



Bodenuntersuchungen
für einen potentiellen Standort
des Neubaus der Feuerwache Süd
in 51427 Bergisch Gladbach-Frankenforst

Auftraggeber	Stadt Bergisch Gladbach Wilhelm-Wagener-Platz 51439 Bergisch Gladbach AZ.:7-69/366216/FW Süd
Aktenzeichen	
Bearbeiter	[REDACTED] Diplom-Geograph [REDACTED] Diplom-Geologe
Erstellt im	Dezember 2022 bis Juli 2023
Auftrags-Nr.	22-5910.Te II
Exemplar	pdf-Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag	5
2 Arbeiten	5
3 Bauvorhaben (BV)	6
3.1 Beschreibung des Standortes	6
3.2 Geologie und Hydrologie	7
4 Ergebnisse.....	7
4.1 Rammkernsondierungen (RKS).....	7
4.2 schwere Rammsondierungen (DPH)	12
4.3 Liner-Rammkernsondierungen	14
4.4 Wasserstandsmessungen	18
4.5 Deklarationsuntersuchungen	19
4.6 Versickerungsuntersuchungen	19
4.6.1 Ermittlung der Sickerfähigkeit von Böden im Plangebiet	19
4.6.2 Ermittlung der Sickerfähigkeit von Böden außerhalb vom Plangebiet .	20
5 Bewertungen.....	20
5.1 Baugrund	20
5.1.1 Bodenkennwerte	21
5.1.2 Vorbereitung des Baufeldes	22
5.1.3 Gründung.....	23
5.1.4 Bodenklassen	24
5.1.5 Homogenbereiche	24
5.2 Schmutzwasser und Niederschlagswasser	26
5.2.1 Schmutzwasser	26
5.2.2 Niederschlagswasser.....	26
5.2.2.1 Versickerungsfähigkeit im Plangebiet	26
5.2.2.2 Versickerungsfähigkeit außerhalb des Plangebietes	26
5.3 Erdbebeneinstufung.....	29
5.4 Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen	30
5.4.1 Mischprobe (MP) Material über 82,30 m NHN mit überschlägiger Volumenermittlung/Abfallrechtlicher Einstufung	30
5.4.2 Mischprobe (MP) Material oberhalb von 81,30 m NHN und unterhalb 82,30 m NHN mit überschlägiger Volumenermittlung/Ab- fallrechtlicher Einstufung.....	31



Inhaltsverzeichnis

	Seite
5.4.3 Mischprobe (MP) Material unterhalb von 81,30 m NHN mit überschlägiger Volumenermittlung/Abfallrechtlicher Einstufung	31
5.5 Erdwärme-Nutzung	32
5.6 Zusammenfassung der Ergebnisse in Bezug auf die Planung	33
5.6.1 Boden: Aushub Abfuhr und Entsorgung	33
5.6.2 Gründung.....	33
5.6.3 Versickerung von Niederschlagswasser	34
6 Schlussbemerkung	34

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 Ergebnisse der Rammkernsondierungen	7-12
Tabelle 2 Ergebnisse der Liner-Rammkernsondierungen	14-17
Tabelle 3 Wasserstände in Meter NHN	18

Anhangsverzeichnis

- Anhang 1 Übersichtskarte, Maßstab 1 : 2.500
- Anhang 2 Planausschnitt, Maßstab 1 : 1.000 und Flurstücksinformation
- Anhang 3 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen (RKS), den Ansatzpunkten der schweren Rammsondierungen (DPH) und den Ansatzpunkten der Liner-Bohrungen (LB), Maßstab aus 1 : 500 verändert
- Anhang 4 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe der Frankenforster Straße (Einfahrt Tiefgarage, ca. 81,30 m NHN)
- Anhang 5 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe des Rather Weges (Alarmausfahrt, ca. 82,30 m NHN)
- Anhang 6 Bohrprofile der Rammkernsondierungen, Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen und Bohrprofile der Liner-Bohrungen
- Anhang 7 vier Geländeschnitte mit Bohrprofilen und Eintragung der ca. Höhen von unterkellerten Gebäudeteilen und den mutmaßlichen EG-Höhen respektive Außenbereichshöhen
- Anhang 8 Prüfberichte des Labors EUROFINS Umwelt West in Wesseling mit Auswertungen LAGA und Dep.V.
- Anhang 9 Prüfberichte des Labors IBG Dr. Schmidt in St. Augustin, Untersuchungen an den Rammkernsondierungsproben und Untersuchungen an den Liner-Proben

1 Auftrag

Die GEOS H & P Umwelt-Service GmbH (GEOS) erhielt von der Stadt Bergisch Gladbach den Auftrag zur Untersuchung der Bodensituation auf einem bewaldeten Grundstück in Bergisch Gladbach-Frankenforst. Im Rahmen der Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Ermittlung eines geeigneten Standortes für den Neubau der überalterten und unzureichend großen Feuerwache Süd in Bergisch Gladbach-Bensberg wird der vorgenannte Standort auf seine potentielle Eignung untersucht. Vom Büro Supergelb Architekten liegt die Machbarkeitsstudie „*Neubau Feuerwache 2 (Süd) vom 21.02.2022*“ vor. Darin sind die grundsätzlich benötigten Gebäude und Nutzungen festgehalten worden. Es liegen ein Lageplan, Schnitte und Gebäudeaufteilungen/Nutzungen für die Tiefgarage (TG) respektive das Untergeschoss und für das Erdgeschoss bis zum 3. Obergeschoss (OG) vor. Nähere Angaben zur Tragwerksplanung liegen den Unterzeichnern nicht vor. Der Auftrag basiert auf den GEOS-Angeboten Nr.: 22-4442 vom 22.08.2022 und dem GEOS-Angebot 22-4442.II vom 12.04.2023. Der Auftrag wurde am 30.11.2022 erteilt und wird mit dem AZ.:7-69/366216/FW Süd bei der Stadt Bergisch Gladbach geführt. Die GEOS-Commissionsnummer lautet 22-5910.

2 Arbeiten

Die Angaben und Pläne der vorstehend genannten Machbarkeitsstudie sind Grundlage für die Bohrpunktverteilung im Gelände und die durchgeführten Arbeiten und Untersuchungen. Mit dem vorliegenden Text werden die Ergebnisse der Geländearbeiten dokumentiert, beschrieben und bewertet. Weiterhin werden die abgeleiteten bodenmechanischen Kennwerte aufgeführt. Die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Bodenmaterialien wurde an mehreren Proben im bodenmechanischen Untersuchungslabor überprüft. An drei qualifizierten Mischproben wurden in unterschiedlichen Tiefenlagen das potentielle Aushubmaterial der geplanten Bebauung jeweils einer abfallrechtlichen Deklarationsuntersuchung nach LAGA Boden TR 2004 und nach Dep.V. unterzogen. Die im nachfolgenden Text benannten bodenmechanischen Kennwerte nehmen auf Rammkernsondierungen an acht Ansatzpunkten Bezug, die im BV abgeteuft wurden. Neben vier der acht RKS-Ansatzpunkten sind zudem schwere Rammsondierungen ausgeführt worden. Die Bohrprofile der Rammkernsondierungen (RKS) wurden nach DIN erfasst, die Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen (DPH) wurden dokumentiert. Die Rammkernsondierungen wurden von den Unterzeichnern mit Hilfe einer selbstfahrenden Bohrlafette vorgenommen. Der Bohrdurchmesser beträgt 60 mm beziehungsweise 50 mm. Im Anhang 3 sind in dem Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen auch die Ansatzpunkte der RKS und der DPH festgehalten. Außerhalb des Plangebietes wurden in einem zweiten Untersuchungsschritt weitere Feststoffproben aus Liner-Rammkernsondierungen entnommen und versickerungstechnischen Untersuchungen unterzogen (vgl. Kap.4.3, Kap. 4.6.2 und Kap.5.2.2.2).

Weiterhin wurden verwendet beziehungsweise herangezogen:

- Topographische Karte TK 1 : 25.000, Blatt 5008 Köln-Mülheim
- Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 5008 Köln-Mülheim
- Geologische Karte, Maßstab 1 : 100.000, Blatt 5108 Köln-Mülheim
- Bodenkarte NRW 1 : 50.000, Blatt L 5108 Köln-Mülheim, Ausgabe 1980
- Ergebnisse von bodenmechanischen Laborversuchen aus vorangegangenen BV in der näheren Umgebung
- örtliche Erfahrungen und Erkenntnisse aus benachbarten Baubereichen
- einschlägige Literatur sowie die entsprechenden DIN-Normen

3 Bauvorhaben (BV)

3.1 Beschreibung des Standortes

Das Grundstück liegt in einem Geländezwiel zwischen dem Rather Weg, der Frankenforster Straße und der Auffahrt zur BAB A 4 (Auffahrt Frankenforst in Fahrtrichtung Köln). Derzeit ist das Gelände bewaldet. Es finden sich Altbäume, die schon vor dem Bau der A 4 vorhanden waren aber auch jüngeres Stammholz. Im Westen, Süden und Osten grenzen die Autobahnauffahrt der A 4 in Fahrtrichtung Köln und der Rather Weg bis an das Untersuchungsgebiet (UG). Im Norden reicht die Frankenforster Straße (mit West-Ost-Verlauf) bis an das UG. Die Bebauung der Frankenforster Straße befindet sich auf der Nordseite der Straße. Die Höhenlage der Bohr-ansatzpunkte reicht von 80,21 m NHN bis zu 85,36 m NHN. Die Lage der untersuchten Fläche ist in der Übersichtskarte, Maßstab 1 : 2.500 in Anhang 1 und in dem Planausschnitt in Anhang 2 (Maßstab 1 : 1.000) festgehalten. In der architektonischen Machbarkeitsstudie wurden zwei verschiedene Bauvarianten erarbeitet. Um die Bodenverhältnisse zu erkunden, wurde die Hof-Variante als Grundlage herangezogen. Die Variante sieht einen V-förmigen Baukörper mit West-Ost-Erstreckung vor, der sich nach Westen öffnet. Die geschlossenen Schenkel grenzen an die Frankenforster Straße und den Rather Weg respektive die BAB-Auffahrt an. Die Vorplanung weist eingeschossige bis viergeschossige Gebäudeteile auf. Teilweise sind die Gebäude und ein Teil des nach Westen offenen Innenhofes unterkellert beziehungsweise werden von einer TG eingenommen.

Katastermäßig ist das Grundstück wie folgt erfasst.

Gemeinde	Bergisch Gladbach
Gemarkung	Refrath
Flur	1
Flurstück	3569

erfasst. Die untersuchte Grundstücksgröße beträgt ca. 15.888 m².

3.2 Geologie und Hydrologie

Der Untersuchungsbereich findet sich auf einem östlichen Ausläufer der Rheinischen Mittelterrasse, der von diluvialen Decksanden überlagert wird. Diese hauptsächlich aus Fein- und Mittelsanden bestehenden Flugdecksande des jüngeren Pleistozäns sind nachfolgend fluvial umgelagert worden. Im Rahmen dieser fluvialen Umlagerung kamen schluffig-tonige, mit humosen Beimengungen versehene Schichten zur Ablagerung, die im oberen Bereich den Sandlagen eingeschaltet sind. Hier finden sich teilweise anmoorige, zum Teil leicht lehmige Sandböden, die geringmächtig ausgebildet sind. Diese jungen quartären Deckschichten der Rheinischen Mittelterrasse und der oben beschriebenen Decksande überlagern die Tone und Sande sowie die unterschiedlich mächtigen Braunkohleflöze der älteren Braunkohlenstufe des Tertiärs, die im tieferen Untergrund anstehen. Direkt an das BV angrenzend, bedecken diluviale Sande, teilweise auch Gerölle führend und zum Teil versumpft, die tertiären Schichten.

4 Ergebnisse

4.1 Rammkernsondierungen (RKS)

Es wurden an acht Ansatzpunkten Rammkernsondierungen abgeteuft. Die Ansatzpunkte sind im Lageplan in Anhang 3 festgehalten. Die Ansatzpunkte befinden sich in der Regel an den Gebäudeseiten oder an der Grenze der TG-Ausdehnung. Die die Kleinrammbohrungen erfassen das Gelände exemplarisch. Auf Grund der Inhomogenität der Decklagen und durch die geologisch bedingten Varianzen in der Ausprägung der Schichtzusammensetzung, Textur und der Schichtmächtigkeiten der anstehenden Bodenschichten sind Unterschiede sowohl in lateraler, wie auch vertikaler Ausdehnung möglich. Auch hat die Anlage der BAB 4 in den 1970er Jahren zu Abtrags- und Auftragsmassen(?) geführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Rammkernsondierungen festgehalten worden. Die Bohrprofile sind in Anhang 7 beigefügt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 1

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteufe [m]
01 82,21	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schwach schluffig, schwach durchwurzelt (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, schwarz, dunkelbraun. ab 0,15 m: Feinsand, (0,15 m bis 0,60 m durchwurzelt, erdfeucht, locker, braun, hellbraun.	5,00

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 2

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteufe [m]
01 82,21	-, -	keine	Fortsetzung ab 1,75 m: Feinsand, schwach schluffig, schwach steinig, schwach mittelkiesig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun, rötlichbraun. ab 2,65 m: Schluff, stark steinig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach tonig (verlehmt Kies), erdfeucht, halbfest, braun. ab 3,60 m: Feinsand, schluffig, erdfeucht, dicht, braun, rötlichbraun. ab 4,00 m: Mittelsand, Kies, stark steinig, schluffig Kiessand (z.T. verlehmt), erdfeucht, dicht, braun, hellbraun, schwärzlich. Endteufe 5,00 m.	5,00
02 80,82	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schluffig, schwach durchwurzelt, (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, dunkelbraun ab 0,15 m: Feinsand (Wurzelreste) erdfeucht, locker, hellbraun. ab 1,15 m: Feinsand, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun, weißlich. ab 2,60 m: Schluff, kiesig, stark steinig, schwach tonig, schwach feinsandig, erdfeucht, fest, braun, rötlichbraun. ab 3,80 m: Schluff, schwach steinig, erdfeucht, steif, rotbraun, gelblichbraun. ab 4,70 m: Ton, schwach schluffig, erdfeucht, fest, grusig, hellgrau. Endteufe 5,00 m.	5,00
03 82,78	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schluffig, durchwurzelt (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, schwarz, dunkelbraun.	5,00

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 3

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteufe [m]
03 82,78	-, -	keine	Fortsetzung ab 0,30 m: Feinsand, sehr schwach schluffig, schwach durchwurzelt, erdfeucht, locker, braun, rötlichbraun. ab 1,70 m: Feinsand (ab 2,50 m schwach mittelkiesig), Wurzeln, Pflanzenreste, erdfeucht, locker, weißlich, hellbraun. ab 2,80 m: Feinsand, schwach schluffig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun, gelblichbraun. ab 4,10 m: Schluff, feinsandig, kiesig, erdfeucht (ab 4,80 m nass), weich bis steif, braun, rötlichbraun. Endteufe bei 5,00 m.	5,00
04 84,04	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schwach schluffig, schwach durchwurzelt (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, schwarz. ab 0,30 m: Feinsand, Wurzeln, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun. ab 1,30 m: Feinsand, schwach schluffig (teilweise gebändert), erdfeucht, mitteldicht, braun, rötlichbraun. ab 2,65 m: Schluff, Ton, sehr schwach mittelkiesig, gering durchwurzelt, erdfeucht, halbfest, hellbraun. ab 3,80 m: Ton, schwach mittelkiesig, schwach feinsandig, erdfeucht, halbfest, braun, hellbraun. Endteufe 5,00 m	5,00
05 83,69	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schwach schluffig, schwach durchwurzelt, (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, schwarz, dunkelbraun.	6,50

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 4

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteufe [m]
05 83,69	-, -	keine	Fortsetzung ab 0,25 m: Feinsand, mittelsandig, erdfeucht, locker, hellbraun. ab 1,90 m: Kies, Sand, schwach steinig, erdfeucht, mitteldicht, braun. ab 2,05 m: Feinsand, schluffig, erdfeucht, mitteldicht, braun, rötlichbraun. ab 3,40 m: Kies, Sand, erdfeucht, mitteldicht, braun. ab 3,60 m: Steine (Sandstein), Schluff, sandig, erdfeucht, dicht, weißlich, hellbraun. ab 4,20 m: Ton, steinig, feinsandig, erdfeucht, halbfest bis dicht, hellbraun. ab 4,70 m: Ton, schluffig, erdfeucht, steif bis halbfest, braun, hellbraun. ab 5,10 m: Ton, stark steinig, schluffig, nass, weich, braun. ab 6,20 m: Schluff, Ton, erdfeucht, halbfest, braun, grau, beige. Endteufe 6,50 m wegen Bohrstillstand auf Ton.	6,50
06 85,31	-, -	keine	ab 0,00 m: Schluff, Feinsand, schwach durchwurzelt, (humoser Oberboden), erdfeucht, weich, schwarz, dunkelbraun. ab 0,25 m: Feinsand, durchwurzelt (0,25 m bis 0,60m), erdfeucht, locker, rötlichbraun, braun. ab 1,30 m: Feinsand, sehr schwach mittelsandig, erdfeucht, locker, mitteldicht, braun. ab 2,00 m: Feinsand, sehr schwach mittelsandig, locker bis mitteldicht, braun.	6,00

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 5

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
06 85,31	-, -	keine	Fortsetzung ab 3,80 m: Ton, stark steinig, schwach schluffig, erdfeucht, fest, weißlich, gräulich, braun marmoriert. ab 5,00 m: Ton (ab 5,80 m bis 6,00 m zunehmend steinig), erdfeucht, fest, grau, grünlich. Endteufe 6,00 m.	6,00
07 84,98	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schwach schluffig, schwach durchwurzelt (humoser Oberboden), erdfeucht, lo- cker, schwarz, dunkelbraun. ab 0,20 m: Feinsand, sehr schwach mittelsandig, erd- feucht, locker, braun. ab 1,20 m: Feinsand, sehr schwach mittelsandig, erd- feucht, locker bis mitteldicht, braun. ab 2,25 m: Schluff, Ton, sehr schwach feinsandig, grusig, erdfeucht, halbfest, braun, schwarz, weißlich, marmo- riert. ab 3,00 m: Sonde leer, ab 3,70 m: Steine (Sand- stein), schwach feinsandig, erdfeucht bis trocken, dicht, hellbraun. Endteufe 4,50 m wegen Bohrstillstand auf Fels.	4,50
08 84,28	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schluf- fig, schwach durchwurzelt (humoser Oberboden), erd- feucht, locker, dunkelbraun. ab 0,25 m: Feinsand, sehr schwach mittelsandig, erd- feucht, locker, braun. ab 1,00 m: Feinsand, erd- feucht, locker bis mitteldicht, braun, hellbraun, gräulich, rötlich.	5,00

Tabelle 1: Ergebnisse der Rammkernsondierungen Teil 6

Rammkernsondierung RKS + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
08 84,28	-, -	keine	Fortsetzung ab 2,00 m: Schluff, stark tonig, erdfeucht, halbfest, grusig, grau, grau. ab 3,10 m: Ton, sehr schwach schluffig, erdfeucht bis tro- cken, fest, hellgrau grau, hell- braun, (vereinzelt Kies). End- teufe 5,00 m.	5,00

Die vorstehende Tabelle 1 dokumentiert für den Untersuchungsbereich ein recht einheitliches Bild. Unter einer bis maximal 4,10 m mächtigen Feinsand dominierten Oberflächenbildung, die zumeist aus anstehendem Bodenmaterial aufgebaut ist, folgen zunächst stärker schluffige, teilweise auch tonige Chargen. Zur Endteufe hin, diese liegt zwischen 4,50 m bzw. 6,50 m, sind die Ton-Schluffbildungen in unterschiedlichen Ausprägungen angetroffen worden. Zwar nimmt der Bohrwiderstand jeweils zur Endteufe zu, die Ton- und Schluffbildungen werden dabei aber in weicher bis fester Ausprägung bei den RKS erfasst. In RKS 07 finden sich im Endteufenbereich unterhalb der bereits genannten Ton-Schluffbildungen, dichte, angewitterte bis schwach verwitterte Sandsteinbildungen.

4.2 Schwere Rammsondierungen (DPH)

Es wurden vier schwere Rammsondierungen (DPH) mit jeweils ca. 1,00 m Abstand zu den benachbarten Rammkernsondierungen RKS 02/DPH 02, RKS 03/DPH 03, RKS 05/DPH 05 und RKS 06/DPH 06 abgesetzt (Rammdiagramme in Anhang 7). Die Interpretation der durch die schweren Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen erfolgt mit Bezug auf die dazugehörigen Rammkernsondierungen und den dort erfassten Bodenarten und Horizonten. In **DPH 02** liegen mit Bezug auf die Ergebnisse der RKS 02 bis in eine Teufe von 1,10 m lockere Lagerungsverhältnisse vor. Die hier ermittelten Schlagzahlen sind gering. In den darunter erfassten locker bis mitteldichten Feinsandlagen, die bis 2,60 m Teufe reichen, steigen die Schlagzahlen an und dokumentieren gesichert mitteldichte Lagerungen. In den ab 2,60 m folgenden Schluffen, denen Kiese und Steine hinzugesetzt sind, werden überwiegend mitteldichte Lagerungen erfasst, allerdings sind auch Bereiche von 0,10 m bis 0,20 m eingeschaltet, die eine geringe Lagerungsdichte abbilden. Der ab 4,70 m bei den Rammkernsondierung erfasste feste Ton liefert demgegenüber dann mindestens mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse.

In der **DPH 03** liegen gemäß der Ansprache von den Rammkernsondierungen bis in eine Teufe von ca. 1,80 m lockere Ausprägungen vor. Die hier ermittelten Schlagzahlen sind ebenfalls gering und erreichen maximal 4 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe. Damit werden die lockeren Beschreibungen der Ansprache aus den Rammkernsondierungen bestätigt. Von 1,80 m Teufe bis 4,10 m Teufe, hier werden in der Rammkernsondierungen Feinsandbildungen in lockerer (bis 2,80 m) bis mitteldichter Ausprägung beschrieben, werden gesichert mitteldichte bis dichte Lagerungen durch die schwere Rammsondierung erfasst. Darunter (von 4,20 m bis 5,10 m) sinken die Schlagzahlen wieder ab und beschreiben lockere bis schwach mitteldichte Bildungen, die durch Schlagzahlen 3 und 9 Schlägen je 10 cm dokumentiert sind. Von 5,20 m bis 6,80 m erfassen die DPH-Schlagzahlen gesichert mitteldichte Ausprägungen. Bei 7,10 m (=Endteufe) steigt die Schlagzahl auf 100 Schläge an. Die Rammkernsondierung endet hier bei 5,00 m unter GOK, insoweit kann hier keine Korrelation des bei den Rammkernsondierung aufgenommenen Profils und den ermittelten Schlagzahlen hergestellt werden.

Im oberen Bereich der **DPH 05** liegen bis in eine Teufe von ca. 1,90 m lockere Feinsandbildungen vor. Die hier ermittelten Schlagzahlen sind gering und erreichen maximal 1 Schlag (oberflächennah) bis zu 9 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe. Damit werden die Beschreibungen der Ansprache aus den Rammkernsondierungen bis in ca. 1,20 m Teufe bestätigt. Von 1,20 m bis 1,90 m werden bei der DPH 05 aber bessere Schlagzahlen erfasst, als es die Bodenansprache erwarten lässt, erfasst. Hier werden durchgehend mitteldichte Lagerungen dokumentiert. Von 2,10 m bis 3,30 m steigen die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung signifikant an und belegen dichte Lagerungen. Bei der Ansprache der Rammkernsondierungen wurden hier schluffige Feinsande mit mitteldichter Ausprägung erfasst. Von 3,40 m bis 7,50 m liegen uneinheitliche Schlagzahlen vor. Diese reichen von 3 Schlägen bis maximal 15 Schlägen und belegen zumeist lockere bis mitteldichte Lagerungen. Bei der Schichtansprache der Rammkernsondierungen liegen hier zumeist Ton-stämmige Bildungen vor. Lediglich von 3,40 m bis 4,20 m treten Kies-, Sand- und Steinbildungen auf. Da die Rammkernsondierung bei 6,50 m mit Bohrstillstand abgebrochen wurde, liegen für die bis im 8,00 m Teufe abgesetzte schwere Rammsondierung hier keine Möglichkeit zum Abgleich mit den Ergebnissen der Kleinrammbohrung vor. Ab einer Teufe von 7,50 m liegen dichte Ausprägungen vor, die Schlagzahlen liegen zwischen 43 und 72 Schlägen.

In **DPH 06** wurden von der GOK bis in 2,90 m Teufe weiche Konsistenzen dokumentiert. Bei der Ansprache der Rammkernsondierung wurden hier bis in 1,30 m lockere Ausprägungen beschrieben. Von 1,30 m Teufe bis in 3,80 m Teufe wurden mitteldichte Ausbildungen erfasst. Die in dieser Tiefenlage ermittelten Schlagzahlen dokumentieren lockere Lagerungen und entsprechen somit nicht exakt den Ergebnissen des Bodenaufschlusses der RKS 06. Unterhalb von 2,90 m bis 5,30 m wurden mitteldichte Feinsande und feste tonstämmige Bildungen bei der Rammkernsondierung kartiert. Die Auswertung der Schlagzahlen der DPH 06 für diesen Horizont zeigt mitteldichte Lagerungsverhältnisse an. Von 5,40 m bis 5,70 m liegen wiederum nur sehr geringe Schlagzahlen zwischen 3 bis 5 Schlägen vor. Erst ab 5,70 m steigen die Schlagzahlen wieder stetig an und liegen zwischen 8 und 100 Schlägen.

4.3 Liner-Rammkernsondierungen

An drei Ansatzpunkten, die westlich und nordöstlich außerhalb des eigentlichen Plangebietes liegen, sind mit einem Lafettenbohrgerät ergänzend sogenannte Liner-Rammkernsondierungen (Liner-Bohrungen) niedergebracht worden. Die Positionen sind in im Lageplan in Anhang 3 festgehalten. Wie auch bei vorab bereits beschriebenen Rammkernsondierungen handelt es sich bei den Liner-Bohrungen um Schlagbohrungen. Dabei wird eine Sonde, in dem ein leeres Kunststoffrohr steckt, in den Boden eingetrieben. Durch die Schläge wird das Bodenmaterial in das Kunststoffrohr eingepresst. Alle zwei Meter wird die Sonde mit dem Kunststoffrohr gezogen, das volle Kunststoffrohr wird gegen ein leeres Rohr getauscht. Das wird so oft wiederholt, bis die nötige oder gewünschte Bohrtiefe erreicht ist. Die mit dem Bodenmaterial gefüllten Kunststoffrohre werden an den Enden verschlossen und nach Abschluss der Geländearbeit längs aufgeschnitten. Danach wird der Inhalt (das Bodenmaterial) fachtechnisch angesprochen und es wird ein Schichtenverzeichnis/Bohrprofil erstellt. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die wichtigsten Daten der Liner-Bohrungen festgehalten worden.

Tabelle 2: Ergebnisse der Liner-Rammkernsondierungen Teil 1

Liner-Bohrung LB + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
1 84,08m	0,40	bis 0,40 m: Mittelsand, Feinsand (Oberboden), schwacher Wurzelwuchs, dunkelbraun, trocken.	ab 0,40 m: Mittelsand, schwach feinsandig, feucht, locker, beide, braun. ab 2,00 m: Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feucht, beige. ab 2,50 m: Kies, gut gerundet, stark sandig, schwach steinig, schwach feucht, beige bis hellbraun. ab 2,85 m: Schluff, tonig, schwach sandig, schwach humos, schwach feucht, steif bis halbfest. ab 3,40 m: Schluff, tonig, sandig, lokal stark sandig, schwach feucht, hellgrau, graubraun, Tonlinse. ab 3,85 m: Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt kiesig, schwach feucht, beige bis hellbraun. ab 4,60 m: Mittelsand, feinsandig, schwache Schluffstreifen, schwach feucht, hellbraun bis rotbraun.	10,00

Tabelle 2: Ergebnisse der Liner-Rammkernsondierungen Teil 2

Liner-Bohrung LB + Höhe NHN	Anschüt- tung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
1	0,40		Fortsetzung: ab 5,50 m: Kies kantengerundet bis kantig Sand-Schluffstein, sandig, schwach schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, teilweise verklebt, schwach feucht, rotbraun. ab 6,00 m: Kies kantengerundet bis kantig Sand-Schluffstein, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig, stark verklebt, feucht, rotbraun. ab 7,00 m: Steine, (Quarzit, zerbohrt, nass, Material auf 70% gestaucht. ab 7,40 m: Kies kantengerundet bis kantig Sand-Schluffstein Quarzit, sandig, schluffig, schwach tonig, hellbraun bis graubraun. ab 7,75 m: Sand, lokal schluffig, glimmerführend, nass, beige bis hellbraun. ab 9,75 m: Kies, kantengerundet bis kantig, schwach sandig, schwach schluffig, nass, hellbraun bis graubraun. Endteufe 10,00 m	10,00
2 80,48	0,40	bis 0,40 m: Mittelsand, stark feinsandig, (Wurzelwerk), schwach feucht, locker, dunkelbraun.	ab 0,40 m: Mittelsand, schwach feinsandig, schwach feucht, hellbraun bis braun. ab 2,00 m: Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach humos, schwach feucht, grau bis hellbraun. ab 2,20 m: Kies (kantengerundet bis kantig), stark tonig, schluffig, schwach sandig, schwach feucht, rotbraun bis hellbraun.	5,10

Tabelle 2: Ergebnisse der Liner-Rammkernsondierungen Teil 3

Liner-Bohrung LB + Höhe NHN	Anschüt- tung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
2 80,48	0,40		Fortsetzung: ab 3,35 m: Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach humos, Oxidationsschlieren, schwach glimmerführend, schwach feucht, halbfest, grau, hellbraun. ab 4,15 m: Steine, verwittert, Kies, schluffig, feinsandig, schwach tonig, stark feucht bis nass, verwitterter Sandstein, stark geklüftet. Endteufe bei 5,10 m wegen Bohrstillstand.	5,10
3 83,08	-, -	keine	ab 0,00 m: Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, schwach humos (schwacher Wurzelwuchs), schwach feucht, locker, dunkelbraun. ab 0,50 m: Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach humos (schwacher Wurzelwuchs), schwach feucht, mitteldicht bis dicht, dunkelbraun. ab 1,00 m: Mittelsand, Feinsand, schwach feucht, locker, dunkelbraun. ab 2,00 m: Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach humos (Wurzelreste), vereinzelt kiesig, schwach feucht, graubraun. ab 2,50 m: Kies (gut gerundet), sandig, schwach feucht, hellbraun bis graubraun. ab 2,80 m: Sand, kiesig (gut gerundet), schwach schluffig, schwach feucht, hellbraun. ab 3,20 m: verwitterter Fels (Sandstein), Kies, tonig, schwach schluffig, schwach sandig, feucht, hellgrau, stark geklüftet (Quarzit?).	7,00

Tabelle 2: Ergebnisse der Liner-Rammkernsondierungen Teil 4

Liner-Bohrung LB + Höhe NHN	Anschüttung bis [m]	Zusammensetzung der Anschüttung	Zusammensetzung des Anstehenden	Endteu- fe [m]
3 83,08	0,40		Fortsetzung: ab 4,00 m: verwitterter Fels (Sandstein), Kies, tonig, schwach schluffig, schwach sandig, nass, hellbraun, stark geklüftet (Quarzit?). ab 5,00 m: verwitterter Fels (Sandstein), Ton, stark kiesig, schwach sandig, schwach schluffig, glimmerführend, nass, hellbraun bis graubraun. ab 6,50 m: verwitterter Fels, (Sand-Schluffstein), Ton, schwach kiesig schwach schluffig, schwach sandig, schwach glimmerführend, hellbraun bis graubraun. Endteufe 7,00 m	7,00

Die vorstehende Tabelle 2 dokumentiert die Bohrerergebnisse für die beiden Untersuchungsbereiche, die etwas außerhalb des Plangebietes selbst liegen. Eine untersuchte Fläche grenzt direkt westlich im Wald mit den Ansatzpunkten LB 1 und LB 2 an das Plangebiet an, die andere Fläche liegt mit dem Ansatzpunkt LB 3 auf einer Grüninsel in der Einmündung Taubenstraße/Frankenforster Straße nordöstlich vom Plangebiet.

In **LB 1** reichen die Mittelsand dominierten Lagen bis in 5,50 m Teufe. Im Bereich zwischen 2,85 m und 3,85 m treten zu den Sandbildungen untergeordnet Schluffe hinzu. Darunter folgen bis zur Endteufe von 10,00 m Terrassensedimente, die Mittelsand und Kies dominiert sind. Es ist zum Zeitpunkt der Durchführung von der Linerbohrung in der Bohrung LB 1 kein Wasserstand erfasst worden.

In **LB 2** finden sich die Mittelsandbildungen bis in eine Teufe von 2,20 m unter Ansatzpunkt. Von 2,20 m bis 4,15 m prägen schluffige und kiesig-tonige Chargen den Bodenaufbau. Unterhalb von 4,15 m Teufe bis zur Endteufe von 5,50 m werden die Verwitterungslagen des anstehenden Sandsteins erreicht. In diesem Material wurde die Bohrung wegen Bohrstillstands bei 5,50 m aufgegeben. Die im Tiefenbereich zwischen 2,20 m und 4,15 m erfassten schluffstämmigen und tonhaltigen Chargen dienen als Stauer für einlaufende Wässer, es wurde ein Wasserstand von 2,23 m unter Gelände zum Zeitpunkt der Durchführung der Bohrarbeiten gemessen.

In **LB 3**, auf der Insel an der Einmündung Taubenstraße/Frankenforster Straße, reichen die Sand und/oder Kies dominierten Bildungen bis in eine Teufe von 3,20 m unter GOK herab.

Von 3,20 m bis 5,00 m folgen die (stärker) angewitterten dichten Bildungen der liegenden Sandsteinformationen. Von 5,00 m bis 7,00 m Tiefe folgen die schwächer angewitterten Bildungen des Sandsteins.

Die recht dichten Verwitterungslagen des Sandsteins dienen als Stauer für einlaufende Wässer, es wurde ein Wasserstand zum Zeitpunkt der Durchführung der Bohrungen von 2,41 m unter Gelände gemessen.

4.4 Wasserstandsmessungen

Nach Beendigung jeder Rammkernsondierung wurde mittels Lichtlot der Wasserstand in den Bohrlöchern gemessen. In den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen wurde kein gesicherter Wasserstand erfasst. Als Hinweis auf eine Wassersättigung und/oder einen möglichen Wasserstand werden in der nachfolgenden Tabelle hilfsweise auch die Angaben aus der deskriptiven Aufnahme der Bohrprofile beziehungsweise bei den Pegelmessungen aufgeführt. In zwei der drei Liner-Bohrungen wurde ein Wasserstand mittels Lichtlot ermittelt.

Tabelle 3: Wasserstände in Meter NHN

Sondierung	OK Gelände m NHN	Flurabstand in m	Hinweise auf Schichtwasser m NHN
RKS 01	82,21 m	-	kein Wasser bis ca. 78,00 m
RKS 02	80,82 m	-	kein Wasser bis ca. 76,00 m
RKS 03	82,78 m	4,78	kein Wasser aber Sondenspitze nass bei 78,00
RKS 04	84,04 m	-	kein Wasser bis ca. 79,00 m
RKS 05	83,69 m	-	kein Wasser bis ca. 77,50 m
RKS 06	85,31 m	-	kein Wasser bis ca. 79,25 m
RKS 07	84,98 m	-	kein Wasser bis ca. 81,00 m
RKS 08	84,28 m	4,78	kein Wasser aber Sondenspitze nass bei 79,50 m
LB 1	84,08 m	-	kein Wasser, Material von 7,00 m bis 10,00 m nass
LB 2	80,48 m	2,22	Wasserstand bei 78,26 m am 07.06.2023
LB 3	83,08 m	2,41	Wasserstand bei 80,67 m am 07.06.2023

Hinweis: Die an den erbohrten Materialien erfassten Ausprägungen stellen lediglich eine Momentaufnahme dar. Erfahrungsgemäß können Schichtwasserstände in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen und auch lateralem Zustrom (z.B. über versiegelte Flächen, Dächer oder Straßen u.a. nach Hochwasser) deutlich variieren und bedingt durch die im Liegenden erfassten Schluff- und Tonbildungen mit deutlich geringeren Durchlässigkeiten dann auch zu einem Anstieg der Schichtwasserstände führen kann.

4.5 Deklarationsuntersuchungen

Die durchgeführten Deklarationsuntersuchungen sind von Bodenmaterialien im vorabgeschätzten Aushubbereich vorgenommen worden. Dabei wurden horizonttreu entnommene Bodenproben zu qualifizierten Mischproben der Rammkernsondierungen herangezogen. Die Untersuchungen richten sich zum einem nach den Vorgaben für

- die Wiederverwertung (LAGA Boden TR 2004) des Aushubs und zum anderen nach
- für eine geordnete Entsorgung (Deponieverordnung (Dep.V.)) der Materialien auf dafür jeweils zugelassenen Anlagen/Deponien.

Die Ergebnisse sind auch in der Anlage 8 des vorliegenden Textes in einer Tabelle dargestellt.

4.6 Versickerungsuntersuchungen

Auftragsgemäß wird mit den vorgelegten Untersuchungen auch die Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswässern auf eigenem Grund überprüft. Dazu wurden die folgenden Arbeiten und Untersuchungen vorgenommen.

4.6.1 Ermittlung der Sickerfähigkeit von Böden im Plangebiet

Im Plangebiet selbst wurden für die Ermittlung der Sickerfähigkeit die folgenden Untersuchungen ausgeführt:

- Im Bereich des nicht unterkellerten „Innenhofs“ wurde Bodenmaterial der Rammkernsondierung RKS 04 für die Durchführung einer Sieb- Schlämmanalyse ausgewählt. Die Proben umfassen die Teufe von ca. 81,40 m NHN bis 79,00 m NHN.

- Die Materialien im Bereich der Übungsfläche ganz im Westen der Hofffläche wurde mit der Auswahl von Bodenmaterial aus der RKS 06 und der RKS 08 erfasst. Die Proben umfassen die Teufe von ca. 81,20 m NHN bis 79,20 m NHN.
- Der Freiflächenbereich, der direkt westlich des Gebäudetraktes an der Frankenforster Straße liegt, wurde mit Bodenmaterial aus der RKS 01 erfasst. Die Proben umfassen die Teufe von ca. 79,50 m NHN bis 77,20 m NHN.

4.6.2 Ermittlung der Sickerfähigkeit von Böden außerhalb vom Plangebiet

Aufgrund der recht unterschiedlichen beziehungsweise recht geringen Durchlässigkeiten sind auch außerhalb des angedachten Feuerwachenbereichs Überprüfungen der Versickerungsfähigkeit an Bodenmaterialien vorgenommen worden. Außerhalb des Plangebietes wurden die folgenden Untersuchungen ausgeführt:

- Im Bereich des Waldes direkt westlich vom Plangebiet wurden zwei Liner-Bohrungen (LB 1 und LB 2) ausgeführt. An dem geborgenen Bodenmaterial sind horizonttreu Sieb- Schlämmanalysen mit K_f -Wert Ermittlung vorgenommen worden.
- Im Bereich der Gehölz-Insel an der Einmündung Taubenstraße/Frankenforster Straße wurde eine weitere Liner-Bohrung ausgeführt. An dem geborgenen Bodenmaterial wurden horizonttreu Sieb-Schlämmanalysen ausgeführt und die K_f -Werte ermittelt.

5 Bewertungen

Bei den nachfolgenden Angaben und Bewertungen handelt es sich zum einen um die Benennung der Bodenschichten analog zu den Homogenbereichen, die (im Wesentlichen) die alten Bodenklassen, die auch angegeben werden, ablösen. Dabei werden für die Angaben der Homogenbereiche im vorliegenden Fall lediglich die erdbau-technischen Aspekte berücksichtigt. Die in Kap. 5.1.3 benannten Angaben zur Gründung beziehen sich auf den angenommenen Gründungshorizont und nicht auf alle angetroffenen Schichten beziehungsweise Horizonte.

5.1 Baugrund

5.1.1 Bodenkennwerte

Die für erdstatische Berechnungen notwendigen bodenmechanischen Eigenschaften der Schicht B und ggfls. Schicht C der aufgeführten Homogenbereiche (Gründungshorizont unterhalb der TG beziehungsweise des Untergeschosses in den nachverdichteten (oder ggfls. konditionierten) Sanden und Tonen mit kiesigen und schluffigen Beimengungen in steifer bis halbfester Konsistenz) werden entsprechend ihrer heterogenen Zusammensetzung in einer großen Spannweite und unter Berücksichtigung ihrer Lagerungsdichte und Ausprägung im Untersuchungsbereich und in Anlehnung an Literaturdaten ähnlich gelagerter Sedimente, eigenen Erfahrungswerten und in Anlehnung an Erfahrungswerte des Geologischen Landesamts NRW in folgender Bandbreite angenommen:

Wichte (erdfeucht):	γ	=	18,0 - 19,0 kN/m ³
mittlerer Reibungswinkel:	φ	=	25 - 29°
Kohäsion:	c'	=	2 - 10 kN/m ²
Steifemodul:	E_s	=	20 - 40 MN/m ²

Bodenpressung für den Gründungshorizont unterhalb der TG beziehungsweise des Untergeschosses in den nachverdichteten (oder ggfls. konditionierten) Sanden und Tonen mit kiesigen und schluffigen Beimengungen in steifer bis halbfester Konsistenz

Als zulässige Bodenpressung **auf** der nachverdichteten (oder ggfls. konditionierten) Planumsschicht kann mit einer Sohlspannung von

$$\sigma_{0,\max} = 180 \text{ kN/m}^2$$

gerechnet werden.

Bettungsmodul für den Gründungshorizont unterhalb der TG beziehungsweise des Untergeschosses in den nachverdichteten (oder ggfls. konditionierten) Sanden und Tonen mit kiesigen und schluffigen Beimengungen in steifer bis halbfester Konsistenz

Zur Berechnung von Plattentragwerken oder von elastisch gebetteten Balken **auf** der nachverdichteten Planumsschicht kann ein mittlerer Bettungsmodul von

$$k_{s,m} = 5 - 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Genauere Setzungsdimensionierungen als Grundlage für den Bettungsmodul sind nur unter Berücksichtigung eines Lasten- und Fundamentplans mit den dort enthaltenen Lasten- und Fundamentgeometrien sowie labortechnisch ermittelter spannungsabhängiger Steifemoduln an ungestörten Bodenproben möglich.

5.1.2 Vorbereitung des Baufeldes

Wie aus der Tabelle 1 und den im Anhang 4 und Anhang 5 beigegefügt Schnitten ersichtlich ist, liegen die Ansatzpunkte der acht Rammkernsondierungen in eine Höhe zwischen 85,31 m NHN bei RKS 06 und 80,82 m NHN in RKS 02. Damit liegt ein Höhenunterschied von 4,49 m zwischen dem höchsten und dem tiefstliegenden Ansatzpunkt vor. Für die Planung liegen zwei Zwangshöhen vor, die bei der Planung von Gebäude- und Hofflächen zu berücksichtigen sind. Dabei handelt es sich zum einen um die Höhenlage der Frankenforster Straße in Höhe der Tiefgarageneinfahrt (=TG-Einfahrt) mit 81,30 m NHN und die Höhenlage der Alarmausfahrt an dem Rather Weg mit 82,30 m NHN.

Das Vermessungsbüro IV Stein, Bergisch Gladbach, hat anhand der beiden vorgenannten Zwangshöhen die Massen für das untersuchte Grundstück ermittelt, die heute oberhalb der jeweiligen Zwangshöhe von 82,30 m und 81,30 m NHN liegen. Dazu wurde das Gelände auf Basis eines digitalen Geländemodells erfasst und der Abtrag (und untergeordnet auch der Auftrag) ermittelt. Wo erforderlich wird eine hypothetische Böschung von 45° Neigung zu den umgebenen Arealen angesetzt. Eine entsprechende Massenermittlung für die Höhe von 81,30 m NHN an der TG-Einfahrt auf der Frankenforster Straße ist als Plan und als Berechnung dem vorliegenden Text im Anhang 4 beigegefügt. Legt man die Geländehöhe an der Frankenforster Straße in Höhe der TG-Einfahrt zugrunde, so müssen insgesamt

25.752 m³ Bodenmaterial

von dem untersuchten Grundstück entfernt werde, um das Grundstück auf die genannte Höhe von 81,30 m NHN abzutragen. An der Frankenforster Straße muss ein kleinerer Bereich des Grundstücks angeschüttet werden, da hier die heutige Geländehöhe mit ca. 80,82 mm NHN unter der Höhe der geplanten TG- Einfahrt liegt.

Legt man die Geländehöhe des Rather Weges im Bereich der Alarmausfahrt zugrunde, so müssen insgesamt

16.621 m³ Bodenmaterial

von dem untersuchten Grundstück entfernt werden, um das Grundstück auf die genannte Höhe von 82,30 m NHN abzutragen (Anhang 5). Dabei ist dann auch der Auftragsbereich entlang der Frankenforster Straße etwas größer. Die dem vorliegenden Text in Anhang 4 und 5 beigegefügt Pläne mit Höhenlinien vermitteln insbesondere die zum Rather Weg und der Auffahrt auf die BAB A 4 in Fahrtrichtung Köln heute gegebenen recht steil geböschten Geländeerhöhungen.

Hinweis: Es handelt sich um Berechnungen, die lediglich den Abtrag der heute im Gelände gegebenen Erhöhungen über die beiden genannten Referenzhöhen beinhalten. Feuerwehrtechnische Notwendigkeiten wie Neigungen, Rampenwinkel u.v.m. sind hier nicht berücksichtigt und können die genannten Massen noch verändern.

Hinweis: Die Berechnungen berücksichtigen ebenfalls nicht die erforderlichen Aushubmassen, die für die Anlage der Tiefgarage, für die gewählte Gründungsvariante der nicht unterkellerten Gebäudeteile und der Außenflächen zur Ausführung kommen wird.

5.1.3 Gründung

Im Rahmen der den Unterzeichnern vorliegenden Machbarkeitsstudie kann eine Konzeption der Gründung(en) für die geplanten Gebäude und Freiflächen derzeit nicht final nicht vorgenommen werden. Dies kann beziehungsweise sollte erst nach Festlegung der tatsächlich zur Ausführung kommenden Gebäudekontur und der Festlegung des dabei unterkellerten oder als Tiefgarage genutzten Flächenanteils erfolgen.

Potentiell liegen im untersuchten Baufeld im Gründungsbereich des Untergeschosses oder der Tiefgarage zwar unterschiedliche Bodenarten vor, diese sind aber entweder nach Nachverdichtung (nicht bei Tonen und bindigen Böden) zur Gründung geeignet oder können mit geeigneten Maßnahmen (Tone und bindige Böden) ertüchtigt oder verbessert werden.

Die nicht unterkellerten Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile werden vermutlich in den nachverdichteten Sandkiesbildungen mit schluffig-tonigen Beimengungen in mindestens mitteldichter Ausprägung in der Höhe der Gründungsebene der unterkellerten Gebäudeteile beziehungsweise der Tiefgarage gegründet werden müssen. Mit dem Tragwerkskonzept müssen die Lasten aus der Unterkellerung, die vorabgeschätzt 3,50 m unter EG FFB liegt, mit den Lasten aus dem/den nicht unterkellerten Gebäudeteilen spannungsarm beziehungsweise mit dem gleichen Setzungsmaß in den Boden eingeleitet werden. So könnte die Gründung der nicht unterkellerten Gebäudeteile über ausbetonierte Brunnenringe, die den Gründungsbereich der unterkellerten Bauteile erreichen respektive in diese Bodenhorizonte einbinden, erfolgen. Welches Gründungskonzept aber tatsächlich zur Anwendung kommen kann und dabei auch die kaufmännisch sinnvollste Lösung darstellt, kann derzeit nicht fixiert werden. Neben einer Vielzahl von derzeit nicht zu konkretisierenden Parametern/Variablen, ist insbesondere der unterschiedlich hohe Lasteintrag aus den nicht unterkellerten Gebäudeteilen und den unterkellerten Gebäudeteilen von Bedeutung. Von einer gleichsinnigen Vorbereitung des Bodens in den unterkellerten Bereichen/den TG-Bereichen und den nicht unterkellerten Bereichen ist genauso auszugehen wie von einer einheitlichen Gründungsebene der nicht unterkellerten Bereiche/den TG-Bereichen und der unterkellerten Bauteile.

5.1.4 Bodenklassen

Nach DIN 18300 ist der Baugrund folgenden Bodenklassen zuzuordnen:

Schluffe, Tone	Klasse 2 – 5
Feinsande	Klasse 3 – 5
Sande, humos	Klasse 2 – 5
Sande	Klasse 3 – 5
Kies- Sandgemische	Klasse 3 – 5
Ton-Schluffsteine	Klasse 4 – 6

Die stärker schluffigen und/oder tonigen Sande der Klasse 3 - 5 können bei Wasserzutritt, bei Kontakt zum grundwassergesättigten Bereich und bei dynamischer Belastung rasch in die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) übergehen. Fels der Klasse 6 wurde in den Bohrungen nicht erfasst.

5.1.5 Homogenbereiche

Die im Rahmen der Sondierarbeiten erkundeten Bodenschichten werden im Folgenden in Homogenbereiche gemäß ATV DIN 18300 Gewerk „Erdarbeiten“ zusammengefasst.

Homogenbereich A: Oberboden

Im Homogenbereich A „humoser Oberboden“ werden die von der Geländeoberfläche meist bis ca. 0,15 m bis 0,30 m unter GOK reichenden Oberböden als feinsandige, schwach schluffige bis schluffige Bodenmaterialien mit sehr geringen Beimengungen an organischem Material (schwach durchwurzelt) beschrieben.

Geotechnische Kategorie	1 Erdbau
Boden, mineralisch	gemischt feinkörnig
organische Beimengungen:	Wurzel < 3%
Ton- und Schluffgehalt	ca. 10 % bis 40 %
Sandgehalt	ca. 60 % bis 70 %
Kiesgehalt	0 %
Steine	keine
Blöcke	keine
große Blöcke	keine
Konsistenz	weich
Konsistenzzahl I_c	0,50 – 0,75
Lagerungsdichte	locker
Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]	15 bis 35
obere Grenze	GOK
untere Grenze	von - 0,15 m bis zu - 0,30 m unter GOK

Homogenbereich B: Sand, kiesig, anstehender Boden

Im Homogenbereich B „Feinsand, schwach schluffig und schwach mittelkiesig – anstehender Boden“ werden die ab einer Teufe von meist ca. 0,20 m bis 4,10 m unter GOK reichenden anstehenden Bodenmaterialien bestehend aus Fein- und Mittelsanden, Schluffen und Mittelkiesen in lockerer bis mitteldichter Lagerung beschrieben.

Geotechnische Kategorie	1 Erdbau
Anstehender Boden mineralisch	gemischt fein bis mittelkörnig
Ton- und Schluffgehalt	ca. 10 % bis 30 %
Sandgehalt	ca. 30 % bis 80 %
Kiesgehalt	ca. 0 % bis 5 %
Steine	0 %
Blöcke	keine
große Blöcke	keine
Konsistenz	keine
Konsistenzzahl	keine
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]	15 bis 65
obere Grenze	- 0,15 m / - 0,30 m (wechselnd)
untere Grenze	ca. – 2,00 m / - 4,10 m unter GOK

Homogenbereich C: Ton, anstehender Boden

Im Homogenbereich C „steiniger Ton - anstehender Boden“ werden die ab einer Teufe von ca. 2,00 m bis 6,50 m unter GOK anstehende Bodenmaterialien bestehend aus Tonen, Gesteinsbruchstücken, Sanden und Schluffen in weicher bis fester Konsistenz und in dichter Lagerung beschrieben.

Geotechnische Kategorie	1 Erdbau
Anstehender Boden mineralisch	feinkörnig
Ton- und Schluffgehalt	ca. 50 % bis 70 %
Sandgehalt	ca. 10 % bis 20 %
Kiesgehalt	0 %
Steine	ca. 30 % bis 50 %
Blöcke	keine
große Blöcke	keine
Konsistenz	weich bis fest
Konsistenzzahl	0,50 – 1,00
Lagerungsdichte	dicht
Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]	65 bis 85
obere Grenze	- 2,00 m / - 4,10 m wechselnd
untere Grenze	- 6,50 m unter GOK

5.2 Schmutzwasser und Niederschlagswasser

5.2.1 Schmutzwasser

Für die ordnungsgemäße Behandlung des Schmutzwassers wird seitens der Unterzeichner von einem Anschluss an das öffentliche Kanalnetz ausgegangen.

5.2.2 Niederschlagswasser

5.2.2.1 Versickerungsfähigkeit im Plangebiet

Bei den Untersuchungen durch das Büro IBG Dr. Schmidt in St. Augustin wurden die folgenden Durchlässigkeiten an den Proben aus den RKS ermittelt. Die Prüfberichte und Diagramme des Labors finden sich in Anhang 9.

nicht unterkellerten „Innenhofs“ mit RKS 04 (ca. von 79,00 m bis 81,40 m NHN)

Kf-Wert $3,7 \times 10^{-7}$ m/s

Bereich der Übungsfläche ganz im Westen der Hoffläche mit RKS 06 und RKS 08 (79,20 m bis 81,40 m NHN).

Kf-Wert $2,1 \times 10^{-7}$ m/s

Auf der Freifläche westlich des Gebäudetraktes an der Frankenforster Straße mit RKS 01 (ca. 77,20 m bis 79,50 m NHN).

Kf-Wert $9,2 \times 10^{-8}$ m/s

Die Ergebnisse belegen sehr geringe Durchlässigkeiten. Die Werte unterschreiten die in dem ATV Blatt A 138 geforderten $5,0 \times 10^{-6}$ m/s. deutlich. Eine Standardlösung über eine Versickerung erscheint im BV nicht umsetzbar.

5.2.2.2 Versickerungsfähigkeit außerhalb des Plangebietes

Am Standort der drei Liner-Bohrungen im direkt westlich benachbarten Waldstück und auf der Gehölz-Insel an der Einmündung Taubenstraße/Frankenforster Straße östlich beziehungsweise nordöstlich vom Plangebiet, wurden ebenfalls (horizonttreu) die Versickerungsgeschwindigkeiten der erfassten Bodenarten ermittelt.

Linerbohrung LB 1 (Wald)

L 08 Sand, schluffig, schwach tonig (3,00 m bis 3,40 m; 81,08 bis 80,68 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USB/Bialas	$5,8 \times 10^{-7}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$2,1 \times 10^{-8}$ m/s

L 09+L 10 Sand, schwach kiesig schwach schluffig (3,85 m bis 5,50 m; 80,23 m bis 78,58 m NHN)

gemäß	HAZEN	$5,8 \times 10^{-5}$ m/s
gemäß	BEYER	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s
gemäß	USB/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

L 11+L 12 Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach tonig (5,50 m bis 7,00 m; 78,58 m bis 77,08 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USB/Bialas	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$1,6 \times 10^{-5}$ m/s

L 13-L 15 Sand, stark kiesig, schwach schluffig (7,00 m bis 8,00 m; 77,08 m bis 76,08 m NHN)

gemäß	HAZEN	$1,7 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	BEYER	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	USB/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

L 17, G 17, L 18+L 19 Sand, kiesig, schwach schluffig (9,00 m bis 10,00 m; 75,08 bis 74,08 m NHN)

gemäß	HAZEN	$5,9 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	BEYER	$5,1 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	USB/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

Linerbohrung LB 2 (Wald)

L 05+ L 06 Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig (2,20 m bis 3,35 m; 78,28 m bis 77,13 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USBR/Bialas	$6,7 \times 10^{-7}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$2,2 \times 10^{-6}$ m/s

L 7 Schluff, stark sandig, tonig 3,35 m bis 4,15 m; 77,13 m bis 76,33 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USBR/Bialas	$6,9 \times 10^{-9}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$2,2 \times 10^{-8}$ m/s

L 8 Kies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig 4,15 m bis 5,10 m; 76,33 m bis 75,38 m NHN)

gemäß	HAZEN	$4,0 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	BEYER	$3,5 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	USBR/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

Linerbohrung LB 3 (Gehölzinsel)

G 03, L 04+L 05 Sand, kiesig, schwach schluffig (1,00 m bis 2,80 m; 82,08 bis 80,28 m NHN)

gemäß	HAZEN	$4,0 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	BEYER	$3,5 \times 10^{-4}$ m/s
gemäß	USBR/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

L 06 Sand, kiesig schwach schluffig (2,80 m bis 3,20 m; 80,28 m bis 79,88 m NHN)

gemäß	HAZEN	$8,6 \times 10^{-5}$ m/s
gemäß	BEYER	$5,9 \times 10^{-5}$ m/s
gemäß	USBR/Bialas	k.A.
gemäß	KAUBISCH	k.A.

L 07+L 08 Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig (3,20 m bis 5,50 m; 79,88 m bis 77,58 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USBR/Bialas	$4,8 \times 10^{-6}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$1,0 \times 10^{-5}$ m/s

L 09+L 10 Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig (5,50 m bis 7,00 m; 77,58 m bis 76,08 m NHN)

gemäß	HAZEN	k.A.
gemäß	BEYER	k.A.
gemäß	USBR/Bialas	$1,2 \times 10^{-7}$ m/s
gemäß	KAUBISCH	$6,5 \times 10^{-7}$ m/s

Die Ergebnisse der K_f -Wert-Erfassung im Boden belegen für die außerhalb des eigentlichen Plangebietes ausgeführten Linerbohrungen sehr unterschiedliche Durchlässigkeiten. Zum Teil unterschreiten die Werte in dem ATV Blatt A 138 geforderten $5,0 \times 10^{-6}$ m/s. deutlich. Zum Teil werden aber auch deutlich bessere Sickergeschwindigkeiten ermittelt. Bei etwaigen Konzepten ist hierbei besonders auf die im Liegenden teilweise erfassten Wasserstauer und die jeweils im Zuge der Einzelmessungen im Rahmen der Bohrarbeiten ermittelten Wasserstände Bezug zu nehmen.

5.3 Erdbebeneinstufung

Die GEOS-Abfrage zur Zuordnung von Orten in Erdbebenzonen gemäß der DIN 4149 (Fassung 2005) erbrachte für das BV in Bergisch Gladbach, Gemarkung Refrath, eine Einstufung in die Erdbebenzone 1 sowie in die Untergrundklasse R und die Baugrundklasse C. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung beträgt $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$, der Untergrundparameter $S = 1,5$.

Hinweis: Entsprechend der Bedeutungskategorie des geplanten Bauwerks sind vom Tragwerksplaner die für die Untergrundverhältnisse bestimmten Parameter des elastischen horizontalen und vertikalen Antwortspektrums zu berücksichtigen. Den Angaben der DIN 4194 folgend, ist die Bedeutungskategorie IV und der Bedeutungsbeiwert γ_1 von 1,4 anzusetzen.

5.4 Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen

Die heutige Morphologie des untersuchten Geländes weist Höhenunterschiede von 4,49 m (Maximalwert) auf. Diese oberhalb der ca. Erdgeschossbodenhöhe lagernden Materialien müssen vor einer möglichen Ausschachtung für die TG oder gemeinsam mit der Gebäude-Ausschachtung vorgenommen werden. Es ist aus Unterzeichner-sicht davon auszugehen, dass diese Materialien nicht auf dem Bau-feld/dem Grund-stück verbleiben können. Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Deklarationsuntersuchungen vorgestellt. Die Prüfberichte des Labors und die Auswertungen nach LAGA Boden TR 2004 beziehungsweise Deponie Verordnung finden sich in dem Anhang 8.

5.4.1 Mischprobe (MP) Material über 82,30 m NHN mit überschlägiger Volumen-Ermittlung/Abfallrechtlicher Einstufung

Bei der Untersuchung des vorstehend benannten Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der LAGA Boden TR 2004 Richtlinie wurde eine Zuordnung als

Z 2 Material

ermittelt. Die Gründe für diese Einstufung liegen allein in dem pH-Wert von 5,8, der den Grenzwert der LAGA Boden TR 2004 von 6,5 unterschreitet.

Bei der Untersuchung des potentiellen Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der Deponieverordnung (Dep.V.) Richtlinie wurde eine Zuordnung als

DK 0 Material

ermittelt. Es liegen keine Überschreitungen für die Grenzwerte der Deponieklasse DK 0 vor.

Volumen-Erfassung

Mit dem angewendeten Berechnungsverfahren wird das Volumen des hier erfassten Z2/DK 0 Materials, das oberhalb einer Höhenlage von 82,30 m anfällt, mit rechnerisch

16.621 m³

angesetzt.

Hinweis: Eine Deklarationsuntersuchung ist für ca. 16.000 m³ nicht ausreichend

Hinweis: Zum Zeitpunkt des Baus gilt eine neue Verordnung, die den Wiedereinbau bzw. Entsorgung des Bodenmaterials regelt. Daher sind weitere Deklarationsanalysen gemäß dem dann geltendem Recht vorzunehmen. Diese können im Zuge des Baugrundgutachtens durchgeführt werden.

5.4.2 Mischprobe (MP) Material oberhalb von 81,30 m NHN und unterhalb 82,30 m NHN mit überschlägiger Volumen-Ermittlung/Abfallrechtlicher Einstufung

Bei der Untersuchung des vorstehend benannten Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der LAGA Boden TR 2004 Richtlinie wurde eine Zuordnung als

Z 1.1 Material

ermittelt. Die Gründe für diese Einstufung liegen am Zinkgehalt, der den Grenzwert von LAGA Boden TR 2004 für Z 0* überschreitet.

Bei der Untersuchung des potentiellen Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der Deponieverordnung (Dep.V.) wurde eine Zuordnung als

DK 0 Material

ermittelt. Es liegen keine Überschreitungen für die Grenzwerte der Deponieklasse DK 0 vor.

Volumen-Erfassung

Mit dem angewendeten Berechnungsverfahren wird das Volumen des hier erfassten Z1.1/DK 0 Materials, das oberhalb einer Höhenlage von 81,30 m NHN und unterhalb von 82,30 m NHN anfällt, mit rechnerisch

9.100 m³

angesetzt.

Hinweis: Eine Deklarationsuntersuchung ist für ca. 9.000m³ nicht ausreichend

5.4.3 Mischprobe (MP) Material unterhalb von 81,30 m NHN mit überschlägiger Volumen-Ermittlung/Abfallrechtlicher Einstufung

Hinweis: die in diesem Kapitel genannten Zahlen basieren auf der Annahme, dass die Bezugshöhe des Geländes bei ca. 81,30 m (FFB EG) liegt. Damit erreicht die geplante TG bei einer Bruttohöhe von 4,00 m ca. 77,30 m NHN als Sohlhöhe.

Bei der Untersuchung des vorstehend benannten Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der LAGA Boden TR 2004 Richtlinie wurde eine Zuordnung als

Z 1.2 Material

ermittelt. Die Gründe für diese Einstufung liegen am pH-Wert, der mit 6,2 den Grenzwert der LAGA Boden TR 2004 von 6,5 unterschreitet.

Weiterhin liegt der Zinkwert über dem Grenzwert der LAGA Boden TR 2004 für Z 0 Sand. Bei der Untersuchung des potentiellen Aushubmaterials auf die Parameter gemäß der Deponieverordnung (Dep.V.) Richtlinie wurde eine Zuordnung als

DK 0 Material

ermittelt. Es liegen keine Überschreitungen für die Grenzwerte der Deponieklasse DK 0 vor.

Volumen-Erfassung

Mit dem angewendeten Berechnungsverfahren wird das Volumen des hier erfassten Z1.2/DK 0 Materials, das bei dem TG-Aushub von 81,30 m NHN bis 77,30 m NHN anfällt, mit rechnerisch

13.214 m³

angesetzt.

Hinweis: Eine Deklarationsuntersuchung ist für ca. 13.000 m³ nicht ausreichend

5.5 Erdwärme-Nutzung

Es werden mit dem hier vorliegenden Text ausdrücklich keine Angaben zu dem Leistungspotential für eine Erdwärmennutzung vorgelegt. Der wichtigste Grund dafür ist, dass in der nahen Umgebung des untersuchten Standortes bei der Einrichtung einer Anlage (Bohrung) für eine vertikale Erdwärmennutzung ein sogenannter artesischer Wasserleiter erfasst wurde. Aus diesem gespannten Wasserleiter wurde das Wasser aus größeren Tiefen bis über die umgebende Geländehöhe „herausgedrückt“. Besonders im Umgebungsbereich dieses Befundes sind alle vorlaufenden und vorbereitenden Arbeiten detailliert mit der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Rheinisch Bergischen Kreises (RBK) abzustimmen. Aus Unterzeichnersicht ist bei der mutmaßlichen Größe der zu projektierenden Anlage eine Pilotbohrung (auch diese ist mit der UWB des RBK abzustimmen) mit nachlaufenden Bohrlochmessungen und Datenaufzeichnungen oder Versuchen zwingend notwendig. Weiterhin ist nach Klärung der vorstehenden Bedingungen vermutlich eine Anzeige bei der Kreisverwaltung nicht ausreichend, da Erdwärmeeinrichtungen, die das Grundwasser erreichen, bereits im Vorfeld immer einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen.

5.6 Zusammenfassung der Ergebnisse in Bezug auf die Planungen

5.6.1 Boden: Aushub, Abfuhr und Entsorgung

Mit den durchgeführten Rammkernsondierungen ist die Bodensituation als Vorbereitung für die weiteren Planungen ausreichend erkundet worden. Es wurden umgelagerte, aus der näheren Umgebung stammende, Bodenmaterialien ohne anthropogene Beimengungen erfasst. Diese wurden vermutlich im Zusammenhang mit dem Bau der A 4 verlagert. Fließerden wurden bei den Bohrungen nicht angetroffen. Die in den drei exemplarischen chemisch-analytischen Untersuchungen festgestellten Befrachtungen sind für das Bensberger Erzrevier typisch.

Zwei der untersuchten Bodenmaterial-Chargen entstammen den gegebenen Gelände-Aufhöhungen, die oberhalb einer angenommenen Bodenhöhe im Erdgeschoss des Plangebäudes liegen:

- Material über 82,30 m NHN mit ca. **16.621 m³** Volumen und einer LAGA Boden TR 2004-Einstufung von **Z 2** (nach Dep.V. DK 0-Material).
- Material über 81,30 m NHN und unter 82,30 m NHN mit ca. **9.100 m³** Volumen und einer LAGA Boden TR 2004-Einstufung von **Z 1.1** (nach Dep.V. DK 0-Material).

Die dritte Probe umfasst den erforderlichen TG-Aushub unterhalb von 81,30 m NHN.

- Material über 77,30 m NHN (Sohle der geplanten TG) und bis 81,30 m NHN mit ca. 13.214 m³ Volumen und einer LAGA Boden TR 2004-Einstufung von **Z 1.2** (Nach Dep.V. DK 0-Material).

Hinweis: Die mit dem vorliegenden Text beschriebenen Untersuchungen, Ergebnisse und Bewertungen entbinden die Bauherrenschaft nicht von der Notwendigkeit zur Durchführung einer auf eine konkrete Planung bezogenen Baugrunduntersuchung.

5.6.2 Gründung

Für die Gründung wird von den Unterzeichnern, Stand heute, von einer Bodenplattengründung unter der TG ausgegangen. Dabei ist zu berücksichtigen beziehungsweise wird von den nachfolgend aufgeführten Punkten ausgegangen:

- Der Gründungshorizont unterhalb der TG beziehungsweise des Untergeschosses liegt in den ggfls. nachzuverdichtenden oder ggfls. zu konditionierenden Sanden und Tonen mit kiesigen und schluffigen Beimengungen in steifer bis halbfester Konsistenz.

- Je nach Jahreszeit, Witterung und Niederschlagssituation kann eine, wie auch immer geartete, Wasserhaltung erforderlich werden oder muss für die Dauer der Bauzeit respektive bis zu dem Erreichen der Auftriebssicherheit des BV auf der Baustelle vorgehalten werden.

5.6.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Hinweis: Die Position der Ansatzpunkte von den Rammkernsondierungen im UG und den Linerbohrungen außerhalb des Plangebietes sind in Anhang 3 festgehalten.

Im ersten Untersuchungsschritt wurden Kf-Wert-Ermittlungen an Proben aus dem Rammkernsondierungen (RKS 01 bis RKS 08) auf dem Plangelände vorgenommen. Diese Kf-Wert-Ermittlungen haben für das Plangelände geringe Sickergeschwindigkeiten beziehungsweise Durchlässigkeiten ergeben. Das lässt den Schluss zu, dass eine Versickerung der Dachflächenwässer und der Wässer von versiegelten Freiflächen auf dem Plangebiet allein, vermutlich nicht zu bewerkstelligen ist. Die erfassten Kf-Werte liegen bei $9,2 \times 10^{-8}$ m/s in RKS 01, bei $3,7 \times 10^{-7}$ m/s in RKS 04 und bei $2,1 \times 10^{-7}$ m/s in RKS 06 und RKS 08. Damit bleiben alle Kf-Werte unter dem Wert von $5,0 \times 10^{-6}$ m/s, der zumeist als Untergrenze für die Planung von Versickerungsanlagen angesetzt wird. Bei der Planung von Versickerungsanlagen in diesen Böden müssten zur Dimensionierung in Abstimmung mit der Wasserbehörde des Kreises dann ggfls. Langzeitsimulationen gerechnet werden, mit denen die Versickerungsanlagen dimensioniert beziehungsweise auf ihre Leistungsfähigkeit hin, beschrieben werden könnten.

Im zweiten Untersuchungsschritt wurden die Linerbohrungen (LB 1 bis LB 3) außerhalb des eigentlichen Plangebietes ausgeführt. Linerbohrung 01(nördlich (im Wald) der als Übungsfläche gekennzeichneten Freifläche im Anhang 3). Diese Bohrung wurde bis auf 10 m unter Ansatzpunkt abgeteuft. Da die Linerbohrung auf einem Hügel mit 84,08 m NHN höher als die möglichen Null-Höhen (82,30 m NHN oder 81,30 m NHN) des Feuerwehrgeländes liegt, wurden die Kf-Werte erst ab einer Höhenlage von 80,68 m NHN bis zur Endteufe von 74,08 m NHN vorgenommen. Ab einer Teufe von $< 80,32$ m NHN liegen Kf-Werte von mindestens $1,6 \times 10^{-5}$ m/s vor. Damit liegen die Kf-Werte in einem Bereich, in dem eine Versickerung zulässig erscheint. Zu berücksichtigen ist, dass bei der Bodenansprache ab 70,08 m NHN nasse Ausprägungen nachgewiesen wurden. LB 2 (westlich der Zivilausfahrt auf die Frankenforster Straße im Wald) weist am Ansatzpunkt eine Höhe von 80,48 m NHN auf. Neben den insgesamt sehr geringen Kf-Werten in der LB 2 mit Werten zwischen $9,3 \times 10^{-6}$ m/s und $6,9 \times 10^{-9}$ m/s spricht der Wasserstand ab 2,23 m (78,25 m NHN) gegen den Bau einer Versickerungsanlage in diesem Bereich. Hier können sich eingeleitete Wässer lateral verlagern und ein Einlaufen in Grundstücke Dritter nicht ausgeschlossen werden. Zudem ist/wäre bei einer Einhaltung des einzuhaltenden Abstands von 1,00 m zum Grundwasser ab GOK nur eine Tiefe von 1,23 m (ab GOK) für die Versickerung/Einleitung nutzbar. Von der Errichtung einer Versickerungsanlage an diesem Standort wird abgeraten.

LB 3 (östlich des UG auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Frankenforster Straße in der Pflanzinsel) zeigt am Bohrpunkt eine Höhe von 83.08 m NHN. Es wurden an zwei Proben Kf-Wert-Berechnungen vorgenommen. Die Werte liegen zwischen $4,0 \times 10^{-4}$ m/s und $5,9 \times 10^{-5}$ m/s. Damit liegen Kf-Werte vor, in denen eine Versickerung möglich wäre. Aber aufgrund des hohen Wasserstands von 2,41 m unter Gelände (80,67 m NHN) wird hier von der Versickerung abgeraten.

6 Schlussbemerkung

Die im vorliegenden Text zusammengestellten Angaben stellen eine Übersicht über die Ergebnisse der im Rahmen der auf dem Grundstück durchgeführten Rammkernsondierungen, schweren Rammsondierungen, chemisch-analytischen Deklarationsuntersuchungen und bodenmechanischen Untersuchungen und deren jeweilige Auswertung dar. Die textliche Zusammenstellung erfasst die Ergebnisse der Boden erkundung und daraus abgeleitete Maßnahmen und Vorgaben für die Vorbereitung einer möglichen Bebauung mit dem Neubau der Feuerwache Süd auftragsgemäß. Zu berücksichtigen ist hierbei insbesondere, dass im Rahmen der bislang vorliegenden Machbarkeitsstudie, die der Struktur der durchgeführten Arbeiten von GEOS zugrunde liegt, keine detaillierten Angaben zur Bauausführung abgefasst oder abgeleitet werden können. Sollte das Bauvorhaben am untersuchten Standort umgesetzt werden, ist die Erstellung eines Baugrundgutachtens auf der Basis der dann vorliegenden Pläne und Unterlagen, mindestens jedoch auf der Basis von Entwurfsplanungen, zwingend erforderlich. Der mit dem vorliegenden Text erstellte Bericht ersetzt ein solches Baugrundgutachten hingegen nicht.

Grundlage der dokumentierten Untersuchungen ist die vom Büro Supergelb Architekten vorgelegte Machbarkeitsstudie „*Neubau Feuerwache 2 (Süd) vom 21.02.2022*“. Alle Wertungen und Folgerungen basieren auf dem Kenntnisstand der Unterzeichner vom 20.07.2023. Die vorliegenden Daten sind nur in ihrer Gesamtheit zu verwenden.

Bergisch Gladbach, den 20.07.2023 / 26.09.2023

Anhangsverzeichnis

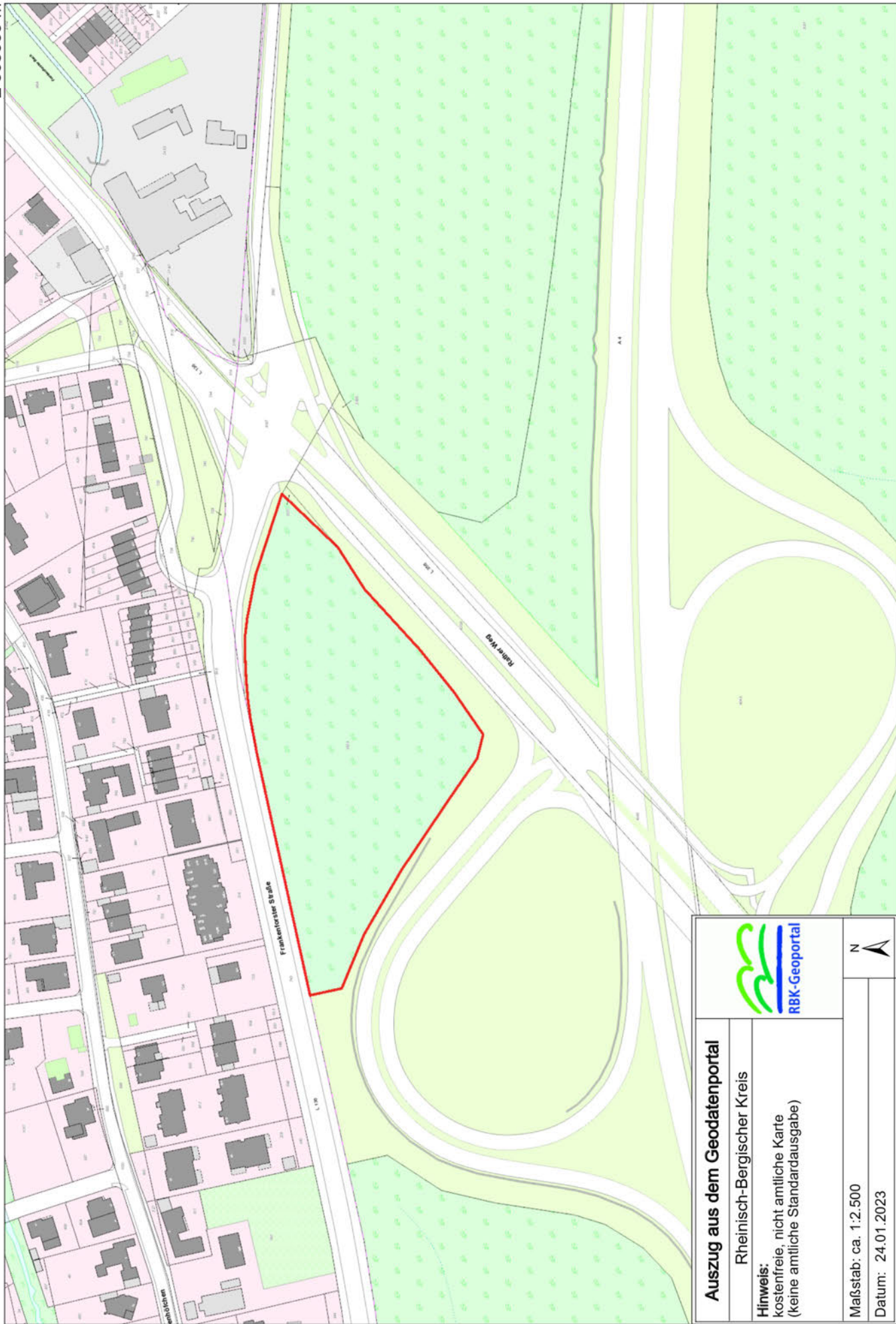
- Anhang 1 Übersichtskarte, Maßstab 1 : 2.500
- Anhang 2 Planausschnitt, Maßstab 1 : 1.000 und Flurstücksinformation
- Anhang 3 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen (RKS), den Ansatzpunkten der schweren Rammsondierungen (DPH) und den Ansatzpunkten der Liner-Bohrungen (LB), Maßstab aus 1 : 500 verändert
- Anhang 4 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe der Frankenforster Straße (Einfahrt Tiefgarage, ca. 81,30 m NHN)
- Anhang 5 Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe des Rather Weges (Alarmausfahrt, ca. 82,30 m NHN)
- Anhang 6 Bohrprofile der Rammkernsondierungen, Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen und Bohrprofile der Liner-Bohrungen
- Anhang 7 vier Geländeschnitte mit Bohrprofilen und Eintragung der ca. Höhen von unterkellerten Gebäudeteilen und den mutmaßlichen EG-Höhen respektive Außenbereichshöhen
- Anhang 8 Prüfberichte des Labors EUROFINS Umwelt West in Wesseling mit Auswertungen LAGA und Dep.V.
- Anhang 9 Prüfberichte des Labors IBG Dr. Schmidt in St. Augustin, Untersuchungen an den Rammkernsondierungsproben und Untersuchungen an den Liner-Proben



Anhang 1

Übersichtskarte, Maßstab 1 : 2.500

E 368939 m
N 5646263 m



Auszug aus dem Geodatenportal

Rheinisch-Bergischer Kreis

Hinweis:
kostenfreie, nicht amtliche Karte
(keine amtliche Standardausgabe)

Maßstab: ca. 1:2.500

Datum: 24.01.2023



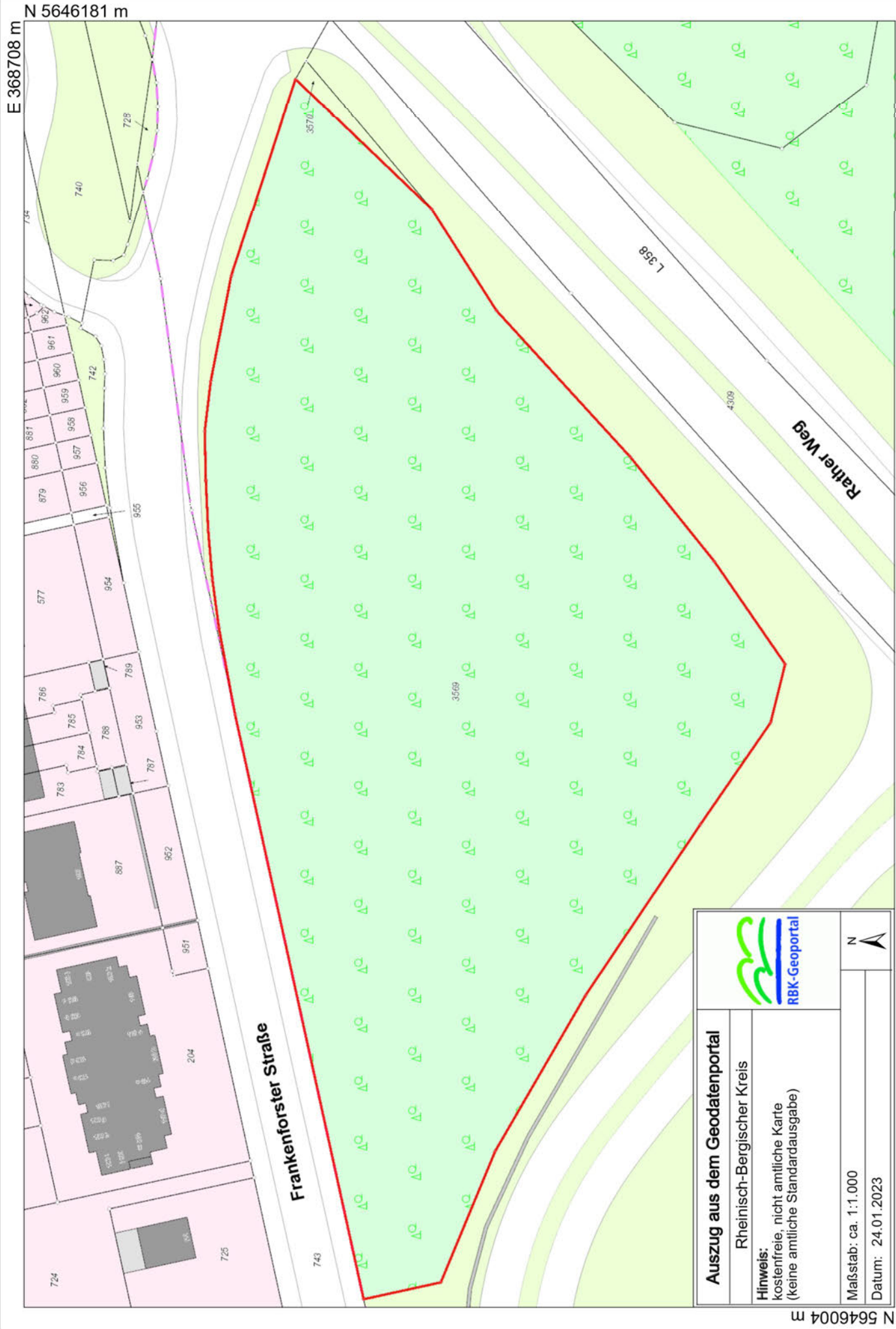
N 5645820 m

E 368286 m



Anhang 2

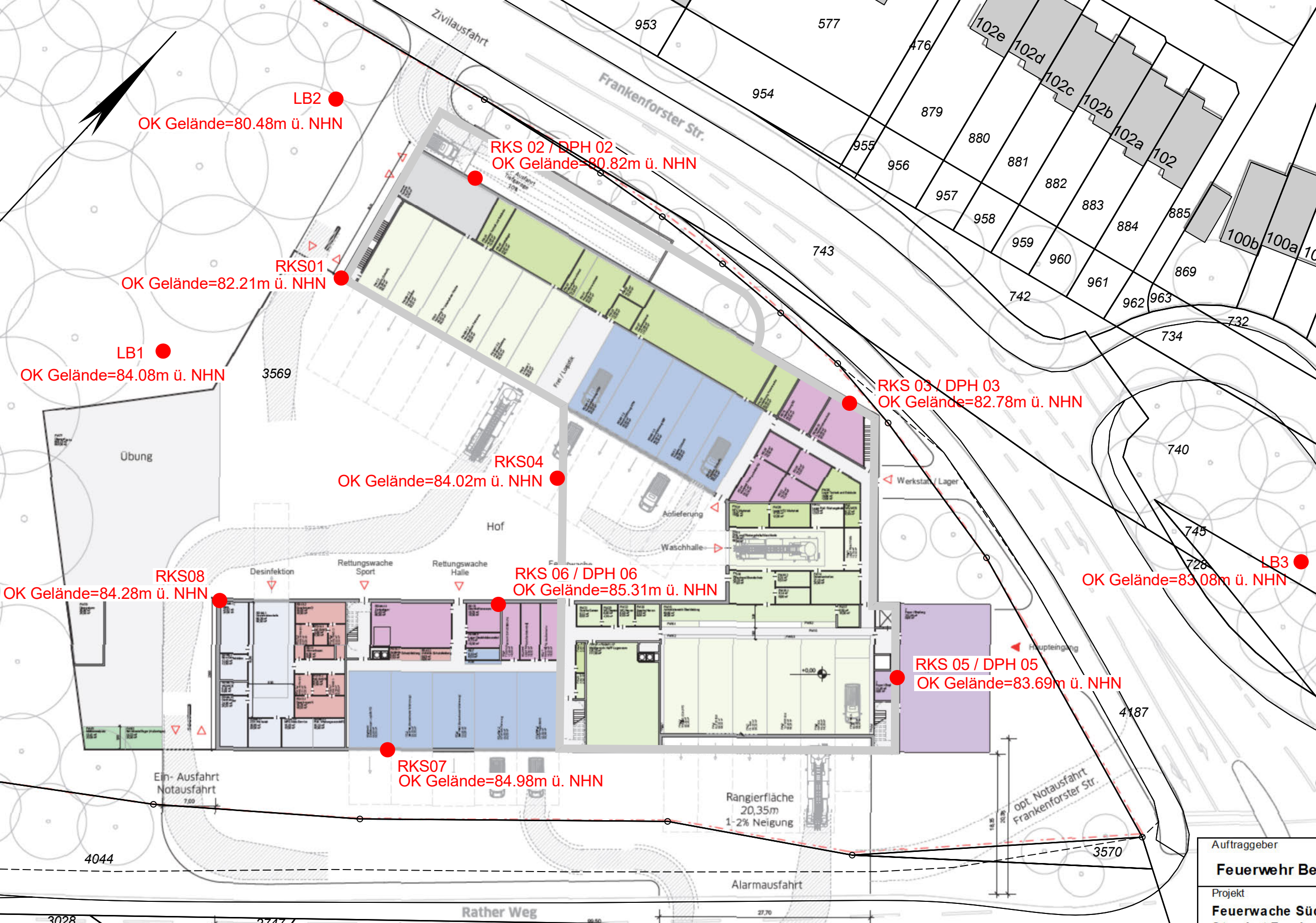
Planausschnitt, Maßstab 1 : 1.000 und Flurstücksinformation





Anhang 3

Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen (RKS), den Ansatzpunkten der schweren Rammsondierungen (DPH) und den Ansatzpunkten der Liner-Bohrungen, Maßstab aus 1 : 500 verändert



Auftraggeber		
Feuerwehr Bergisch Gladbach		
Projekt		
Feuerwache Süd Neubau, Machbarkeitsstudie Standort Frankenforster Straße Ecke Rather Weg		
Planinhalt		
Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen (RKS), der schweren Rammsondierungen (DPH) und der Liner-Bohrungen		
bearb./Dat.	gepr./Dat.	geänd./Dat.
Maßstab	Zeichnung Nr.	Anlage Nr.
1 : 500	22-5910	3



Richard-Zanders-Str. 33
51469 Bergisch Gladbach
Fon 02202 / 3 10 21
Fax 02202 / 3 69 11



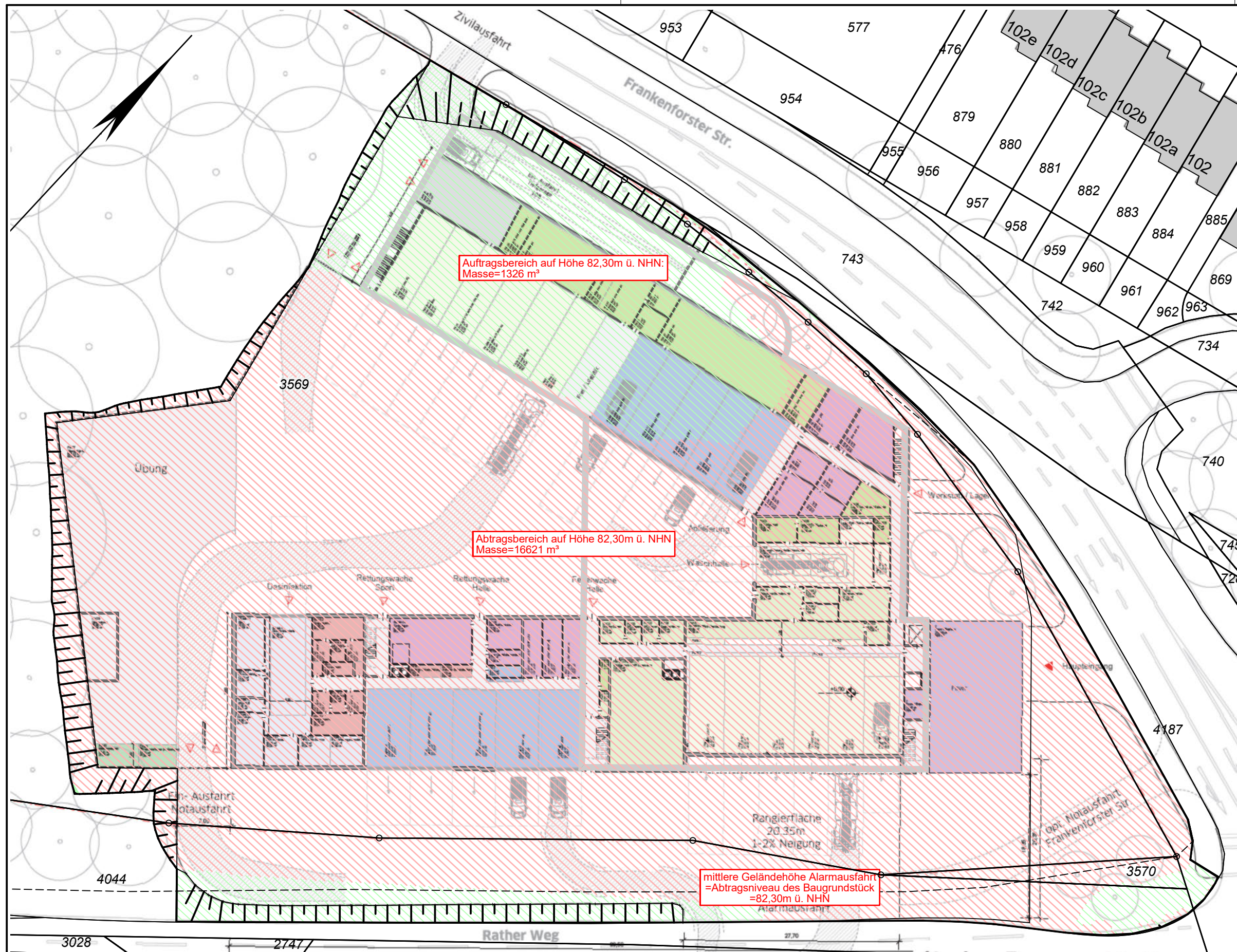
Anhang 4

Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe der Frankenforster Straße (Einfahrt Tiefgarage, ca. 81,30 m NHN)



Anhang 5

Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe des Rather Weges (Alarmausfahrt, ca. 82,30 m NHN)



Lageplan mit den geplanten Gebäude- und Hofkonturen, der Darstellung der Abtragsmassen unter Zugrundelegung der Höhe des Rather Weges (Alarmausfahrt)

Maßstab 1 : 500

Projekt: **Feuerwache Süd Neubau**
Machbarkeitsstudie
Standort Frankenforster Straße Ecke Rather Weg

Auftraggeber: **Feuerwehr Bergisch Gladbach**

Gemarkung: **Refrath**

Flur: **1**

Bemerkungen: **Ausschachtungshöhe: 82,30 m ü. NHN**

Zeichnungsnummer: **2022081-02**

erstellt am: **9. Januar 2023**



INGENIEURVERMESSUNG STEIN

Gladbacher Straße 32
51429 Bergisch Gladbach

Tel.: 0175 94 67 162
kontakt@ivstein.de



Anhang 6

Bohrprofile der Rammkernsondierungen, Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen und Bohrprofile der Liner-Bohrungen

Boden- und Felsarten



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Ton, T, tonig, t



Sand, S, sandig, s



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Schluff, U, schluffig, u



Steine, X, steinig, x



Kies, G, kiesig, g

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
Richard-Zanders-Straße 33
51469 Bergisch Gladbach

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023

Anlage 6

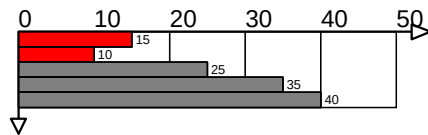
Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: Po/Za/Zu

Datum: 12.12.2022

Rammdiagramm



Farben

■	locker
■	mitteldicht
■	dicht

Proben

A1	■ 1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
C1	□ 1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe
B1	⊠ 1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
W1	△ 1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Homogenbereiche nach DIN 18300

- A Homogenbereich A, humoser Oberboden
- B Homogenbereich B, anstehender Boden, Sand, kiesig
- C Homogenbereich C, anstehender Boden, steiniger Ton

Lagerungsdichte

 	locker	 	mitteldicht	 	dicht	 	sehr dicht
---	--------	--	-------------	---	-------	--	------------

Konsistenz

 	breiig	 	weich	 	steif	 	halbfest	 	fest
---	--------	--	-------	---	-------	--	----------	--	------

GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
 Richard-Zanders-Straße 33
 51469 Bergisch Gladbach

Legende und Zeichenerklärung
 nach DIN 4023

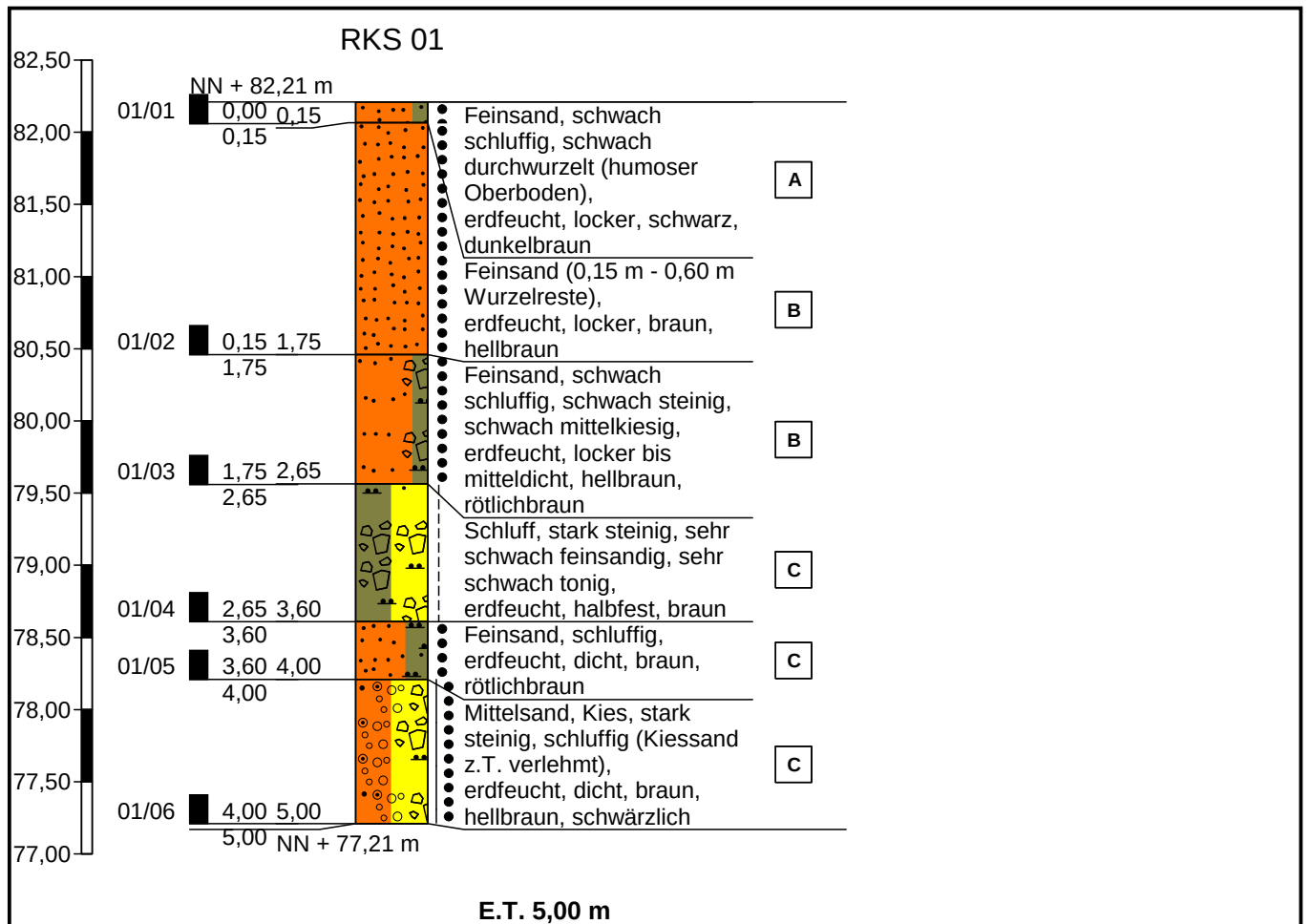
Anlage 6

Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
 Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: Po/Za/Zu

Datum: 12.12.2022



Geological Profile and Penetration Test Results for Borehole 02

Left Column: Stratigraphic Column

- 02/01:** NN + 80,82 m. Feinsand, schluffig (schwach durchwurzelt, humoser Oberboden), erdfeucht, locker, dunkelbraun. Depth: 0,00 - 0,15 m.
- 02/02:** Feinsand (0,15 m - 0,80 m: schwach durchwurzelt), erdfeucht, locker, hellbraun. Depth: 0,15 - 1,15 m.
- 02/03:** Feinsand, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun, weißlich. Depth: 1,15 - 2,60 m.
- 02/04:** Schluff, kiesig, stark steinig, schwach tonig, erdfeucht, fest, braun, rötlichbraun. Depth: 2,60 - 3,80 m.
- 02/05:** Schluff, schwach steinig, erdfeucht, steif, rotbraun, gelblichbraun. Depth: 3,80 - 4,70 m.
- 02/06:** Ton, schwach schluffig, erdfeucht, fest, bröckelig, hellgrau. Depth: 4,70 - 5,00 m.

Right Column: Penetration Test Results (N₁₀)

The graph shows the penetration test results (N₁₀) for 10 cm penetration depth. The x-axis represents the N₁₀ value (0 to 50), and the y-axis represents the depth (0 to 5,00 m).

Soil Classification (A, B, C):

- A:** 0,00 - 0,15 m
- B:** 0,15 - 1,15 m
- B:** 1,15 - 2,60 m
- C:** 2,60 - 3,80 m
- C:** 3,80 - 4,70 m
- C:** 4,70 - 5,00 m

Penetration Test Results (N₁₀):

- 0,00 - 0,15 m:** N₁₀ values range from 1 to 2.
- 0,15 - 1,15 m:** N₁₀ values range from 2 to 10.
- 1,15 - 2,60 m:** N₁₀ values range from 10 to 21.
- 2,60 - 3,80 m:** N₁₀ values range from 6 to 11.
- 3,80 - 4,70 m:** N₁₀ values range from 3 to 8.
- 4,70 - 5,00 m:** N₁₀ values range from 3 to 10.

Summary:

- Soil Profile:** Feinsand (0,00 - 1,15 m), Schluff (1,15 - 3,80 m), Ton (3,80 - 5,00 m).
- Penetration Test Results:** N₁₀ values range from 1 to 21.
- Soil Classification:** A, B, B, C, C, C.

Bearb.: vPo/Za/Zu	Datum: 12.12.2022
-------------------	-------------------

Geological Profile and Penetration Test Results

Left Side: Stratigraphic Column

- Scale:** 83,00 to 75,50 m (E.T. 5,00 m)
- Height Scale:** Höhenmaßstab 1:50
- Soil Descriptions:**
 - 03/01 (0,00 - 0,30 m):** Feinsand, schluffig, schwach durchwurzelt (humoser Oberboden), erdfeucht, locker, schwarz, dunkelbraun
 - 03/02 (0,15 - 1,70 m):** Feinsand, sehr schwach schluffig (0,30 m - 1,00 m: schwach durchwurzelt), erdfeucht, locker, braun, rötlichbraun
 - 03/03 (1,70 - 2,80 m):** Feinsand, ab 2,50 m: schwach mittelkiesig, Wurzeln, Pflanzenreste, erdfeucht, locker, weißlich, hellbraun
 - 03/04 (2,80 - 4,10 m):** Feinsand, schwach schluffig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun, gelbblichbraun
 - 03/05 (4,10 - 5,00 m):** Schluff, feinsandig, kiesig, erdfeucht (ab 4,80 m: nass), weich bis steif, braun, rötlichbraun

Right Side: Penetration Test Results (Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe)

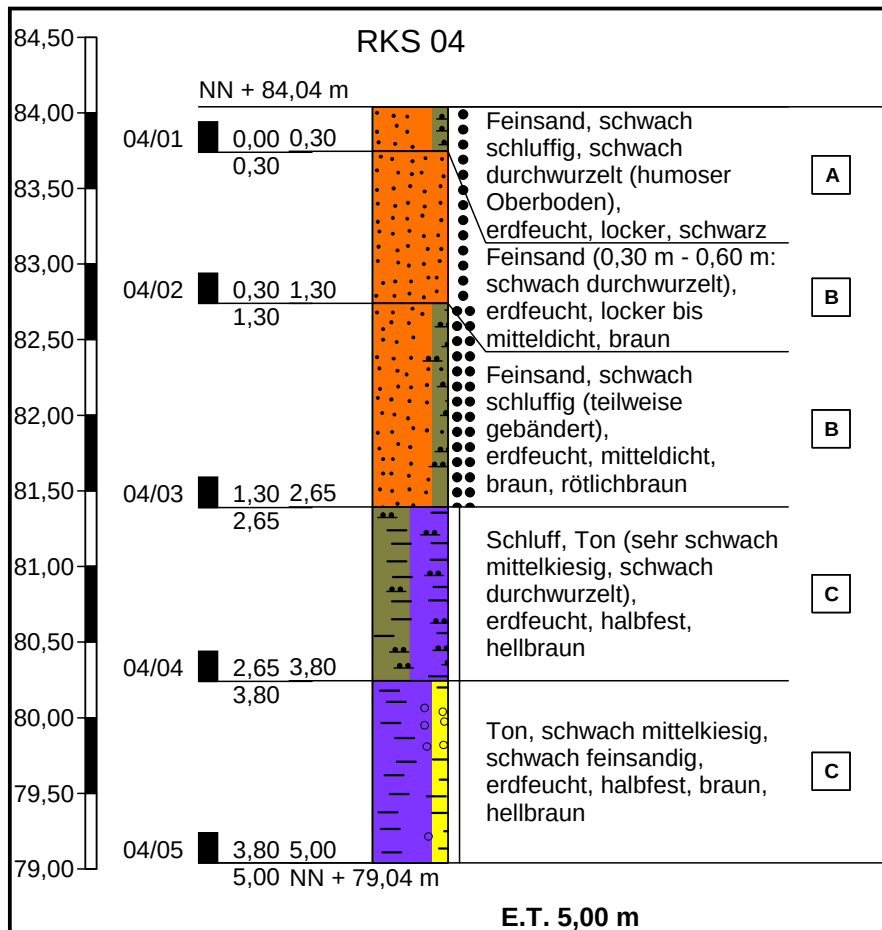
Y-axis: Tiefe (m) from 0 to 7,00

X-axis: Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe (0 to 50)

Test Results Summary:

Tiefe (m)	Schlagzahl N_{10}
0,00 - 0,30	1
0,30 - 0,40	1
0,40 - 0,50	1
0,50 - 0,60	1
0,60 - 0,70	3
0,70 - 0,80	1
0,80 - 0,90	2
0,90 - 1,00	2
1,00 - 1,10	2
1,10 - 1,20	2
1,20 - 1,30	3
1,30 - 1,40	4
1,40 - 1,50	4
1,50 - 1,60	5
1,60 - 1,70	7
1,70 - 1,80	6
1,80 - 1,90	8
1,90 - 2,00	9
2,00 - 2,10	13
2,10 - 2,20	19
2,20 - 2,30	27
2,30 - 2,40	31
2,40 - 2,50	28
2,50 - 2,60	25
2,60 - 2,70	19
2,70 - 2,80	20
2,80 - 2,90	19
2,90 - 3,00	18
3,00 - 3,10	19
3,10 - 3,20	17
3,20 - 3,30	13
3,30 - 3,40	13
3,40 - 3,50	12
3,50 - 3,60	9
3,60 - 3,70	9
3,70 - 3,80	10
3,80 - 3,90	9
3,90 - 4,00	6
4,00 - 4,10	5
4,10 - 4,20	4
4,20 - 4,30	5
4,30 - 4,40	6
4,40 - 4,50	5
4,50 - 4,60	4
4,60 - 4,70	5
4,70 - 4,80	3
4,80 - 4,90	6
4,90 - 5,00	6
5,00 - 5,10	7
5,10 - 5,20	7
5,20 - 5,30	7
5,30 - 5,40	7
5,40 - 5,50	8
5,50 - 5,60	10
5,60 - 5,70	10
5,70 - 5,80	9
5,80 - 5,90	12
5,90 - 6,00	7
6,00 - 6,10	7
6,10 - 6,20	7
6,20 - 6,30	12
6,30 - 6,40	13
6,40 - 6,50	13
6,50 - 6,60	13
6,60 - 6,70	17

Bearb.: vPo/Za/Zu	Datum: 12.12.2022
-------------------	-------------------



Höhenmaßstab 1:50

GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
 Richard-Zanders-Straße 33
 51469 Bergisch Gladbach

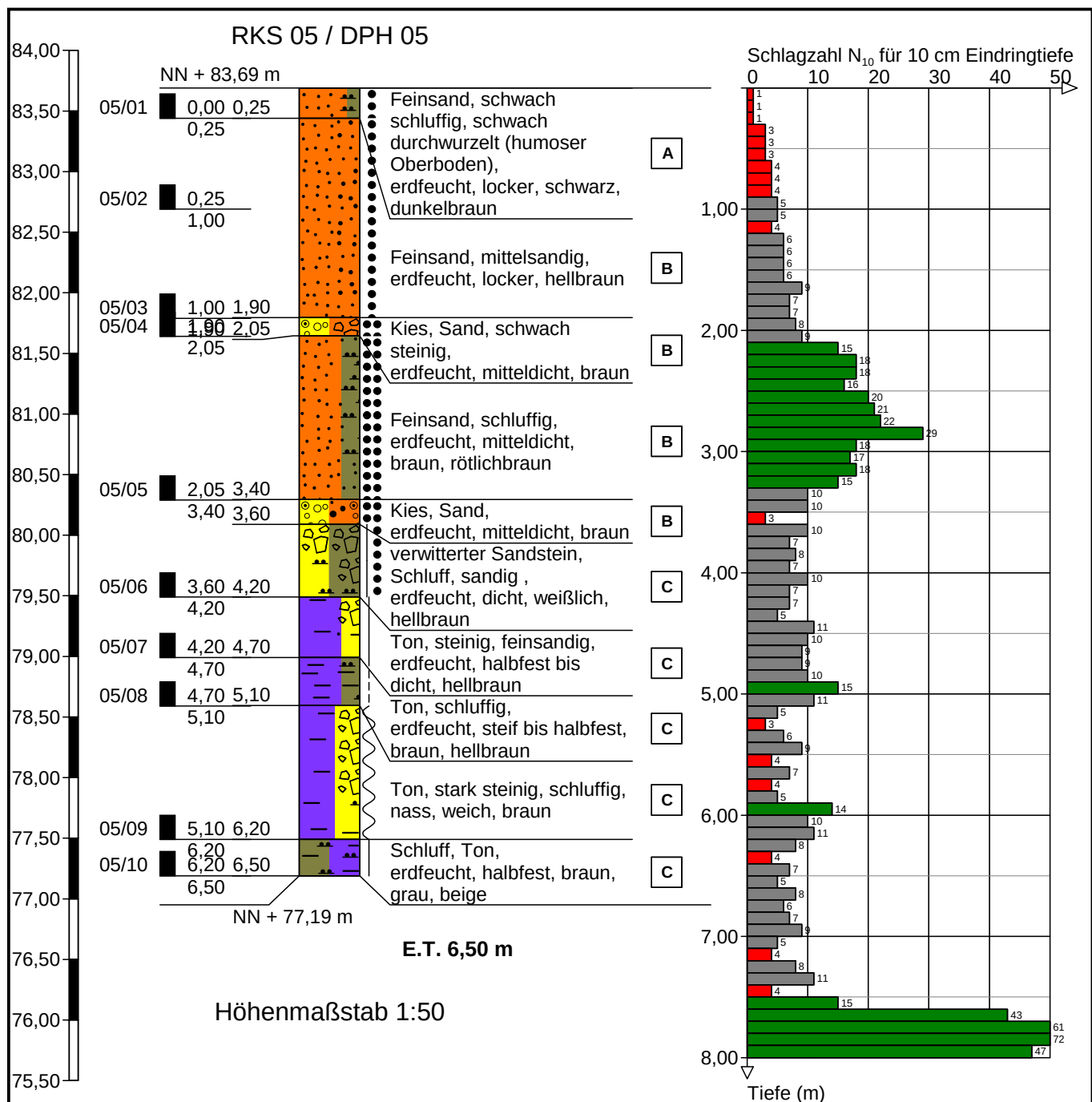
Anlage

Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
 Machbarkeitsstudie

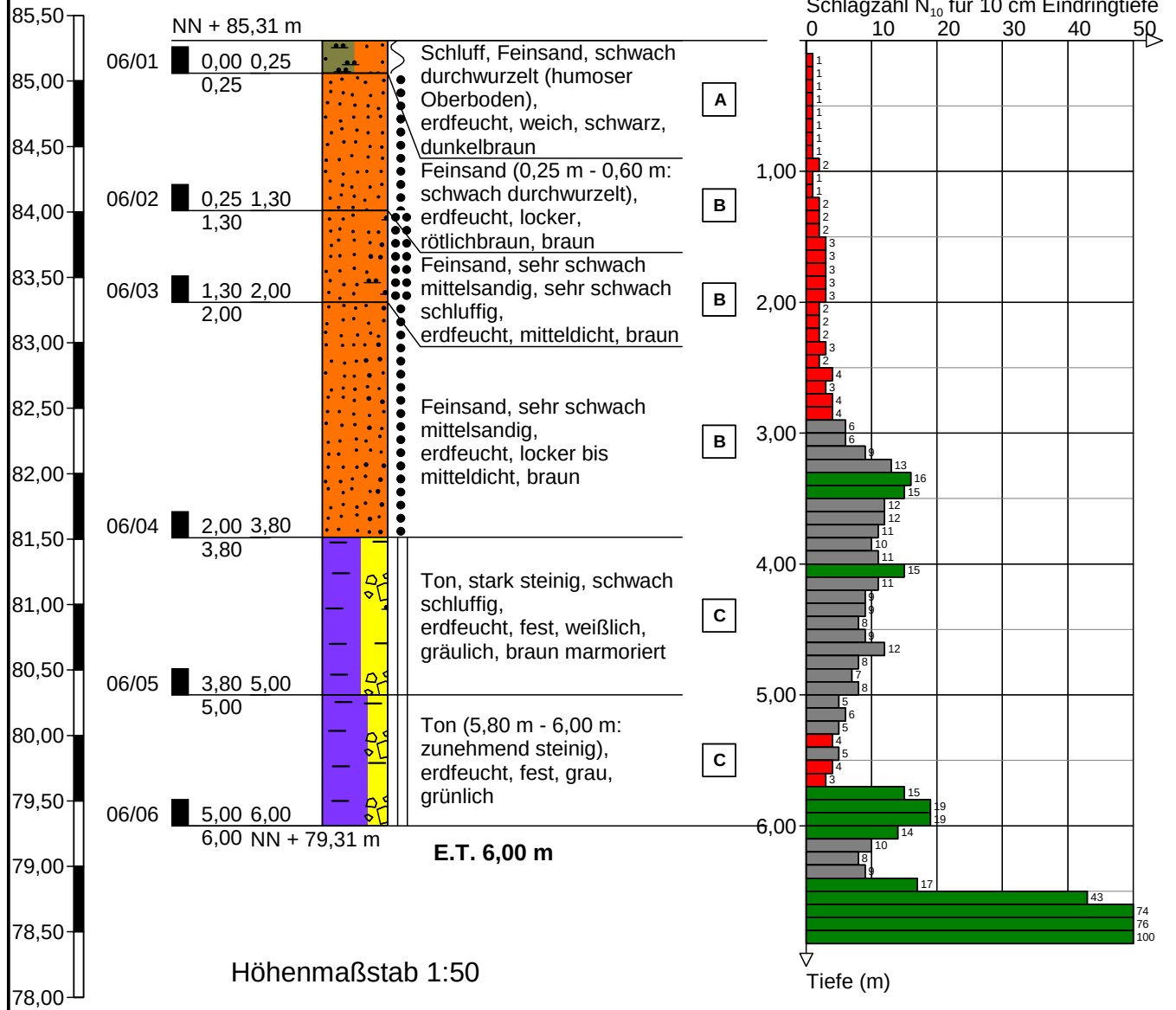
Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: vPo/Za/Zu

Datum: 12.12.2022



RKS 06 / DPH 06



GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
 Richard-Zanders-Straße 33
 51469 Bergisch Gladbach

Anlage 6

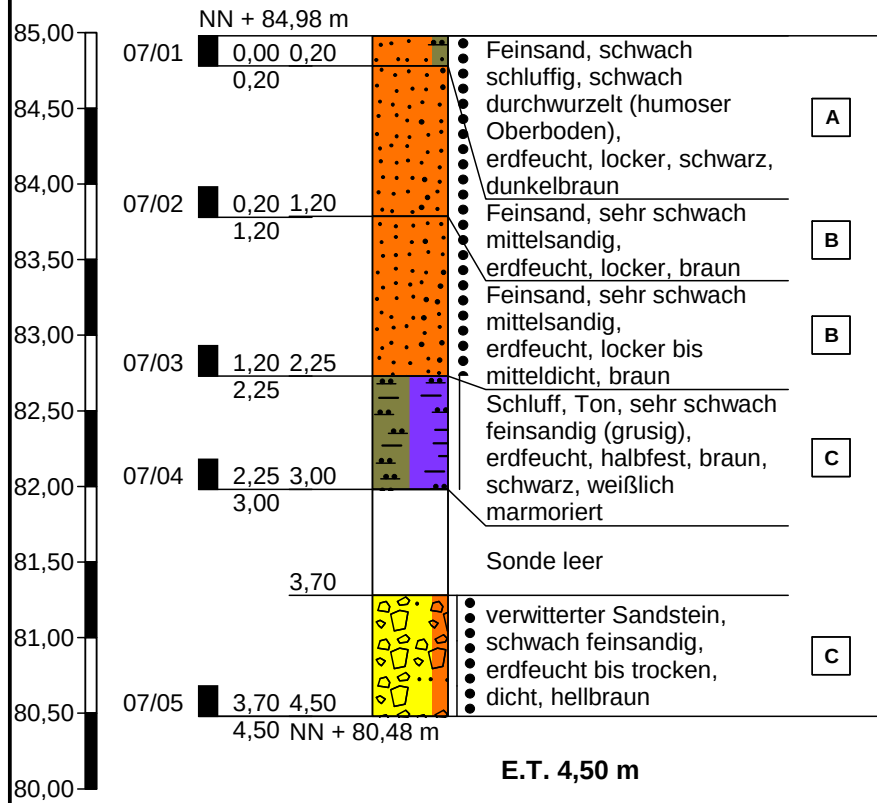
Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
 Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: vPo/Za/Zu

Datum: 12.12.2022

RKS 07



Höhenmaßstab 1:50

GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
 Richard-Zanders-Straße 33
 51469 Bergisch Gladbach

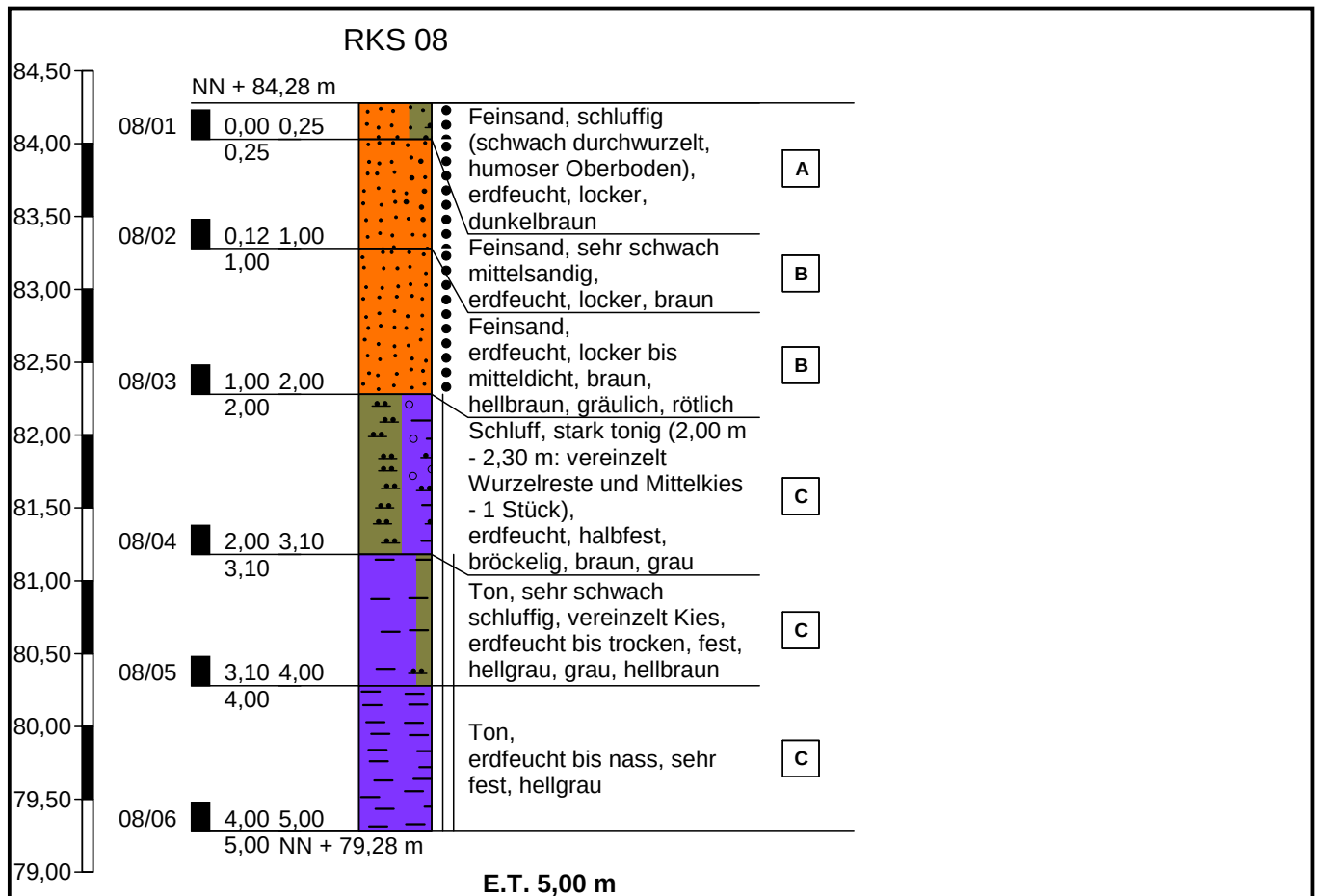
Anlage 6

Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
 Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: vPo/Za/Zu

Datum: 12.12.2022



Höhenmaßstab 1:50

GEOS H & P
Umwelt-Service GmbH
 Richard-Zanders-Straße 33
 51469 Bergisch Gladbach

Anlage 6

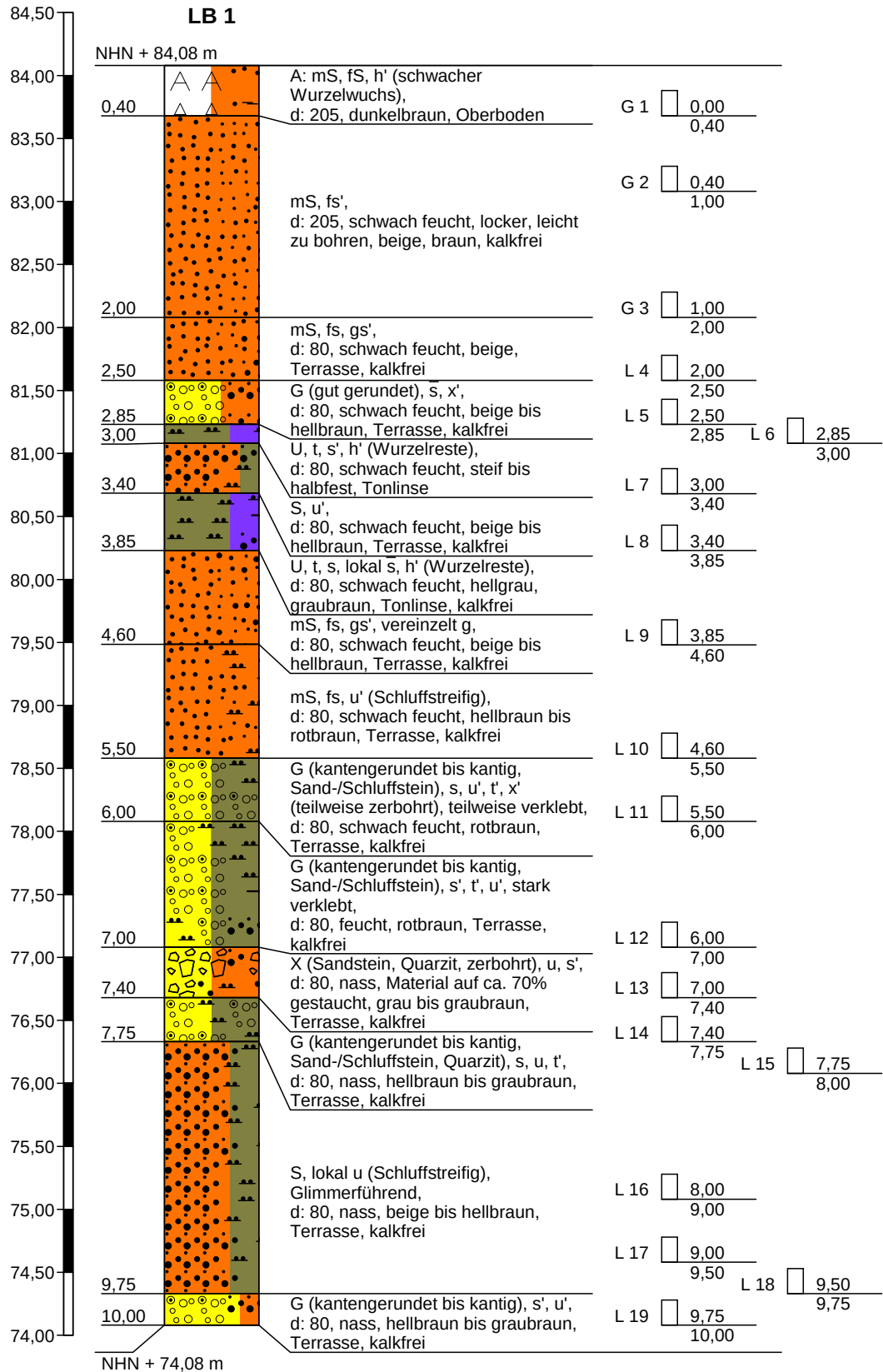
Projekt: 22-5910 Feuerwache Süd
 Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Feuerwehr GL

Bearb.: vPo/Za/Zu

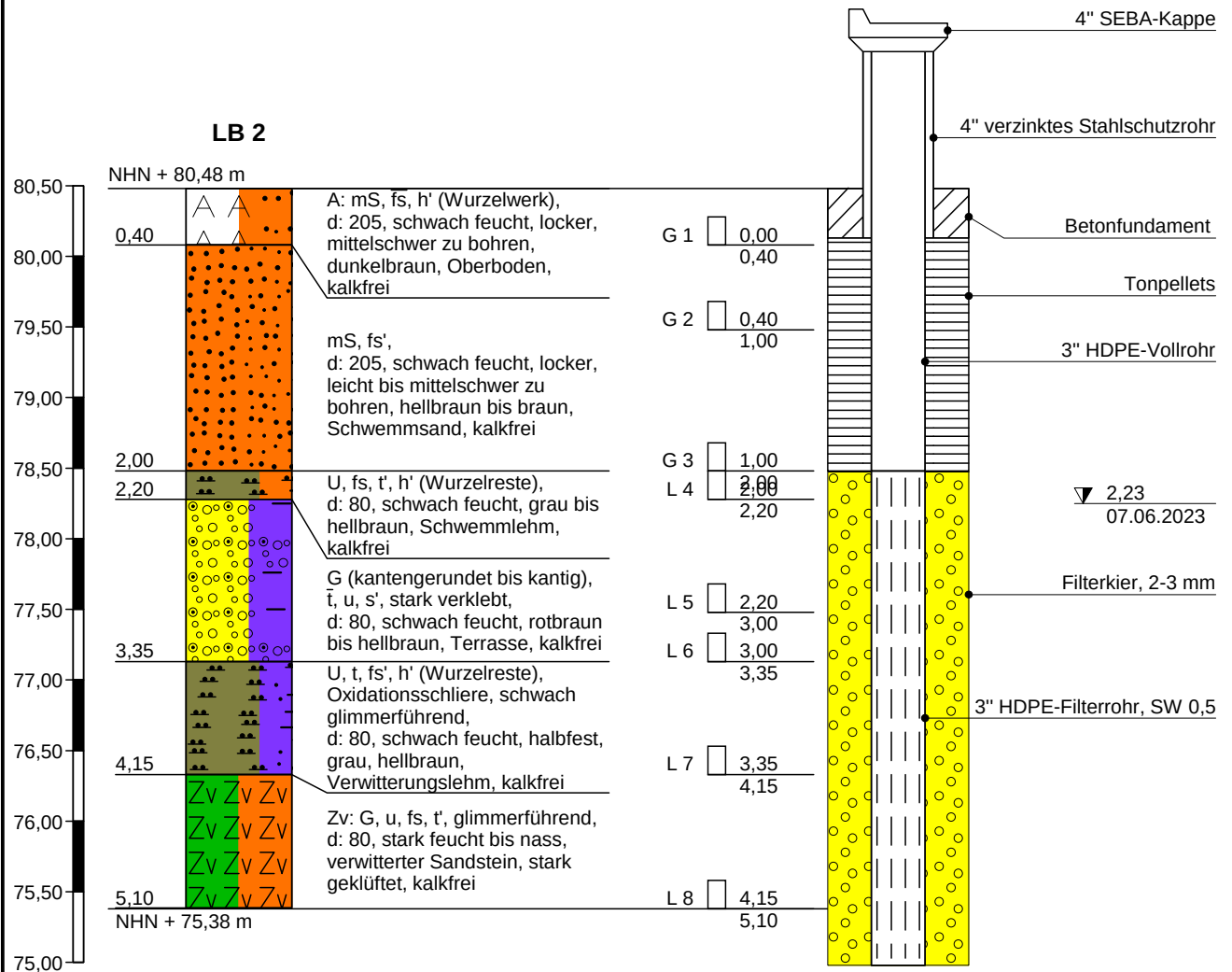
Datum: 12.12.2022

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

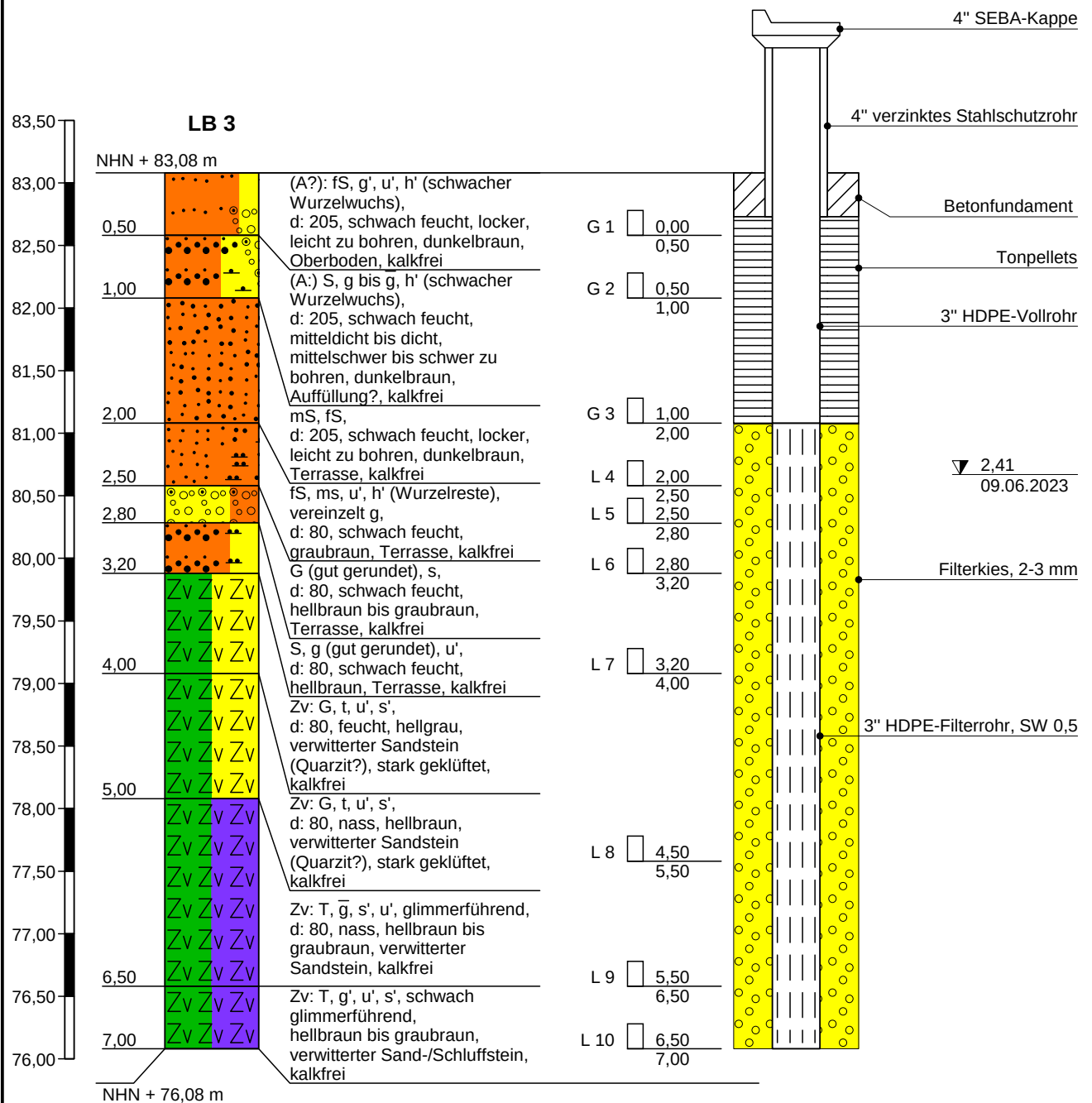
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Pegel offen bis 5,50 m u. GOK

Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

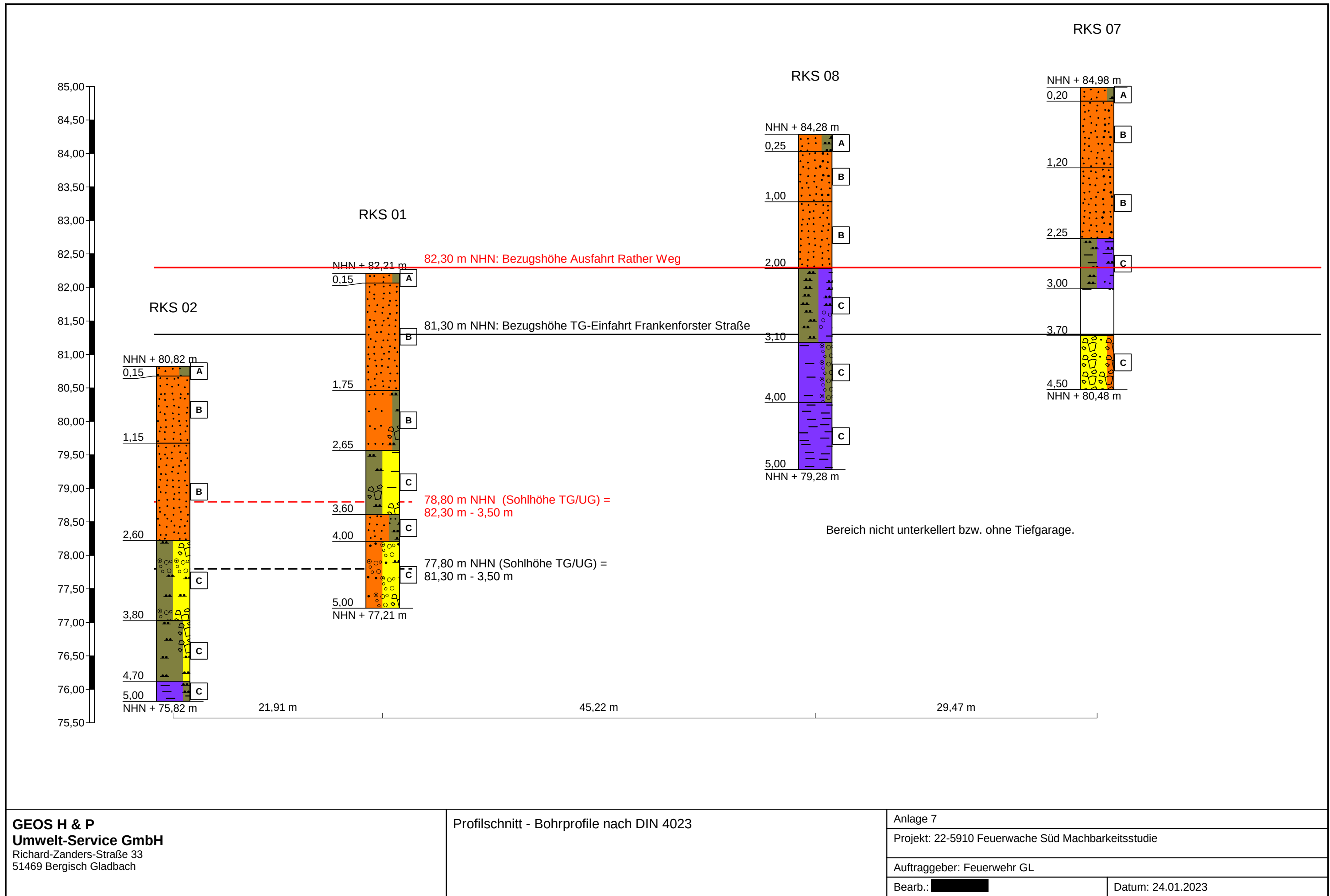


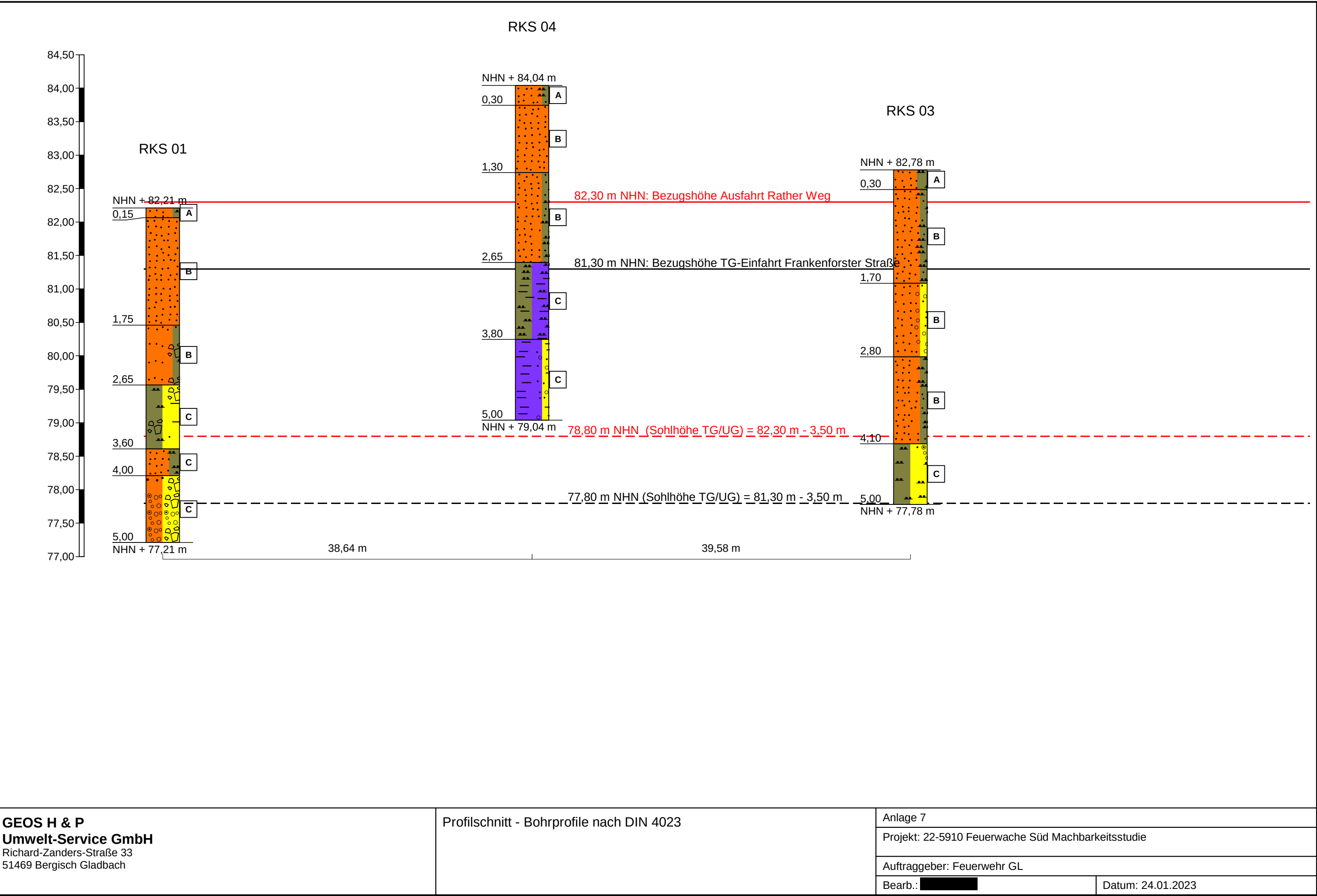
Höhenmaßstab 1:50

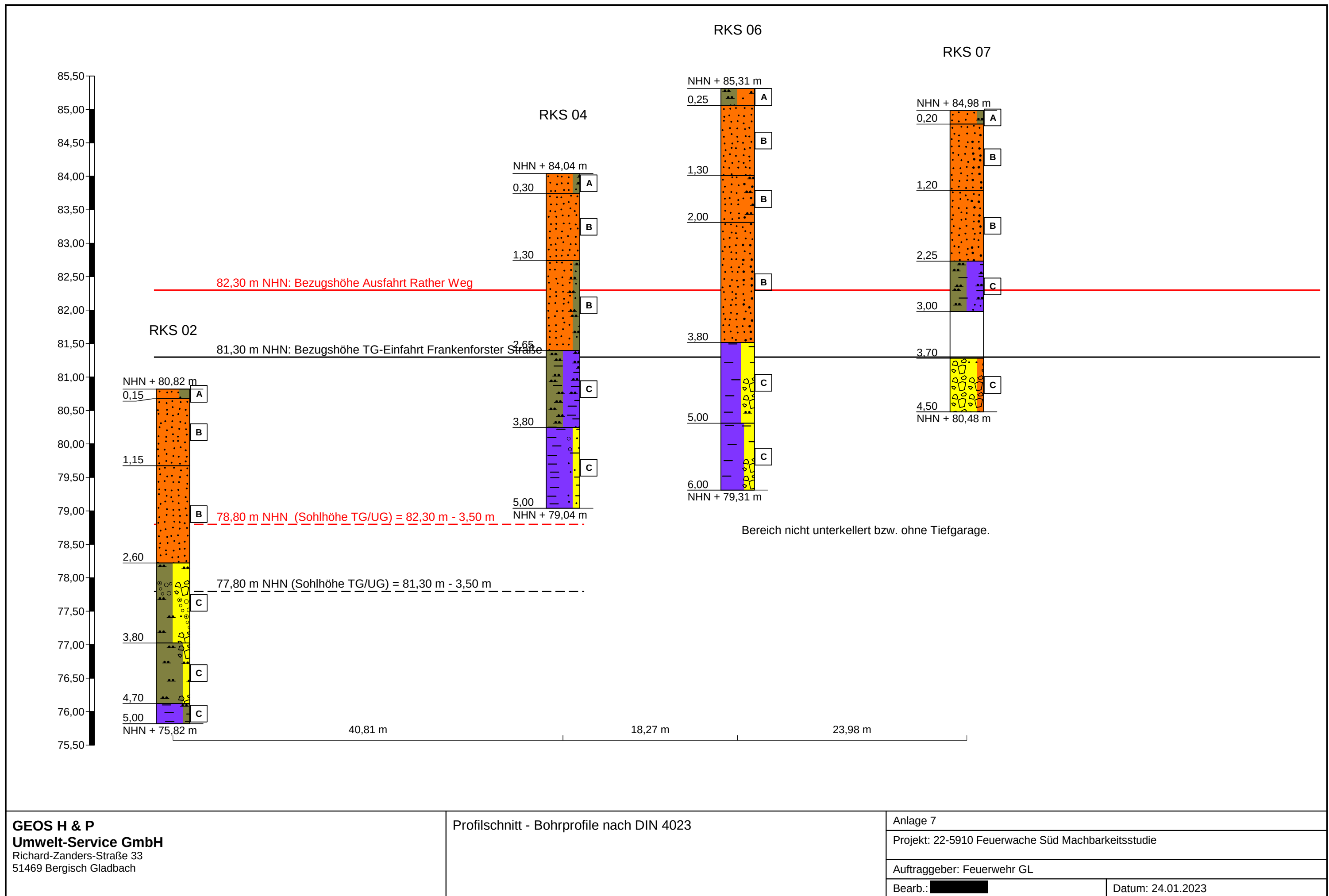


Anhang 7

vier Geländeschnitte mit Bohrprofilen und Eintragung der ca. Höhen vonunterkellerten Gebäudeteilen und den mutmaßlichen EG- Höhen respektive Außenbereichshöhen



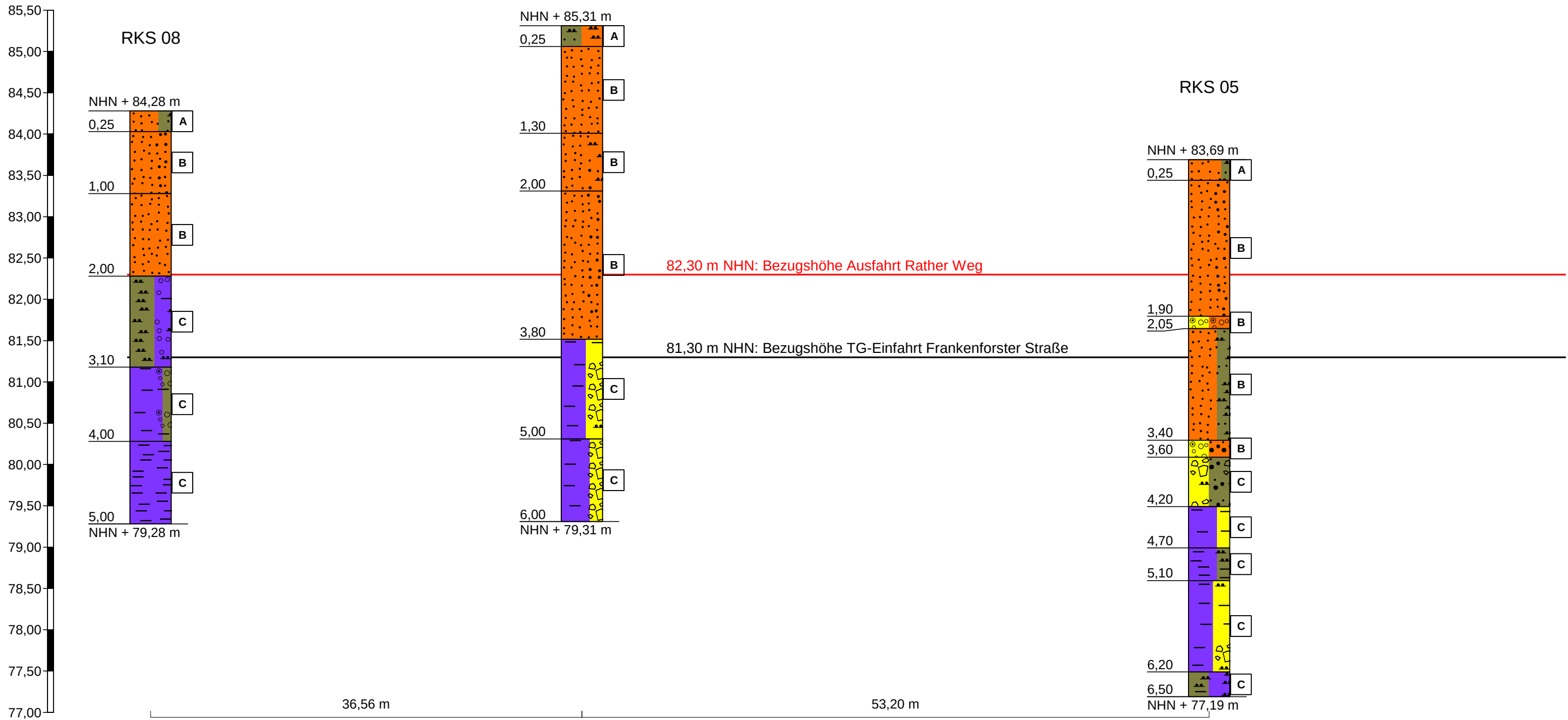




RKS 06

RKS 05

RKS 08





Anhang 8

Prüfberichte des Labors EUROFINS Umwelt West in Wesseling mit Auswertungen
LAGA und Dep.V.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Geos H & P Umwelt-Service GmbH
Richard-Zanders-Str. 33
51469 Bergisch Gladbach

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72300217**Prüfberichtsnummer: **AR-23-AN-000489-01**Auftragsbezeichnung: **22-5910 Neubau Feuerwache Süd Machbarkeitsstudie**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **10.01.2023**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **11.01.2023**Prüfzeitraum: **11.01.2023 - 13.01.2023**

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.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-000489-01.xml



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: Thomas Bjelkberg, Dr. Thomas Henk,
Dr. Sebastian Witjes
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

Probenbezeichnung	MP über Planhöhe 82,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000408

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	4,1
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1200
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,6
pH in CaCl2	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			4,6

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	2,2
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	7
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	2
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	6
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	26

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	0,9
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP über Planhöhe 82,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000408

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP über Planhöhe 82,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000408

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,8
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	12
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Probenbezeichnung	MP über Planhöhe 82,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000408

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

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,1
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	1,4
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	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

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723000408
Probenbeschreibung MP über Planhöhe 82,30 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein

Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 1200 g

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

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP über Planhöhe 82,30 m	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				723000408				
Anzuwendende Klasse(n):				DK 0				
Probenvorbereitung								
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	4,1				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0,0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	1200				
Probenbegleitprotokoll				siehe Anlage				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	96,6				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz								
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	0,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver	0,3	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz								
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	LAGA KW/04: 2019-09	< 0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,8	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,4	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,01	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	4,1	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 0,2	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	DIN EN 15216: 2008-01	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP über Planhöhe 82,30 m	Z0 Sand	Z0 Lehm/ S	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				723000408							
Anzuwendende Klasse(n):				Z2							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	96,6							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	2,2	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	7	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,2	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	5	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	2	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	6	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	26	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2013-10	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ve	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz											
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	3	3	3	3	3	3	30
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,8	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	12	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	4,1	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 10	150	150	150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Phenolindex, wasserdampflichtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10	20	20	20	20	20	40	100

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Geos H & P Umwelt-Service GmbH
Richard-Zanders-Str. 33
51469 Bergisch Gladbach

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72300218**Prüfberichtsnummer: **AR-23-AN-000481-01**Auftragsbezeichnung: **22-5910 Neubau Feuerwache Süd Machbarkeitsstudie**Anzahl Proben: **1**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **10.01.2023**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **11.01.2023**Prüfzeitraum: **11.01.2023 - 12.01.2023**

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.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-000481-01.xml



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: Thomas Bjelkberg, Dr. Thomas Henk,
Dr. Sebastian Witjes
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

Probenbezeichnung	MP 82,30 m bis 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000409

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	5,3
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1300
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	92,9
pH in CaCl2	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			6,2

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	10,2
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	76
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	11
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	23
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	373

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	1,7
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP 82,30 m bis 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000409

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 82,30 m bis 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000409

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,6
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	23
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Probenbezeichnung	MP 82,30 m bis 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000409

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

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	7,0
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0
Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	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

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723000409
Probenbeschreibung MP 82,30 m bis 81,30 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
 Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
 Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
 Fremdstoffe (Art): nein
 Siebrückstand > 10mm: nein
 Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
 Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
 Rückstellprobe: 1300 g

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

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 82,30 m bis 81,30 m	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				723000409				
Anzuwendende Klasse(n):				DK 0				
Probenvorbereitung								
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	5,3				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0,0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	1300				
Probenbegleitprotokoll				siehe Anlage				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	92,9				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz								
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	1,7	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver	0,1	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz								
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	LAGA KW/04: 2019-09	< 0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,6	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	< 1,0	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	7,0	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 0,2	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	DIN EN 15216: 2008-01	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 82,30 m bis 81,30 m 723000409	Z0 Sand	Z0 Lehm/ S	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer											
Anzuwendende Klasse(n):				Z1.1							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	92,9							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	10,2	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	76	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,4	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	15	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	11	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	23	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,3	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	373	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2013-10	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ve	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz											
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	3	3	3	3	3	3	30
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	23	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	7,0	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	20	150	150	150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Phenolindex, wasserdampffüchtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10	20	20	20	20	20	40	100

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Geos H & P Umwelt-Service GmbH
Richard-Zanders-Str. 33
51469 Bergisch Gladbach

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72300219

Prüfberichtsnummer: AR-23-AN-000482-01

Auftragsbezeichnung: 22-5910 Neubau Feierwache Süd Machbarkeitsstudie

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 10.01.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 11.01.2023

Prüfzeitraum: 11.01.2023 - 12.01.2023

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.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-000482-01.xml



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: Thomas Bjelkberg, Dr. Thomas Henk,
Dr. Sebastian Witjes
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

Probenbezeichnung	MP unter 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000410

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	6,2
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1500
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,0
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			5,3

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

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

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	2,7
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	21
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	9
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	81

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	0,9
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP unter 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000410

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP unter 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000410

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,2
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	11
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Probenbezeichnung	MP unter 81,30 m
Probenahmedatum/ -zeit	10.01.2023
Probennummer	723000410

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

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

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,5
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0
Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	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

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723000410
Probenbeschreibung MP unter 81,30 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 1500 g

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

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP unter 81,30 m	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				723000410				
Anzuwendende Klasse(n):				DK 0				
Probenvorbereitung								
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	6,2				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0,0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	1500				
Probenbegleitprotokoll				siehe Anlage				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	95,0				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz								
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	0,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver	0,1	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz								
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/	< 40	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	LAGA KW/04: 2019-09	< 0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,2	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	< 1,0	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	2,5	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 0,2	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	DIN EN 15216: 2008-01	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP unter 81,30 m 723000410	Z0 Sand	Z0 Lehm/ S	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer											
Anzuwendende Klasse(n):				Z1.2							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	95,0							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	2,7	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	21	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,2	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	9	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	5	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	9	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	81	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2013-10	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ve	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz											
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz											
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz											
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	3	3	3	3	3	3	30
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	11	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	2,5	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	10	150	150	150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01											
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10	20	20	20	20	20	40	100

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen



Anhang 9

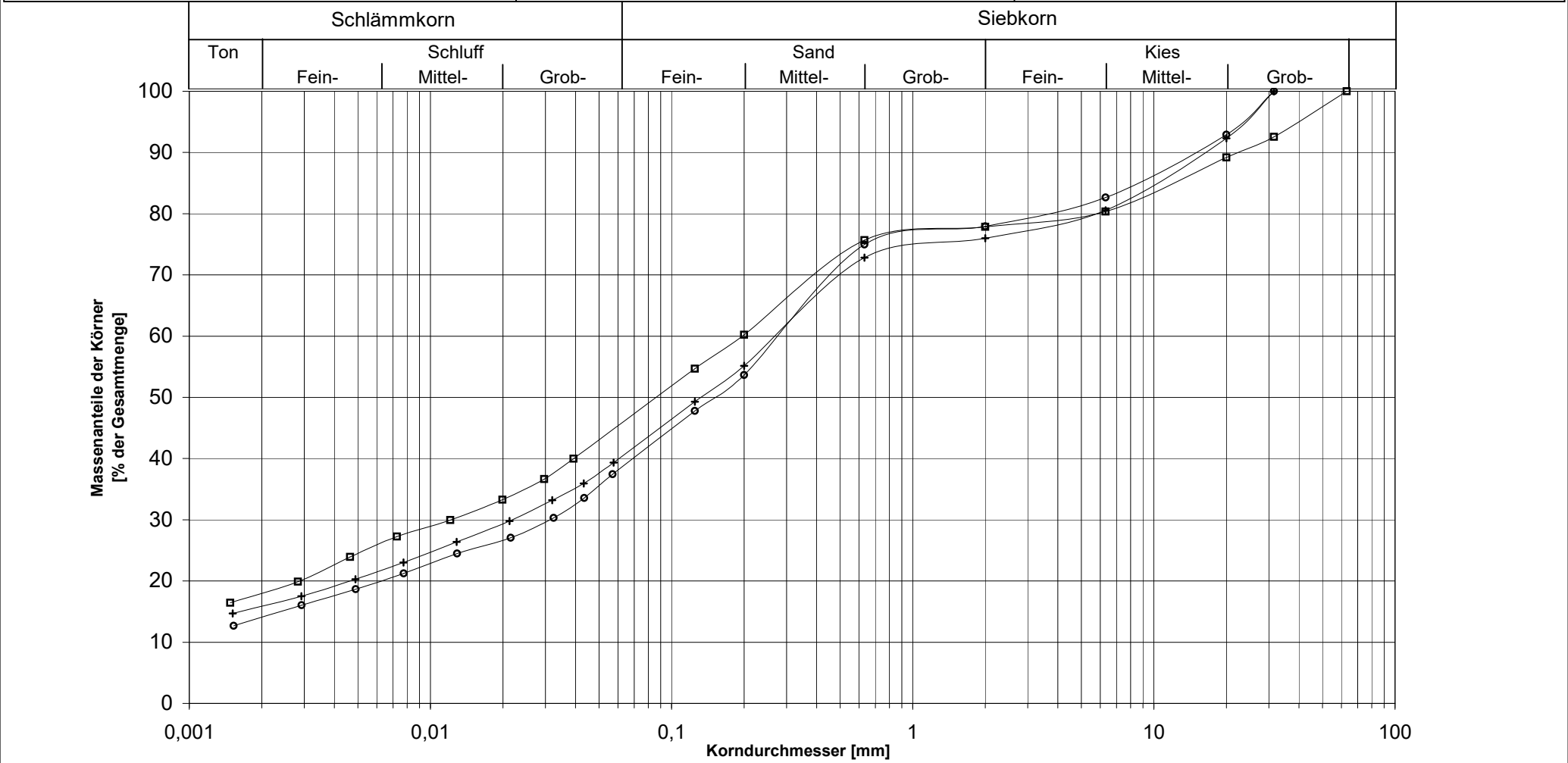
Prüfberichte des Labors IBG Dr. Schmidt in St. Augustin, Untersuchungen an den Rammkernsondierungsproben und Untersuchungen an den Liner-Proben

<i>Projekt:</i>	Feuerwache Süd Neubau Machbarkeitsstudie, Projekt-Nr.: 22-5910
<i>Auftraggeber:</i>	GEOS H & P Umwelt-Service GmbH, Bergisch Gladbach
<i>Untersuchungszeitraum:</i>	11.01. bis 13.01.2023
<i>Datum:</i>	13.01.2023
<i>Prüfungsnummer:</i>	R230102

<i>Probenbezeichnung:</i>			RKS 01	RKS 04	RKS 06 und RKS 08
<i>Parameter</i>	<i>Dimension</i>	<i>Prüfung/Benennung</i>			
Bodenart	-	DIN EN ISO 17892-4 / DIN EN ISO 14688-1	Schluff, tonig, stark sandig, kiesig	Schluff, schwach tonig, stark sandig, kiesig	Schluff, tonig, stark sandig, kiesig
Ungleichförmigkeitsgrad (U_{60}/U_{10})	-	DIN 18196	-	-	-
Krümmungszahl (C_c)	-	DIN 18196	-	-	-
Durchlässigkeitsbeiwert nach <i>KAUBISCH</i>	m/s	-	$9,2 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ausgeführt durch: <u>IBG Dr. Schmidt, St. Augustin</u>	Körnungslinie	Prüfungs-Nr.: <u>R230102</u>
Datum: <u>13.01.2023</u>		Probe entnommen am: _____
	Bauvorhaben: <u>Feuerwache Süd Neubau</u>	Art der Entnahme: <u>gestört</u>
	<u>Machbarkeitsstudie</u>	Arbeitsweise: <u>DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)</u>



Kurve:	—■— RKS 01	—○— RKS 04	—+— RKS 06 und RKS 08		Bemerkungen (z.B. Kornform):	Anlage
Bodenart:	U, t, $\bar{s}$, g	U, t', $\bar{s}$, g	U, t, $\bar{s}$, g			
Entnahmetiefe:						
$U = d_{60} / d_{10}$:	-	-	-			
C_c :	-	-	-			

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: RKS 01

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Schluff, tonig, stark sandig, kiesig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	41	mm	
Kornform:	rund, z.T. gebrochen		
Trockenmasse (Siebung):	1.778,62	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	132,79	7,5	92,5
20	59,57	3,3	89,2
6,3	157,40	8,8	80,3
2	44,27	2,5	77,8
0,63	38,48	2,2	75,7
0,2	274,85	15,5	60,2
0,125	98,97	5,6	54,7
Summe der Rückstände	806,33		
Siebdurchgang	972,28		
Summe	1.778,61		
Siebverlust	0,01		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 65,68 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
1	30,0	30,5	0,0392	16,3	-0,6	29,9	73,1	40,0
2	27,5	28,0	0,0296	16,3	-0,6	27,4	67,0	36,6
5	25,0	25,5	0,0199	16,3	-0,6	24,9	60,9	33,3
15	22,5	23,0	0,0121	16,3	-0,6	22,4	54,8	29,9
45	20,5	21,0	0,0073	16,3	-0,6	20,4	49,9	27,3
120	18,0	18,5	0,0046	16,3	-0,6	17,9	43,8	23,9
360	15,0	15,5	0,0028	16,1	-0,6	14,9	36,4	19,9
1440	12,5	13,0	0,0015	15,4	-0,7	12,3	30,1	16,4

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: RKS 04

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Schluff, schwach tonig, stark sandig, kiesig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	29	mm	
Kornform:	gerundet		
Trockenmasse (Siebung):	1.435,07	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	101,52	7,1	92,9
6,3	147,36	10,3	82,7
2	67,83	4,7	77,9
0,63	42,70	3,0	75,0
0,2	305,72	21,3	53,7
0,125	84,23	5,9	47,8
Summe der Rückstände	749,36		
Siebdurchgang	685,66		
Summe	1.435,02		
Siebverlust	0,05		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 59,27 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	29,0	29,5	0,057	16,3	-0,6	28,9	78,3	37,4
1	26,0	26,5	0,0434	16,3	-0,6	25,9	70,2	33,5
2	23,5	24,0	0,0324	16,3	-0,6	23,4	63,4	30,3
5	21,0	21,5	0,0215	16,3	-0,6	20,9	56,6	27,1
15	19,0	19,5	0,0129	16,3	-0,6	18,9	51,2	24,5
45	16,5	17,0	0,0078	16,3	-0,6	16,4	44,4	21,2
120	14,5	15,0	0,0049	16,3	-0,6	14,4	39,0	18,6
360	12,5	13,0	0,0029	16,1	-0,6	12,4	33,5	16,0
1440	10,0	10,5	0,0015	15,4	-0,7	9,8	26,5	12,7

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: RKS 06 und RKS 08

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Schluff, tonig, stark sandig, kiesig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	29	mm	
Kornform:	rund, z.T. gebrochen		
Trockenmasse (Siebung):	1.637,99	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	126,19	7,7	92,3
6,3	192,17	11,7	80,6
2	75,00	4,6	76,0
0,63	51,56	3,1	72,8
0,2	289,68	17,7	55,2
0,125	95,88	5,9	49,3
Summe der Rückstände	830,48		
Siebdurchgang	807,49		
Summe	1.637,97		
Siebverlust	0,02		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 58,18 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	29,0	29,5	0,0575	16,3	-0,6	28,9	79,8	39,3
1	26,5	27,0	0,0433	16,3	-0,6	26,4	72,9	35,9
2	24,5	25,0	0,032	16,3	-0,6	24,4	67,4	33,2
5	22,0	22,5	0,0213	16,3	-0,6	21,9	60,5	29,8
15	19,5	20,0	0,0129	16,3	-0,6	19,4	53,6	26,4
45	17,0	17,5	0,0077	16,3	-0,6	16,9	46,7	23,0
120	15,0	15,5	0,0049	16,3	-0,6	14,9	41,1	20,3
360	13,0	13,5	0,0029	16,1	-0,6	12,9	35,6	17,5
1440	11,0	11,5	0,0015	15,4	-0,7	10,8	29,8	14,7

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Projekt:	Stadt Bergisch Gladbach, Neubau Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg, Projekt-Nr.: 22-5910
Auftraggeber:	GEOS H & P Umwelt-Service GmbH, Bergisch Gladbach
Untersuchungszeitraum:	03.07. bis 06.07.2023
Datum:	06.07.2023
Prüfungsnummer:	R230701

Bohrung:			Linerbohrung 01				
Probenbezeichnung:			L 08	L 09 + L 10	L 11 + L 12	L 13 - L 15	L 16, G 17, L 18 + L 19
Parameter	Dimension	Prüfung/Benennung					
Bodenart	-	DIN EN ISO 17892-4 / DIN EN ISO 14688-1	Sand, schluffig, schwach tonig	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach tonig	Sand, stark kiesig, schwach schluffig	Sand, stark kiesig
Ungleichförmigkeits- grad (U_{60}/U_{10})	-	DIN 18196	405	5	268	5	2
Krümmungszahl (C_c)	-	DIN 18196	4	2	1	1	1
Durchlässigkeitsbei- wert - nach HAZEN	m/s	-		$5,8 \cdot 10^{-5} *$		$1,7 \cdot 10^{-4} *$	$5,9 \cdot 10^{-4}$
- nach BEYER	m/s	-		$4,0 \cdot 10^{-5}$		$1,1 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$
- nach USBR/Bialas	m/s	-	$5,8 \cdot 10^{-7}$		$4,0 \cdot 10^{-5}$		
- nach KAUBISCH	m/s	-	$2,1 \cdot 10^{-6}$		$1,6 \cdot 10^{-5}$		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

* Der Prüfgegenstand befindet sich aufgrund der Bodenart außerhalb des Gültigkeitsbereiches für diese rechnerische Ermittlung

Projekt:	Stadt Bergisch Gladbach, Neubau Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg, Projekt-Nr.: 22-5910
Auftraggeber:	GEOS H & P Umwelt-Service GmbH, Bergisch Gladbach
Untersuchungszeitraum:	03.07. bis 06.07.2023
Datum:	06.07.2023
Prüfungsnummer:	R230701

Bohrung:			Linerbohrung 02			Linerbohrung 03	
Probenbezeichnung:			L 05 + L 06	L 07	L 08	G 03 + L 04 + L 05	L 06
Parameter	Dimension	Prüfung/Benennung					
Bodenart	-	DIN EN ISO 17892-4 / DIN EN ISO 14688-1	Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig	Schluff, stark sandig, tonig	Kies, schwach sandig, schwach schuffig, schwach tonig	Sand, kiesig, schwach schluffig	Sand, kiesig, schwach schluffig
Ungleichförmigkeits- grad (U_{60}/U_{10})	-	DIN 18196	238	-	1442	3	6
Krümmungszahl (C_c)	-	DIN 18196	4	-	1	1	1
Durchlässigkeitsbei- wert - nach HAZEN	m/s	-				$4,0 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-5*}$
- nach BEYER	m/s	-				$3,5 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-5}$
- nach USBR/Bialas	m/s	-	$6,7 \cdot 10^{-7}$	$6,9 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$		
- nach KAUBISCH	m/s	-	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-6}$		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Projekt:	Stadt Bergisch Gladbach, Neubau Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg, Projekt-Nr.: 22-5910
Auftraggeber:	GEOS H & P Umwelt-Service GmbH, Bergisch Gladbach
Untersuchungszeitraum:	03.07. bis 06.07.2023
Datum:	06.07.2023
Prüfungsnummer:	R230701

Bohrung:			Linerbohrung 03	
Probenbezeichnung:			L 07 + L 08	L 09 + L 10
Parameter	Dimension	Prüfung/Benennung		
Bodenart	-	DIN EN ISO 17892-4 / DIN EN ISO 14688-1	Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig	Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig
Ungleichförmigkeits- grad (U_{60}/U_{10})	-	DIN 18196	1538	2358
Krümmungszahl (C_c)	-	DIN 18196	1	0,1
Durchlässigkeitsbei- wert	m/s	-		
- nach HAZEN				
- nach BEYER	m/s	-		
- nach USBR/Bialas	m/s	-	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$
- nach KAUBISCH	m/s	-	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$6,5 \cdot 10^{-7}$

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ausgeführt durch: IBG Dr. Schmidt, St. Augustin

Datum: 06.07.2023

Körnungslinie

Bauvorhaben: Stadt Bergisch Gladbach, Neubau

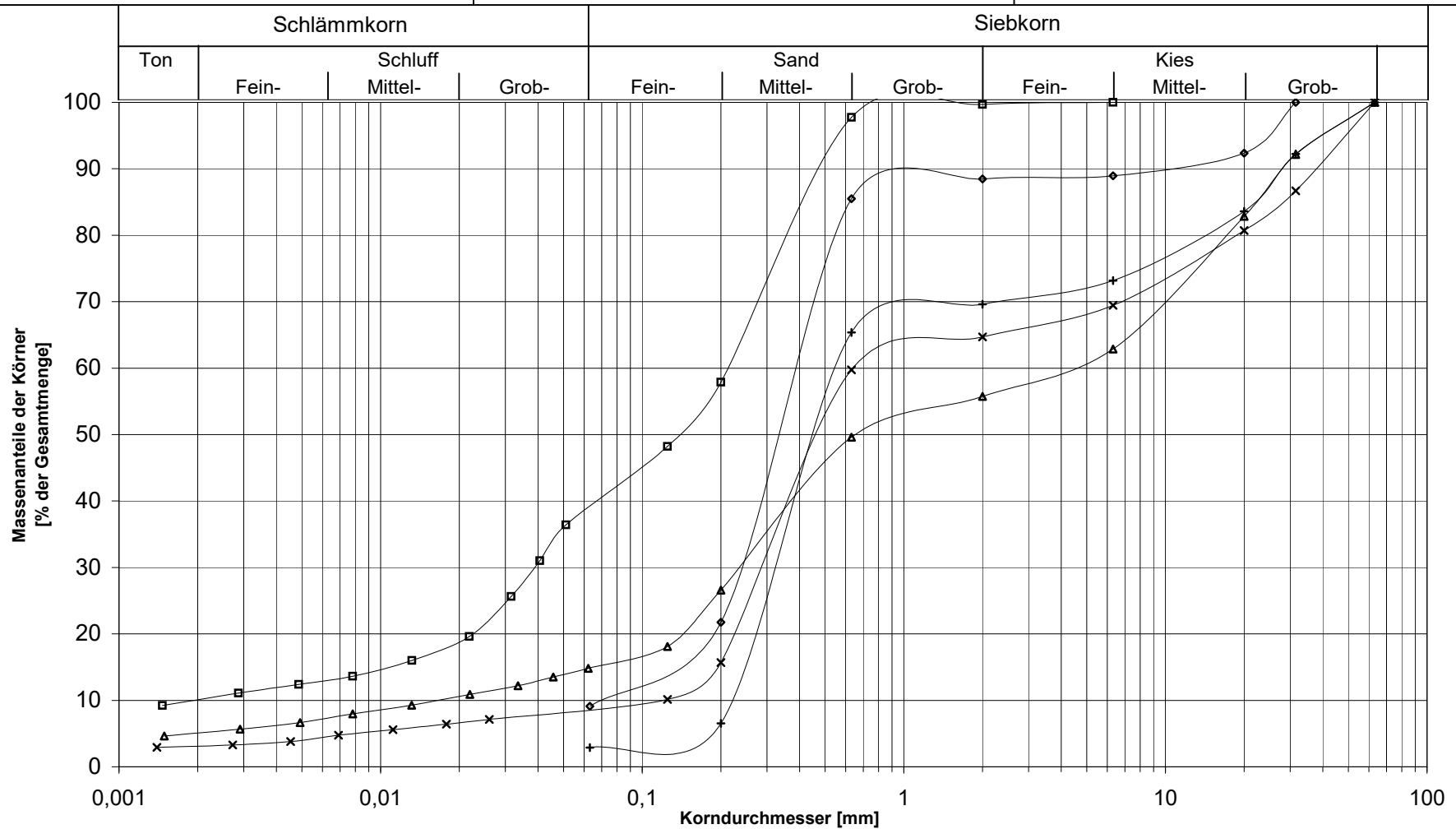
Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg

Prüfungs-Nr.: R230701

Probe entnommen am: _____

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitte 5.2 und 5.5)



Kurve:	—■— L 08	—◆— L 09 + L 10	—▲— L 11 + L 12	—×— L 13 - L 15	—+— L 16, G 17, L 18 + L 19
Bodenart:	S, u, t'	S, g', u'	G, s̄, u', t'	S, ḡ, u'	S, ḡ
Borhung:	Linerbohrung 01	Linerbohrung 01	Linerbohrung 01	Linerbohrung 01	Linerbohrung 01
U = d ₆₀ / d ₁₀ :	105	5	268	5	2
C _c :	4	2	1	1	1

Bemerkungen (z.B. Kornform):

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 08 (Linerbohrung 01)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Sand, schluffig, schwach tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	4	mm	
Kornform:	kantig		
Trockenmasse (Siebung):	931,86	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	0,00	0,0	100,0
6,3	0,00	0,0	100,0
2	2,77	0,3	99,7
0,63	18,31	2,0	97,7
0,2	371,31	39,8	57,9
0,125	90,07	9,7	48,2
Summe der Rückstände	482,46		
Siebdurchgang	449,30		
Summe	931,76		
Siebverlust	0,10		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 64,54 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	29,5	30,0	0,0511	21,8	0,3	30,3	75,5	36,4
1	25,0	25,5	0,0406	21,8	0,3	25,8	64,3	31,0
2	20,5	21,0	0,0316	21,8	0,3	21,3	53,1	25,6
5	15,5	16,0	0,0218	21,8	0,3	16,3	40,7	19,6
15	12,5	13,0	0,0132	21,8	0,3	13,3	33,2	16,0
45	10,5	11,0	0,0078	21,8	0,3	11,3	28,2	13,6
120	9,5	10,0	0,0049	21,8	0,3	10,3	25,7	12,4
360	8,5	9,0	0,0029	21,3	0,2	9,2	23,0	11,1
1440	7,0	7,5	0,0015	21,0	0,2	7,7	19,1	9,2

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: L 09 + L 10 (Linerbohrung 01)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.2)

Bodenart: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig (DIN EN ISO 14688-1)

Größtkorn: 26 mm

Kornform: rund, z.T., gebrochen

Trockenmasse: 2.339,08 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	178,66	7,6	92,4
6,3	79,52	3,4	89,0
2	11,76	0,5	88,5
0,63	69,16	3,0	85,5
0,2	1.490,80	63,7	21,8
0,063	296,40	12,7	9,1
Siebdurchgang	211,68		
Summe	2.337,98		
Siebverlust	1,10		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 11 + L 12 (Linerbohrung 01)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	37	mm	
Kornform:	porös, z.T. kantig		
Trockenmasse (Siebung):	4.226,10	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
0	0,00	0,0	100,0
0	0,00	0,0	100,0
63	0,00	0,0	100,0
31,5	331,82	7,9	92,1
20	392,90	9,3	82,9
6,3	843,57	20,0	62,9
2	302,40	7,2	55,7
0,63	259,40	6,1	49,6
0,2	972,51	23,0	26,6
0,125	358,53	8,5	18,1
Summe der Rückstände	3.461,13		
Siebdurchgang	763,27		
Summe	4.224,40		
Siebverlust	1,71		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 44,51 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R´	R= R´+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	22,0	22,5	0,0622	21,1	0,2	22,7	81,9	14,8
1	20,0	20,5	0,0457	21,1	0,2	20,7	74,7	13,5
2	18,0	18,5	0,0335	21,1	0,2	18,7	67,5	12,2
5	16,0	16,5	0,0219	21,1	0,2	16,7	60,3	10,9
15	13,5	14,0	0,0132	21,1	0,2	14,2	51,3	9,3
45	11,5	12,0	0,0078	21,1	0,2	12,2	44,0	8,0
120	9,5	10,0	0,0049	21,1	0,2	10,2	36,8	6,7
360	8,0	8,5	0,0029	21,0	0,2	8,7	31,3	5,7
1440	6,5	7,0	0,0015	20,5	0,1	7,1	25,6	4,6

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 13 - L 15 (Linerbohrung 01)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Sand, stark kiesig, schwach schluffig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	34	mm	
Kornform:	kantig		
Trockenmasse (Siebung):	3.648,36	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
0	0,00	0,0	100,0
0	0,00	0,0	100,0
63	0,00	0,0	100,0
31,5	485,46	13,3	86,7
20	218,31	6,0	80,7
6,3	410,30	11,2	69,5
2	174,41	4,8	64,7
0,63	179,62	4,9	59,8
0,2	1.608,50	44,1	15,7
0,125	201,22	5,5	10,2
Summe der Rückstände	3.277,82		
Siebdurchgang	369,36		
Summe	3.647,18		
Siebverlust	1,18		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 68,13 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R´	R= R´+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
2	29,0	29,5	0,026	21,8	0,3	29,8	70,3	7,1
5	26,0	26,5	0,0178	21,8	0,3	26,8	63,3	6,4
15	22,5	23,0	0,0112	21,8	0,3	23,3	55,0	5,6
45	19,0	19,5	0,0069	21,8	0,3	19,8	46,8	4,8
120	15,0	15,5	0,0045	21,8	0,3	15,8	37,3	3,8
360	13,0	13,5	0,0027	21,3	0,2	13,7	32,4	3,3
1440	11,5	12,0	0,0014	21,0	0,2	12,2	28,7	2,9

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: L 16, G 17, L 18 + L 19 (Linerbohrung 01)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.2)

Bodenart: Sand, stark kiesig (DIN EN ISO 14688-1)

Größtkorn: 44 mm

Kornform: kantig

Trockenmasse: 3.892,31 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	302,35	7,8	92,2
20	335,63	8,6	83,6
6,3	406,05	10,4	73,2
2	138,06	3,5	69,6
0,63	165,75	4,3	65,4
0,2	2.289,75	58,8	6,5
0,063	142,60	3,7	2,9
Siebdurchgang	110,23		
Summe	3.890,42		
Siebverlust	1,89		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ausgeführt durch: IBG Dr. Schmidt, St. Augustin

Datum: 06.07.2023

Körnungslinie

Bauvorhaben: Stadt Bergisch Gladbach, Neubau

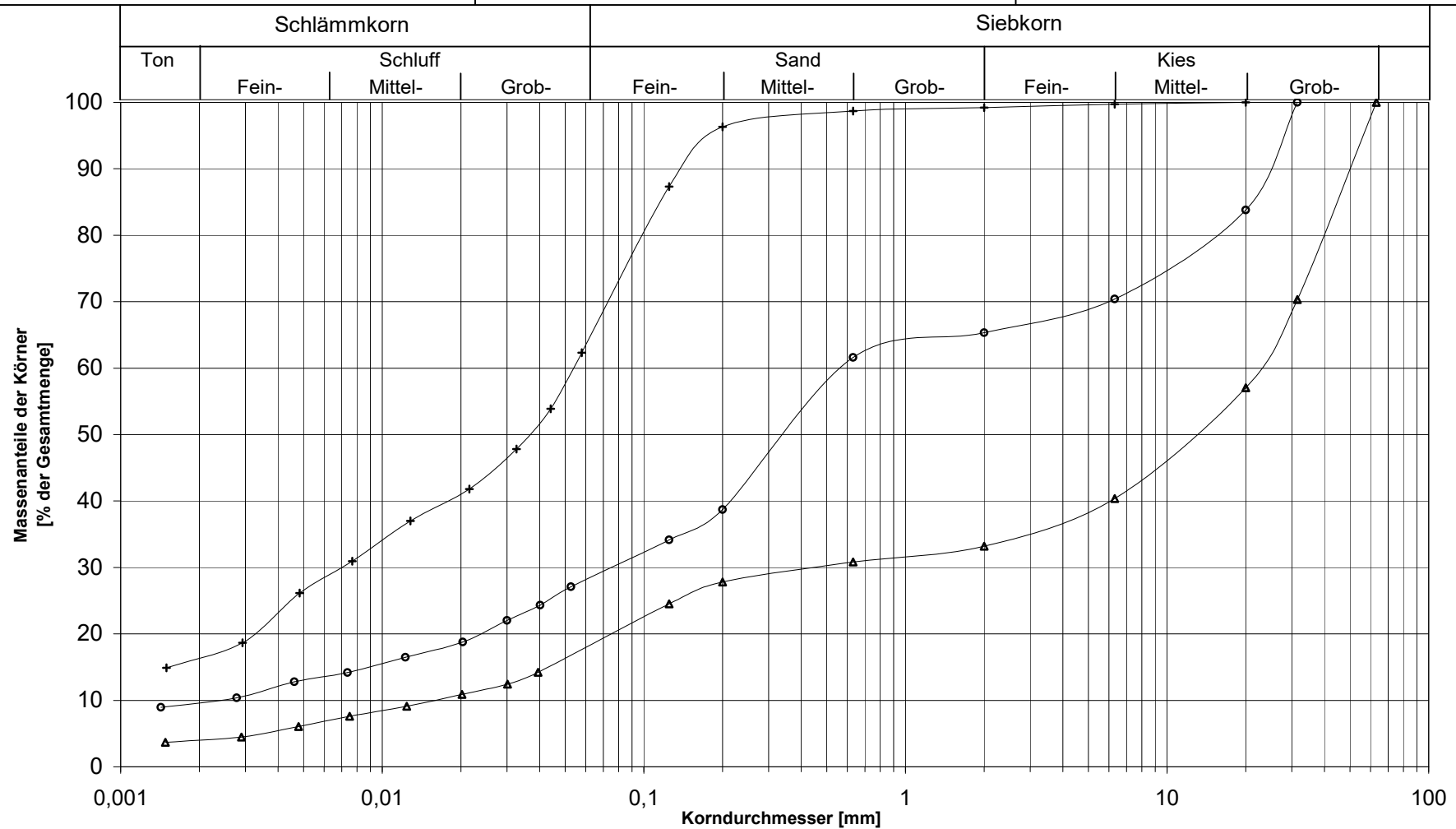
Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg

Prüfungs-Nr.: R230701

Probe entnommen am: _____

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)



Kurve:	—○— L 05 + L 06	—+— L 07	—△— L 08			Bemerkungen (z.B. Kornform):	Anlage
Bodenart:	S, $\bar{g}$, u, t'	U, $\bar{s}$, t	G, s', u', t'				
Bohrung:	Linerbohrung 02	Linerbohrung 02	Linerbohrung 02				
U = d_{60} / d_{10} :	238	-	1442				
C _c :	4	-	1				

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 05 + L 06 (Linerbohrung 02)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	28	mm	
Kornform:	rund, z.T. gebrochen		
Trockenmasse (Siebung):	2.036,80	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	329,66	16,2	83,8
6,3	272,80	13,4	70,4
2	103,36	5,1	65,3
0,63	76,46	3,8	61,6
0,2	466,50	22,9	38,7
0,125	92,48	4,5	34,1
Summe der Rückstände	1.341,26		
Siebdurchgang	695,20		
Summe	2.036,46		
Siebverlust	0,34		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 59,36 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	28,5	29,0	0,0526	21,8	0,3	29,3	79,4	27,1
1	25,5	26,0	0,0401	21,8	0,3	26,3	71,3	24,3
2	23,0	23,5	0,03	21,8	0,3	23,8	64,5	22,0
5	19,5	20,0	0,0203	21,8	0,3	20,3	55,0	18,8
15	17,0	17,5	0,0123	21,8	0,3	17,8	48,3	16,5
45	14,5	15,0	0,0074	21,8	0,3	15,3	41,5	14,2
120	13,0	13,5	0,0046	21,8	0,3	13,8	37,5	12,8
360	10,5	11,0	0,0028	21,3	0,2	11,2	30,4	10,4
1440	9,0	9,5	0,0014	21,0	0,2	9,7	26,2	8,9

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 07 (Linerbohrung 02)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Schluff, stark sandig, tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	8	mm	
Kornform:	rund, rau		
Trockenmasse (Siebung):	609,78	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	0,00	0,0	100,0
6,3	1,81	0,3	99,7
2	3,14	0,5	99,2
0,63	3,03	0,5	98,7
0,2	14,40	2,4	96,3
0,125	54,97	9,0	87,3
Summe der Rückstände	77,35		
Siebdurchgang	532,30		
Summe	609,65		
Siebverlust	0,13		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 58,17 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	25,0	25,5	0,0579	21,8	0,3	25,8	71,4	62,3
1	21,5	22,0	0,044	21,8	0,3	22,3	61,7	53,9
2	19,0	19,5	0,0326	21,8	0,3	19,8	54,8	47,8
5	16,5	17,0	0,0215	21,8	0,3	17,3	47,9	41,8
15	14,5	15,0	0,0128	21,8	0,3	15,3	42,4	37,0
45	12,0	12,5	0,0077	21,8	0,3	12,8	35,5	31,0
120	10,0	10,5	0,0048	21,8	0,3	10,8	29,9	26,1
360	7,0	7,5	0,0029	21,3	0,2	7,7	21,4	18,7
1440	5,5	6,0	0,0015	21,0	0,2	6,2	17,1	14,9

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 08 (Linerbohrung 02)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Kies, schwach sandig, schwach schuffig, schwach (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	48	mm	
Kornform:	kantig, rauh		
Trockenmasse (Siebung):	3.084,97	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	915,82	29,7	70,3
20	408,50	13,2	57,1
6,3	514,83	16,7	40,4
2	221,27	7,2	33,2
0,63	73,57	2,4	30,8
0,2	93,35	3,0	27,8
0,125	100,97	3,3	24,5
Summe der Rückstände	2.328,31		
Siebdurchgang	756,49		
Summe	3.084,80		
Siebverlust	0,17		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 77,06 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
1	27,0	27,5	0,0394	21,8	0,3	27,8	58,0	14,2
2	23,5	24,0	0,0301	21,8	0,3	24,3	50,7	12,4
5	20,5	21,0	0,0202	21,8	0,3	21,3	44,5	10,9
15	17,0	17,5	0,0124	21,8	0,3	17,8	37,2	9,1
45	14,0	14,5	0,0075	21,8	0,3	14,8	30,9	7,6
120	11,0	11,5	0,0048	21,8	0,3	11,8	24,7	6,1
360	8,0	8,5	0,0029	21,3	0,2	8,7	18,2	4,5
1440	6,5	7,0	0,0015	21,0	0,2	7,2	15,0	3,7

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

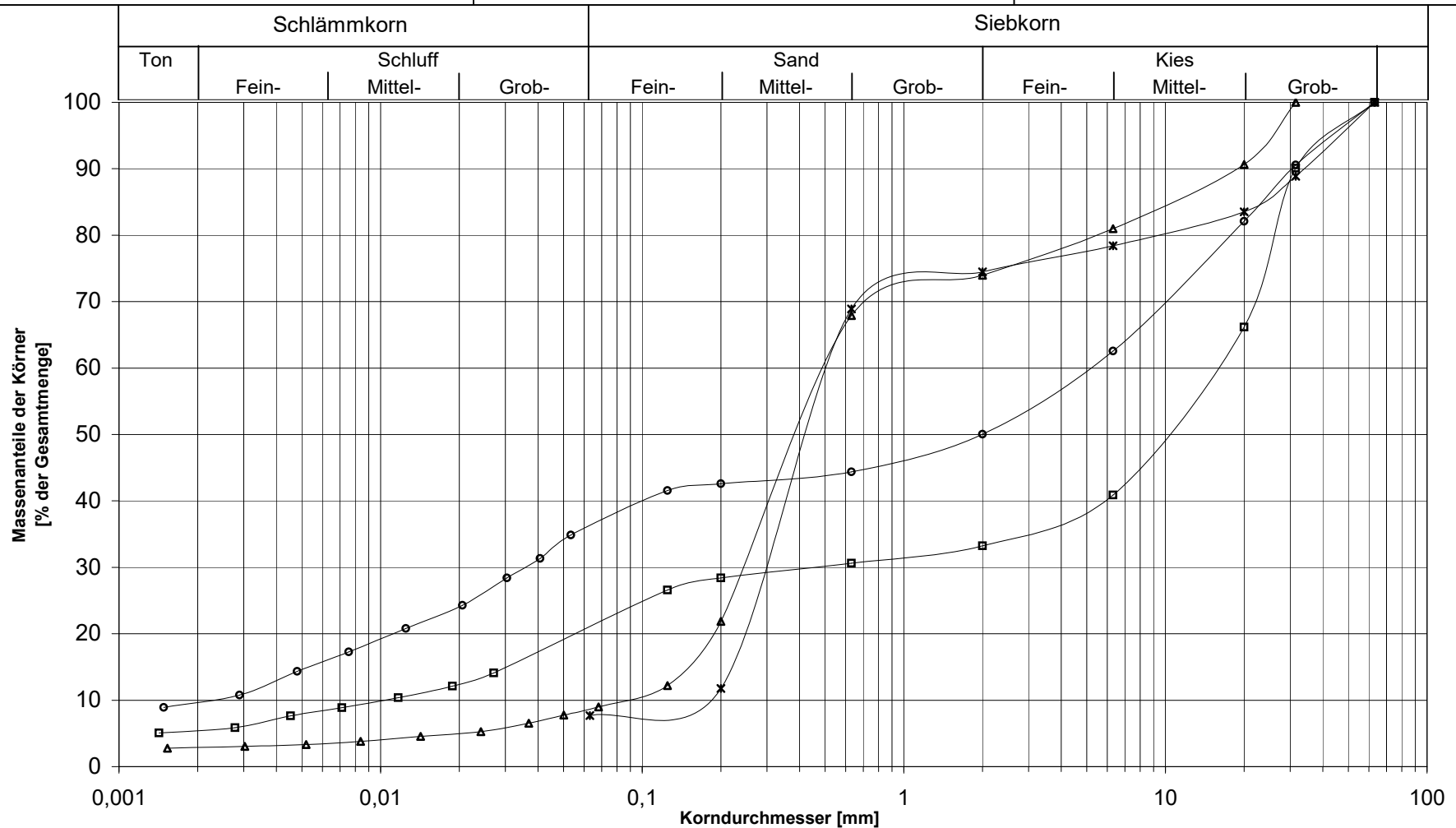
Ausgeführt durch: IBG XXXXXXXXXX

Datum: 06.07.2023

Körnungslinie

Bauvorhaben: Stadt Bergisch Gladbach, Neubau
Feuerwache Süd Frankenforster Straße/Rather Weg

Prüfungs-Nr.: R230701
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitte 5.2 und 5.5)



Kurve:	—*— G 03 + L 04 + L 05	—▲— L 06	—■— L 07 + L 08	—○— L 09 + L 10		Bemerkungen (z.B. Kornform):	Anlage
Bodenart:	S, g, u'	S, g, u'	G, u, s', t'	G, u, s', t'			
Bohrung:	Linerbohrung 03	Linerbohrung 03	Linerbohrung 03	Linerbohrung 03			
U = d ₆₀ / d ₁₀ :	3	6	1538	2358			
C _c :	1	1	1	0,1			

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: G 03 + L 04 + L 05 (Linerbohrung 03)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.2)

Bodenart: Sand, kiesig, schwach schluffig (DIN EN ISO 14688-1)

Größtkorn: 50 mm

Kornform: rund, z.T., gebrochen

Trockenmasse: 3.989,10 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	444,69	11,1	88,9
20	212,36	5,3	83,5
6,3	204,78	5,1	78,4
2	155,59	3,9	74,5
0,63	223,35	5,6	68,9
0,2	2.278,70	57,1	11,8
0,063	163,43	4,1	7,7
Siebdurchgang	304,38		
Summe	3.987,28		
Siebverlust	1,82		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 06 (Linerbohrung 03)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Sand, kiesig, schwach schluffig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	29	mm	
Kornform:	kantig, z.T. gebrochen		
Trockenmasse (Siebung):	1.964,80	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
20	183,67	9,3	90,7
6,3	189,83	9,7	81,0
2	137,87	7,0	74,0
0,63	118,83	6,0	67,9
0,2	905,04	46,1	21,9
0,125	189,88	9,7	12,2
Summe der Rückstände	1.725,12		
Siebdurchgang	239,01		
Summe	1.964,13		
Siebverlust	0.67		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 39,66 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	17,5	18,0	0,068	21,1	0,2	18,2	73,7	9,0
1	15,0	15,5	0,0502	21,1	0,2	15,7	63,6	7,8
2	12,5	13,0	0,0369	21,1	0,2	13,2	53,5	6,5
5	10,0	10,5	0,0242	21,1	0,2	10,7	43,4	5,3
15	8,5	9,0	0,0142	21,1	0,2	9,2	37,3	4,5
45	7,0	7,5	0,0084	21,1	0,2	7,7	31,2	3,8
120	6,0	6,5	0,0052	21,1	0,2	6,7	27,2	3,3
360	5,5	6,0	0,003	21,0	0,2	6,2	25,1	3,1
1440	5,0	5,5	0,0015	20,5	0,1	5,6	22,6	2,8

Hinweis: Die zur Verfügung gestellte Probenmasse entspricht nicht der nach DIN EN ISO 17892-4 geforderten Mindesteinwaage.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 07 + L 08 (Linerbohrung 03)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	40	mm	
Kornform:	kantig		
Trockenmasse (Siebung):	4.112,63	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	407,46	9,9	90,1
20	984,06	23,9	66,2
6,3	1.039,54	25,3	40,9
2	313,96	7,6	33,3
0,63	107,61	2,6	30,6
0,2	91,86	2,2	28,4
0,125	75,25	1,8	26,6
Summe der Rückstände	3.019,75		
Siebdurchgang	1.092,87		
Summe	4.112,63		
Siebverlust	0,00		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 85,77 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
2	27,5	28,0	0,0271	21,8	0,3	28,3	53,1	14,1
5	23,5	24,0	0,0188	21,8	0,3	24,3	45,6	12,1
15	20,0	20,5	0,0117	21,8	0,3	20,8	39,0	10,4
45	17,0	17,5	0,0071	21,8	0,3	17,8	33,4	8,9
120	14,5	15,0	0,0045	21,8	0,3	15,3	28,7	7,6
360	11,0	11,5	0,0028	21,3	0,2	11,7	22,0	5,8
1440	9,5	10,0	0,0014	21,0	0,2	10,2	19,1	5,1

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation

Probenbezeichnung: L 09 + L 10 (Linerbohrung 03)

Prüfung: DIN EN ISO 17892-4 (Abschnitt 5.5)

Bodenart: Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig (DIN EN ISO 14688-1)

Probe A: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Größtkorn:	45	mm	
Kornform:	kantig		
Trockenmasse (Siebung):	4.199,97	g	
Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	395,54	9,4	90,6
20	356,02	8,5	82,1
6,3	821,52	19,6	62,5
2	524,47	12,5	50,1
0,63	239,47	5,7	44,4
0,2	74,20	1,8	42,6
0,125	43,29	1,0	41,6
Summe der Rückstände	2.454,52		
Siebdurchgang	1.744,60		
Summe	4.199,12		
Siebverlust	0,84		

Probe B: Sedimentation des Siebdurchganges kleiner als 0,125mm

Trockenmasse (Schlämm.): 56,86 g
Meniskuskorrektur (Cm): 0,50 g

Zeit vom Versuchsbeginn	R'	R= R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a _t	a _{tot}
min.	g	g	mm	°C	g	g	%	%
0,5	29,0	29,5	0,0534	21,1	0,2	29,7	83,9	34,9
1	26,0	26,5	0,0407	21,1	0,2	26,7	75,4	31,3
2	23,5	24,0	0,0304	21,1	0,2	24,2	68,4	28,4
5	20,0	20,5	0,0206	21,1	0,2	20,7	58,5	24,3
15	17,0	17,5	0,0125	21,1	0,2	17,7	50,0	20,8
45	14,0	14,5	0,0076	21,1	0,2	14,7	41,5	17,3
120	11,5	12,0	0,0048	21,1	0,2	12,2	34,5	14,3
360	8,5	9,0	0,0029	21,0	0,2	9,2	25,9	10,8
1440	7,0	7,5	0,0015	20,5	0,1	7,6	21,4	8,9

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.