicht, gelbbraun
3,00-3,30 m	Sand, kiesig, mitteldicht, gelbbraun
3,30-4,00 m	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, mitteldicht, graubraun

Proben:	RKB 5/1	0,02-0,30 m
	RKB 5/2	0,30-0,80 m
	RKB 5/3	0,80-3,30 m
	RKB 5/4	3,30-4,00 m

Bohrung 6 Ansatzhöhe: 26,81 mNHN

- 0,00-1,30 m Auffüllungen (Sand, schluffig, mit humosen Spuren, Beimengungen von Bauschutt, z.T. mit Bauschuttlagen, z.T. Schlackestückchen), locker bis mitteldicht, dunkelgrau
- 1,30-2,00 m Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, bis ca. 1,40 m schwach humos, darunter bis ca. 1,60 m mit humosen Spuren, steif bis halbfest, braun / hellbraun

Proben: RKB 6/1 0,00-1,30 m
 RKB 6/2 1,0-2,00 m

Bohrung 7 Ansatzhöhe: 27,36 mNHN

- 0,00-1,80 m Auffüllungen (Schluff, sandig bis stark sandig und Sand, schluffig, meist mit humosen Spuren, lagenweise Beimengungen von Bauschutt, steif bis halbfest, braun/hellbraun)
- 1,80-2,00 m Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, halbfest, hellbraun

Proben: RKB 7/1 0,00-1,80 m
 RKB 7/2 1,80-2,00 m

Bohrung 8 Ansatzhöhe: 25,42 mNHN

- 0,00-0,02 m Grasnarbe
- 0,02-0,15 m Auffüllungen/Oberboden (Schluff, sandig, schwach humos, stark durchwurzelt, dunkelbraun)
- 0,15-0,21 m Auffüllungen (Schlacke, sandig, grauschwarz)
- 0,21-1,00 m Wechsellagerung aus Schluff, stark sandig und Sand, stark schluffig, bis ca. 0,70 m mit humosen Spuren, steif bis halbfest, hellbraun

Proben: RKB 8/1 0,02-0,15 m
 RKB 8/2 0,15-0,21 m
 RKB 8/3 0,21-1,00 m

Bohrung 9 Ansatzhöhe: 25,40 mNHN

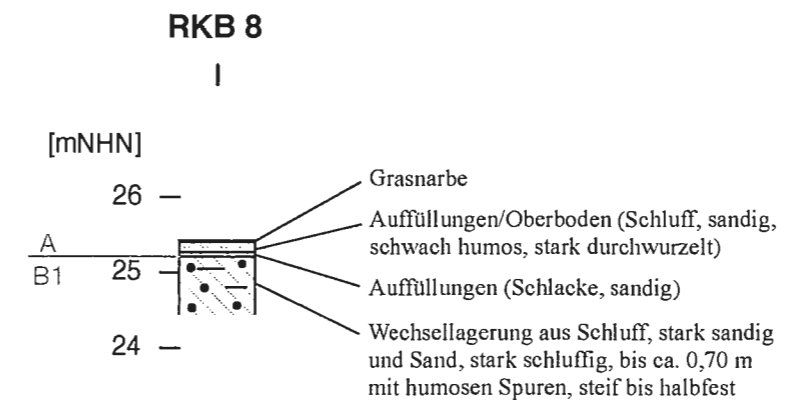
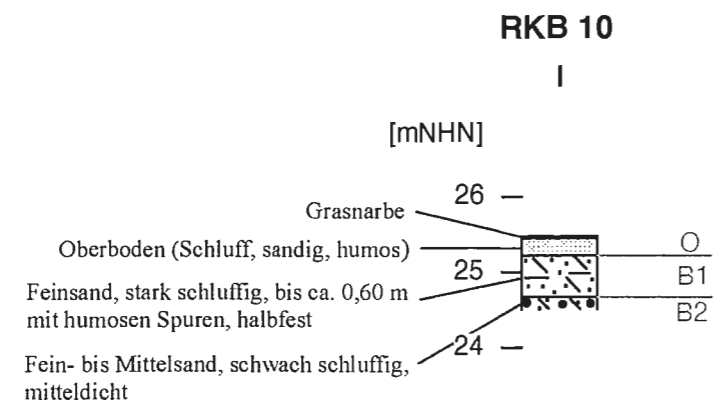
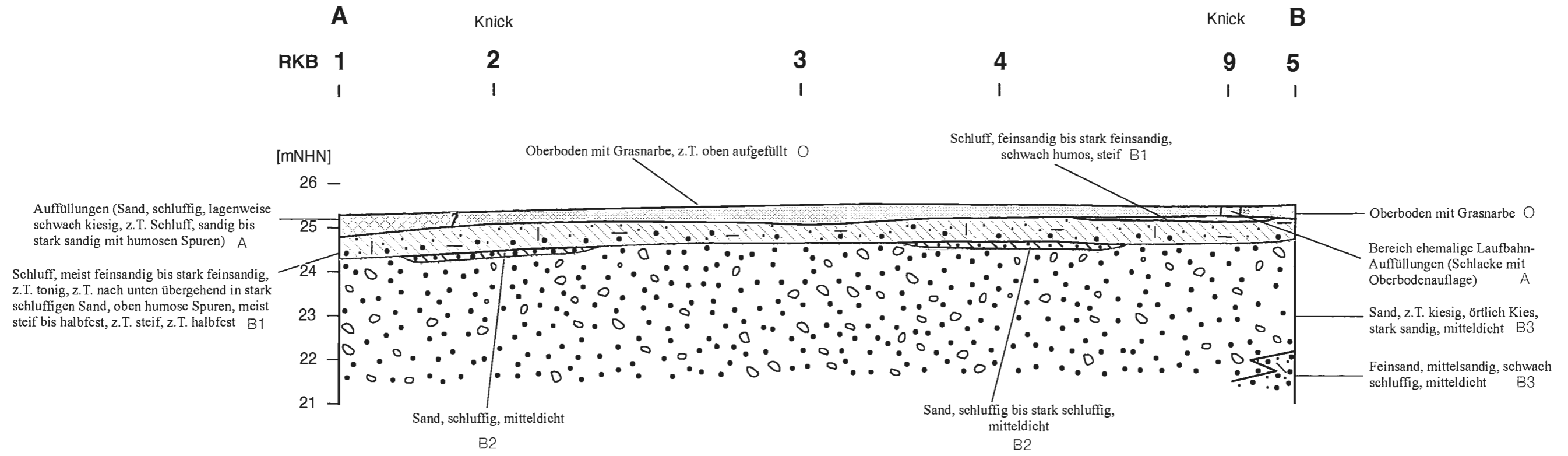
- 0,00-0,02 m Grasnarbe
- 0,02-0,09 m Auffüllungen/Oberboden (Schluff, sandig, stark humos,
stark durchwurzelt, dunkelbraun)
- 0,09-0,15 m Auffüllungen (Schlacke, sandig, grauschwarz)
- 0,15-0,80 m Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, im unteren
Abschnitt stark feinsandig, bis ca. 0,25 m schwach humos,
darunter bis ca. 0,70 m mit humosen Spuren, steif bis
halbfest, braun / hellbraun
- 0,80-1,00 m Mittelsand, grobsandig, feinsandig, mitteldicht, gelbbraun

Proben:	RKB 9/1	0,02-0,09 m
	RKB 9/2	0,09-0,15 m
	RKB 9/3	0,15-0,80 m
	RKB 9/4	0,80-1,00 m

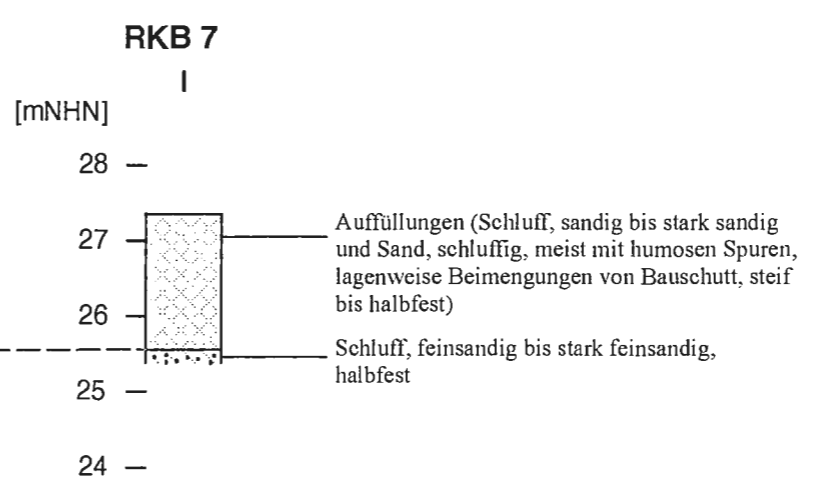
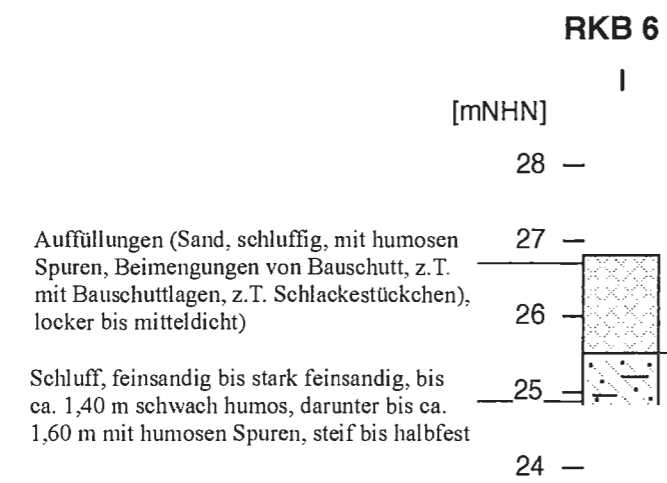
Bohrung 10 Ansatzhöhe: 25,47 mNHN

- 0,00-0,02 m Grasnarbe
- 0,02-0,25 m Oberboden (Schluff, sandig, humos, dunkelbraun)
- 0,25-0,80 m Feinsand, stark schluffig, bis ca. 0,60 m mit humosen
Spuren, halbfest, braun / hellbraun
- 0,80-1,00 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, mitteldicht,
gelbbraun bis hellbraun

Proben:	RKB 10/1	0,02-0,25 m
	RKB 10/2	0,25-0,80 m
	RKB 10/3	0,80-1,00 m



Erdwall (Südseite)



Anlage 2
Schematisches Schichtenprofil, Maßstab 1: 1000/ 100 und Säulenprofile, Maßstab der Höhe 1:100 mit Homogenbereichen
Geotechnisches Büro N. Müller, W. Müller und Partner
Gutachten-Nr.: RK-MP 136/21 BGA+CGA

Anlage 3

Analytik

Geotechnisches Büro
N. Müller, W. Müller und Partner

Gutachten-Nr.: RK-MP 136/21 **BGA+CGA**

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe

BVH in: Voerde, Heidestraße (B-Plan 128)		Gutachten Nr. : 136-21
Zweck der Probennahme: Orientierende Untersuchung / abfallrechtliche Bewertung		
Die Probennahme erfolgte durch das Geotechnische Büro N. Müller, W. Müller und Partner. Die Lage der Probennahmestellen ist im Lageplan eingetragen.		
Probennahmestelle (Bezeichnungs Nr. im Lageplan):		RKB 8 und RKB 9
Lage: TK: 4306 Hünxe	Rechts: 25 46 530	Hoch: 57 21 515
Zeitpunkt der Probennahme	Datum: 16.06.2021	Uhrzeit: k.A.
Art der Probe (Boden/Schlacke/gemäß Teil II): siehe unten		
Entnahmegesetz: Schurf / Spachtel		
Art der Probennahme: Mischprobe MP 1 aus 2 Einzelproben: Auffüllungen (Schlacke, sandig)		
RKB 8	0,15-0,21 m	
RKB 9	0,09-0,15 m	

Probenbezeichnung:	MP 1
Entnahmetiefe [m]:	siehe oben
Farbe:	grauschwarz
Geruch:	ohne
Probenmenge [kg]:	1,4
Probenbehälter:	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung:	dunkel/kühl/trocken

Bemerkungen/Begleitinformation:

Krefeld, den 16.06.2021


Dipl.-Geol. M. Plate

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe

BVH in: Voerde, Heidestraße (B-Plan 128)		Gutachten Nr. : 136-21
Zweck der Probennahme: Orientierende Untersuchung / abfallrechtliche Bewertung		
Die Probennahme erfolgte durch das Geotechnische Büro N. Müller, W. Müller und Partner. Die Lage der Probennahmestellen ist im Lageplan eingetragen.		
Probennahmestelle (Bezeichnungs Nr. im Lageplan):		RKB 6
Lage: TK: 4306 Hünxe	Rechts: 25 46 530	Hoch: 57 21 515
Zeitpunkt der Probennahme	Datum: 16.06.2021	Uhrzeit: k.A.
Art der Probe (Boden/Schlacke/gemäß Teil II): siehe unten		
Entnahmegesetz: Rammkernsonde \varnothing 38 mm		
Art der Probennahme: Einzelprobe RKB 6 (0,00-1,30 m) - Auffüllungen Erdwall (Sand schluffig, mit humosen Spuren, Anteilen von Bauschutt, z.T. Schlackestückchen)		
RKB 6 0,00-1,30 m		

Probenbezeichnung:	RKB 6: 0,00-1,30 m
Entnahmetiefe [m]:	siehe oben
Farbe:	dunkelgrau
Geruch:	ohne
Probenmenge [kg]:	1,5
Probenbehälter:	Glas mit Deckel
Probenkonservierung:	dunkel/kühl/trocken

Bemerkungen/Begleitinformation:

Krefeld, den 16.06.2021


Dipl.-Geol. M. Plate

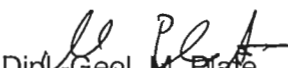
Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe

BVH in: Voerde, Heidestraße (B-Plan 128)		Gutachten Nr. : 136-21
Zweck der Probennahme: Orientierende Untersuchung / abfallrechtliche Bewertung		
Die Probennahme erfolgte durch das Geotechnische Büro N. Müller, W. Müller und Partner. Die Lage der Probennahmestellen ist im Lageplan eingetragen.		
Probennahmestelle (Bezeichnungs Nr. im Lageplan):		RKB 7
Lage: TK: 4306 Hünxe	Rechts: 25 46 530	Hoch: 57 21 515
Zeitpunkt der Probennahme	Datum: 16.06.2021	Uhrzeit: k.A.
Art der Probe (Boden/Schlacke/gemäß Teil II): siehe unten		
Entnahmegesetz: Rammkernsonde ø 38 mm		
Art der Probennahme: Einzelprobe RKB 7 (0,00-1,80 m) - Auffüllungen Erdwall (Schluff, sandig und Sand, schluffig, meist humose Spuren, Beimengungen von Bauschutt)		
RKB 7 0,00-1,80 m		

Probenbezeichnung:	RKB 7: 0,00-1,80 m
Entnahmetiefe [m]:	siehe oben
Farbe:	braun / hellbraun
Geruch:	ohne
Probenmenge [kg]:	1,4
Probenbehälter:	Glas mit Deckel
Probenkonservierung:	dunkel/kühl/trocken

Bemerkungen/Begleitinformation:

Krefeld, den 16.06.2021


Dipl.-Geol. M. Plate

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe

BVH in: Voerde, Heidestraße (B-Plan 128)		Gutachten Nr. : 136-21
Zweck der Probennahme: Orientierende Untersuchung / abfallrechtliche Bewertung		
Die Probennahme erfolgte durch das Geotechnische Büro N. Müller, W. Müller und Partner. Die Lage der Probennahmestellen ist im Lageplan eingetragen.		
Probennahmestelle (Bezeichnungen Nr. im Lageplan):		RKB 1 und RKB 10
Lage: TK: 4306 Hünxe	Rechts: 25 46 530	Hoch: 57 21 515
Zeitpunkt der Probennahme	Datum: 16.06.2021	Uhrzeit: k.A.
Art der Probe (Boden/Schlacke/gemäß Teil II): siehe unten		
Entnahmegesetz: Rammkernsonde \varnothing 38 mm		
Art der Probennahme: Mischprobe MP 2 aus 2 Einzelproben (siehe unten)		
RKB 1 0,00-0,45 m (sandig-schluffige Auffüllung mit geringem Kiesanteil, mit humosen Spuren) RKB 10 0,02-0,25 m (gewachsener Oberboden)		

Probenbezeichnung:	MP 2
Entnahmetiefe [m]:	siehe oben
Farbe:	hellbraun / braun / dunkelbraun
Geruch:	ohne
Probenmenge [kg]:	1,6
Probenbehälter:	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung:	dunkel/kühl/trocken

Bemerkungen/Begleitinformation:

Krefeld, den 16.06.2021


Dipl.-Geol. M. Plate

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geotechnisches Büro Dr. Müller
N. Müller, Dr. W. Müller und Partner
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02132036
Prüfberichtsnummer: AR-21-JA-003136-01

Auftragsbezeichnung: Voerde, Heidestraße, GA-Nr.: 136/21

Anzahl Proben: 1
Probenart: Bauschutt / Bausubstanz
Probenahmedatum: 16.06.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 29.06.2021
Prüfzeitraum: 30.06.2021 - 06.07.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Kerstin Roscher
Analytical Service Manager
Tel. +49 241 9468623

Digital signiert, 08.07.2021
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14078-01-00

Probenbezeichnung	MP 1
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021
Probennummer	021129850

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,4
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,3
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	23
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	11
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	47

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP 1
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021
Probennummer	021129850

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,06
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,06

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,8
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	11

Probenbezeichnung	MP 1
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021
Probennummer	021129850

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,5

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
-------------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

**Geotechnisches Büro Dr. Müller
N. Müller, Dr. W. Müller und Partner
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02132036
Prüfberichtsnummer: AR-21-JA-003137-01

Auftragsbezeichnung: Voerde, Heidestraße, GA-Nr.: 136/21

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 16.06.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 29.06.2021
Prüfzeitraum: 30.06.2021 - 06.07.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Kerstin Roscher
Analytical Service Manager
Tel. +49 241 9468623

Digital signiert, 08.07.2021
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14078-01-00

Königswaff

Probenbezeichnung	RKB 6/1 (0,00-1,30 m)	RKB 7/1 (0,00-1,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021	16.06.2021
Probennummer	021129851	021129852

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,1	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,6	92,9
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,5	5,1
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	64	31
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	0,3
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	31	17
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	22	17
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17	19
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	98	67

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,3	1,2
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	68	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Umwelt

Probenbezeichnung	RKB 6/1 (0,00-1,30 m)	RKB 7/1 (0,00-1,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021	16.06.2021
Probennummer	021129851	021129852

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05
Fuoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,84	0,47
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	0,14
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,6	2,9
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9	2,1
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,6	1,6
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	1,6
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,4	3,5
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	1,1
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9	1,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0	0,89
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	0,23
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,90	0,73
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	17,4	16,9
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	17,4	16,9

Umwelt

Probenbezeichnung	RKB 6/1 (0,00-1,30 m)	RKB 7/1 (0,00-1,80 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.06.2021	16.06.2021
Probennummer	021129851	021129852

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,04	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,06	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,03	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,13	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,13	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,3	8,5
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,6	21,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	169	97

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	12	3,1
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,009	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

**Geotechnisches Büro Dr. Müller
N. Müller, Dr. W. Müller und Partner
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02132036
Prüfberichtsnummer: AR-21-JA-003932-01

Auftragsbezeichnung: Voerde, Heidestraße, GA-Nr.: 136/21

Anzahl Proben: 1
Probenart: Feststoff
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 29.06.2021
Prüfzeitraum: 30.06.2021 - 23.08.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Kerstin Roscher
Analytical Service Manager
Tel. +49 241 9468623

Digital signiert, 23.08.2021
Sebastian Baling
Prüfleitung

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14078-01-00

Eurofins Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstrasse 20
D-50389 Wesseling

Tel. +49 2236 897 0
Fax +49 2236 897 555
umwelt-wesseling@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,
Veronika Kutscher, Dr. Sebastian Wijjes
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt -ID Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000001950
IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 2
				BG	Einheit	021131761

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,2
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,0
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------

Kationen aus der Originalsubstanz

Ammonium	FR#	RE000 FY	DIN 38406-E5: 1983-10/VGB Blatt 4.4.2: 1993-01	6	mg/kg OS	150
Ammoniak	FR#	RE000 FY	DIN 38406-E5: 1983-10/VGB Blatt 4.4.2: 1993-01	6	mg/kg OS	140

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,6
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	21
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	64
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	64
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	69
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	75

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	13
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 2
				BG	Einheit	021131761
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,51
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,51

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 2
				BG	Einheit	021131761

PCB aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Mikrobiologische Parameter aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Escherichia coli	JE/f	RE000 FY	DIN EN ISO 16649-2: 2009-12	10	KBE/g	< 10
Campylobacter (qualitativ)	ES005 A/f	RE000 CR	DIN EN ISO 10272-1: 2017-09		in 50g	n.n.
Salmonellen (qualitativ)	JE/f	RE000 FY	BioAbfV vom 04.04.2013		in 50g	nicht nachgewiesen

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,1
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	45

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,6
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
Phenolindex, wasserdampffüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

Sonderanalytik

Analyse	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 2
	S855/f					siehe Anlage

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit ES005A gekennzeichneten Parameter wurden von der SGS Analytics Germany GmbH (Jena) (Jena) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000CR gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14004-10-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit S855 gekennzeichneten Parameter wurden von der PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH (Berlin) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

PiCA GmbH, Rudower Chaussee 29, 12489 Berlin, Germany
Eurofins Umwelt West GmbH
Niederlassung Aachen
Herr Günter Heimbüchel
Zieglerstraße 11 a
52078 Aachen
Deutschland

Ihr Zeichen: Auftragsnummer: 02132036
Unser Zeichen: 21-E008-0018
Telefon: siehe Prüfleiter
Telefax: +49(0)30/2556600-1
E-Mail: siehe Prüfleiter

Berlin, 12.07.2021

Prüfbericht 21-E008-0018

Auftraggeber: siehe Anschrift
Probenart: Bodenprobe
Anlieferungszustand:
Eingangsdatum: 06.07.2021
Beginn/Ende der Untersuchung: 06.07.2021/12.07.2021
Probennahme: durch Auftraggeber; Probe wurde überbracht
Probenbezeichnung: 021131761


Dr. Anna Romanotto
Prüfleiter
Diplom Lebensmittelchemikerin

Telefon +49 30 255 66 00-62

E-Mail Anna.Romanotto@pica-berlin.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH
Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: www.pica-berlin.de

Seite 1 von 7

21-E008-0018

Bankverbindung
Berliner Volksbank

BIC: BEVODE33
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer
Dr. Andreas Mattulat
Gerichtsstand
Berlin Charlottenburg HRB 89890

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
andere analysierten Parameter		0			
1,2,3,6-Tetrahydrophthalimide (cis)	1469-48-3	<0,01		0,01	
2,4,5-T-methyl	1928-37-6	<0,01		0,01	
o,p'-DDD	53-19-0	<0,01		0,01	
o,p'-DDE	3424-82-6	<0,01		0,01	
o,p'-DDT	789-02-6	<0,01		0,01	
2,4-D-methylester	1928-38-7	<0,01		0,01	
2,6-Dichlorbenzotrinitril (Dichlobenil)	1194-65-6	<0,01		0,01	
4,4'-Dibrombenzophenon	3988-03-2	<0,01		0,01	
p,p'-DDD	72-54-8	<0,01		0,01	
p,p'-DDE	72-55-9	<0,01		0,01	
p,p'-DDT	50-29-3	<0,01		0,01	
4,4'-Dichlorbenzophenon	90-98-2	<0,01		0,01	
9,10-Anthrachinon	84-65-1	0,014		0,01	
Aclonifen	74070-46-5	<0,01		0,01	
Acrinathrin	101007-06-1	<0,01		0,01	
Aldrin	309-00-2	<0,01		0,01	
alpha-Endosulfan	959-98-8	<0,01		0,01	
alpha-Hexachlorcyclohexan	319-84-6	<0,01		0,01	
Azinphos-ethyl	2642-71-9	<0,01		0,01	
Benazolin-ethylester	25059-80-7	<0,01		0,01	
Benfluralin	1861-40-1	<0,01		0,01	
Benzoylprop-ethyl	22212-55-1	<0,01		0,01	
beta-Endosulfan	33213-65-9	<0,01		0,01	
beta-Hexachlorcyclohexan	319-85-7	<0,01		0,01	
Bifenox	42576-02-3	<0,01		0,01	
Bifenthrin	82657-04-3	<0,01		0,01	
Binapacryl	485-31-4	<0,01		0,01	
Biphenyl	92-52-4	<0,01		0,01	
Bromcyclen	1715-40-8	<0,01		0,01	
Bromfenvinfos	33399-00-7	<0,01		0,01	
Bromfenvinfos-methyl	13104-21-7	<0,01		0,01	
Bromophos-ethyl	4824-78-6	<0,01		0,01	
Bromophos-methyl	2104-96-3	<0,01		0,01	
Bromopropylat	18181-80-1	<0,01		0,01	
Butamifos	36335-67-8	<0,01		0,01	
Butralin	33629-47-9	<0,01		0,01	
Captafol	2425-06-1	<0,01		0,01	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH

Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: www.pica-berlin.de

Bankverbindung
Berliner Volksbank

BIC: BEVODE33
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer
Dr. Andreas Mattulat
Gerichtsstand
Berlin Charlottenburg HRB 89890

Seite 2 von 7

21-E008-0018

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
Captan	133-06-2	<0,01		0,01	
Captan (Summe inkl. THPI berechnet als Captan)		<0,01		0,01	
Carbophenothion	786-19-6	<0,01		0,01	
Carbophenothion-methyl (Methyl-trithion)	953-17-3	<0,01		0,01	
Carfentraزون-ethyl	128639-02-1	<0,01		0,01	
Chinomethionat	2439-01-2	<0,01		0,01	
Chlorbensid	103-17-3	<0,01		0,01	
Chlorobenzilate	510-15-6	<0,01		0,01	
Chlordane (sum)		<0,01		0,01	
Chlorethoxyfos	54593-83-8	<0,01		0,01	
Chlorfenapyr	122453-73-0	<0,01		0,01	
Chlorfenson	80-33-1	<0,01		0,01	
Chlorfenvinphos	470-90-6	<0,01		0,01	
Chlormephos	24934-91-6	<0,01		0,01	
Chloroneb	2675-77-6	<0,01		0,01	
Chlorpropham	101-21-3	<0,01		0,01	
Chlorpropylat	5836-10-2	<0,01		0,01	
Chlorpyriphos-methyl	5598-13-0	<0,01		0,01	
Chlorpyriphos-ethyl	2921-88-2	<0,01		0,01	
Chlorthalonil	1897-45-6	<0,01		0,01	
Chlorthion	500-28-7	<0,01		0,01	
Chlorthiophos	60238-56-4	<0,01		0,01	
Chlozolinat	84332-86-5	<0,01		0,01	
cis-Chlordan	5103-71-9	<0,01		0,01	
cis-Nonachlor	16416-30-1	<0,01		0,01	
Crotoxyphos	7700-17-6	<0,01		0,01	
Cyanofenphos	13067-93-1	<0,01		0,01	
Cyanophos	2636-26-2	<0,01		0,01	
Cyfluthrin	68359-37-5	<0,01		0,01	
lambda-Cyhalothrin	91465-08-6	<0,01		0,01	
Cypermethrin	52315-07-8	<0,01		0,01	
DCPA (Dacthal, Chlorthal-dimethyl)	1861-32-1	<0,01		0,01	
DDT (Sum)		0,019		0,01	
DEF (Tribufos)	78-48-8	<0,01		0,01	
delta-Hexachlorcyclohexan	319-86-8	<0,01		0,01	
Deltamethrin	52918-63-5	<0,01		0,01	
Dialifos	10311-84-9	<0,01		0,01	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
Diallat	2303-16-4	<0,01		0,01	
Dicapthon	2463-84-5	<0,01		0,01	
Dichlofenthion	97-17-6	<0,01		0,01	
Dichlofluamid	1085-98-9	<0,01		0,01	
Diclofop-methyl	51338-27-3	<0,01		0,01	
Dicloran (Dichloran)	99-30-9	<0,01		0,01	
Dicofol (Sum)		<0,01		0,01	
Dieldrin	60-57-1	<0,01		0,01	
Dimethipin	55290-64-7	<0,01		0,01	
Dimethylvinphos	2274-67-1	<0,01		0,01	
Dinitramin	29091-05-2	<0,01		0,01	
Dioxabenzophos	3811-49-2	<0,01		0,01	
Diphenylamin	122-39-4	<0,01		0,01	
Edifenphos	17109-49-8	<0,01		0,01	
Endosulfane (Sum)		<0,01		0,01	
Endosulfan-ether	3369-52-6	<0,01		0,01	
Endosulfansulfat	1031-07-8	<0,01		0,01	
Endrin	72-20-8	<0,01		0,01	
Endrin-keton	53494-70-5	<0,01		0,01	
Ethalfuralin	55283-68-6	<0,01		0,01	
Ethylan (Ethyl-DDD, Perthan)	72-56-0	<0,01		0,01	
Etrinfos	38260-54-7	<0,01		0,01	
Famphur (Famophos)	52-85-7	<0,01		0,01	
Fenchlorphos	299-84-3	<0,01		0,01	
Fenchlorphos (Sum)		<0,01		0,01	
Fenchlorphos-oxon	3983-45-7	<0,01		0,01	
Fenfluthrin	75867-00-4	<0,01		0,01	
Fenitrothion	122-14-5	<0,01		0,01	
Fenpropathrin	39515-41-8	<0,01		0,01	
Fenson	80-38-6	<0,01		0,01	
Fenvalerat	51630-58-1	<0,01		0,01	
Fipronil	120068-37-3	<0,01		0,01	
Fipronil (Summe aus Fipronil und seinem Sulfonmetaboliten (MB46136), ausgedrückt als Fipronil) (F)		<0,01		0,01	
Fipronil-desulfinyl	205650-65-3	<0,01		0,01	
Fipronil-sulfid	120067-83-6	<0,01		0,01	
Fipronil-sulfon	120068-36-2	<0,01		0,01	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
Flamprop-M-isopropyl	63782-90-1	<0,01		0,01	
Flamprop-M-methyl	63729-98-6	<0,01		0,01	
Fluchloralin	33245-39-5	<0,01		0,01	
Flucythrinat	70124-77-5	<0,01		0,01	
Flumetralin	62924-70-3	<0,01		0,01	
Fluotrimazole	31251-03-3	<0,01		0,01	
Flurenol-butyl	2314-09-2	<0,01		0,01	
Tau-Fluvalinat	102851-06-9	<0,01		0,01	
Folpet	133-07-3	<0,01		0,01	
Folpet (Summe von Folpet und Phtalimid, ausgedrückt als Folpet) (R)		<0,01		0,01	
Fonofos	944-22-9	<0,01		0,01	
Genite	97-16-5	<0,01		0,01	
Halfenprox	111872-58-3	<0,01		0,01	
Heptachlor	76-44-8	<0,01		0,01	
Heptachlor (Sum)		<0,01		0,01	
Heptachlorepoxyd (cis)	1024-57-3	<0,01		0,01	
Heptachlorepoxyd (trans)	28044-83-9	<0,01		0,01	
Hexachlorbenzol	118-74-1	<0,01		0,01	
Iodofenphos	18181-70-9	<0,01		0,01	
Ioxynil-octanoat	3861-47-0	<0,01		0,01	
Isobenzan (Telodrin)	297-78-9	<0,01		0,01	
Isocarbofos	24353-61-5	<0,01		0,01	
Isodrin	465-73-6	<0,01		0,01	
Isofenphos	25311-71-1	<0,01		0,01	
Isofenphos-methyl	99675-03-3	<0,01		0,01	
Isopropalin	33820-53-0	<0,01		0,01	
Isoxadifen-ethyl	163520-33-0	<0,01		0,01	
Kresoxim-methyl	143390-89-0	<0,01		0,01	
Leptophos	21609-90-5	<0,01		0,01	
Lindan	58-89-9	<0,01		0,01	
MCPA-methyl	2436-73-9	<0,01		0,01	
MCPA-thioethyl	25319-90-8	<0,01		0,01	
Mecarbam	2595-54-2	<0,01		0,01	
Mefenacet	73250-68-7	<0,01		0,01	
Mephosfolan	950-10-7	<0,01		0,01	
Methacrifos	62610-77-9	<0,01		0,01	
Methopren	40596-69-8	<0,01		0,01	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH
Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: www.pica-berlin.de

Seite 5 von 7

Bankverbindung
Berliner Volksbank

BIC: BEVODE33
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer
Dr. Andreas Mattulat
Gerichtsstand
Berlin Charlottenburg HRB 89890

21-E008-0018

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
Methoxychlor	72-43-5	<0,01		0,01	
Mevinphos	7786-34-7	<0,01		0,01	
Mirex	2385-85-5	<0,01		0,01	
Naled	300-76-5	<0,01		0,01	
N-Desethylpirimiphos-Methyl	67018-59-1	<0,01		0,01	
Nitralin	4726-14-1	<0,01		0,01	
Nitrapyrin	1929-82-4	<0,01		0,01	
Nitrofen	1836-75-5	<0,01		0,01	
Nitrothal-isopropyl	10552-74-6	<0,01		0,01	
Norflurazon	27314-13-2	<0,01		0,01	
o-Phenylphenol	90-43-7	<0,01		0,01	
Oxadiazon	19666-30-9	<0,01		0,01	
Oxyfluorfen	42874-03-3	<0,01		0,01	
Parathion	56-38-2	<0,01		0,01	
Parathion-methyl	298-00-0	<0,01		0,01	
PCB 101	37680-73-2	<0,01		0,01	
PCB 138	35065-28-2	<0,01		0,01	
PCB 153	35065-27-1	<0,01		0,01	
PCB 180	35065-29-3	<0,01		0,01	
PCB 28	7012-37-5	<0,01		0,01	
PCB 52	35693-99-3	<0,01		0,01	
Pentachloranilin	527-20-8	<0,01		0,01	
Pentachloranisol	1825-21-4	<0,01		0,01	
Pentachlorbenzol	608-93-5	<0,01		0,01	
Permethrin	52645-53-1	<0,01		0,01	
Phenkaptan	2275-14-1	<0,01		0,01	
Phthalimid	85-41-6	<0,01		0,01	
Picolinafen	137641-05-5	<0,01		0,01	
Piperophos	24151-93-7	<0,01		0,01	
Pirimiphos-ethyl	23505-41-1	<0,01		0,01	
Pirimiphos-methyl	29232-93-7	<0,01		0,01	
Plifenat	21757-82-4	<0,01		0,01	
Procymidon	32809-16-8	<0,01		0,01	
Profluralin	26399-36-0	<0,01		0,01	
Propachlor	1918-16-7	<0,01		0,01	
Propetamphos	31218-83-4	<0,01		0,01	
Prothiofos	34643-46-4	<0,01		0,01	
Prothoat	2275-18-5	<0,01		0,01	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH

Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: www.pica-berlin.de

Bankverbindung
Berliner Volksbank

BIC: BEVODE33
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer
Dr. Andreas Mattulat
Gerichtsstand
Berlin Charlottenburg HRB 89890

Seite 6 von 7

21-E008-0018

Auftrag/Untersuchungsparameter: Pestizide in Boden GC

Prüfverfahren: LA-Pestizide-001.03_08.01.2019

GC-MS/MS nach Extraktion

Analysenbefund

Prüfbericht 21-E008-0018

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG	Richtwerte nach EU 396/2005
Messunsicherheit (SANTE/11813/2017 oder laborintern):		+/- 50 %			
Pyraclufos	89784-60-1	<0,01		0,01	
Pyrazophos	13457-18-6	<0,01		0,01	
Pyridaphenthion	119-12-0	<0,01		0,01	
Pyrifenox	88283-41-4	<0,01		0,01	
Quinalphos	13593-03-8	<0,01		0,01	
Quintozen	82-68-8	<0,01		0,01	
S 421	127-90-2	<0,01		0,01	
Sulprofos	35400-43-2	<0,01		0,01	
SWEP	1918-18-9	<0,01		0,01	
Tebupirimfos	96182-53-5	<0,01		0,01	
Tecnazen	117-18-0	<0,01		0,01	
Tefluthrin	79538-32-2	<0,01		0,01	
Tetrachlorvinphos	22248-79-9	<0,01		0,01	
Tetradifon	116-29-0	<0,01		0,01	
Tetramethrin	7696-12-0	<0,01		0,01	
Tetrasul	2227-13-6	<0,01		0,01	
Tolyfluanid	731-27-1	<0,01		0,01	
trans-Chlordan	5103-74-2	<0,01		0,01	
Transfluthrin	118712-89-3	<0,01		0,01	
Nonachlor, trans-	39765-80-5	<0,01		0,01	
Triallat	2303-17-5	<0,01		0,01	
Trichloronat	327-98-0	<0,01		0,01	
Trifluralin	1582-09-8	<0,01		0,01	
Vinclozolin	50471-44-8	<0,01		0,01	

BG: Berichtsgrenze der Methode
n.d.= nicht detektierbar über BG

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.