



Geokom

Altlasten • Wasserwirtschaft
Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff

Kirchstraße 79 A
46539 Dinslaken

Tel.: 0 20 64 / 81 0 81

Fax: 0 20 64 / 81 0 82

E-Mail: info@geokom.de

**Baugebiet Wissensches Feld, Weeze
- Orientierende baugrund-, altlasten- und
versickerungstechnische Bodenuntersuchung -**

Auftraggeber: Gemeinde Weeze

Projekt-Nr.: a 1643/22

erstellt am: 22. April 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Veranlassung.....	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Standortangaben	2
4	Untersuchungsprogramm.....	3
5	Durchgeführte Tätigkeiten.....	5
5.1	Kleinrammbohrungen	5
5.2	Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde.....	6
5.3	Organoleptische Ansprache des Bohrgutes.....	6
5.4	Feststoffprobennahmen	6
5.5	Vermessungsarbeiten	7
5.6	Bestimmung der Oberbodendurchlässigkeit vor Ort.....	7
5.7	Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung.....	8
5.8	Laboruntersuchungen.....	8
5.8.1	Schadstoffanalysen.....	8
5.8.1.1	Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung	8
5.8.1.2	Feststoffuntersuchungen	8
5.8.2	Korngrößenanalysen	9
5.9	Hydrogeologische Recherche.....	10
6	Ergebnisse	10
6.1	Großräumige geologische und hydrogeologische Verhältnisse	10
6.2	Topographische Verhältnisse	11
6.3	Bodenaufbau	12
6.4	Ergebnisse der Rammsondierungen.....	13
6.5	Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes	13
6.6	Aktuelle Bodenwasserverhältnisse.....	14
6.7	Langfristige Grundwasserverhältnisse	14
6.8	Hydraulische Leitfähigkeit.....	16
6.8.1	Oberboden.....	16
6.8.2	Sande.....	16

6.9	Orientierende bodenschutzrechtliche Beurteilung der Analyse- ergebnisse.....	18
6.10	Orientierende abfallrechtliche Beurteilung der Analysenergebnisse	20
6.11	Baugrundvorerkundung.....	23
6.11.1	Bodenklassen und -kennwerte.....	23
6.11.1.1	Lehmdeckschicht.....	23
6.11.1.2	Sande	24
6.11.2	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300.....	24
6.11.3	Böschungen, Verbau	25
6.11.4	Wasserhaltung	26
6.11.5	Rohrauflagerung.....	26
6.11.6	Erdplanum für den Straßenbau.....	27
6.11.7	Straßenoberbau.....	28
6.12	Hinweise zu Versickerungsvorhaben.....	28
7	Schlussbemerkungen.....	31

Anhang

Anhang A	Protokoll zur Durchführung eines Doppelringinfiltrometersversuches
Anhang B	Datenblätter des chemischen Labors
Anhang C	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) - Grundwas- serstandauskunft vom 24.03.2022

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Großräumige Übersicht zur Lage des Plangebietes.....	3
Abbildung 2: Auszug aus dem Lageplan zur Topographie im Untersuchungsgebiet (Anlage 5).....	11
Abbildung 3: Grundwassergleichenkarte Stichtag April 1988	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung.....	8
Tabelle 2: Auflistung des analysierten Probenmaterials mit Feststoffuntersuchungsprogramm.....	9
Tabelle 3: Eckdaten zum Bodenaufbau und zu den Grundwasserverhältnissen.....	13
Tabelle 4: Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte K nach BEYER und nach HAZEN (d_{60} : Korndurchmesser bei 60 % Siebdurchgang; d_{10} : Korndurchmesser bei 10 % Siebdurchgang; U = Ungleichförmigkeit; C: Proportionalitätsfaktor, Erläuterungen s. Text).....	17
Tabelle 5: Bodenarten und Bodengruppen gemäß Korngrößenanalysen.....	17
Tabelle 6: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen (Oberboden) und verwendete Vorsorgewerte in Anlehnung an Anhang 2 Nr. 4.1 und 4.2 BBodSchV	19
Tabelle 7: Messergebnisse (Lehmdeckschicht) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden - Bodenart Lehm / Schluff“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004).....	21
Tabelle 8: Messergebnisse (Sande) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden - Bodenart Sand“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004).....	22

Tabelle 9: Anforderungen an Versickerungsmethoden hinsichtlich ihrer Sohl- und Flurabstände (n. MURL, 1998).....	30
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Lageplan der Aufschlusspunkte im Maßstab von 1 : 2.750
- Anlage 2** Bohrprofile im Maßstab (RKS 1 / DPM I - RKS 4 / DPM IV) der Höhe von 1 : 60
- Anlage 3** Bohr- und Rammprofile (RKS 5 / DPM V - RKS 8 / DPM VIII) im Maßstab der Höhe von 1 : 60
- Anlage 4** Bohr- und Rammprofile (RKS 9 - RKS 12) im Maßstab der Höhe von 1 : 60
- Anlage 5** Lageplan der Topographie im Untersuchungsbereich im Maßstab 1 : 2.750
- Anlage 6** Kornverteilungslinien der Korngrößenanalysen

Legende der Lockergesteine

1 Vorgang und Veranlassung

Die Gemeinde Weeze beabsichtigt auf einem derzeit landwirtschaftlich genutzten Gelände in Weeze ein Gewerbegebiet zu erschließen. Um erste Hinweise zu der Bodenbeschaffenheit und zu den Grundwasserverhältnissen zu erhalten, wurde eine orientierende baugrund-, altlasten- und versickerungstechnische Bodenuntersuchung erforderlich, deren Ergebnisse mit der Vorlage dieses Berichtes dokumentiert werden.

Basierend auf einem Angebot vom 06.01.2021 erhielt das Büro **Geokom** von dem Fachbereich 6 der Gemeinde Weeze mit Schreiben vom 16.03.2021 den Auftrag zur Durchführung der Arbeiten und zur Erstellung eines Untersuchungsberichtes. Die Projektbearbeitung erfolgte in Kooperation mit der GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH, die die baugrundtechnische Bewertung (s. Abschnitte 6.4 und 6.11) vornahm.

2 Verwendete Unterlagen

Die MVV Regioplan GmbH, Mannheim, stellte folgende Unterlagen in digitaler Form zur Verfügung:

- [1] GEMEINDE WEEZE: Städtebauliches Konzept "Wissensches Feld" Gewerbegebiet vom 26.05.2020 im Maßstab von 1 : 2.000
- [2] MVV REGIOPLAN: Anforderungsprofil Bodengutachten (Stand 10/2020)

Für eine Beurteilung der topographischen, (hydro-) geologischen und der Grundwasserverhältnisse wurde auf folgende Karten zurückgegriffen:

- [3] GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (GLA, 1985): Bodenkarte Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50.000, Blatt L 4302 Kleve
- [4] GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (GLA, 1992): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 25.000, Blatt 4303 Uedem
- [5] LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL (LWA, 1976): Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50.000, Blatt L 4302 Kleve (Stand: Oktober 1973)
- [6] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA, 1995): Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50.000, Blatt L 4302 Kleve (Stand: April 1988)
- [7] LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW (LWA, 1977): Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 25.000, Grundrisskarte, Blatt 4303 Uedem (mit Grundwassergleichenplan, Stand April 1957)

- [8] LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW (LWA, 1977): Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 25.000, Profilkarte, Blatt 4303 Uedem

Eine Beurteilung der Standorteigenschaften und der Niederschlagswasserversickerung erfolgte anhand der Schriften:

- [9] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHS (DVGW W 113, 1983): Ermittlung, Darstellung und Auswertung der Korngrößenverteilung wasserleitender Lockergesteine für geohydrologische Untersuchungen und für den Bau von Brunnen. Merkblatt W 113. April 1983. 17 S.
- [10] DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
- [11] DR. R. OLZEM (undatiert): Methoden zur Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten im Rahmen der Regenwasserversickerung
- [12] DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA, 04/2005): Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. April 2005, 59 Seiten
- [13] DWA DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (11/2020): Arbeitsblatt DWA-A 138-1 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau und Betrieb (Entwurf). November 2020, 101 Seiten
- [14] MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT (MURL, 1998): Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18.05.1998. MBl. NW 39, 1998, S. 654 – 665

3 Standortangaben

Das 11,2 ha große Untersuchungsgebiet befindet sich am südöstlichen Rand der Gemeinde Weeze. Im Süden sowie Osten grenzt es an die Kevelaerer Straße, im Westen an den Hotsweg und im Norden an den Willy-Brandt-Ring, der laut dem Städtebaulichen Konzept [1] zum Teil auch zum Plangebiet gehört.

Gemäß Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (ELWAS¹) ist die Untersuchungsfläche nicht Teil einer festgesetzten oder geplanten Wasserschutzzone.

Eine großräumige Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebietes vermittelt die nachfolgende Abbildung:

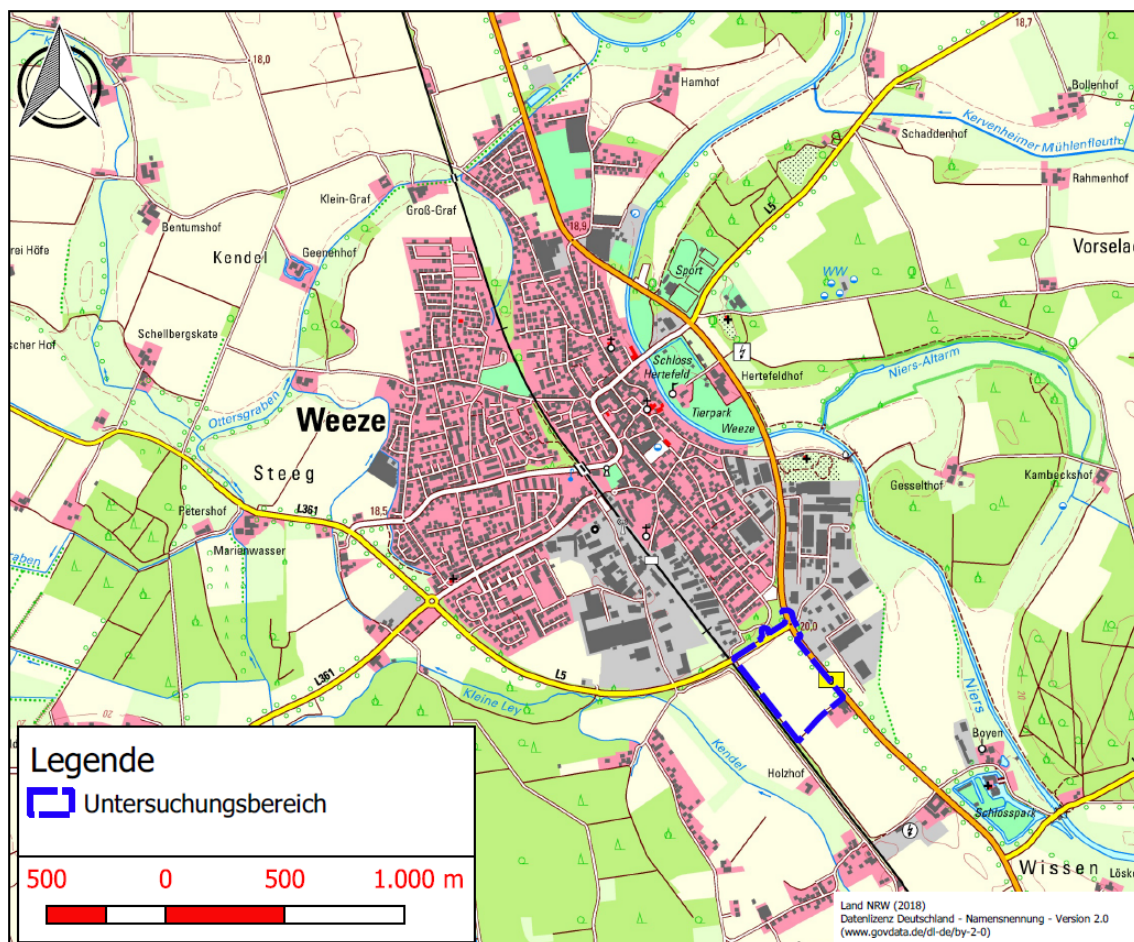


Abbildung 1: Großräumige Übersicht zur Lage des Plangebietes

4 Untersuchungsprogramm

Der Untersuchungsumfang umfasste unter Berücksichtigung der Angaben im „Anforderungsprofil Bodengutachten“ der MVV Regioplan vom 04.12.2020 [2] schwerpunktmäßig folgende Tätigkeiten:

¹ ELEKTRONISCHES WASSERWIRTSCHAFTLICHES VERBUNDSYSTEM (ELWAS) - Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) - Start-URL: <http://www.elwasweb.nrw.de/> (gesehen am 23.03.2022)

- Durchführung von insgesamt 12 Kleinrammbohrungen mit Endteufen von 4 m zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Probenmaterial. Für 2 Bohrungen waren Endteufen von 6 m vorgesehen.
- Organoleptische Ansprache des Bohrgutes hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Fremdstoffe.
- Durchführung von 7 mittelschweren Rammsondierungen (DPM-15) neben den o.g. Aufschlüssen im geplanten Straßentrassenverlauf mit Endteufen entsprechend den Kleinrammbohrungen.
- Einmessen der Untersuchungspunkte nach Lage und Höhe.
- Entwicklung einer GIS-basierten Höhenliniendarstellung auf Datenbasis der Landesvermessung NRW zur Visualisierung der Geländeoberfläche im Hinblick auf das Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzept.
- Durchführung orientierender abfallrechtlicher Feststoffanalysen von Mischproben aus vergleichbaren Einzelproben gemäß dem Parameterumfang der LAGA² in der Originalsubstanz und im Eluat, um Hinweise zu den Verwertungsmöglichkeiten von Bodenaushub zu erhalten.
- Durchführung orientierender bodenschutzrechtlicher Analysen von Mischprobenmaterial aus dem Oberboden gemäß dem Parameterumfang für den Direktkontakt Boden ⇒ Mensch (s.a. Anhang 2, Abschnitt 1.4 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung³).
- Berechnung der Oberbodendurchlässigkeit mit Hilfe eines Infiltrationsversuches im Doppelringinfiltrometer (Grünfläche Versickerung). Charakterisierung der Bodendurchlässigkeit sandiger Lockergesteine mit einem Schluff-Gehalt < 10% im potenziell versickerungsrelevanten Bereich anhand von Korngrößenanalysen.
- Durchführung einer hydrogeologischen Recherche zur Beurteilung der lokalen und langfristigen Grundwasserverhältnisse im Hinblick auf die Abschätzung eines Bemessungs-

² LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

³ BBodSchV: BGBL. I 1999, S. 1554

grundwasserstands für Versickerungsvorhaben sowie des höchsten beobachteten Grundwasserstands.

- Erstellung einer schriftlichen Stellungnahme mit folgendem Inhalt:
 - Grafische Darstellung der Bohr- und Rammergebnisse in Form von Bohr- und Rammprofilen und eines Lageplans;
 - Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse;
 - Orientierende abfallrechtliche Bewertung der Analysenergebnisse gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA);
 - Orientierende bodenschutzrechtliche Beurteilung (Direktkontakt Boden \Rightarrow Mensch) der Analysenergebnisse im Hinblick auf die geplante Nutzung;
 - Grundsätzliche Erläuterungen zu den Versickerungsmöglichkeiten gemäß des zur Verfügung gestellten Anforderungsprofils vom 04.12.2020;
 - Geotechnische Angaben gemäß des zur Verfügung gestellten Anforderungsprofils vom 04.12.2020.

5 Durchgeführte Tätigkeiten

5.1 Kleinrammbohrungen

Die Geländearbeiten fanden vom 26.11.2021 - 10.03.2022 nach Erteilung einer Freigabe durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) im Mai 2021 statt. Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung konnten am 01.06.2021 trotz Rücksprache mit dem Landwirt keine Geländearbeiten erfolgen. Nachdem die Fläche abgeerntet war, verhinderten widrige Witterungsverhältnisse das Betreten des Untersuchungsbereiches, da der Boden zu aufgeweicht bzw. durchnässt war (26.11.2021). Im März 2022 konnte das Gelände nach einer längeren Trockenperiode betreten werden. Die Bohrpunkte RKS 1 - RKS 12 wurden annähernd gleichmäßig und unter Berücksichtigung der Verkehrswege sowie der potentiellen Versickerungsbereiche auf der Untersuchungsfläche verteilt. Ihre Lage geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Endteufen der Bohrungen lagen bei 4,0 m und 6,0 m. Die Kleinrammbohrungen RKS 4 und RKS 7 wurden bei 5,1 bzw. 4,9 m abgebrochen, da ab diesen Teufen kein weiterer Bohrfortschritt zu verzeichnen war.

Die Bohrarbeiten (\varnothing 42 / 50 mm) sind von Personal des Büros **Geokom** durchgeführt worden. Für die Kleinrammbohrungen (gemäß DIN EN ISO 22475-1) wurde eine brennstoffbetriebene Hydraulikstation verwendet. Die Ergebnisse zum Bodenaufbau und zum Bodenfeuchtegehalt sind in Form von Bohrprofilen den Anlagen 2 - 4 zu entnehmen und werden in den Abschnitten 6.3 und 6.6 beschrieben.

5.2 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde

Unmittelbar neben dem Untersuchungspunkten der RKS 1 – RKS 7 im Bereich der Erschließungsstraße wurden von dem Büro **Geokom** mittelschwere Rammsondierungen (DPM-15) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Endteufen von in der Regel 4,0 m vorgenommen. Die DPM IV und VII sollten bis 6,0 m unter Ansatzniveau reichen, mussten aber aufgrund mangelnden Bohrfortschrittes bei 5,4 m (DPM IV) und 4,4 m (DPM VII) abgebrochen werden. Anhand des Eindringwiderstands können in Korrelation zum Bohrprofil Angaben über die Lagerungsdichte des Untergrundes abgeleitet werden. Dabei wird die Schlagzahl n_{10} ermittelt, die jeweils notwendig ist, um die Rammsonde 10 cm tief in den Boden zu treiben.

Die Ergebnisse sind in Form von Rammprofilen neben den Bohrprofilen der Anlagen 2 und 3 dargestellt. Auf die Erkenntnisse wird im Abschnitt 6.4 eingegangen.

5.3 Organoleptische Ansprache des Bohrgutes

Das aus der Rammkernsonde stammende Bohrgut wurde organoleptisch hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Inhaltsstoffe überprüft. Auffälligkeiten sind, sofern vorhanden, an den Bohrprofilen vermerkt. Des Weiteren werden die Auswertungen im Abschnitt 6.5 beschrieben.

5.4 Feststoffprobennahmen

Die Bodenprobenahme erfolgte unter Berücksichtigung von organoleptischen Auffälligkeiten und Horizontwechsellern und in der Regel mindestens je laufenden Meter.

Probenmaterial, das durch direkten Kontakt mit der Bohrlochwandung oder der Rammkernsonde verschleppt worden sein konnte, wurde verworfen. Unmittelbar nach der Entnahme sind die Proben luftdicht in 600 ml PE-Eimer gefüllt und anschließend kühl und dunkel aufbewahrt worden. Es sind insgesamt 64 Substrate (P 1.1 – P 12.4) entnommen worden, die bis 3 Monate nach Ausgabedatum des Laborberichtes für etwaige weitere Analysen zur Verfügung stehen. Eine Darstellung der entnommenen Proben ist den Bohrprofilen sowie der Tabelle 1 zu entnehmen.

5.5 Vermessungsarbeiten

Die Lage- und die absoluten Höhenbestimmungen der Bohrpunkte erfolgten mit Hilfe eines GPS-Gerätes (GNSS-RTK-Rover). Hierbei werden eine Lagegenauigkeit von 1 bis 2 cm und eine Höhengenauigkeit von 2 bis 3 cm erreicht. Die auf diese Weise ermittelten Lagepunkte sind im Grundrissplan der Anlage 1 gekennzeichnet. Die absoluten Höhen können den Bohrprofilen der Anlagen 2 - 4 entnommen werden.

Darüber hinaus wurden zur Entwicklung eines Geländemodells Daten der Bezirksregierung Köln genutzt. Die Landesvermessung NRW hat ein flächendeckendes Digitales Geländemodell (DGM1⁴) der natürlichen Geländeform der Erdoberfläche erzeugt. Zur Datenerfassung der Höhenpunkte mit einer Gitterweite von 1 m wurde das flugzeuggestützte Laserscanning eingesetzt. Die Genauigkeit der Höhe der Höhenpunkte liegt bei $\pm 0,2$ m. Mit Hilfe des Geoinformationssystems „QGis“ wurde ein Höhenmodell der Geländeoberkante im Bereich des Untersuchungsgebietes erstellt, das als eine Annäherung an die tatsächlichen Gegebenheiten betrachtet werden kann.

Im Abschnitt 6.2 wird auf die topographischen Verhältnisse eingegangen.

5.6 Bestimmung der Oberbodendurchlässigkeit vor Ort

Eine Abschätzung der Oberbodendurchlässigkeit erfolgte mit Hilfe eines Doppelringinfiltrometersversuches am Aufschlusspunkt RKS 11 (V 1) im Bereich der geplanten Versickerungsfläche. Aufgrund der homogenen Zusammensetzung erfolgten keine weiteren Versuche. Die Ringe des Infiltrometers weisen einen Durchmesser von 0,3 und 0,4 m bei einer Höhe von 0,24 m auf. Beide Ringe wurden 0,1 m tief in die Oberbodenschicht eingerammt und der Boden anschließend mit Wasser angesättigt. Danach wurden die Ringe mit Wasser gefüllt. Bei dem Versuch wurde die infiltrierte Wassermenge gemessen, die pro Zeiteinheit zugegeben werden muss, um den Wasserstand im inneren Ring konstant zu halten. Die gleichzeitige Versickerung aus dem Außenring soll eine horizontale Komponente der Sickerströmung aus dem Innenring verhindern. Die Versuchsdurchführung und die Auswertungen erfolgten nach OLZEM [11].

Auf die Ergebnisse wird im Abschnitt 6.8.1 eingegangen. Das Geländeprotokoll ist dem Anhang A beigefügt.

⁴ https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/hoehenmodelle/gelaendemodell/index.html

5.7 Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung

In der nachfolgenden Tabelle wird eine zusammenfassende Übersicht der im Rahmen der technischen Geländetätigkeiten durchgeführten Untersuchungen gegeben.

Aufschluss	Umsetzen [Stck]	Bohrmeter		Rammeter		BPE [Stck]	Doppelring- infiltrometer- versuch [Stck]	Einmessen n. Lage u. Höhe [Stck]	An- u. Abtransport [Stck]
		effektiv [m]	angefangen [m]	effektiv [m]	angefangen [m]				
RKS 1	1	4,0	4,0			5		1	01.06.2021 26.11.2021 08.03.2022 09.03.2022 10.03.2022
DPM I				4,0	4,0				
RKS 2	1	4,0	4,0			5		1	
DPM II				4,0	4,0				
RKS 3	1	4,0	4,0			5		1	
DPM III				4,0	4,0				
RKS 4	1	5,1	6,0			6		1	
DPM IV				5,4	6,0				
RKS 5	1	4,0	4,0			5		1	
DPM V				4,0	4,0				
RKS 6	1	4,0	4,0			5		1	
DPM VI				4,0	4,0				
RKS 7	1	4,9	5,0			7		1	
DPM VII				4,4	5,0				
RKS 8	1	4,0	4,0			6		1	
RKS 9	1	4,0	4,0			5		1	
RKS 10	1	4,0	4,0			6		1	
RKS 11	1	4,0	4,0			5	1	1	
RKS 12	1	4,0	4,0			4		1	
Summe	12	50,0	51,0	29,8	31,0	64	1	12	5

Erläuterungen:

BPE = entnommene Feststoffproben

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung

5.8 Laboruntersuchungen

5.8.1 Schadstoffanalysen

5.8.1.1 Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung

Das Probenmaterial ist der EUROFINS Umwelt West GmbH, Niederlassung Aachen, zur Untersuchung überstellt worden. Die Analysen erfolgten in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe. Die Messergebnisse und die verwendeten Analysenmethoden sind den Datenblättern des chemischen Labors im Anhang B zu entnehmen.

5.8.1.2 Feststoffuntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind das untersuchte Probenmaterial und das Analysenprogramm aufgeführt.

Es wurden 3 Mischproben aus dem Oberboden, 3 Mischproben aus der Lehmdeckschicht sowie 3 Mischproben aus den Sanden entsprechend dem in der Tabelle 2 aufgeführten Parameterumfang analysiert.

Auf die Ergebnisse wird in den Abschnitten 6.9 und 6.10 eingegangen.

RKS	Probe	Teufe [m]	Material			Zusammensetzung / Organoleptik	Chemische Analysen		
			Oberboden	feinkörniger Boden	grobkörniger Boden		Feststoff		
						Parameterumfang gemäß Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV (Direktkontakt Boden - Mensch)	TOC	L.AGA TR Boden Tab. II.1.2-2/4 u. 3/5 (2004)	
1, 2 u. 9	MP Obo 1 (P 1.1, P 2.1, P 9.1)	0,00 - 0,50	X			Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, schwach humos, dunkelbraun	1	1	
5, 6 u. 7	MP Obo 2 (P 5.1, P 6.1, P 7.1)	0,00 - 0,50	X				1	1	
4, 10 u. 11	MP Obo 3 (P 4.1, P 10.1, P 11.1)	0,00 - 0,50	X				1	1	
1, 2 u. 9	MP 1 (P 1.2, P 2.2, P 9.2)	0,50 - 1,20		X		Schluff, tonig, schwach feinsandig, beigebraun			1
5, 6 u. 7	MP 2 (P 5.2, P 6.2, P 7.2)	0,50 - 1,20		X					1
4, 10 u. 11	MP 3 (P 4.2, P 10.2, P 11.2)	0,50 - 1,20		X					1
1, 2 u. 9	MP 4 (P 1.3, P 2.3, P 9.3)	0,90 - 2,00			X	Sand und Kies, hellbraun			1
5, 6 u. 7	MP 5 (P 5.3, P 6.3, P 7.3)	0,80 - 2,00			X				1
4, 10 u. 11	MP 6 (P 4.3, P 10.3, P 11.3)	0,80 - 2,00			X				1
Summe							3	3	6

Erläuterungen:

Parameterumfang gemäß Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV (Direktkontakt Boden - Mensch) = Cyanide ges., Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Nickel, Quecksilber, USEPA-PAK, PCB, Pentachlorphenol (PCP), Hexachlorcyclohexan (HCH),

Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Aldrin und Hexachlorbenzol (HCB) im Feinkorn < 2 mm

TOC =

total organic carbon

Tabelle 2: Auflistung des analysierten Probenmaterials mit Feststoffuntersuchungsprogramm

5.8.2 Korngrößenanalysen

Für eine Abschätzung der hydraulischen Leitfähigkeit der Sande im potenziell versickerungsrelevanten Bereich einer Infiltrationsanlage sowie zur exakten Bodenansprache wurden 5 Proben aus den Sanden (P 8.3, P 9.3, P 10.3, P 11.3 und P 12.3) für Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 [10] ausgewählt.

Anhand der Siebdaten lässt sich jeweils eine Summenkurve erstellen, die bei einem Schluffgehalt < 10 Gew.-% wiederum für die Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes K nach DVGW W 113 [9] herangezogen werden kann.

Die Ergebnisse sind in Abschnitt 6.8.2 aufgeführt.

5.9 Hydrogeologische Recherche

Zur Beurteilung der Grundwasserverhältnisse wurde auf folgende Datenquellen zurückgegriffen:

- Amtliche Grundwassergleichenkarten (s. Abschnitt 2)
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (Januar 2009): Digitale Flurabstandskarte NRW April 1988
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW - Grundwasserstandauskunft vom 24.03.2022

Auf die daraus abgeleiteten Erkenntnisse wird im Abschnitt 6.7 eingegangen.

6 Ergebnisse

6.1 Großräumige geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Untersuchungsareal liegt regionalgeologisch gesehen in der Niederrheinischen Bucht. Im ungestörten Zustand stehen weitestgehend zunächst holozäne / pleistozäne, sandige Hochflutlehme an [3]. Im Liegenden folgen quartäre Terrassenschotter (Niederterrasse, Untere Mittelterrasse) aus Mittel- und Grobsanden mit wenig Feinkies [4] oder lokal im Hangenden auch meist gut sortierte Fein- und Mittelsande [8]. Zur Tiefe hin nimmt der Kiesanteil in der Regel zu. Die genannten Lockergesteine stellen einen mäßig bis ergiebigen Porenaquifer dar [7], [8]. Partiiell können dünne linsenartige Lehmeinlagerungen auftreten. Östlich der Bahnlinie Goch - Geldern wurden den geologischen Profilschnitten zufolge [4], [8] Torflagen nachgewiesen. Die Quartärbasis ist bei ca. 10 m über Normal Null [4], [8] zu veranschlagen, woraus sich bei einer durchschnittlichen Geländehöhe von 19,5 m über NHN (s. nachfolgender Abschnitt) eine Mächtigkeit von überschlägig 9,5 m ergibt.

6.2 Topographische Verhältnisse

Wie der nachfolgende Ausschnitt der Anlage 5 zeigt, zeichnet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich der Landwirtschaftsfläche durch ein Reliefgefälle von Ost/Südost nach Nordwest aus. Im Osten des Ackers wurden Höhen von etwa 19,8 m über NHN (orange - rote Färbung) und im Westen von ca. 19,0 m über NHN (blau Färbung) ermittelt. Die umliegenden Straßen bzw. Wege weisen Richtung Norden zunehmende Geländehöhen von > 19,8 m über NHN auf.

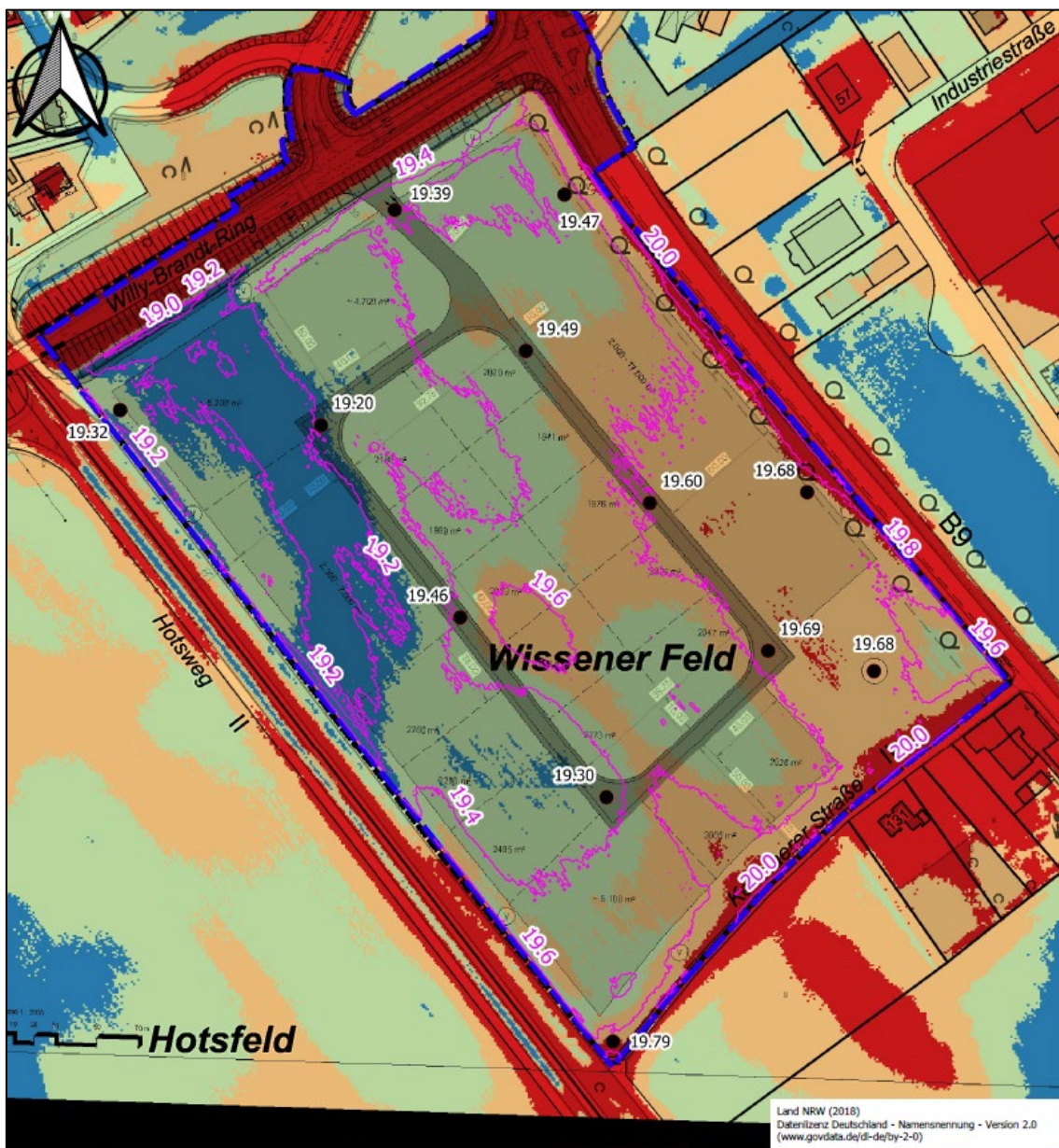


Abbildung 2: Auszug aus dem Lageplan zur Topographie im Untersuchungsgebiet (Anlage 5)

6.3 Bodenaufbau

Anhand der Bohrprofile kann für den Untersuchungsbereich folgender charakteristischer Bodenaufbau angenommen werden:

- **Oberboden**

Ab Geländeoberkante ist ein Oberboden aus dunkelbraunen, schwach humosen, schwach feinsandigen, schwach tonigen Schluffen verbreitet. Die Basis ist bei 0,5 – 0,8 m unter Ansatzniveau (\varnothing 0,5 m) zu veranschlagen (s.a. Tabelle 3).

- **Lehmdeckschicht**

Unterhalb des Oberbodens folgt an allen Aufschlusspunkten eine einheitlich zusammengesetzte Lehmdeckschicht. Hierbei handelt es sich um beigebraune, schwach feinsandige, tonige Schluffe. Die Zustandsform wurde gemäß Feldansprache als steif klassifiziert. Ihre Basis liegt in der Regel zwischen 0,8 – 1,2 m, nur in der Bohrung RKS 12 im Süden reicht sie bis 2,0 m unter Geländeoberkante (17,8 – 19,0 m über NHN).

- **Sande**

Unterhalb der feinkörnigen Deckschicht wird der Bodenaufbau in der Regel bis zur maximalen Endteufe von 5,1 m (Kleinrammbohrung RKS 4) von gröber körnigen Lockergesteinen aufgebaut. Hierbei dominieren hellbraune Sande bzw. Mittelsande mit wechselnden kiesigen Nebenteilen. Lediglich in der Bohrung RKS 4 war ab 4 m Tiefe eine Korngrößenzunahme hin zu kiesigen Sanden festzustellen. An den Ansatzpunkten RKS 7 und RKS 8 im nordwestlichen Untersuchungsbereich wurden ab 4,5 bzw. 3,5 m unter Geländeoberkante hellbraune, sehr schwach schluffige Feinsande erbohrt.

Eine Übersicht der Bohrerergebnisse vermittelt die nachfolgende Tabelle.

RKS	GOK	Basis Oberboden		Basis bindige Deckschicht		GW		HGW		MHGW		Mächtigkeit TK ungesättigt [m]
	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	ca. [m NHN]	ca. [m u. GOK]	ca. [m NHN]	ca. [m u. GOK]	
1	19,39	0,50	18,89	0,90	18,49	2,00	17,39	18,50	0,89	18,00	1,39	0,5
2	19,49	0,50	18,99	0,90	18,59	2,00	17,49	17,80	1,69	17,30	2,19	1,3
3	19,60	0,50	19,10	0,80	18,80	2,00	17,60	17,80	1,80	17,30	2,30	1,5
4	19,69	0,50	19,19	0,80	18,89	2,00	17,69	17,80	1,89	17,30	2,39	1,6
5	19,30	0,50	18,80	0,80	18,50	2,00	17,30	18,10	1,20	17,60	1,70	0,9
6	19,46	0,50	18,96	0,90	18,56	2,00	17,46	18,10	1,36	17,60	1,86	1,0
7	19,20	0,50	18,70	1,20	18,00	2,00	17,20	18,10	1,10	17,60	1,60	0,4
8	19,32	0,50	18,82	1,00	18,32	3,00	16,32	18,50	0,82	18,00	1,32	0,3
9	19,47	0,50	18,97	1,20	18,27	2,00	17,47	17,50	1,97	17,00	2,47	1,3
10	19,68	0,50	19,18	1,20	18,48	2,00	17,68	17,50	2,18	17,00	2,68	1,5
11	19,68	0,50	19,18	1,00	18,68	2,00	17,68	17,70	1,98	17,20	2,48	1,5
12	19,79	0,80	18,99	2,00	17,79	3,50	16,29	18,50	1,29	18,00	1,79	-0,2
min	19,2	0,5	18,7	0,8	17,8	2,0	16,3	-	0,8	17,0	1,3	-0,2
max	19,8	0,8	19,2	2,0	18,9	3,5	17,7	-	2,2	18,0	2,7	1,6
mittel	19,5	0,5	19,0	1,1	18,4	2,2	17,3	-	1,5	-	2,0	1,0

Erläuterungen:

- RKS = Rammkernsondierung
- GOK = Geländeoberkante
- GW = aktueller, scheinbarer Grundwasserstand aufgrund d. Feuchtegehaltes im Bohrgut
- Rotdruck = Wert vom 26.11.2021
- HGW = höchster Grundwasserstand
- MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand
- Mächtigkeit TK ungesättigt = Mächtigkeit des grundwasserfreien Terrassenkörpers (TK) unterhalb des Deckschichtenverbands bei Eintreten des MHGW
(Negative Werte entsprechen einem theoretischen Anstieg bis in den Grundwassernichtleiter.
Ab Werten von ≤ 0 ist aufgrund vollständiger Wassersättigung bzw. gespannter oder semigespannter Grundwasserverhältnisse keine relevante Aufnahme von Infiltrationswässern im TK zu erwarten)

Tabelle 3: Eckdaten zum Bodenaufbau und zu den Grundwasserverhältnissen

6.4 Ergebnisse der Rammsondierungen

In der Lehmedeckschicht zeigen die gemessenen Schlagzahlen von $n_{10} \approx 1 - 6$ einen gering konsolidierten Bodenzustand bzw. eine sehr lockere bis lockere Lagerung für Sande an.

In Verlauf der geplanten Erschließungsstraße weisen die Sande mit Ausnahme der DPM I bis etwa 2 m Tiefe meist Schlagzahlen auf, die von $n_{10} \approx 5$ auf im Mittel $n_{10} \approx 13$ ansteigen. In dieser Tiefe wurde auch überwiegend Grundwasser angebohrt. Die Schlagzahlen entsprechen demnach einer lockeren bis mitteldichten Lagerung. Darunter sind im nordöstlichen Bereich (DPM I – IV) im Mittel Schlagzahlen von $n_{10} \approx 12 - 23$ festzustellen und im südwestlichen Teil der Erschließungsstraße (DPM V – VII) Schlagzahlen von $n_{10} \approx 25 - 30$. Diese können einer mitteldichten (NO) bzw. mitteldichten bis dichten Lagerung (SW) zugeschrieben werden.

Die Rammsondierungen DPM IV und DPM VII wurden auf Grund von hohen Schlagzahlen in den Sanden abgebrochen werden.

6.5 Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes

In dem aus der Rammkernsonde gewonnene Probenmaterial konnten im Rahmen einer organoleptischen Bodenansprache keine Auffälligkeiten wahrgenommen werden.

6.6 Aktuelle Bodenwasserverhältnisse

Aufgrund des erhöhten Feuchtegehaltes im Bohrgut lassen sich Angaben über den scheinbaren Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten erstellen, dessen Höhenlage durch den Kapillarsaum beeinflusst wird und in Abhängigkeit vom Korngrößenaufbau erhöhte Grundwasserstände vortäuschen kann. Den Bohrergebnissen im November 2021 und März 2022 zufolge setzte die gesättigte Bodenzone zwischen 2,0 m und 3,5 m unter Flur ein. Hieraus ergeben sich absolute Höhen zwischen 16,3 und 17,7 m über NHN (s.a. Tabelle 3).

Des Weiteren ist davon auszugehen, dass sich über der wasserstauend wirkenden Lehmschicht nach intensiven Niederschlagsereignissen Staunässehorizonte einstellen können, wie dies im Winterhalbjahr offensichtlich längerfristig der Fall war.

6.7 Langfristige Grundwasserverhältnisse

Überschlägige Hinweise zu höheren Grundwasserverhältnissen können der digitalen Grundwassergleichenkarte für das Frühjahr 1988⁵ entnommen werden, die eine Phase landesweit relativer Höchststände repräsentiert. Demnach befand sich die Grundwasseroberfläche bei etwa 16,9 – 17,6 m über NHN, wobei die Grundwasserbewegung nach Nordosten verlief. Bei einer mittleren Geländehöhe von 19,5 m über NHN im Bereich der 12 Untersuchungspunkte ergibt sich somit ein Flurabstand von 1,9 – 2,6 m. In der nachfolgenden Abbildung sind die entsprechenden Grundwassergleichen dargestellt.

⁵ LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (Januar 2009): Digitale Flurabstandskarte NRW April 1988

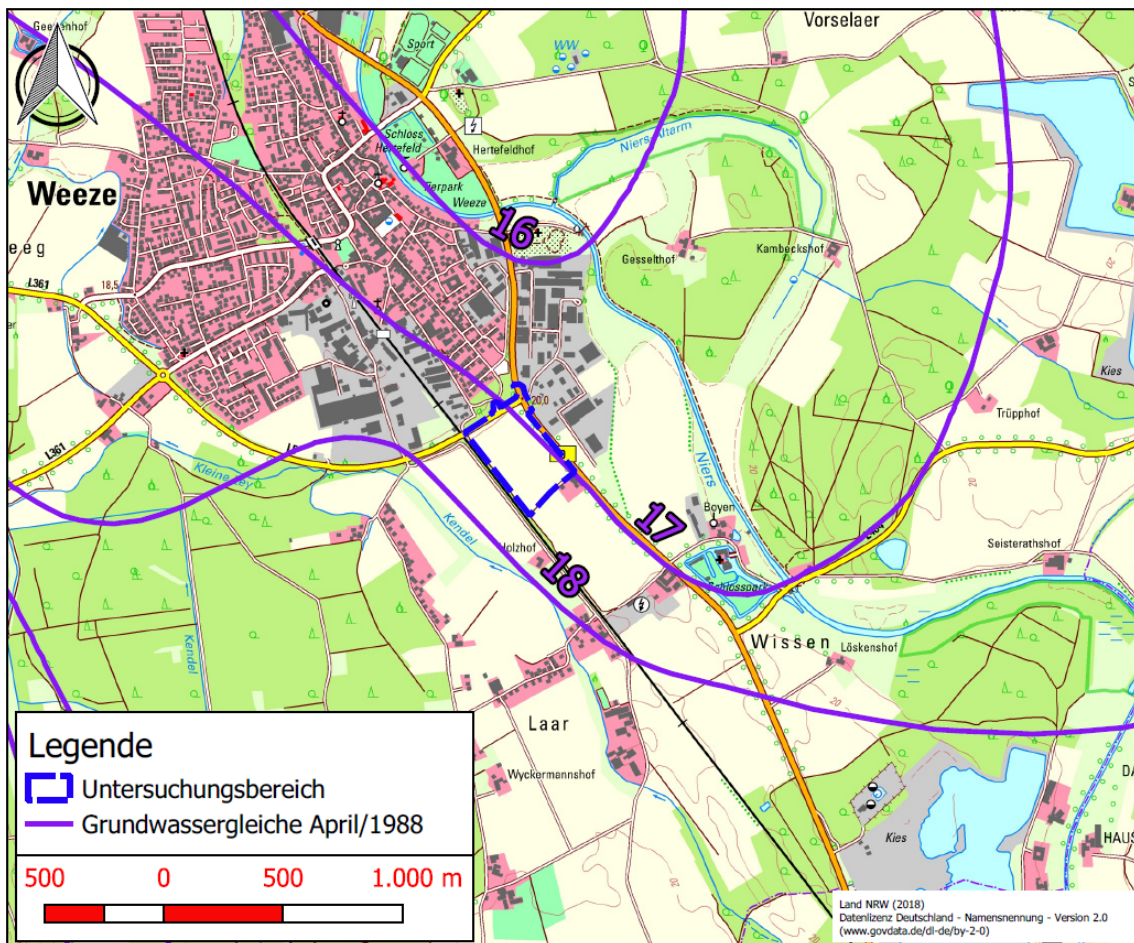


Abbildung 3: Grundwassergleichenkarte Stichtag April 1988

Darüber hinaus teilte das LANUV für den mittleren höchsten Grundwasserstand eine Wertespanne im Bereich der Untersuchungsfläche von 17,0 – 18,0 m NHN2016 mit. Unter Berücksichtigung des hydraulischen Gefälles würden somit Flurabstände zwischen 1,3 und 2,7 m vorliegen (s.a. Tabelle 3). Im Hinblick auf geplante Versickerungsvorhaben wird dieser Grundwasserstand gemäß den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 für die weiteren Planungen, z.B. für die Einhaltung des in der Regel mindestens 1,0 m mächtigen Sickerraumes zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem MHGW, empfohlen. Entsprechend den Angaben in der Tabelle 3 ist festzustellen, dass beim Eintreten des o.g. Grundwasserstands die Sande des Grundwasserleiters im Bereich des Aufschlusses RKS 12 vollständig wassergesättigt sind bzw. aufgrund der wasserstauend wirkenden Eigenschaften der bindigen Deckschicht (Grundwassernichtleiter) gespannte Grundwasserverhältnisse zu erwarten sind. An den anderen Untersuchungspunkten verbleibt rechnerisch eine 0,3 – 1,6 m mächtige ungesättigte Bodenzone.

Außerdem wurde für den höchsten bisher gemessenen Grundwasserstand ein um 0,5 m höherer Wert von 17,5 – 18,5 m NHN2016 mitgeteilt. Bei derartigen Verhältnissen würden sich im Grundwasserleiter im Umfeld der nördlichen/nordwestlichen Aufschlusspunkte RKS 1, RKS 7 und RKS 8 sowie im südlichen Untersuchungsbereich (Bohrung RKS 12) gespannte Grundwasserhältnisse einstellen. An den übrigen Aufschlüssen würde die ungesättigte Bodenzone maximal 1,1 m betragen (RKS 4).

Das LANUV merkte zudem an, dass die Erfassung der Grundwasserhältnisse im Bereich des Plangebietes auf Interpretationen der nächstgelegenen Messstellen basiert, die Messwerte aus Jahren mit höchsten Grundwasserständen aufweisen. Eine Gewähr für die Messwerte und die daraus abgeleiteten Grundwasserstände wird nicht übernommen. In diesem Zusammenhang wird grundsätzlich darauf verwiesen, dass Grundwasserstände meteorologischen und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen (z.B. infolge von intensiven Niederschlägen oder Hochwasserphasen) oder zudem anthropogen beeinflusst werden können (beispielsweise durch Grundwasserentnahmen) und sich somit zukünftige Änderungen der Grundwasserstände anhand zurückliegender Datenreihen nicht prognostizieren lassen.

6.8 Hydraulische Leitfähigkeit

6.8.1 Oberboden

Die Abschätzung der Versickerungsrate mit Hilfe des Doppelringinfiltrometers am Aufschlusspunkt RKS 11 führte zu dem Ergebnis, dass für den gesättigten Oberboden ein Durchlässigkeitsbeiwert K von $4,6 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt wurde. Da es sich bei dieser Bestimmungsmethode um einen Feldversuch handelt, ist nach ATV-DVWK [12] eine Korrektur des Messergebnisses vorzunehmen. Im Rahmen einer konservativen Abschätzung wird der im Entwurf zur Neufassung des Regelwerkes DWA-A 138-1 [13] empfohlene empirische Korrekturfaktor von 0,9 herangezogen, so dass sich ein Bemessungs- K -Wert von $4,1 \cdot 10^{-6}$ m/s ergibt.

6.8.2 Sande

Die im Abschnitt 5.8.2 angesprochenen Korngrößenanalysen wurden an Bodenproben durchgeführt, die das Bodenprofil am Top der Sande charakterisieren. Das Probenmaterial und dessen Zusammensetzung sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Anhand der ermittelten Kornverteilungslinien (s. Anlage 6) wird nach DVGW W 113 der Durchlässigkeitsbeiwert mit Hilfe der in der nachfolgenden Tabelle skizzierten Methoden nach HAZEN

und BEYER bestimmt, sofern die Randbedingungen eingehalten sind und der Schluffgehalt bei < 10 Gew.-% liegt.

Die berechneten hydraulischen Leitfähigkeiten betragen mindestens $2,0 - 5,8 \cdot 10^{-4}$ m/s (n. BEYER).

Formel				Randbedingung				
nach BEYER:		$K = C \times (d_{10})^2$		U = 1 - 20; d ₁₀ = 0,06 bis 0,6 mm				
nach HAZEN:		$K = 0,0116 \times (d_{10})^2$		5 ≥ U = d ₆₀ /d ₁₀ ; d ₁₀ = 0,1 bis 3,0 mm				
Probe	Teufe	Bodenart	d ₆₀ (mm)	d ₁₀ (mm)	U	C	K-Wert [m/s]	
							BEYER	HAZEN
P 8.3	1,0 - 2,0	Sand, feinkiesig, mittelkiesig	1,36664	0,23088	5,9	0,008	4,3E-04	Randbedingung nicht eingehalten !
P 9.3	1,2 - 2,0	Mittelsand, stark grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig	0,83979	0,23479	3,6	0,009	5,0E-04	6,4E-04
P 10.3	1,2 - 2,0	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	0,36312	0,14281	2,5	0,010	2,0E-04	2,4E-04
P 11.3	1,2 - 2,0	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	0,38876	0,15568	2,5	0,010	2,4E-04	2,8E-04
P 12.3	2,0 - 3,0	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig	0,64022	0,24123	2,7	0,010	5,8E-04	6,8E-04

Tabelle 4: Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte K nach BEYER und nach HAZEN (d₆₀: Korndurchmesser bei 60 % Siebdurchgang; d₁₀: Korndurchmesser bei 10 % Siebdurchgang; U = Ungleichförmigkeit; C: Proportionalitätsfaktor, Erläuterungen s. Text)

Da es sich hierbei um labortechnisch ermittelte Korngrößenanalysen handelt, ist die Durchlässigkeit nach ATV-DVWK [12] mit einem Korrekturfaktor zu versehen. Gemäß dem Entwurf zur Neufassung des DWA-A 138-1-Regelwerkes [13] wird ein Korrekturfaktor von 0,1 in Ansatz gebracht, der zu einem Spektrum des Bemessungs-K-Wertes in Höhe von $2,0 - 5,8 \cdot 10^{-5}$ m/s führt.

Darüber hinaus lassen sich aus den Kornverteilungslinien folgende Bodenarten und nach DIN 18196 Bodengruppen ableiten:

Entnahmestelle	Bodenart	Bodengruppe
RKS 8	S, fg, mg	SE
RKS 9	mS, g _s , fs', fg', mg'	SE
RKS 10	mS, fs, gs'	SE
RKS 11	mS, fs, gs'	SE
RKS 12	mS, gs, fs', fg', mg'	SE

Tabelle 5: Bodenarten und Bodengruppen gemäß Korngrößenanalysen

6.9 Orientierende bodenschutzrechtliche Beurteilung der Analyseergebnisse

Im Rahmen einer bauleitplanerischen Beurteilungsweise werden die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse berücksichtigt (bauleitplanerisches Vorsorgeprinzip). Insofern ist für eine Beurteilung von Bodenbelastungen und der von ihnen ausgehenden und zu erwartenden Einwirkungen nicht erst die Schwelle, an der die Gefahrenabwehr einsetzt, maßgeblich. Eigene Schadstoff-Konzentrationswerte für Zwecke der Bauleitplanung liegen nicht vor. In diesem Zusammenhang kann jedoch hilfsweise auf das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, kurz Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG⁶), das am 1. März 1999 in Kraft getreten ist, zurückgegriffen werden. Grundlage für eine Beurteilung, ob relevante Schadstoffaufkonzentrierungen im Boden erkennbar sind und zu einer Beeinträchtigung von Schutzgütern führen, ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV⁷) vom 17. Juli 1999 als Kernstück des untergesetzlichen Regelwerkes. Darin werden 3 Arten von Bodenwerten über Schadstoffkonzentrationen im Boden mit unterschiedlichen Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise aufgeführt:

- **Vorsorgewerte**, bei deren Überschreitung in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Erreichen der Vorsorgewerte sollen künftige zusätzliche Bodenbelastungen vermieden werden.
- **Prüfwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.
- **Maßnahmenwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Gemäß Altlastenerlass⁸ markieren die Prüfwerte eine „Gefahrschwelle im ungünstigen Fall“. Ob für eine Fläche tatsächlich ein Gefahrenverdacht vorliegt, ist im Zuge einer einzelfallbezogenen Sachverhaltsermittlung zu klären. Eine Unterschreitung der Prüfwerte wird dem Anspruch des Baugesetzbuches nach gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen im Sinne des § 1 Abs. 5 BauBG am ehesten gerecht. Die Unterschreitung der Prüfwerte schließt vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung der Fläche eine Gefahr im Sinne des Bodenschutzes aus.

⁶ BGBL. I 1998, S. 502

⁷ BGBL. I 1999, S. 1554

⁸ GEM. RDÉRL. D. MINISTERIUMS FÜR STÄDTEBAU UND WOHNEN, KULTUR UND SPORT. – VA3 – 16.21 – U. D. MINISTERIUMS FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ – IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 – v. 14.03.2005: Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass)

In der nachfolgenden Tabelle werden die Messergebnisse der Oberbodenanalysen dargestellt. Hierbei zeigt sich, dass keinerlei Hinweise für Schadstoffaufkonzentrierungen vorliegen und sogar die zur Verfügung stehenden Vorsorgewerte der BBodSchV eingehalten werden. Darüber hinaus liegen für die Parameter Cyanide_{ges.}, Phenole (PCP) und Organochlorpestizide durchweg negative Befunde, also Gehalte unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze, vor.

Im Übrigen führten die TOC-Analysen des Oberbodens zu einem einheitlichen Ergebnis von 0,9 Masse-%, woraus sich gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung⁹ ein Anteil der organischen Substanz (Humusgehalt) von 1,55 Masse-% ableiten lässt. Damit kann der Oberboden als „schwach humos“ klassifiziert werden. Eine Ergebnisübersicht vermittelt die nachfolgende Tabelle.

Bezeichnung	Einheit	BG	MP Obo 1	MP Obo 2	MP Obo 3	Vorsorgewerte Lehm/ Schluff Humusgehalt ≤ 8%
Probennummer			022045897	022045898	022045899	
Anzuwendende Klasse(n):			Vorsorgequalität	Vorsorgequalität	Vorsorgequalität	
4.1 Vorsorgewerte für Metalle (Königsw.-Aufschl. n. DIN ISO 11466, Frakt. < 2mm)						
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,3	0,3	0,4	1
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	22	20	25	70
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	19	22	24	60
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	12	13	14	50
4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion < 2 mm - PCB						
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05
4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion < 2 mm - PAK						
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	0,12	(n. b.)	3
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Aldrin	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-
DDT (Summe)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	-
HCH, beta-	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	-
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-
Zusätzliche Messungen: Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	Ma.-% TS	0,1	0,9	0,9	0,9	-
Humusgehalt	Ma.-% TS		1,55	1,55	1,55	-

Erläuterungen:

BG = Bestimmungsgrenze

(n.b.*) = laboranalytisch nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

 Vorsorgewerte eingehalten

 Vorsorgewerte **nicht** eingehalten

Tabelle 6: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen (Oberboden) und verwendete Vorsorgewerte in Anlehnung an Anhang 2 Nr. 4.1 und 4.2 BBodSchV

⁹ BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. verbesserte und erweiterte Auflage

6.10 Orientierende abfallrechtliche Beurteilung der Analysenergebnisse

Im Hinblick auf die geplanten baubedingten Eingriffe in den Bodenzustand, bei denen Ausbaumaterialien anfallen, wurden die Analysenergebnisse des Bodenprofils unterhalb des Oberbodens einer orientierenden abfallrechtlichen Bewertung unterzogen. Hierfür existiert bislang keine bundeseinheitliche, rechtsverbindliche Vorgehensweise. Vor diesem Hintergrund werden die Analysenergebnisse der Feststoffproben hilfsweise mit den bodenartsspezifischen Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall¹⁰ bewertet. Hierbei entspricht die Einbauklasse Z0 einem uneingeschränkten Einbau in bodenähnlichen Anwendungen unter Berücksichtigung eines vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes. Die Z1-Werte im Feststoff und die Z1.1- bzw. Z1.2-Werte im Eluat stellen die Obergrenze für den offenen Einbau in technischen Bauwerken¹¹ dar. Im Eluat gelten grundsätzlich die Z1.1-Werte, wobei in hydrogeologisch günstigen Gebieten Bodenmaterial mit Konzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z1.2 eingebaut werden kann. Mit Hilfe der Z2-Zuordnungswerte erfolgt die Abgrenzung eines Einbaus in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen¹², womit der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden soll.

Die Messergebnisse wurden entsprechend der lithologischen Zusammensetzung der Proben (Lehmdeckschicht und Sande) mit den Beurteilungswerten „Lehm / Schluff“ bzw. „Sand“ der LAGA verglichen. Hierbei konnten keine Aufkonzentrierungen oberhalb der Z0-Werte der LAGA nachgewiesen werden. Insofern deuten die Analysenergebnisse auf einen uneingeschränkten Einbau in bodenähnlichen Anwendungen hin.

¹⁰ LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

¹¹ Mit dem Boden verbundene Anlagen, die aus Bauprodukten und/oder mineralischen Abfällen hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen. Hierzu gehören insbesondere Straßen, Wege, Verkehrs-, Industrie-, Gewerbeflächen (Ober- und Unterbau) einschließlich begleitender Erdbaumaßnahmen (z. B. Lärm- und Sichtschutzwälle), Gebäude (einschließlich Unterbau).

¹² Nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 1	MP 2	MP 3	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer			022045900	022045901	022045902				
Anzuwendende Klasse(n):			Z0	Z0	Z0				
			Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff	Lehm/ Schluff				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657									
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	5,3	7,2	6,3	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	10	12	10	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	15	21	19	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	8	9	9	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	13	18	18	50	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	34	37	37	150	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
TOC	Ma-% TS	0,1	0,4	0,3	0,3	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40	< 40	< 40	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	< 40	< 40		600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz									
Summe BTEX	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz									
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz									
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz									
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4									
pH-Wert			7,4	7,2	7,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	24	18	25	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4									
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	2,3	1,9	4,1	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	< 5	< 5	< 5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4									
Arsen (As)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	3	2	1	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	< 5	< 5	< 5	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	< 10	< 10	< 10	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4									
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	< 10	< 10	< 10	20	20	40	100

Erläuterungen:

BG = Bestimmungsgrenze

(n.b.*) = laboranalytisch nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

Z = Zuordnungswert

Z 0: uneingeschränkter Einbau in bodenähnlichen Anwendungen

Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken

Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken

Z 2: Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

>Z 2: Einbau / Ablagerung in Deponie

	Z0-Material
	Z1.1-Material
	Z1.2-Material
	Z2-Material
	>Z2-Material

Tabelle 7: Messergebnisse (Lehmdeckschicht) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden - Bodenart Lehm / Schluff“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 4	MP 5	MP 6	Z0 Sand	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer			022045903	022045904	022045905				
Anzuwendende Klasse(n):			Z0 Sand	Z0 Sand	Z0 Sand				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657									
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	4,0	3,8	3,5	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	4	4	4	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	10	10	9	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	5	5	4	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	12	11	10	15	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	17	16	15	60	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
TOC	Ma.-% TS	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40	< 40	< 40	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	< 40	< 40		600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz									
Summe BTEX	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz									
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz									
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz									
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauflauf nach DIN EN 12457-4									
pH-Wert			7,7	7,5	7,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	15	9	8	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schüttelauflauf nach DIN EN 12457-4									
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	4,4	2,5	< 1,0	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	< 5	< 5	< 5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schüttelauflauf nach DIN EN 12457-4									
Arsen (As)	µg/l	1	4	< 1	< 1	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	4	< 1	< 1	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	5	< 5	< 5	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	2	< 1	< 1	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	30	< 10	< 10	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauflauf nach DIN EN 12457-4									
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	< 10	< 10	< 10	20	20	40	100

Erläuterungen:

BG = Bestimmungsgrenze

(n.b.*) = laboranalytisch nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

Z = Zuordnungswert

Z 0: uneingeschränkter Einbau in bodenähnlichen Anwendungen

Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken

Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken

Z 2: Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

>Z 2: Einbau / Ablagerung in Deponi

	Z0-Material
	Z1.1-Material
	Z1.2-Material
	Z2-Material
	>Z2-Material

Tabelle 8: Messergebnisse (Sande) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden - Bodenart Sand“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004)

6.11 Baugrundvorerkundung

Da noch keine näheren Angaben vorliegen, welcher Straßenaufbau und welche Art und Tiefenlage der Kanalisation vorgesehen ist, stufen wir das Bauvorhaben gemäß DIN EN 1997-1 Eurocode 7 zunächst in die geotechnische Kategorie GK 1 ein.

6.11.1 Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können den örtlichen Bodenarten die folgenden bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden.

Für alle Schichten gilt, dass die Zuordnung der angetroffenen Böden zu den aufgeführten Boden- und -klassen nach überschlägigen Bestimmungen zur Zusammensetzung und Eigenschaft der Böden so vorgenommen wurde, wie sie die DIN 4022 Teil 1 im Gelände vorsieht. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß der DIN 1054: 2010-12. Sie entsprechen den Empfehlungen der DIN 1055-2: 2010-11 sowie eigenen Erfahrungen. Sie können ggf. durch Laborversuche verifiziert werden. Der Oberboden wird bei der Auflistung nicht berücksichtigt. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten in Tiefen von rd. 2 – 3,5 m angetroffen.

Zusätzlich zur aktuellen DIN 18300 werden noch die alten Bodenklassen dargestellt. Die Einteilung in Homogenbereiche nach aktueller Norm ist im Abschnitt 6.11.2 enthalten.

6.11.1.1 Lehmdeckschicht

Die gering konsolidierten tonigen, schwach sandigen Schluffe in steifer Konsistenz stehen unterhalb des Oberbodens bis in 0,8 – 1,2 m Tiefe (Ausnahme RKS 12) an. Die Schicht liegt in der Regel oberhalb des Einflussbereiches des mittleren höchsten Grundwasserstandes (Ausnahme RKS 12).

Bodengruppe nach DIN 18196		SU*, UL, UM
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		(2), 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F3
Wichte erdfeucht	γ	18 – 19,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	9 – 10 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	22,5 – 30°
Kohäsion	c'	0 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	6 – 30 MN/m ²

6.11.1.2 Sande

Unterhalb der Lehmdeckschicht kommen im gesamten Baufeld grobkörnigere Lockergesteine aus Mittelsanden mit wechselnden fein- und grobsandigen sowie schwach kiesigen Nebenanteilen vor, die bis ca. 2 m (Grundwasser) locker bis mitteldicht gelagert sind. Unterhalb des angebohrten Grundwasserspiegels sind durchweg mitteldichte Lagerungsverhältnisse anzutreffen, die im Südwesten auch dicht gelagert sind.

Bodengruppe nach DIN 18196		SE, SW
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		3
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F1
Wichte erdfeucht	γ	17 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	9,5 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	32,5°
Kohäsion	c'	0 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	30 - 50 MN/m ²

6.11.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können die örtlichen Böden in die folgenden Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt werden. Bei der Festsetzung wurde ein Mobil- bzw. Hydraulikbagger 8 – 40 t als einsetzbares Standarderdbaugerät angenommen. Im Bereich der Hausanschlussleitungen, Wasserleitungen etc. ist ein entsprechend kleiner dimensioniertes Erdbaugerät (z.B. 3 – 8 t) zu verwenden.

Die Angaben umfassen den für die GK 1 erforderlichen Umfang und basieren auf den in Kapitel 6.3 angegebenen Bodenschichten sowie den zugehörigen Bodenkennwerten und deren Bandbreite. Die angegebenen Bandbreiten für Konsistenz und Plastizität gelten für die bindigen Böden, die Angaben zur Lagerungsdichte für die grobkörnigen Böden.

Die Unterteilung der Homogenbereiche kann in Abstimmung mit der Planung noch variiert werden.

Homogenbereich 0: Oberboden

Der Oberboden kommt in einer Mächtigkeit von ca. 50 - 80 cm vor.

Bodengruppe nach DIN 18196		OH
Bodengruppe nach DIN 18915		4, 5
Steine / Blöcke / nach DIN EN ISO 14688-1		Anteil an Steinen und Blöcken unwahrscheinlich

Homogenbereich I: Lehmdeckschicht

Der Homogenbereich HB I wurde in allen Bohrungen unterhalb HB 0 festgestellt und umfasst die Lehmdeckschicht von i.M. 0,8 – 1,2 m Mächtigkeit und überwiegend steifer Konsistenz.

Bodengruppe nach DIN 18196		SU*, UL, UM
Steine / Blöcke / nach DIN EN ISO 14688-1		Anteil an Steinen möglich; Anteil an Blöcken unwahrscheinlich
Konsistenz		steif
	I_c	0,75 – 1,0
Plastizität	I_p	5 – 20 %
Umweltrelevante Einstufung		Einbauklasse Z0 n. LAGA TR Boden 2004

Homogenbereich II: Sande

HB II wurde in allen Bohrungen bis zur Bohrendtiefe vom max. 5,1 m festgestellt. Er ist überwiegend mittelsandig, teils kiesig-sandig ausgebildet und führt Grundwasser.

Bodengruppe nach DIN 18196		SE, SW
Steine / Blöcke / nach DIN EN ISO 14688-1		Anteil an Steinen möglich; Anteil an Blöcken mit zunehmender Tiefe möglich
Lagerungsdichte		locker bis dicht
	D	0,2 – 0,7
Dichte	ρ	1,85 – 2,1 g/cm ³
Umweltrelevante Einstufung		Einbauklasse Z0 n. LAGA TR Boden 2004

6.11.3 Böschungen, Verbau

Bei den Arbeiten ist allgemein die DIN 4124: Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraum-breiten, Verbau zu beachten. Frei geböschte Gräben können oberhalb des Grundwassers mit einem Böschungswinkel von maximal $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden.

Für Grabensohlen, die unter dem Grundwasserstand liegen, besteht die Gefahr der Fließsandbildung und es ist mit Nachbrüchen der Böschung zu rechnen. Es wird empfohlen, einen entsprechenden Verbau einzusetzen. Die Böschungen mit Grundwasserzusicke- rung sind weiter auf $\beta \leq 30^\circ$ abzuflachen und deren Fuß ggf. durch einen Stützfilter aus einer Grobkiesschüttung auf Vlies, Einkornbeton o.ä. zusätzlich zu stabilisieren.

Je nach Tiefe der Kanalleitungen ist für die Sicherung der Baugrube ggf. ein wasserdichter Spundwandverbau vorzusehen. Innerhalb der grobkörnigeren Lockergesteine können Steine und Blöcke das Einbringen der Dielen erschweren. Es sollte die Möglichkeit bestehen Vorbohrungen durchzuführen. Bei Herstellen eines Verbaus ist auf Erschütterungen bzw. evtl. dynamische Rückwirkungen bei evtl. angrenzenden Gebäuden zu achten (vgl. DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen).

6.11.4 Wasserhaltung

Je nach Lage der Straßengradiente ist vmtl. eine offene Wasserhaltung für den Straßenbau ausreichend.

Für den Kanalbau ist je nach Einbindetiefe und jahreszeitlich bedingten Grundwasserstand ein wasserdichter Spundwandverbau und / oder eine örtliche Grundwasserabsenkung durch die Einrichtung einer geschlossenen Wasserhaltung mit Brunnen (z.B. Schwerkraftbrunnen, Vakuumanlage) der Baugrube erforderlich. Im Baufeld muss der HGW in 0,8 – 2,2 m Tiefe erwartet werden (vgl. Tabelle 3). Je nach Verlegetiefe der Kanäle ist demnach eine Grundwasserabsenkung einzuplanen. Die Anordnung und Anzahl der Brunnen sind mit den Erfordernissen der Arbeiten und der statischen Bemessung der Spundwand abzustimmen. Die Brunnen sind nach Bauende fachgerecht zurückzubauen.

Auf die Einholung einer entsprechenden wasserrechtlichen Genehmigung vor Beginn der Wasserhaltungsarbeiten wird hingewiesen.

6.11.5 Rohrauf Lagerung

Die Ver- und Entsorgungsleitungen sind entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1610 zu verlegen. Für die Rohrauf Lagerung sind die Sande allgemein geeignet. Bei Lage im Grundwasser ist der Auftrieb und das fachgerechte Einbringen des Rohrauf lagers und der Rohrbettung zu beachten. Ggf. ist auf Flüssigboden oder Beton zurückzugreifen. Im Einzelnen wird für die Rohrauf Lagerung und -einbettung auf die Angaben der Rohrstatik bzw. des Herstellers verwiesen.

Für Arbeiten oberhalb der gesättigten Zone dürfte, sofern widererwartend Abschnitte mit stark aufgeweichter Grabensohle vorkommen, überwiegend zunächst eine Stabilisierung der Grabensohlen z.B. durch Grobsteine ausreichend sein. Die Grabensohle ist vor zusätzlichem Aufweichen oder Auffrieren durch geeignete Maßnahmen zu schützen (Abdecken, Belassen einer Schutzschicht).

Die Erfordernisse sind im Zuge der weiteren Planungen fortzuschreiben.

6.11.6 Erdplanum für den Straßenbau

Wird das Erdplanum in den bis i.d.R. 0,8 – 1,2 m Tiefe anstehenden Schluffen der Lehmdeckschicht angelegt, ist der frostempfindliche Boden (F3) nach ZTV E-StB 17 ausreichend zu schützen. Das Erdplanum ist nicht mit schweren Radfahrzeugen zu befahren und darf nicht ungeschützt dem Frost oder feuchter Witterung ausgesetzt werden. Ein Wassereinstau auf dem Planum während der Bauzeit oder im Endzustand ist zu vermeiden. Ggf. sind entsprechende Entwässerungsmaßnahmen (Quergefälle, Dränleitungen usw.) vorzusehen.

Vor dem Einbau der Tragschichten ist eine Nachverdichtung des Erdplanums in 3 - 4 Übergängen vorzusehen. Die ausreichende Tragfähigkeit ist anschließend durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu prüfen. Dabei ist nach ZTV E-StB 17 auf dem Erdplanum ein Zweitverformungsmodul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

Nach den Ergebnissen der Baugrundvoruntersuchung ist davon auszugehen, dass die steifen Schluffe der Lehmdeckschicht keine ausreichende Tragfestigkeit erreichen. Daher wird eine Unterbauverbesserung (Sohlstabilisierung) erforderlich. Dies kann durch das Einwalzen einer Basischüttung aus Grobschotter z.B. der Körnung 50/150 in einer Dicke von ca. 0,2 - 0,4 m erfolgen. Der genaue Umfang ist nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erste Lage Grobschotter (Krotzenlage) ist ausschließlich statisch zu verdichten (keine Vibration). Evtl. verbleibende Hohlräume sind anschließend mit Kiessand bzw. Schotter-Brechsand z.B. der Körnung 0/16 o.ä. zu verfüllen. Die Untergrundstabilisierung ist nach Kenntnis der Straßenplanung festzulegen.

Alternativ ist eine Untergrundverbesserung durch Einfräsen eines Kalk-Zement-Gemisches in einer Stärke von ca. 0,4 m möglich. Der Umfang der erforderlichen Stabilisierung hängt vom Bodenzustand und den Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Baudurchführung ab. Die optimale Menge an Kalk und Zement ist für die genaue Festlegung durch bodenmechanischer Laborversuche wie zuvor beschrieben und / oder durch Anlage eines Versuchsfeldes festzulegen. Die Ausführung und das Ergebnis der Bodenverbesserung sind zu überprüfen. Aus vergleichbaren Projekten hat sich ein Mischungsverhältnis von Kalk / Zement von etwa 3 / 7 bei einer Konzentrationspanne von etwa 3 – 6 % bewährt. Auch hier sind genauere Untersuchungen durchzuführen.

6.11.7 Straßenoberbau

Für die Fahrbahnen ist allgemein ein frostsicherer Oberbau gemäß RStO 12 vorzusehen (Belastungsklasse Bk 1,8 – 3,2, Frostempfindlichkeit F1, F3 entsprechend dem Anforderungsprofil MVV Regioplan GmbH [2]). Nach RStO 12 ist der Oberbau dauerhaft zu entwässern.

Sofern der Grundwasserstand dauerhaft oder zeitweise weniger als 1,5 m unter Erdplanum der Straßen ansteht, ist eine Mehrdicke von 5 cm vorzusehen. Ein dauerhaftes Vernässen des Erdplanums ist zu vermeiden. Dann ergibt sich für die Bk 1,8 oder Bk 3,2 auf F3-Böden eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von mind. 60 cm + 5 cm Mehrdicke = 65 cm.

Für die Frostschuttschicht (F3-Böden) ist ein Mineralkorngemisch der Lieferkörnung 0/32, 0/45, 0/56 oder anderes frostsicheres, gut verdichtbares Bodenmaterial zu verwenden (vgl. ZTV SoB - StB 20). Ansonsten haben diese den technischen Lieferbedingungen (TL SoB-StB 20) zu entsprechen. Die eingesetzten Baustoffe müssen verwitterungsbeständig sein und dürfen keine quellfähigen, zerfallsempfindlichen oder bauwerksaggressiven Bestandteile enthalten. Die Einbauklassen nach LAGA TR Boden sind zu berücksichtigen.

Die Anforderungen an die Verdichtung der ungebundenen Tragschichten sollten sich nach Angaben in den ZTV SoB-StB 20 orientieren ($D_{Pr} \geq 100$ bis 103 %). Die ausreichende Verdichtung sollte durch Rammsondierungen (Grabenverfüllung) und Plattendruckversuche (Planum, Tragschichten) überprüft werden.

6.12 Hinweise zu Versickerungsvorhaben

Die Beurteilung der geologischen / hydrogeologischen Versickerungsverhältnisse muss sich im B-Plangebiet an folgenden Standorteigenschaften orientieren:

- Die **Geländehöhen** variieren in einer vergleichsweise geringen Bandbreite zwischen 19,2 und 19,8 m über NHN, wobei eine Geländeabdachung von Südosten nach Nordwesten vorherrscht.
- Ab Geländeoberkante steht bis in Tiefen von durchschnittlich 0,5 m ein schwach humoser **Oberboden** mit einem Anteil an organischer Substanz von 1,55 % an. Einem Infiltrationsversuch zufolge weist er eine Durchlässigkeit mit einem empfohlenen Bemessungs-K-Wert von $4,1 \cdot 10^{-6}$ m/s auf. Damit erreicht er nicht die empfohlene hydraulische Leitfähigkeit von $K \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s gemäß DWA [12]. Ferner weist der Oberboden aufgrund der Bodenansprache auch nicht die in der Neufassung des DWA-Regelwerkes [13] empfohlene

Korngrößenverteilung auf. Insofern ist der Oberboden in seiner Urform nicht für den Wiedereinbau in der belebten Bodenzone geeignet.

- Der Oberboden wird von einer in der Regel durchschnittlich 1,0 m tief reichenden **Lehmdeckschicht** aus tonigen Schluffen unterlagert. Lediglich im Süden der Untersuchungsfläche (Bohrung RKS 12) verläuft die Basis bei 2,0 m unter Geländeniveau. Erfahrungsgemäß verfügen diese Lehme über eine hydraulische Leitfähigkeit, die unterhalb des entwässerungstechnisch relevanten Durchlässigkeitsbereiches von $K \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt, den versickerungsgeeignetes Gestein nach DWA-A 138 [12] mindestens aufweisen sollte bzw. um nach MURL [14] der Grundpflicht zur Beseitigung von Niederschlagswasser im Sinne des § 51a LWG nachzukommen. Daher wird dieses Bodenprofil als versickerungsunwirksam für die Infiltration von Niederschlagswasser eingestuft.
- Das tiefere Bodenprofil wird von **Sanden** mit wechselnden kiesigen Nebenanteilen geprägt. Für die hydraulische Leitfähigkeit (Bemessungs-K-Wert) wird Korngrößenanalysen zufolge ein Spektrum von $2,0 - 5,8 \cdot 10^{-5}$ m/s empfohlen. Damit sind die angesprochenen Lockersedimente aus hydraulischer Sicht für die Aufnahme und Weiterleitung von Infiltrationswässern nach DWA-A 138 [12] und nach MURL [14] geeignet.
- Bei Eintreten des **mittleren höchsten Grundwasserstands (MHGW)** von 17,0 - 18,0 m über NHN liegen Flurabstände zwischen 1,3 und 2,7 m vor. Im südlichen Untersuchungsbereich (Bohrung RKS 12) sind dann aufgrund der dort größten nachgewiesenen Mächtigkeit der Lehmdeckschicht gespannte Grundwasserverhältnisse zu erwarten. Sofern Hochwasserphasen entsprechend dem **HGW** auftreten, stellt sich zusätzlich in den topographisch niedrigeren Bereichen im Norden bzw. Nordwesten (Bohrungen RKS 1, RKS 7 und RKS 8) ein gespannter Porenaquifer ein.

Unter Berücksichtigung der o.g. Standortvoraussetzungen und Rahmenbedingungen ergibt sich somit, dass Versickerungsvorhaben nur über eine gezielte Einleitung der Sickerwässer in die Sande unterhalb des bindigen Deckschichtenverbands überprüft werden können. Für die Herstellung einer direkten hydraulischen Verbindung ist ein Bodenaustausch der Lehmschicht im versickerungsrelevanten Bereich einer Anlage erforderlich, der bis zur Liegendgrenze der bindigen Lockergesteine reichen muss.

Die Terrassenschotter sind grundsätzlich im Hinblick auf die Bodendurchlässigkeit für Infiltrationsvorhaben geeignet. Unter Berücksichtigung des MHGW ist jedoch davon auszugehen, dass

bei Eintreten derartiger Grundwasserverhältnisse unmittelbar unterhalb der wasserstauend wirkenden bindigen Deckschicht der grobkörnige Grundwasserleiter partiell (Südbereich der Untersuchungsfläche, Bohrung RKS 12) vollständig wassergesättigt ist bzw. gespannte Grundwasserverhältnisse zu erwarten sind. Während solcher Phasen verfügt der Aquifer über kein ausreichendes Aufnahmevermögen für Sickerwässer, so dass dort die Machbarkeit einer Versickerung in den Grundwasserleiter nicht ausreichend gegeben ist. Sofern sich Verhältnisse entsprechend dem HGW einstellen, vergrößert sich der entsprechende Bereich auch auf das Umfeld der Bohrpunkte RKS 1, RKS 7 und RKS 8 im Norden und Nordwesten. In den anderen Bereichen würde ein für Infiltrationswässer aufnahmefähiger Grundwasserleiter verbleiben. Insofern kann maximal eine flächendifferenzierte Niederschlagswasserversickerung erfolgen.

Versickerungsmethode	Sohlabstand [m]	Flurabstand [m]
1. Muldenversickerung	-	> 1,5
2. Mulden-Rigolen-Versickerung	> 1,0	> 1,5
3. Rigolen- u. Rohrversickerung	> 1,0	> 2,0

Nach MURL [14] sind für die in der Tabelle 9 aufgeführten Versickerungsmethoden bezüglich des Grundwasserflusses sowie Sohlabstands zum MHGW anlagenspezifische Anforderungen zu berücksichtigen, um negative Auswirkungen auf die Sickerleistung und auf die Grundwasserqualität auszuschließen. Mit der Einhaltung einer wirksamen Sickerschicht von 1 m zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem Grundwasser wird gewährleistet, dass Schmutzstoffe durch physikalische, chemische und biologische Prozesse zurückgehalten oder abgebaut werden können.

Zusätzlich sollte im Rahmen einer konservativen Abschätzung aufgrund der temporär unzureichenden Aufnahmefähigkeit des Grundwasserleiters überprüft werden, inwieweit bei der Errichtung einer Infiltrationsanlage Sicherheitsvorkehrungen vorgenommen werden können, wie beispielsweise die Errichtung eines Notüberlaufs zur schadlosen Ableitung bzw. Überspülung benachbarter Flächen ohne schädliche Auswirkungen. Ergänzend könnte eine Zwischenspeicherung der Niederschlagswässer und deren verzögerte Ableitung in den Untergrund geprüft werden, wobei jedoch aufgrund der vorliegenden Datenbasis keine Erkenntnisse über die Dauer eines Hochwasserereignisses vorliegen.

Zusätzlich sollte im Rahmen einer konservativen Abschätzung aufgrund der temporär unzureichenden Aufnahmefähigkeit des Grundwasserleiters überprüft werden, inwieweit bei der Errichtung einer Infiltrationsanlage Sicherheitsvorkehrungen vorgenommen werden können, wie beispielsweise die Errichtung eines Notüberlaufs zur schadlosen Ableitung bzw. Überspülung benachbarter Flächen ohne schädliche Auswirkungen. Ergänzend könnte eine Zwischenspeicherung der Niederschlagswässer und deren verzögerte Ableitung in den Untergrund geprüft werden, wobei jedoch aufgrund der vorliegenden Datenbasis keine Erkenntnisse über die Dauer eines Hochwasserereignisses vorliegen.

7 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten im Bodenaufbau sowie das Vorliegen etwaiger schädlicher Bodenveränderungen bzw. Altlasten oder abfallrechtlich relevanter Schadstoffaufkonzentrierungen zwischen den Aufschlusspunkten, die zu Mehrkosten für die Entsorgung von Aushubmaterial führen, können nicht ausgeschlossen werden. Sollten sich bei den weiteren Planungen oder der Bauausführung Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen oder Fragen im Zusammenhang mit den vorgelegten Untersuchungsergebnissen ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Dinslaken, den 22. April 2022



(Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff)

Mülheim / Ruhr, den 22. April 2022



(Dipl.-Geol. Max Wiederspahn)

Geokom

Anhang A

Doppelringinfiltrometersversuch in Anlehnung an OLZEM (1999)

Allgemeine Angaben	
Maßnahme: B-Plan Weeze Nr. 41 - Wissensches Feld -	
Proj.-Nr.: a 1643/22	
Datum: 10.03.2022	
Mitarbeiter: S. Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Bezeichnung: V 1 (neben RKS 11)	
Teufenbereich [m u. GOK]: 0,20 - 0,50	
Bodenart: Oberboden (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, schwach humos), dunkelbraun	

Versuchsdaten		
V [l]	1,0	Formeln: $Q = V / t$ $Q_{\min} = Q / 1000$ $K\text{-Wert} = Q_{\min} / (((L+h)/L) \cdot F)$
t [s]	1375	
Q [l/s]	$7,3 \cdot 10^{-4}$	
Q_{\min} [m ³ /s]	$7,3 \cdot 10^{-7}$	
L [m]	0,08	
h [m]	0,10	
F [m ²]	0,07	
K-Wert [m/s]		$4,6 \cdot 10^{-6}$
ATV-DVWK-Bemessungs-K-Wert [m/s]		$9,2 \cdot 10^{-6}$
DWA-A 138-1-Bemessungs-K-Wert (Entwurf 11/2020) [m/s]		$4,14 \cdot 10^{-6}$

Anhang B

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02210285
EOL Auftragsnummer: 006-10544-11610
Prüfberichtsnummer: AR-22-JA-001477-01

Auftragsbezeichnung: a 1643/22 Wissensches Feld, Weeze

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 16.03.2022
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 17.03.2022
Prüfzeitraum: 17.03.2022 - 05.04.2022

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.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleiter
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 05.04.2022
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP Obo 1	MP Obo 2	MP Obo 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50744	005-10544-50745	005-10544-50746
Probennummer	022045897	022045898	022045899

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,8	99,2	97,8
Fraktion > 2 mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,2	0,8	2,2

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,3	86,9	88,2
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	---------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	5,1	5,5	6,9
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	22	20	25
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,4
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	22	24
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	12	13	14
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,9	0,9	0,9
-----	----	-------------	----------------------------------------------------	-----	----------	-----	-----	-----

Probenbezeichnung	MP Obo 1	MP Obo 2	MP Obo 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50744	005-10544-50745	005-10544-50746
Probennummer	022045897	022045898	022045899

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

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	< 0,05
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,12	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,12	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
------------------------	------	-------------	------------------------	------	----------	--------	--------	--------

Probenbezeichnung	MP Obo 1	MP Obo 2	MP Obo 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50744	005-10544-50745	005-10544-50746
Probennummer	022045897	022045898	022045899

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

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
HCH, alpha-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN	RE000 GI	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	AN	RE000 GI	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02210285
EOL Auftragsnummer: 006-10544-11610
Prüfberichtsnummer: AR-22-JA-001478-01

Auftragsbezeichnung: a 1643/22 Wissensches Feld, Weeze

Anzahl Proben: 6
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 16.03.2022
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 17.03.2022
Prüfzeitraum: 17.03.2022 - 05.04.2022

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.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleiter
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 05.04.2022
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50747	005-10544-50748	005-10544-50749
Probennummer	022045900	022045901	022045902

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,5	0,5	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Königswasseraufschluss	AN	RE000 GI	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,0	86,7	88,3
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

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

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,3	7,2	6,3
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	10	12	10
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15	21	19
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8	9	9
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	13	18	18
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	34	37	37

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,4	0,3	0,3
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50747	005-10544-50748	005-10544-50749
Probennummer	022045900	022045901	022045902

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

LHKW aus der Originalsubstanz

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50747	005-10544-50748	005-10544-50749
Probennummer	022045900	022045901	022045902

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4	7,2	7,1
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7	21,5	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	24	18	25

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

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,3	1,9	4,1
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,002	0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

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

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50750	005-10544-50751	005-10544-50752
Probennummer	022045903	022045904	022045905

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,5	0,3	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Königswasseraufschluss	AN	RE000 GI	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,9	90,0	93,5
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

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

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,0	3,8	3,5
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	4	4	4
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	10	9
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5	5	4
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	11	10
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17	16	15

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50750	005-10544-50751	005-10544-50752
Probennummer	022045903	022045904	022045905

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

LHKW aus der Originalsubstanz

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

PAK aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6
Probenahmedatum/ -zeit	16.03.2022	16.03.2022	16.03.2022
EOL Probennummer	005-10544-50750	005-10544-50751	005-10544-50752
Probennummer	022045903	022045904	022045905

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

PCB aus der Originalsubstanz

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

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7	7,5	7,3
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,9	21,4	21,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	15	9	8

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

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	4,4	2,5	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,03	< 0,01	< 0,01

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

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

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Geokom

Anhang C



LANUV NRW, Postfach 10 10 52, 45610 Recklinghausen

Geokom
Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff
Herr Sven Reifenscheidt
Kirchstraße 79 a
46539 Dinslaken

Auskunft erteilt:
Mara Weidung
Direktwahl (0)2361 305-2084
mara.weidung@lanuv.nrw.de

Aktenzeichen
220316 mw Geokom Weeze
bei Antwort bitte angeben

Ihre Nachricht vom: 16.03.2022
Ihr Aktenzeichen:
Wissenschs Feld, Weeze

Grundwasserstandauskunft

Datum: 24.03.2022

Sehr geehrter Herr Reifenscheidt,

Hauptsitz:
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
Fax 02361 305-3215
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

hiermit erhalten Sie die Grundwasserauskunft für das **Grundstück in Weeze – Gemarkung Wissen 3187, Flur 7, Flurstück 123.**

Den Gebührenbescheid erhalten Sie nachträglich als PDF-Dokument per E-Mail.

Dienstgebäude:
Duisburg, Wuhanstraße 6

1. Datengrundlage

Öffentliche Verkehrsmittel:
Die Dienststelle liegt unmittelbar
an der Westseite des Hbf
Duisburg.

In der Anlage sehen Sie Kartenausschnitte aus der Grundwasserdatenbank des Landes NRW. Das Flurstück 123 ist mit einer roten Pinnadel gekennzeichnet.

1.1 Grundwasserstandmessstellen

Die Grundwasserstandmessstellen sind als blaue Punkte dargestellt. Sie sind beschriftet mit der Messzeitreihe/ Anzahl der Werte/ dem jeweils in diesem Zeitraum gemessenen Maximum (HGW) bzw. dem mittleren höchsten (MHGW) Grundwasserstand in Metern NHN2016 (Normalhöhennull2016; nach dem Höhenreferenzsystem DHHN2016, welches das System DHHN92 ablöst).

Bankverbindung:
Landeshauptkasse NRW
Helaba
BIC-Code: WELADED3
IBAN-Code:
DE59 3005 0000 0001 6835 15
UST-IdNr: DE 126 352 455



1.2 Grundwasserhöhengleichen

Die April 1988-Gleichen, die Verläufe hoher Grundwasserstände zeigen, sind mit grüner Linie eingezeichnet. 2009 wurde das April 1988-Gleichenhöhenmodell mit weiteren Parametern neu berechnet. Das errechnete, nicht verifizierte Modell, ist mit violetter Linie eingestellt. Beide Gleichen sind mit der Angabe m NN/ m NHN in der zugehörigen Farbe beschriftet.

Die Hauptfließrichtung des Grundwassers ist von den höheren zu den niedrigeren Grundwasserhöhengleichen.

2. Auswertung

Entsprechend der Messstellen und Grundwassergleichen ermittle ich

- **den höchsten bisher gemessenen Grundwasserstand (1937-2022) für das Grundstück auf etwa 17,5 bis 18,5 m NHN2016,**
- **den mittleren höchsten auf etwa 17,0 bis 18,0 m NHN2016.**

Die genaue Geländehöhe des Grundstücks ist mir nicht bekannt und geht in der Regel aus den Kataster- oder Grundstücksvermessungskarten hervor. Weniger genau gibt das digitale Geländemodell für den Mittelpunkt eine Geländehöhe von etwa 19,5 m NHN2016 an. Bitte prüfen Sie die tatsächlichen Geländehöhen des Grundstücks zur Ermittlung der Flurabstände.

Hinweis:

Der Landesgrundwasserdienst hat u.a. die Zielsetzung, regional gültige Aussagen zu Grundwasserständen zu ermöglichen. Die Dichte des landeseigenen Messstellennetzes ist hierauf ausgerichtet.

Bei grundstücksbezogenen Fragestellungen reicht die Messstellendichte für eine sichere Aussage daher in den meisten Fällen nicht aus.

Die Ermittlung für das fragliche Grundstück erfolgt über Interpretation der nächstgelegenen Messstellen, die Messwerte aus Jahren mit höchsten Grundwasserständen aufweisen. Eine Gewähr für die Messwerte und die daraus abgeleiteten Grundwasserstände wird nicht übernommen.

Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass obengenannte Werte durch unterschiedliche hydrogeologische Verhältnisse von den tatsächlichen Werten abweichen können. Eine Prognose für die Zukunft ist nicht möglich.



Für weitere Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

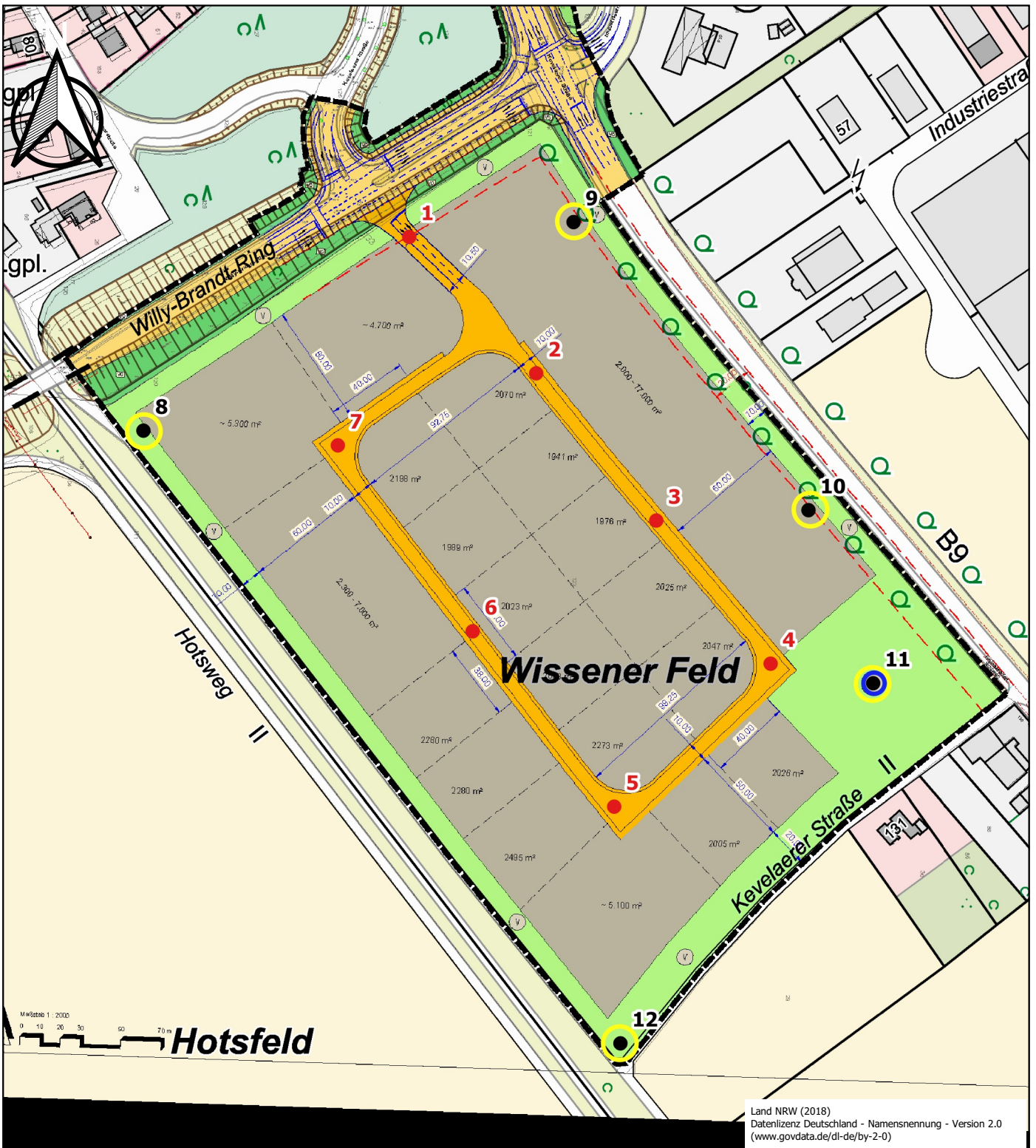
Seite 3 / 24.03.2022

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag
Mara Weidung

Fachbereich 52: "Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser, Lagerstättenabbau"

Geokom

Anlagen



Land NRW (2018)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Legende

- Rammkernsondierung mit mittelschwerer Rammsondierung (RKS/DPM)
- Rammkernsondierung (RKS)
- Doppelringinfiltrometersversuch
- Korngrößenanalyse

Lageplan

Geokom

Anlage 1

Maßnahme:

B-Plan Weeze Nr. 41
 - Wissensches Feld -

Auftraggeber:

Gemeinde Weeze

Datum:

11.03.2022

Proj.-Nr.:

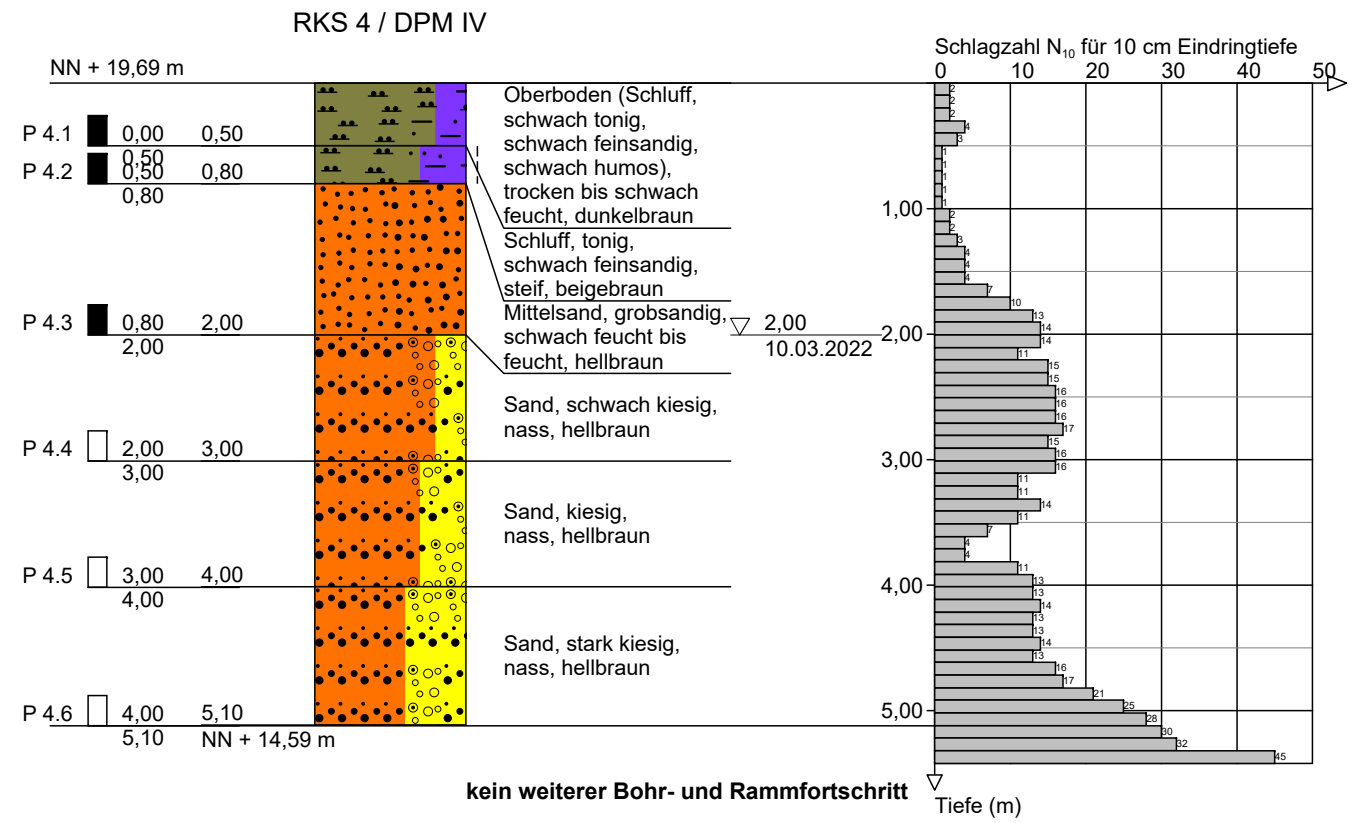
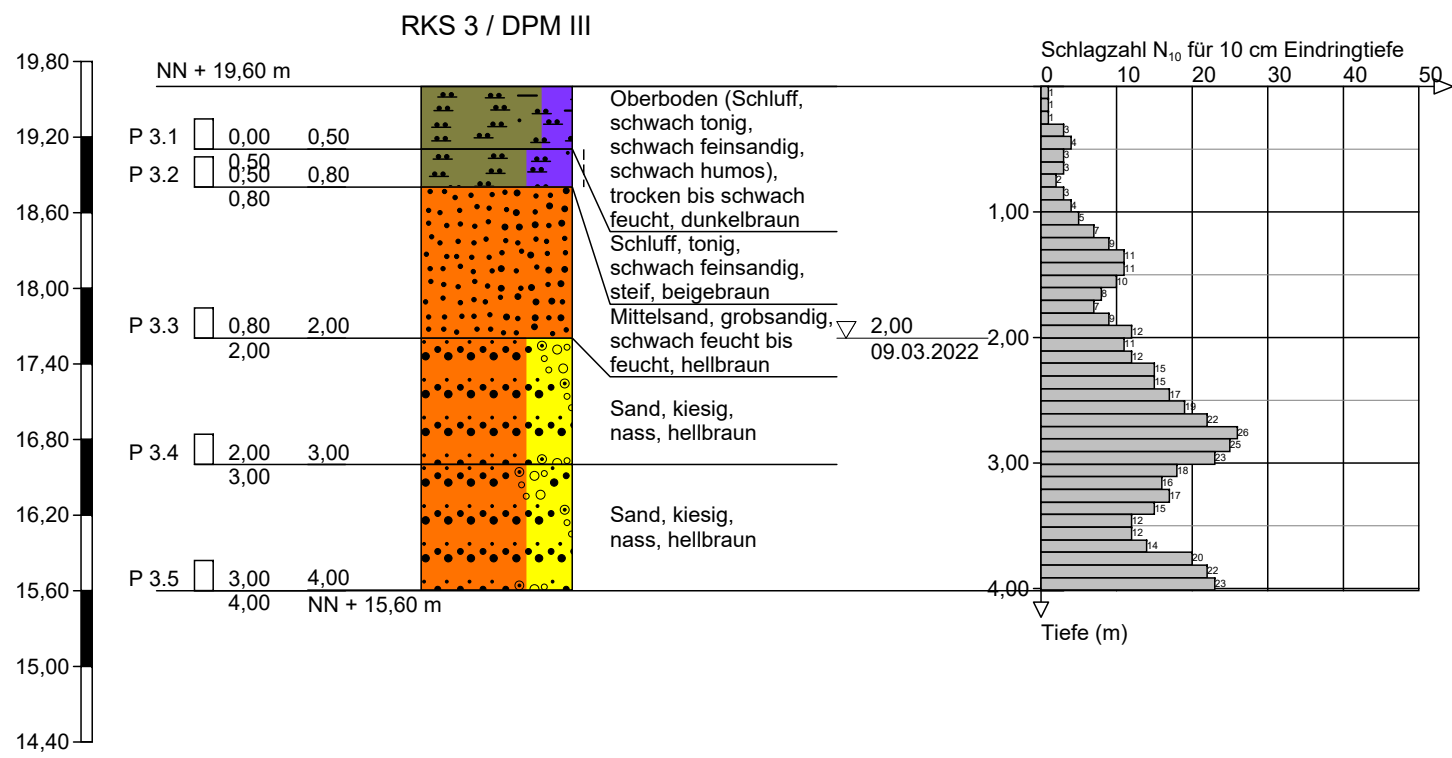
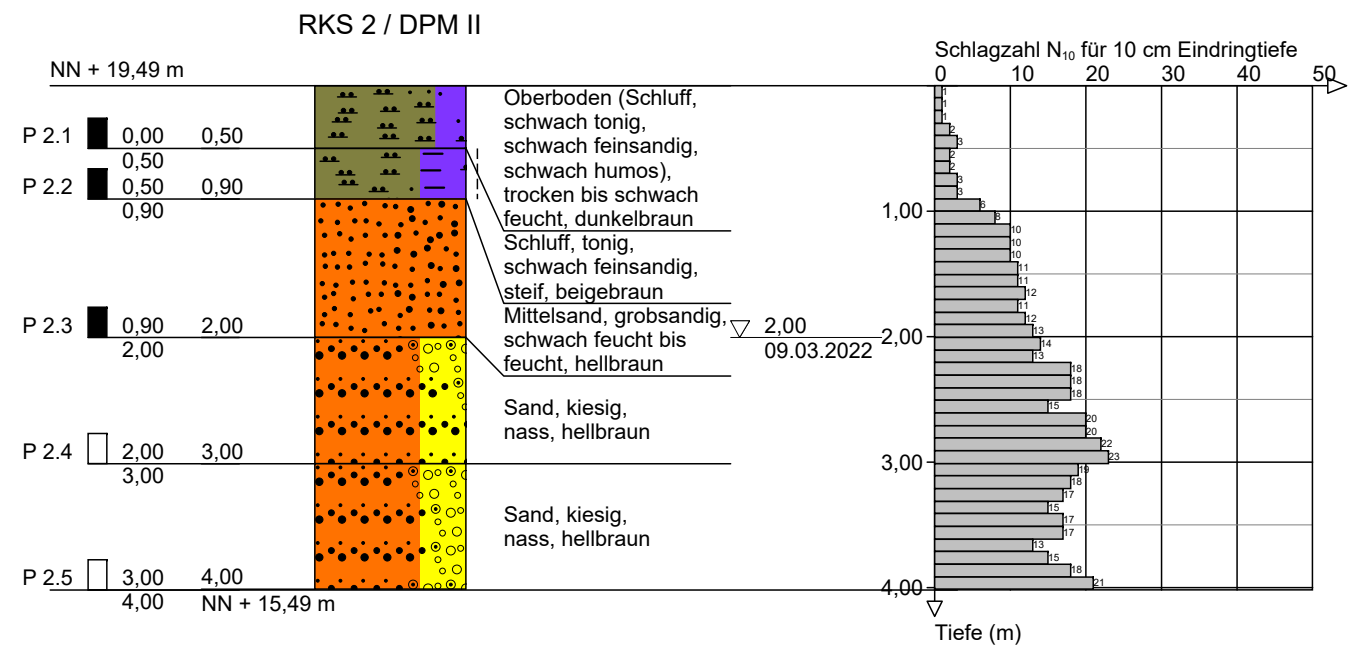
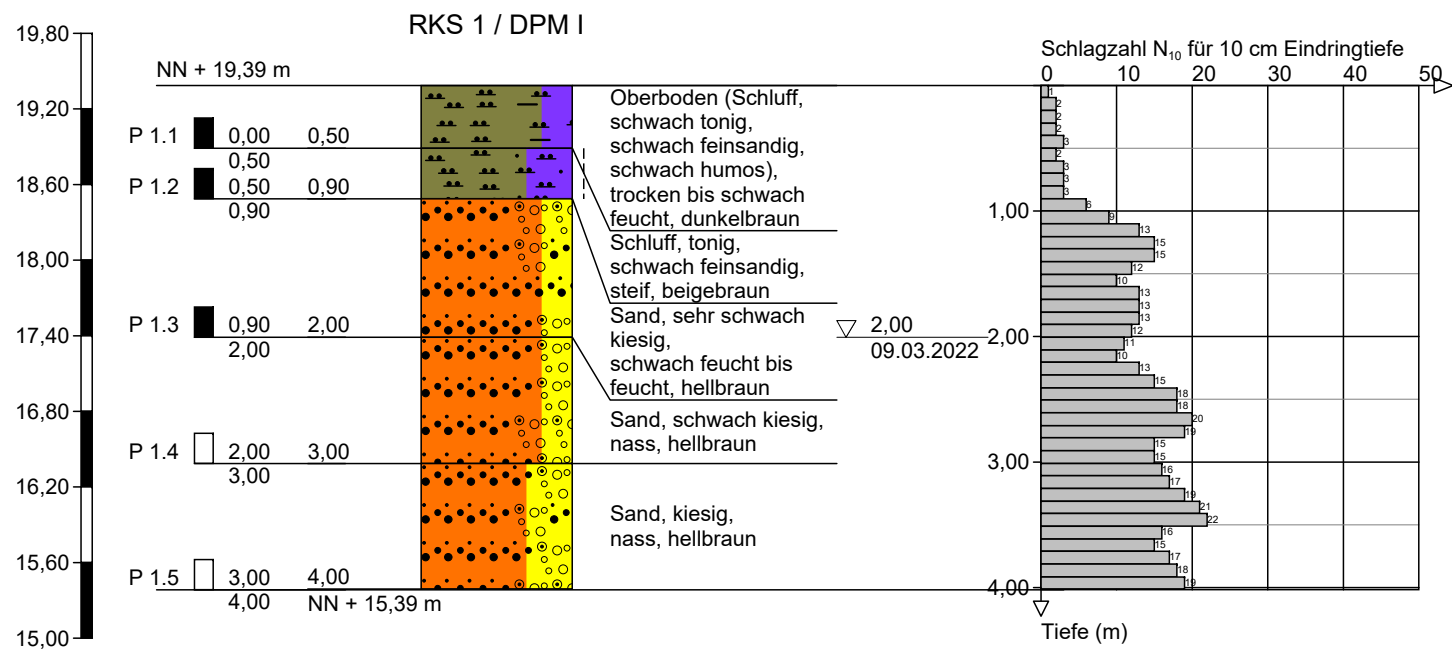
a 1643/22

25 0 25 50 75 100 125 m



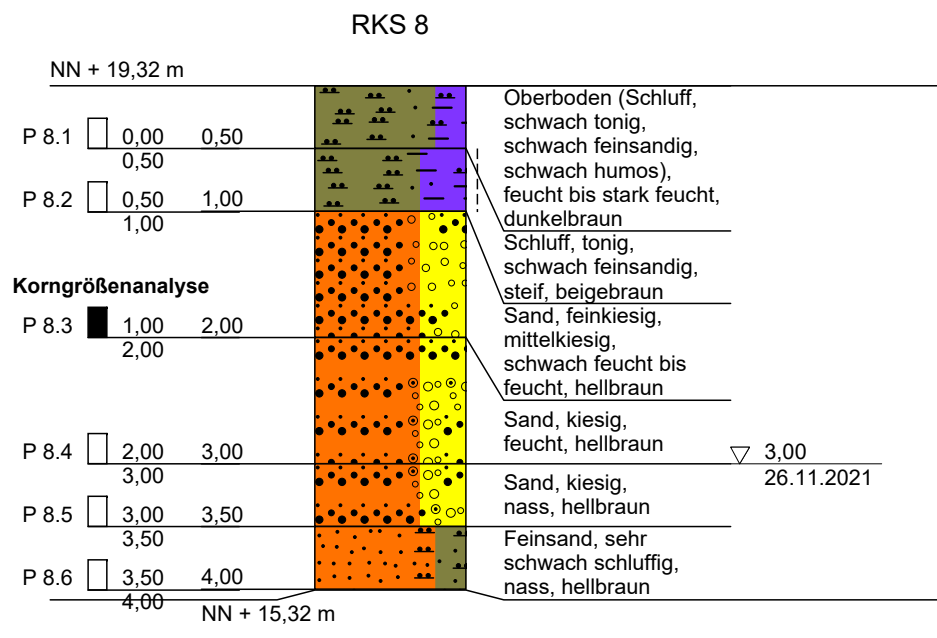
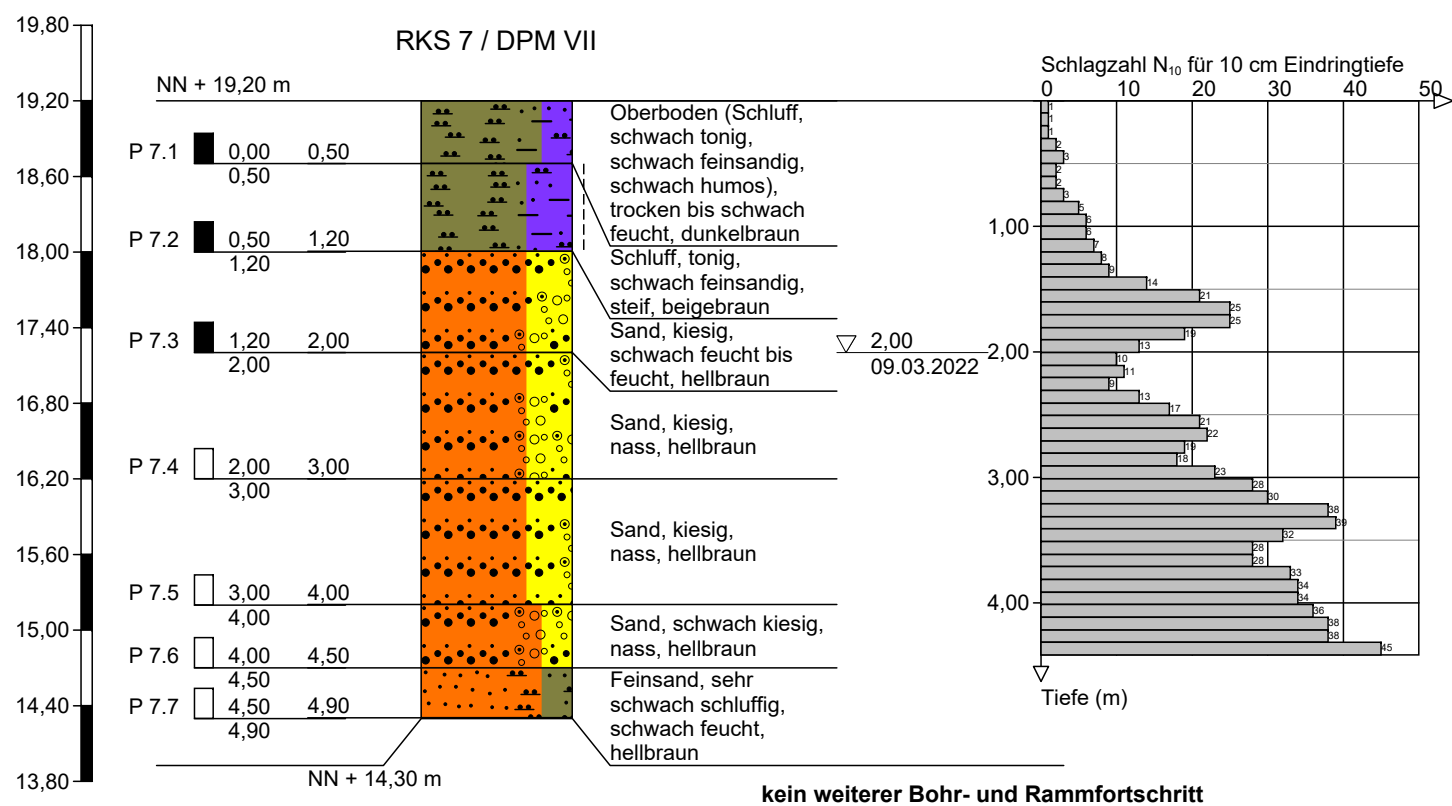
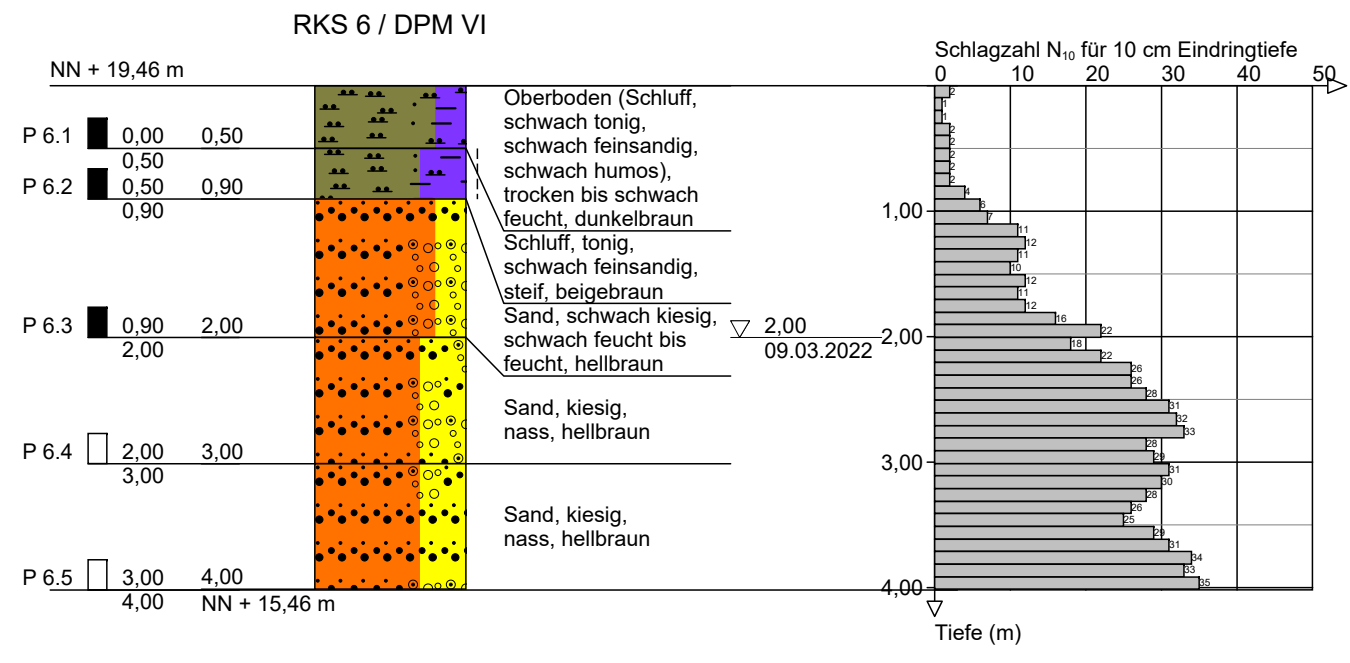
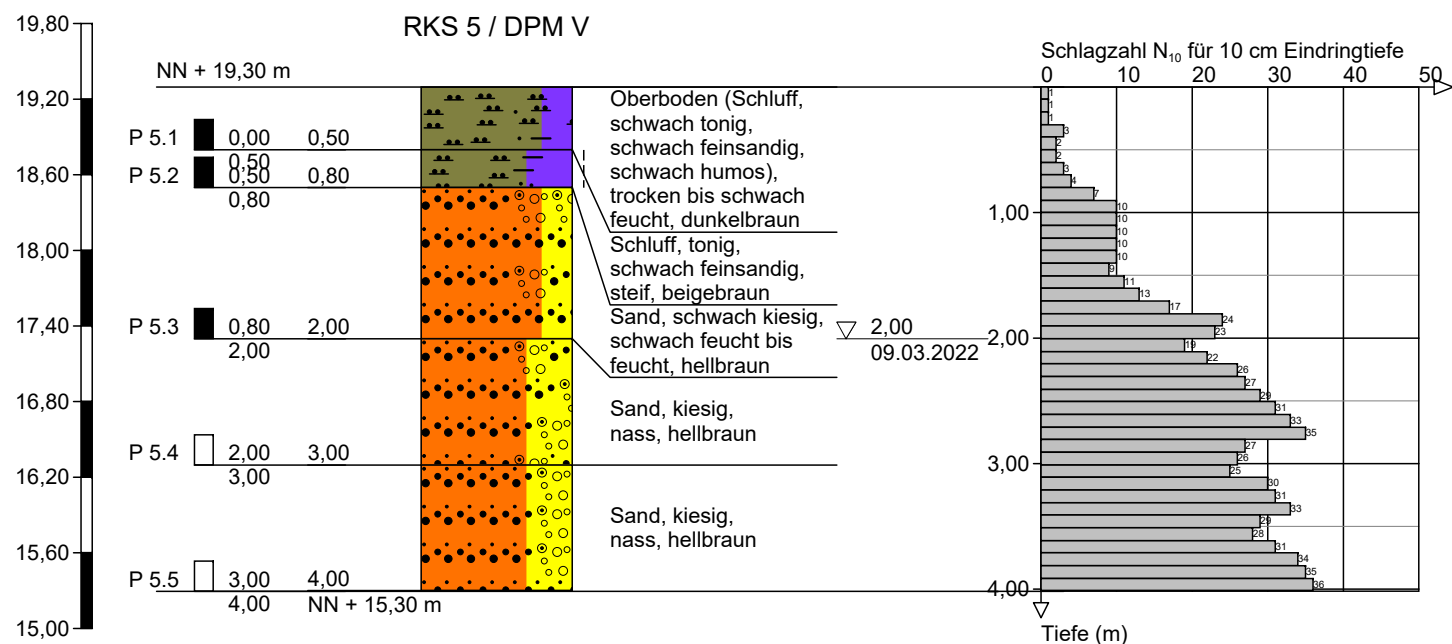
1:2.750

bei DIN A4



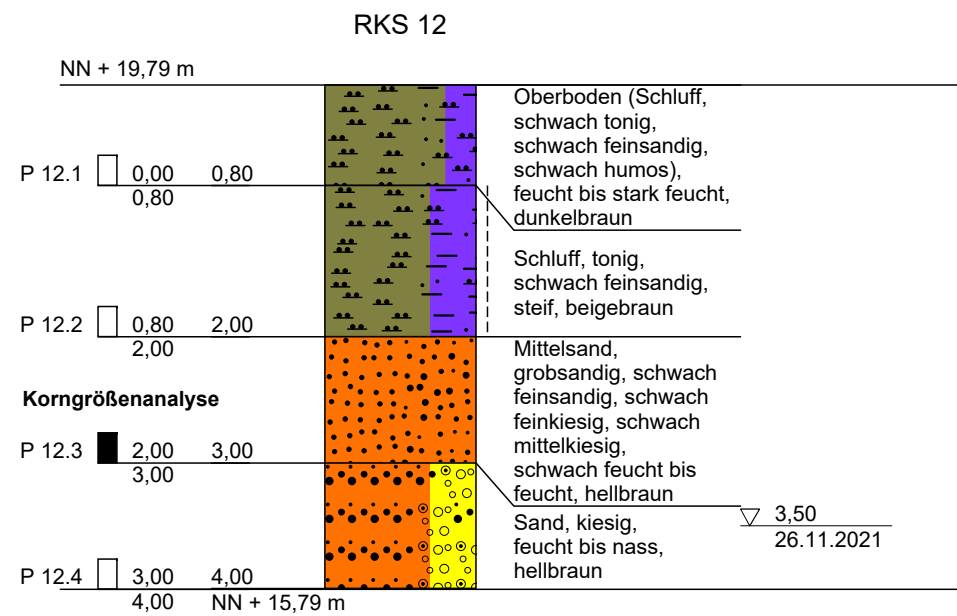
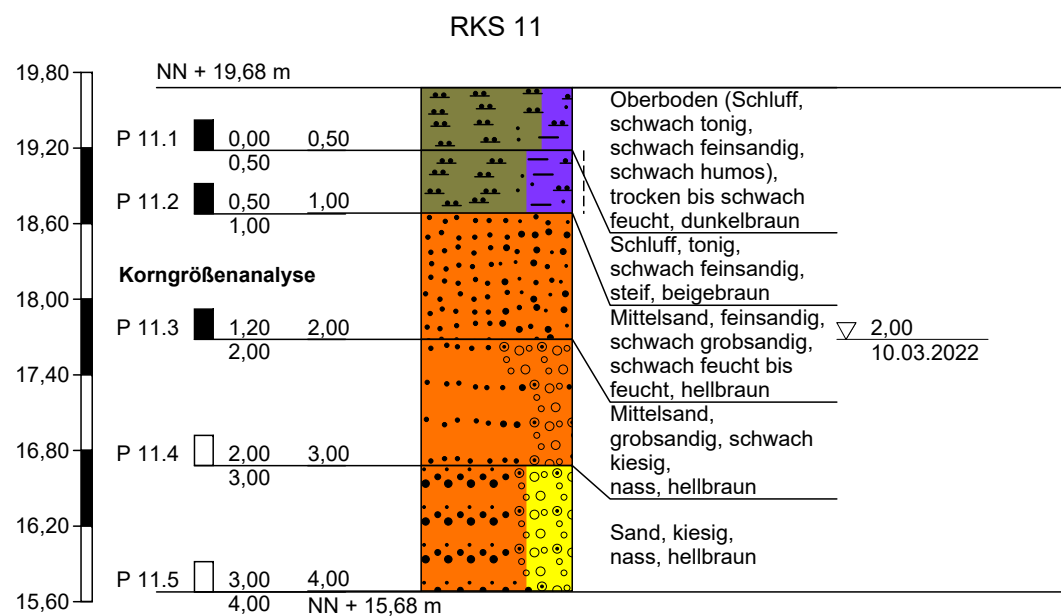
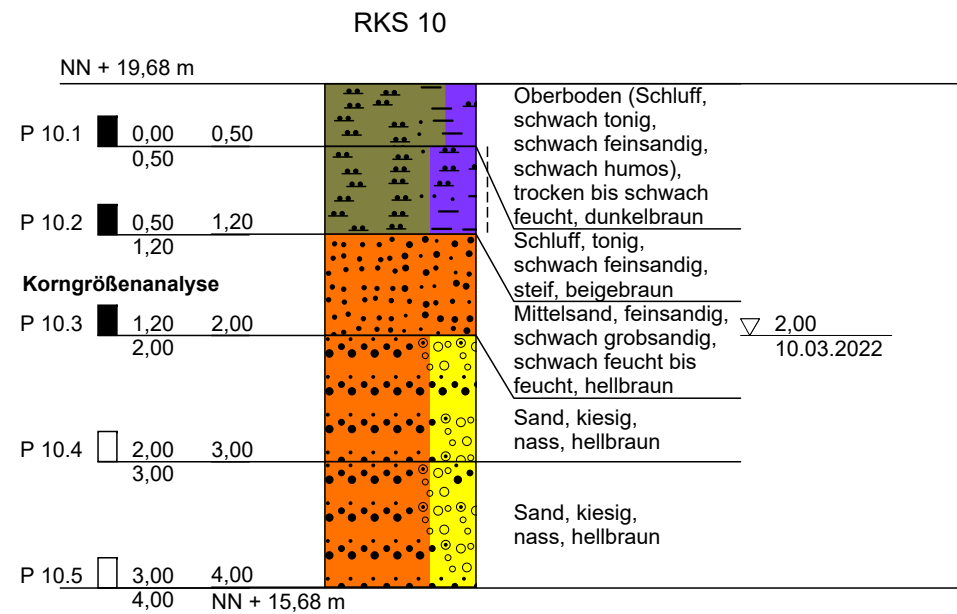
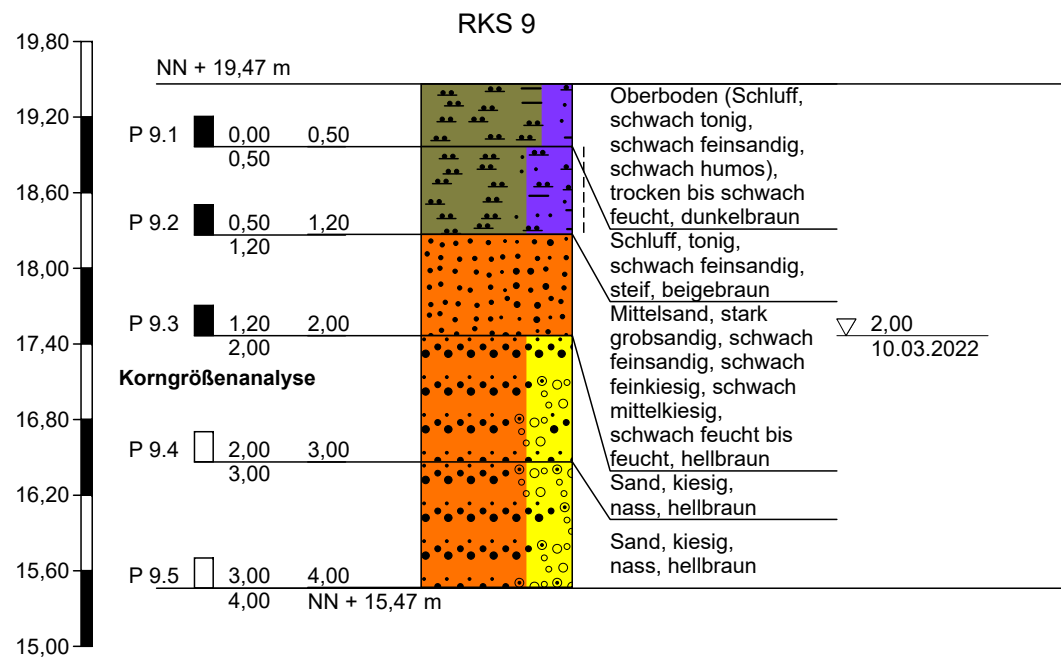
schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
weißes Probensymbol = Rückstellprobe
NN-Höhen = NHN-Höhen

Geokom		Anlage 2	
Bohr- und Rammprofile RKS 1 / DPM I - RKS 4 / DPM IV			
M a ßnahme:	B-Plan Weeze Nr. 41 - Wissensches Feld -		
Auftraggeber:	Gemeinde Weeze		
Datum:	15.03.2022		
Höhenmaßstab:	1:60 bei DIN A3	Proj.-Nr.:	a 1643/22



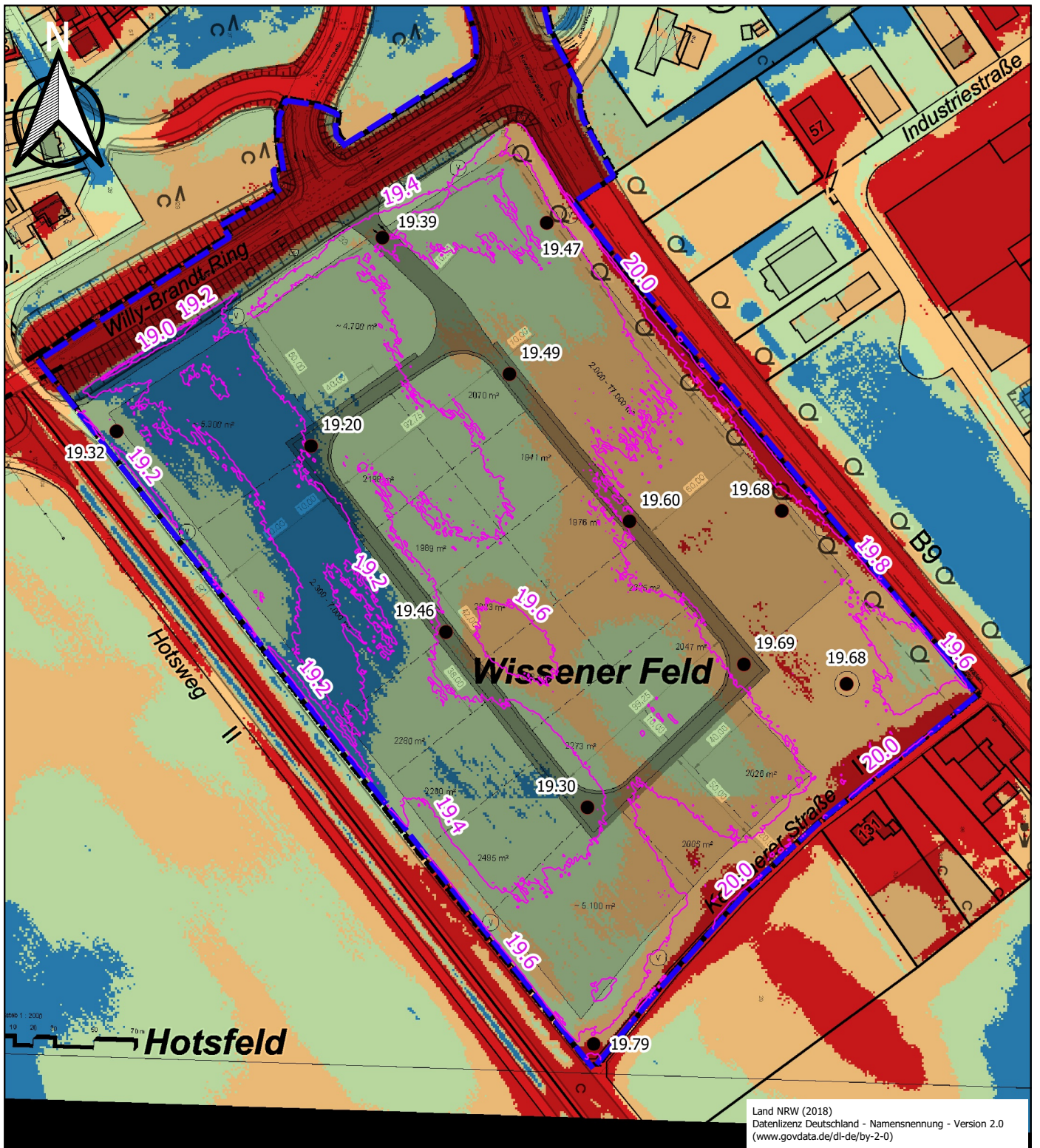
schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
 weißes Probensymbol = Rückstellprobe
 NN-Höhen = NHH-Höhen

Geokom		Anlage 3	
Bohr- und Rammprofile RKS 5 / DPM V - RKS 8			
M a ß n a h m e:	B-Plan Weeze Nr. 41 - Wissensches Feld -		
A u f t r a g g e b e r:	Gemeinde Weeze		
D a t u m:	15.03.2022		
H ö h e n m a ß s t a b:	1:60 bei DIN A3	Proj.-Nr.:	a 1643/22



schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
weißes Probensymbol = Rückstellprobe
NN-Höhen = NHH-Höhen

Geokom		Anlage 4	
Bohrprofile RKS 9 - RKS 12			
Maßnahme:	B-Plan Weeze Nr. 41 - Wissensches Feld -		
Auftraggeber:	Gemeinde Weeze		
Datum:	15.03.2022		
Höhenmaßstab:	1:60 bei DIN A3	Proj.-Nr.:	a 1643/22



Legende

— Höhenlinie der Geländeoberkante [m ü. NHN]

Geländemodell der Geländeoberkante [m ü. NHN]

- ≤ 19.25
- 19.25 - 19.5
- 19.5 - 19.75
- > 19.75
- Ansatzpunkt mit Geländehöhe [m ü. NHN]
- Untersuchungsbereich

50 0 50 100 m

1:2.750

bei DIN A4

Topographie im Untersuchungsbereich

Geokorn	Anlage 5
Maßnahme:	B-Plan Weeze Nr. 41 - Wissenesches Feld -
Auftraggeber:	Gemeinde Weeze
Datum:	23.03.2022
Proj.-Nr.:	a 1643/22

Projekt: Erschließung B-Plan 1-329-0, Kleve

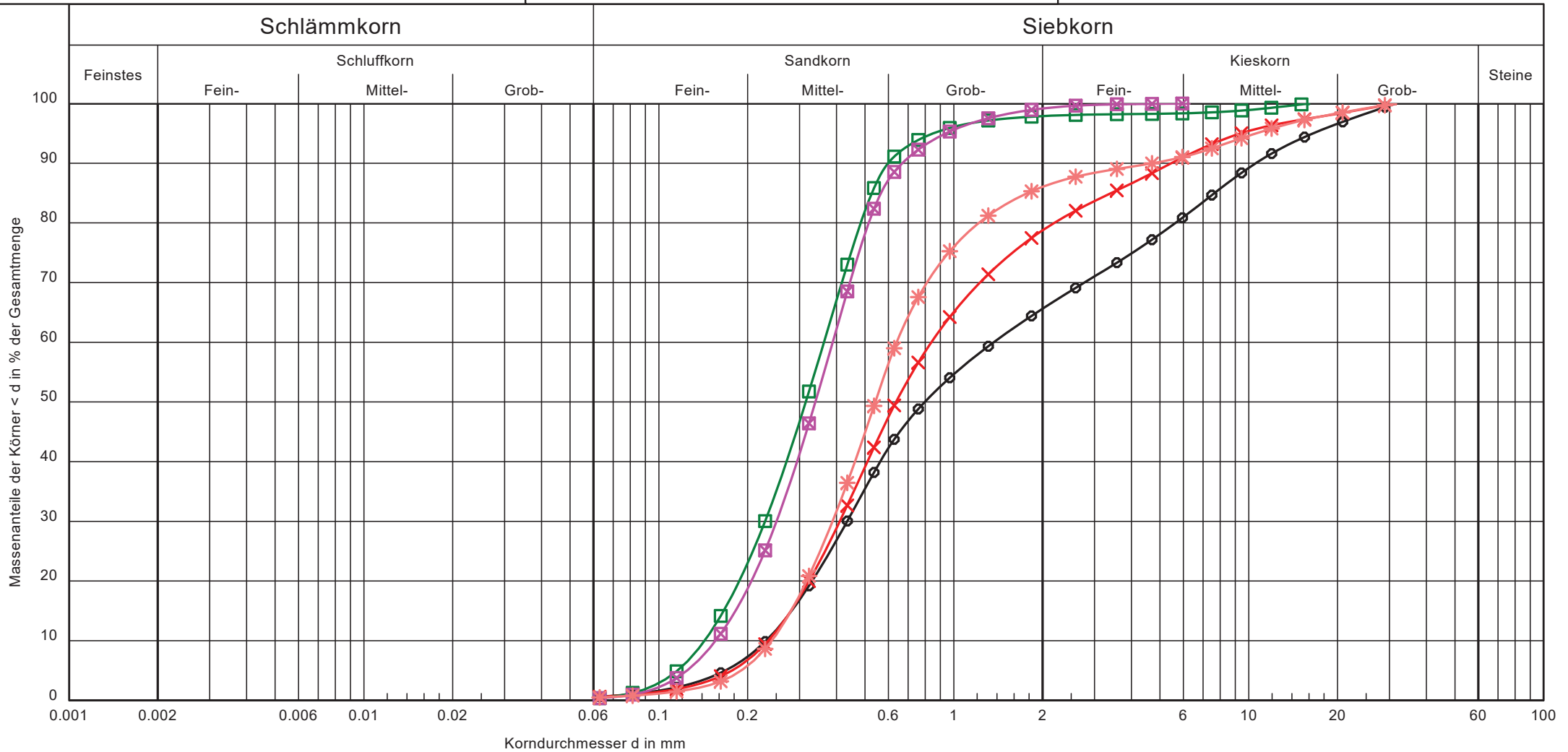
Probe entnommen am: 11/2021 + 03/2022

Bearbeiter: S. Reifenscheid

Datum: 28.03.2022

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892 - 4

Kirchstraße 79 A
46539 Dinslaken
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81
Fax: 0 20 64 / 81 0 82



Probennummer	Entnahmetiefe	Entnahmestelle	Bodenart	Bodengruppe	Ungleichförmigkeit/ Krümmungszahl	60%=d60	10%=d10	Kurvensymbol	Bemerkungen:	Projekt-Nr.: a 1643/22 Anlage: 6
P 8.3	1,0 - 2,0 m	RKS 8	S, fg, mg	SE	5.9/0.6	1,36664	0,23088	○—○		
P 9.3	1,2 - 2,0 m	RKS 9	mS, g _s , fs', fg', mg'	SE	3.6/0.9	0,83979	0,23479	×—×		
P 10.3	1,2 - 2,0 m	RKS 10	mS, fs, gs'	SE	2.5/1.0	0,36312	0,14281	□—□		
P 11.3	1,2 - 2,0 m	RKS 11	mS, fs, gs'	SE	2.5/1.0	0,38876	0,15568	⊠—⊠		
P 12.3	2,0 - 3,0 m	RKS 12	mS, gs, fs', fg', mg'	SE	2.7/1.0	0,64022	0,24123	*—*		

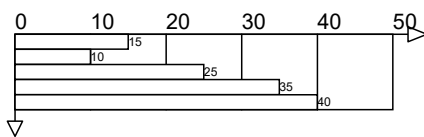
Boden- und Felsarten

	Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg		Feinkies, fG, feinkiesig, fg
	Kies, G, kiesig, g		Grobsand, gS, grobsandig, gs
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		

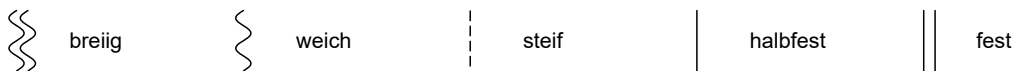
Korngrößenbereich f - fein
m - mittel
g - grob

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





Rammdiagramm



Konsistenz



Proben

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

Grundwasser

