



JOHANN BUNTE

Bauunternehmung SE & Co. KG
Projektentwicklung & Immobilienverwaltung

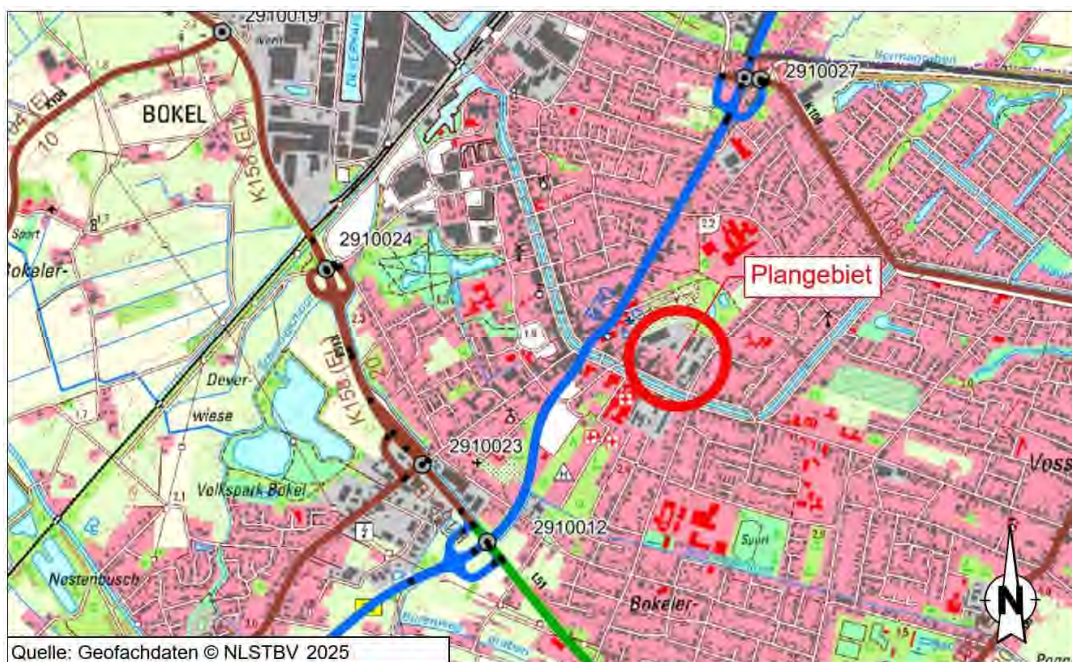
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

für die Realisierung eines Wohnquartiers

auf dem Werkstattareal Bunte

in der Stadt Papenburg, Landkreis Emsland

Einleitung, Rückhaltung bzw. Versickerung des Oberflächenwassers



Aufgestellt:

Papenburg, 24.04.2026

JOHANN BUNTE

Bearbeitet:

Papenburg, 24.04.2026

Ing.-Büro W. Grote GmbH

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1	Erläuterungsbericht	-----
Anlage 2	Übersichtskarte	M. 1:25.000
Anlage 3	Hydraulischer Lageplan	M. 1:500
Anlage 4	Bericht – Orientierende Untersuchung, erstellt vom Büro für Geowissenschaften M&O GbR 27.02.2023	-----
Anlage 5	Versickerungsuntersuchung, erstellt vom Büro für Geowissenschaften M&O GbR 22.05.2025	-----
Anlage 6	Übersichtslageplan (Standorte der Versickerungsuntersuchung mit Angabe der ungefähren Geländehöhe in m NHN)	M. 1:1.000
Anlage 7	Ermittlung des Volumenstroms für Schmutzwasser nach DIN EN 1056-2	Blatt 1 bis 4

Erläuterungsbericht

zur

Wasserwirtschaftlichen Vorplanung

für die Realisierung eines Wohnquartiers
auf dem Werkstattareal Bunte
in der Stadt Papenburg, Landkreis Emsland

Einleitung, Rückhaltung bzw. Versickerung
des Oberflächenwassers

Bebauungsplan Nr. 282
„Hauptkanal / Hermann-Lange-Straße“

INHALTSVERZEICHNIS

1. Veranlassung	3
2. Bestehende Verhältnisse	3
2.1 Lage	3
2.2 Wasserdurchlässigkeit	3
2.3 Grund- und Schichtenwasserverhältnisse	3
2.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer	4
3. Geplante Maßnahmen	4
3.1 Oberflächenentwässerung	4
3.2 Schmutzwasserentsorgung	5
3.3 Regenrückhaltung mit Drosselbauwerk	6
4. Entwässerungskonzept, Niederschlagswasser	6
5. Wasserrechtliche Verhältnisse	7
6. Zusammenfassung	7

1. Veranlassung

Auf dem Grundstück der Firma JOHANN BUNTE (bestehend aus den Flurstücken 187/63, 199/30, 200/51, 201/6 und 176/10) ist geplant 11 separate Bauvorhaben und ein Parkhaus, zeitlich versetzt, zu realisieren. Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 282 „Hauptkanal/ Hermann-Lange-Straße“ soll das Werkstattareal zu einem Wohnquartier umgewandelt werden.

In der wasserwirtschaftlichen Vorplanung wird aufgezeigt, in welcher Form das anfallende Niederschlagswasser der Verkehrsflächen und Gebäudekomplexe schadlos abgeleitet, zurückgehalten oder versickert werden kann. Die nachfolgenden Ausführungen zur Umsetzung der Oberflächenentwässerung werden Teil des Bebauungsplan-Verfahrens.

2. Bestehende Verhältnisse

2.1 Lage

Das Werkstattareal der Firma JOHANN BUNTE befindet sich im Ortskern der Stadt Papenburg, Landkreis Emsland, und umfasst eine Gesamtgröße von rd. 2,33 ha. Das Plangebiet ist fast vollständig durch Hallenbebauung und Flächenbefestigung versiegelt. Die vorhandenen Geländehöhen liegen zwischen +2,00 m NHN und +2,50 m NHN.

Im Nordwesten schließt das Firmengelände der Firma Nyblad an und südlich befindet sich das Gewässer „Hauptkanal“. Die Bunte-Fläche liegt östlich der B 70.

2.2 Wasserdurchlässigkeit

Lt. der Anlage 5 „Versickerungsuntersuchung“ ergibt sich die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i , gem. DWA-A 138-1, für die Bemessung von Versickerungsanlagen oberhalb der humusfreien Feinsande zu $1,3 \times 10^{-5}$ m/s. Das entspricht der minimalen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Bodenschicht.

Die oberflächennah anstehenden Böden sind grundsätzlich für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Lokal treten humus- bzw. torfhaltige Böden auf, deren Wasserdurchlässigkeit als gering zu bewerten ist. Bei Erfordernis sind diese Böden im Bereich geplanter Versickerungsanlagen auszutauschen.

2.3 Grund- und Schichtenwasserverhältnisse

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierung im Dezember 2022 in Tiefen von rd. 1,10 m bis 1,40 m unter dem vorhandenen Gelände angetroffen.

Infolge der jahreszeitlichen Schwankung des Grundwasserspiegels ist zu erwarten, dass der prognostizierte mittlere Grundwasserhochstand noch etwa 0,40 m über dem zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Grundwasserspiegel liegt. Entsprechend der Anlage 6 ist der prognostizierte mittlere Grundwasserhochstand von +1,50 m NHN für die weitere Planung anzusetzen.

Da der Grundwasserflurabstand gering ist, kann eine Versickerung nur umgesetzt werden, wenn eine Sickerstrecke von mind. 0,50 m vorhanden ist. Diese beginnt bei der Sickersohle der Rigole bzw. Mulde und endet beim prognostizierten mittlere Grundwasserhochstand.

2.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Durch das Bunte-Areal führt ein Entwässerungskanal, der Zuflüsse aus vorgelagerten städtischen Obergebieten weiterleitet. Das Entwässerungssystem mündet im weiteren Verlauf in den Hauptkanal, Gewässer II. Ordnung. Der Wasserspiegel liegt hier in der Regel bei +0,90 m NHN, weshalb das vorgelagerte Kanalsystem, bestehend aus Rohrleitungen und Entwässerungsgräben permanent eingestaut ist.

3. Geplante Maßnahmen

3.1 Oberflächenentwässerung

Nach dem Rückbau des Bestandes erfolgt die Herstellung der Erschließungsstraße, inkl. der Errichtung des Regen- und Schmutzwasserkanals (RW-/ SW-Kanal), sowie der Verlegung der Versorgungsleitungen.

Der Kanalbestand, DN 600 bis DN 150, auf dem Werkstattareal ist fast vollständig zurückzubauen und durch einen Trassenhauptstrang, DN 800, zu ersetzen. Der RW-Kanal wird auf dem kürzesten Wege durch das Bunte-Gelände geführt. Die Rohrleitung wird mit einem Gefälle von 1 ‰ verlegt. Aufgrund der geringen Überdeckung sind die Rohre voraussichtlich aus Kunststoff, anstatt aus Beton, herzustellen. Die erforderlichen Querungen der Versorgungsleitungen sind als Düker herzustellen.

Die geplante Sohlage des RW-Kanals befindet sich am Beginn der Ausbaustrecke bei +0,80 m NHN und am Auslauf bei +0,58 m NHN. Der Höhenunterschied vom Zulaufpunkt Rohrdurchlass bis zum Auslaufpunkt in den Graben beträgt 0,22 m.

Der Auslaufbereich des vorhandenen Grabens wird durch Schüttsteine mit Betonverklammerung gegen Ausspülungen gesichert. Die Böschung wird mit einer Neigung von mind. 1:1,5 hergestellt.

Das anfallende Oberflächenwasser der Erschließungsstraße entwässert über Straßenabläufe direkt in den geplanten RW-Kanal, DN 800 bzw. DN 400.

Das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrs- und Dachflächen der jeweiligen Gebäudekomplexe entwässert über Fallrohre bzw. Straßenabläufe und Entwässerungsleitungen in die Regenrückhaltetanks. Eine Brauchwassernutzung über Zisternen kann bei Bedarf vorgeschaltet werden. Die Anordnung der Regenrückhaltetanks mit nachgelagertem Drosselschacht zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers erfolgt dezentral, so dass die Gebäudekomplexe zeitlich variabel errichtet werden können.

Im Rahmen der Ausführungsplanung für die jeweiligen Gebäudekomplexe sind nach Möglichkeit vorrangig Versickerungsanlagen, wie z.B. Rigolen mit vorgelagerter Anlage zur Niederschlagswasserbehandlung, Muldenrigolen oder Mulden, vorzusehen. Durch die dezentrale Versickerung kann das Volumen des rückzuhaltenden Oberflächenwasser von Dachflächen bzw. befestigten Nebenanlagen reduziert werden.

Der vorhandene RW-Kanal in der Sackgasse „Hauptkanal links“ wird in der Fahrbahn weitergeführt und an den RW-Kanal in der „Herrmann-Lange-Straße“ angeschlossen. Die Drosselabflüsse der Regenrückhaltetanks der Gebäudekomplexe, die an die Sackgasse „Hauptkanal links“ direkt angrenzen, werden in den RW-Kanal (Sackgasse „Hauptkanal links“) eingeleitet.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Wasserqualität wird vor der Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers in den weiterführenden Entwässerungsgraben bei Bedarf eine Anlage zur Niederschlagswasserbehandlung vorgeschaltet. Bei Erfordernis sind weitere dezentrale Anlagen, für die jeweiligen Bauvorhaben zu errichten.

3.2 Schmutzwasserentsorgung

Die Stadt Papenburg plant den SW-Kanal in der „Herrmann-Lange-Straße“ aufgrund des vorhandenen erheblichen Schmutzwasserzulaufs aufzudimensionieren zu DN 250. Die Oberflächenbefestigung der „Herrmann-Lange-Straße“ und der RW-Kanal werden in dem Zuge ebenfalls erneuert. Der zeitliche Rahmen zur Umsetzung der städtischen Baumaßnahme ist offen.

Das zukünftig anfallende Schmutzwasser aus dem Wohnquartier wird über einen Kanalstrang, DN 200, dem SW-Kanal in der Hermann-Lange-Straße zugeführt. Die Anbindung erfolgt über einen Schachtneubau. Das voraussichtliche Schmutzwasseraufkommen ist hydraulisch nachzuweisen, ggf. wird es erforderlich für die jeweiligen Gebäudekomplexe Rückstauvolumen vorzuhalten.

Die SW-Hausanschlüsse der einzelnen Wohneinheiten, die in die Hauptleitung, DN 200, direkt einbinden, werden über SW-Schächte, DN 600, angeschlossen.

3.3 Regenrückhaltung mit Drosselbauwerk

Bei Niederschlagsereignissen wird das anfallende Oberflächenwasser in den Regenrückhaltetanks zwischengespeichert und anschließend über ein Drosselbauwerk in den RW-Kanal eingeleitet. Als Richtwert für die Festlegung der Abflussbegrenzung gilt der natürliche Oberflächenabfluss des Einzugsgebietes. Dieser liegt bei $2,5 \text{ l/(s*ha)}$.

Die Planungshöhen der Flächenbebauung werden zwischen +2,20 m und +2,50 m NHN liegen. Der Stauraum der geplanten Regenrückhaltetanks liegt mit der Unterkante ca. bei +0,90 m NHN und mit der Oberkante ca. bei NHN +1,50 m. Die Einstauhöhe beträgt 0,60 m.

Die Regenrückhaltetanks liegen im Grundwasser und sind gegen Auftrieb zu sichern. Die Abmessung des jeweiligen Regenrückhaltetanks ist im Zuge der Bauantragstellung hydraulisch zu berechnen. Für jeden angeschlossenen Bauabschnitt wird die Abflussmenge bestimmt und entsprechend der Berechnungen in den RW-Kanal (Vorflut) eingeleitet.

Das Drosselbauwerk verfügt über eine integrierte Stauwand, welche das Bauwerk in zwei gleichgroße Kammern aufteilt. Die Oberkante der Stauwand liegt bei ca. +1,50 m NHN und damit auf Höhe des maximalen Wasserspiegels im Regenrückhaltetank. Dadurch wird der Notüberlauf zwischen dem Regenrückhaltetank und der Vorflut gewährleistet. Die eigentliche Drossel zur Begrenzung der Abflussmenge befindet sich in der Stauwand über der Sohle des Drosselbauwerks bei ca. +0,90 m NHN. Je Bauteilkammer verfügt das Bauteil über eine Schachttöffnung mit Schachtdeckel. Die Oberkante der Schachtabdeckung ist ca. bei +2,30 m NHN geplant.

4. Entwässerungskonzept, Niederschlagswasser

Der hydraulische Nachweis für das städtische Netz (Generalentwässerungsplan) wird in den nächsten 2 Jahren von der Stadt Papenburg unter Berücksichtigung der Aufdimensionierung des RW-Kanals zu DN 800 erstellt. Der Zufluss aus dem vorgelagerten städtischen Obergebiet ist hierfür maßgebend.

Für die Berechnung der RW-Kanäle ist ein 5-jährliches Regenereignis für die Dachflächen und ein 2-jährliches Regenereignis für die befestigten Flächen anzunehmen. Der Berechnung der Regenrückhaltetanks liegt ein 5-jährliches Regenereignis zugrunde. Da es sich bei dem Ausbau um eine Grundstücksentwässerung nach DIN 1986-100 handelt, wird zusätzlich zum erforderlichen Speichervolumen der Regenrückhaltetanks das Überflutungsvolumen berücksichtigt.

Der erforderliche Schutzbedarf wird der Kategorie „normal“ zugeordnet und berücksichtigt somit eine Häufigkeit von $1/n = 30$ a. Dies ist später im Rahmen der Bauanträge für die einzelnen Gebäudekomplexe nachzuweisen.

5. Wasserrechtliche Verhältnisse

Das vorhandene Kanalsystem ist als verrohrtes Gewässer zu betrachten. Für die Umlegung eines Gewässers ist die Plangenehmigung nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und für die Einleitung von Oberflächenwasser der Straßenfläche in den RW-Kanal ist eine Erlaubnis zu beantragen.

Infolge der Einleitung in das städtische Kanalnetz bedarf es eines Erlaubnisantrages an der Einmündung in den Hauptkanal (Gewässerbenutzung) durch die Stadt Papenburg beim Landkreis Emsland.

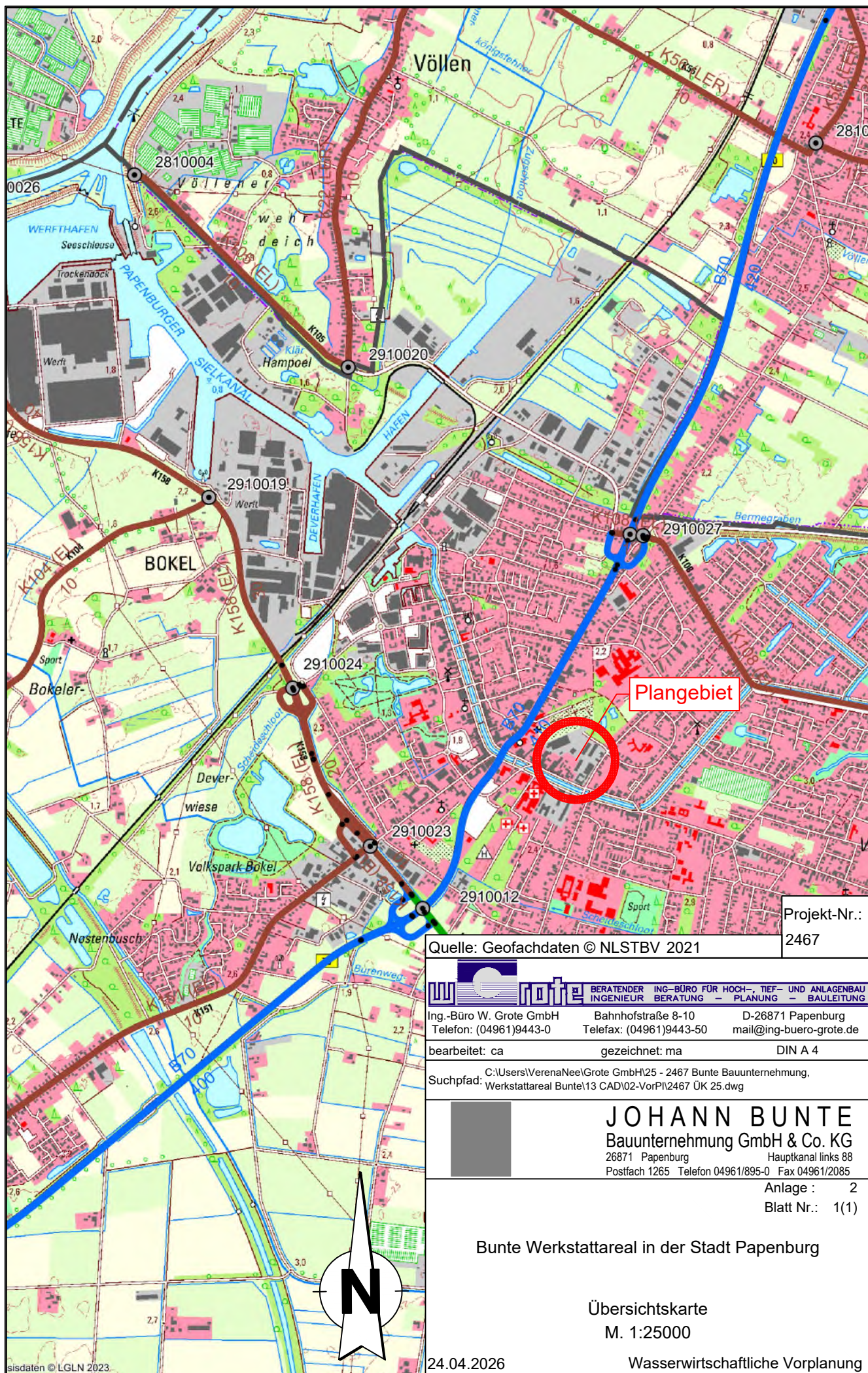
Die Stadt Papenburg und der Landkreis Emsland stimmten einer Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers der jeweiligen Gebäudekomplexe mit gedrosselter Einleitung in den RW-Kanal zu. Parallel zur Bauantragsstellung der einzelnen Gebäudekomplexe sind bei der Stadt Papenburg entsprechende Wasserrechanträge (Erlaubnis zur Gewässerbenutzung) im Zuge der Entwurfs- und Genehmigungsplanung einzureichen. Im Rahmen dieser Einzelanträge ist aufzuzeigen, dass die Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwasser über Rigolen oder andere Versickerungsanlagen vorrangig betrachtet und maximal ausgeschöpft wurden.

Für die Einleitung der anfallenden Oberflächenabflüsse in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i.V. mit § 8 NWG erforderlich. Die Genehmigungsbehörde ist der Landkreis Emsland.

Die geplante Einleitung des anfallenden Niederschlagwassers in ein Gewässer bzw. ins Grundwasser muss gemäß den Arbeitsblättern DWA-A 102-2 bzw. DWA-A 138-1 durch ein Bewertungsverfahren geprüft werden. Ggf. sind Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung erforderlich.

6. Zusammenfassung

Mit der wasserwirtschaftlichen Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Oberflächenentwässerung und die Schmutzwasserentsorgung für die Erschließung des Bebauungsplans aufgezeigt.



Projekt-Nr.:
2467

Quelle: Geofachdaten © NLSTBV 2021

W. Grote		
BERATENDER INGENIEUR — INGENIEUR — BERATUNG — PLANUNG — BAULEITUNG		
Ing.-Büro W. Grote GmbH	Bahnhofstraße 8-10	D-26871 Papenburg
Telefon: (04961)9443-0	Telefax: (04961)9443-50	mail@ing-buero-grote.de
bearbeitet: ca	gezeichnet: ma	DIN A 4
Suchpfad: C:\Users\VerenaNeel\Grote GmbH\25 - 2467 Bunte Bauunternehmung, Werkstattareal Bunte\13 CAD\02-VorPI\2467 ÜK 25.dwg		

JOHANN BUNTE
Bauunternehmung GmbH & Co. KG
26871 Papenburg
Postfach 1265 Telefon 04961/895-0 Fax 04961/2085

Anlage : 2
Blatt Nr.: 1(1)

Bunte Werkstattareal in der Stadt Papenburg

Übersichtskarte
M. 1:25000

24.04.2026

Wasserwirtschaftliche Vorplanung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer
&
Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Bericht

Orientierende Untersuchung

Projekt: 6034-2022

Betriebsgelände

Fa. Bunte, Hauptkanal links 88, Papenburg

Auftraggeber: JOHANN BUNTE
Bauunternehmung SE & Co. KG
Immobilienverwaltung
Hauptkanal links 88
26871 Papenburg

Verfasser: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler BDG

Datum: 27. Februar 2023

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel
Tel: 0 59 52 / 90 33 88
Fax: 0 59 52 / 90 33 91

Die Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Inhalt

1	Anlass der Untersuchung	2
2	Untersuchungsunterlagen	2
3	Angaben zum Standort.....	3
3.1	Lage.....	3
3.2	Nutzung	3
4	Allgemeine geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Verhältnisse ...	3
5	Durchführung der Untersuchungen	4
5.1	Untersuchung Boden	4
5.2	Untersuchung Bodenluft.....	6
6	Ergebnisse der Untersuchungen	6
6.1	Boden	6
6.2	Bodenluft.....	12
7	Zusammenfassung, Gefährdungsabschätzung und Empfehlungen	14
8	Schlusswort	16

1 Anlass der Untersuchung

Die JOHANN BUNTE Bauunternehmung SE & Co. KG plant eine Nutzungsänderung im Bereich ihres Betriebsgeländes am Hauptkanal links 88 in Papenburg. Aufgrund der Nutzung der Flächen als Werkstatt und Maschinenstellfläche sowie der Lagerung von Treibstoffen in unterirdischen Tanks ist ein Eintrag von Schadstoffen in den Boden des Geländes nicht auszuschließen. Daher wurde das Büro für Geowissenschaften mit der Durchführung einer Orientierenden Untersuchung des Grundstückes beauftragt, in welcher die Schadstoffgehalte im Boden und in der Bodenluft untersucht und eine Gefährdung im Rahmen der aktuellen und der möglichen zukünftigen Nutzung des Grundstückes geprüft werden soll.

2 Untersuchungsunterlagen

Tabelle 1 zeigt die Unterlagen, die zur Erstellung der vorliegenden Orientierenden Untersuchung herangezogen worden sind.

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

Nr.	Bezeichnung	Inhalt	Datum	Verfasser/ Herausgeber
1	Geologische Karte 1:25.000 (Blatt 2910 Papenburg)	Verbreitung, Beschaffenheit und Abfolge von Gesteinen bis in eine Tiefe von 2 m unter GOK	-	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (Kartenserver NIBIS)
2	Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (Blatt 2910 Papenburg)	Bodenlandschaftl. Zuordnung, Bodentyp, charakteristisches Bodenprofil mit Bodenhorizonten	-	
3	Hydrogeologische Karte 1:50.000 (Blatt 2910 Papenburg)	Lage der Grundwasseroberfläche in mNN	-	
4	Hydrogeologische Übersichtskarte 1:200.000 (Blatt 3110 Bremerhaven)	Mächtigkeit des oberen ungegliederten Aquiferkomplexes	-	
5	Lageplan	Auszug ALKIS	Dez. 2022	Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
6	Hinweis Nutzung	Hinweis auf Lage von Erdtanks, Leichtflüssigkeitsabscheidern, etc.	03.11. 2022	Mitarbeiter Fa. Bunte

3 Angaben zum Standort

3.1 Lage

Die untersuchte Fläche liegt an der Straße Hauptkanal lik 88 in Papenburg auf dem Flurstück 199/30 in der Flur 4 der Gemarkung Papenburg.

3.2 Nutzung

Die betrachtete Fläche wird durch die Fa. Bunte als Werkstattgebäude sowie als Betriebsgelände mit Tankstelle, Waschplatz, Stellplätzen für Fahrzeuge und Maschinen und Lagerfläche für Baumaterialien genutzt.

4 Allgemeine geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet ist laut Geologischer Karte 1:50.000 im Tiefenbereich bis 2 m unter GOK geprägt von weichselzeitlichen, fluviatilen Feinsanden.

Gemäß der Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 liegt das Untersuchungsgebiet in der Bodenlandschaft der Talsandniederungen. Als Bodentyp ist für die Fläche mittlerer Gley-Podsol ausgewiesen.

Der Grundwasserspiegel liegt laut Hydrogeologischer Karte 1:50.000 bei > 0 bis 2,5 m NHN. Aus der Geländehöhe von etwa 2 bis 2,5 m NHN ergeben sich mögliche mittlere Grundwasserflurabstände zwischen 0 und 2,5 m. Das Potenzialgefälle des oberflächennahen Grundwassers ist prinzipiell nach Nordwesten zur hier verlaufenden Ems gerichtet.

Die Basis des oberen Grundwasserleiterkomplexes liegt gem. Hydrogeologischer Übersichtskarte 1:200.000 zwischen < -100 und -200 mNN, die Mächtigkeit beträgt etwa > 100 bis 200 m.

Die mit der m-GROWA-Methode abgeleitete Grundwasserneubildung am betrachteten Standort ist räumlich rel. variablem und beträgt im Betrachtungszeitraum von 1991-2020 im Jahresmittel etwa > 50 bis 250 mm bzw. L/m^2 pro Jahr (NIBIS). Sie wird durch die vorhandenen Flächenversiegelungen und den hierdurch erhöhten Oberflächenabfluss abgemindert.

5 Durchführung der Untersuchungen

5.1 Untersuchung Boden

Zur Erkundung des Untergrundes wurden vom 28. bis zum 29.11.2022 (Außenbereich) und am 15.12.2022 (Werkstattgebäude) insgesamt 18 Rammkernsondierungen (RKS, Ø 6-8 cm) bis in eine Tiefe von maximal 5,0 m unter GOK durchgeführt (Standorte s. Anlage 2). Die Betonsole der Werkstatt wurde davor mittels Kernbohrung durchteuft. Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden über einen Höhenfestpunkt (Höhen Nagel ‚BP 13‘, s. Foto Anlage 7) höhengerecht eingemessen.

Geprüft mittels Rammkernsondierungen wurden die in Tabelle 2 aufgeführten Bereiche, bei denen ein Schadstoffeintrag in den Boden möglich erschien.

Tabelle 2: Übersicht über die mittels Sondierungen geprüften Bereiche

Sondierung	Bereich	untersuchtes Kompartiment
RKS 1	Leichtflüssigkeitsabscheider unter Pflaster Außenbereich	Boden, Bodenluft
RKS 2		Boden
RKS 3	Maschinenstellfläche, befestigt mit RC-Schotter	Boden, Bodenluft
RKS 4		Boden
RKS 5	Tiefpunkt Pflaster Außenbereich	
RKS 6	Pflaster neben Betonfläche Dieseltankstelle	
RKS 7		
RKS 8	Unterirdischer Tank (Diesel / Heizöl)	
RKS 9		
RKS 10	Unterirdischer Tank (Diesel / Heizöl)	
RKS 11		
RKS 12	Leichtflüssigkeitsabscheider neben Waschplatz	Boden, Bodenluft
RKS 13		Boden
RKS 14	Entwässerungsrinne	Boden, Bodenluft
RKS 15	Werkstatt	
RKS 16	Werkstatt, zwischen Gruben	
RKS 17	Werkstatt. Öllager	
RKS 18	Werkstatt, Grube Bereich Ölwechsel	

Das Bohrgut der Rammkernsondierungen wurde organoleptisch auf Auffälligkeiten geprüft, die auf einen Eintrag von Schad- oder Störstoffen hinweisen. Aus dem Bohrgut wurden horizontbezogen Proben entnommen. Einzelheiten zur Probenahme und zur Art des beprobten Materials sind dem Probenahmeprotokoll in Anlage 4.1 zu entnehmen.

Ausgewählte, z.T. organoleptisch auffällige Proben aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen wurden laboranalytisch untersucht (Proben 6034-2022-BP-01 bis -12). Für die Untersuchung von leichtflüchtigen Schadstoffen (BTEX) wurde jeweils ein Aliquot der Probe in einem Glasröhrchen mit Methanol überschichtet und gekühlt zum Labor transportiert. Alle Laboranalysen erfolgten durch das umweltanalytische Labor der Wessling GmbH und umfassten die in Tabelle 3 angegebenen Schadstoffe.

Tabelle 3: Übersicht über die Entnahme und Untersuchung der Bodenproben

Probe (6034-2022-)	Herkunft Probe					analysierte Parameter
	Bereich		Material	Sondie- rung	Tiefe [m u. GOK]	
BP-01	Leicht- flüssigkeits- abscheider	gesättigte Zone / GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand mit MKW-Geruch	RKS 1	1,1 - 2,0	Schwermetalle, MKW, BTEX, PAK, PCB, EOX
BP-02		gesättigte Zone	Boden, Sand, mit MKW-Geruch	RKS 2	2,0 - 3,0	Schwermetalle, MKW, BTEX, PAK, PCB, EOX
BP-03	Maschinen- stellfläche	ungesättigte Zone	RC-Schotter	RKS 3 RKS 4	0,0 - 0,15 0,0 - 0,30	LAGA TR Boden (2004), Tab. II.1.2-1
BP-04	Diesel- tankstelle	GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, z.T. humos	RKS 6 RKS 7	1,0 - 1,5 1,05 - 1,4	MKW
BP-05	unterir- discher Tank	GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, z.T. humos	RKS 8 RKS 9	0,7 - 1,4 0,75 - 1,55	MKW
BP-06	unterir- discher Tank	ungesättigte Zone	Boden, Sand, mit wenig Beton- und Asphaltbruch	RKS 10	0,2 - 1,1	MKW, BTEX, PAK
BP-07		gesättigte Zone / GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, mit MKW-Geruch und Holzresten	RKS 10	1,21 - 2,0	MKW, BTEX, PAK
BP-08	unterir- discher Tank	ungesättigte Zone	Boden, Sand, mit wenig Asphaltbruch	RKS 11	0,2 - 1,3	MKW, BTEX, PAK
BP-09		gesättigte Zone / GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand	RKS 11	1,3 - 2,0	MKW, BTEX, PAK
BP-10	Waschplatz	gesättigte Zone / GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, z.T. humos, mit Holzresten	RKS 12 RKS 13	1,8 - 3,0 1,65 - 2,8	MKW, EOX
BP-11	Werkstatt	GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, humos	RKS 15 RKS 16 RKS 17	1,7 - 1,9 1,5 - 1,8 1,35 - 1,4	MKW, BTEX, PCB, EOX
BP-12		GW- Schwankungs- bereich	Boden, Sand, humos	RKS 18	1,55 - 1,65	MKW, PAK, BTEX, PCB, EOX

GW = Grundwasser

5.2 Untersuchung Bodenluft

Zur Untersuchung der Schadstoffgehalte in der Bodenluft wurden die Bohrlöcher der Rammkernsondierungen RKS 1, 3, 12, 14, 15, 16, 17 und 18 mit einem 1,0 m langen HDPE-Filterrohr und einem 0,5 m langen Aufsatzrohr bis zu einer Tiefe von ca. 1,1 m (RKS 1, 3, 12, 14) bzw. ca. 1,5 m (RKS 15, 16, 17, 18) zu Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die Bohrlöcher wurden oberhalb der Filterstrecke mit Bentonit abgedichtet.

Am 20.02.2022 wurden aus diesen Bodenluftmessstellen durch Das Büro für Geowissenschaften Bodenluftproben entnommen (Probenahmeprotokolle: s. Anlage 4.2). Die Bodenluftproben wurden durch das umweltanalytische Labor der Wessling GmbH auf LHKW und BTEX untersucht.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Boden

Schichtenaufbau und Grundwasserstände

Anlage 3 zeigt die Bohrprofile der durchgeführten Rammkernsondierungen. In den Sondierungen wurden bis zur Endteufe bei 5 m unter GOK vorwiegend (schwach) mittelsandige, schwach schluffige Feinsande angetroffen. Oberflächennah treten stellenweise humose bis torfige Sande bzw. Torfe auf, die wiederum von überwiegend humusfreien mittelsandigen Feinsanden überlagert werden. Bei Letzteren handelt es sich zumindest teilweise um anthropogene Auffüllungen. Die mittels Rammkernsondierung geprüften Flächen sind mit Beton, mit einem Pflaster auf RC-Schotter bzw. auf einer Bettung aus Brechsand bzw. nur mit RC-Schotter befestigt.

Zum Zeitpunkt der Sondierungen vom 28. bis zum 29.11.2022 (Außenbereich) bzw. am 15.12.2022 (Werkstatt) wurde in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen der Grundwasserspiegel überwiegend zwischen 1,1 und 1,7 m unter GOK bzw. bei einer relativen Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt zwischen -1,3 und -1,6 m (s. Tab. 4).

Im Bohrloch der Sondierung RKS 4 wurde ein weiter oberhalb bei 0,4 m unter GOK bzw. - 0,4 m rel. Höhe liegender Wasserspiegel angetroffen. Hierbei handelt es sich vermutlich um Schichtwasser, welches sich über den hier zwischen 0,8 und 1,5 m unter GOK anstehenden Torf-Sand-Gemischen gebildet hat.

Tabelle 4: Höhe der GOK und des Grundwasserspiegels im Bereich der Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen

Messpunkt	Datum	GOK [m rel. Höhe]	Grundwasserspiegel	
			[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	28.11.2022	-0,23	1,11	-1,34
RKS 2		-0,15	1,16	-1,31
RKS 3		-0,10	1,23	-1,33
RKS 4		+0,04	0,41 ^a	-0,37 ^a
RKS 5		-0,18	1,32	-1,50
RKS 6		-0,06	1,43	-1,49
RKS 7	29.11.2022	-0,02	1,47	-1,49
RKS 8		-0,12	1,23	-1,35
RKS 9		-0,09	1,28	-1,37
RKS 10		-0,16	1,21	-1,37
RKS 11	30.11.2022	-0,16	1,22	-1,38
RKS 12		-0,15	1,20	-1,35
RKS 13		-0,17	1,18	-1,35
RKS 14		-0,33	1,14	-1,37
RKS 15	15.12.2022	+0,15	1,68	-1,53
RKS 16		+0,15	1,72	-1,57
RKS 17		+0,15	1,65	-1,50
RKS 18		+0,15	1,67	-1,52

^a vermutlich Schichtwasserspiegel über torfigen Sanden

Chemische Qualität

Die Laborberichte der Analysen an den Bodenproben sind Anlage 5.1 zu entnehmen. Die relevanten Ergebnisse werden im Folgenden mit Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerten verglichen. Im Falle entsprechender Werte aus der Bundes-Bodenschutzverordnung wurden hierzu die Werte der Neufassung aus 2021 angesetzt, welche am 01.08.2023 in Kraft treten wird (BBodSchV, 2021). Die entsprechenden Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) für PAK entsprechen den bereits gem. Erlass vom 24.08.2016 in Niedersachsen gültigen Werten (MU Niedersachsen, 2016).

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)

Tabelle 5 fasst die im Labor gemessenen MKW-Gehalte der Bodenproben zusammen. In einigen Proben aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen trat ein Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) auf (s. Anlage 3). Die MKW-Gehalte der betroffenen und weiterer untersuchter Proben liegen jedoch mit Ausnahme der RC-Schotter-Tragschicht

im Bereich der Sondierungen RKS 3 und 4 unter 300 mg/kg und damit unter dem unteren Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus LAWA (1994) von 300 mg/kg (s. Tab. 5). Entsprechend ist für die geprüften Bereiche überwiegend keine Gefährdung durch MKW angezeigt.

In der Probe aus der RC-Schottertragschicht der Maschinenstellfläche im Norden des geprüften Grundstückes (Sondierungen RKS 3 und 4) wurde ein MKW-Gehalt von 420 mg/kg gemessen, welcher über dem o.g. unteren Prüfwert liegt (Probe BP-03). Auf Grundlage des Chromatogramms ist in Anlehnung an die LAGA Mitteilung KW/04 (LAGA, 2019) zu vermuten, dass der Befund auf in dem Schotter enthaltene bituminöse Materialien (Straßenaufbruch) zurückzuführen ist. Eine Gefährdung ist daher aus dem MKW-Gehalt nicht abzuleiten.

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Tabelle 6 fasst die im Labor gemessenen PAK-Gehalte der Bodenproben zusammen. In diversen Proben wurden PAK mit geringen Gehalten nachgewiesen. Eine deutliche Überschreitung des Vorsorgewertes tritt jedoch in der Lage aus Kies mit Holz o.Ä. auf, welche am Standort der Sondierung RKS 18 unter der Werkstatt (Grube, Bereich Ölwechsel) mit einer geringen Mächtigkeit im Bereich des am 15.12.2023 angetroffenen Grundwasserspiegels vorgefunden worden ist (Probe BP-12). Der PAK-Gehalt beträgt hier 18,1 mg/kg, der Benzo(a)pyren-Gehalt 0,94 mg/kg. Die Ursache des Befundes kann auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht geklärt werden. Es ist zu möglich, dass es sich bei dem betroffenen Material um eine Auffüllung handelt.

Der PAK-Gehalt der Probe BP-12 überschreitet den unteren Maßnahmenschwellenwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus LAWA (1994). Aufgrund der Höhe des PAK-Gehaltes und der Lage des Materials im Bereich des Grundwasserspiegels ist zu vermuten, dass hier auch der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Eluat) am Ort der Beurteilung überschritten wird. Hieraus ist jedoch aktuell aufgrund der geringen Mächtigkeit, der zu vermutenden Kleinräumigkeit und der vorliegenden Nutzungen der Flächen keine Notwendigkeit von Maßnahmen abzuleiten. Im Zuge einer Nutzungsänderung sollte jedoch die Ausdehnung der Belastungen im Hinblick auf ggf. erforderliche Maßnahmen geprüft werden.

Weiterhin überschreitet der PAK-Gehalt der Probe BP-06 aus den sandigen Auffüllungen mit Beton- und Asphaltbruch aus der ungesättigten Zone am Standort der Sondierung RKS 10 mit 3,9 mg/kg den Vorsorgewert geringfügig. Ursache ist vermutlich der enthaltene Straßenaufbruch. Der untere Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wird ebenfalls überschritten, der untere Maßnahmenschwellenwert für diesen Wirkungspfad jedoch nicht. Der Benzo(a)pyren-Gehalt der Probe liegt unter den Prüfwerten für den

Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze. Eine relevante Gefährdung ist aus dem Befund nicht abzuleiten.

In den anderen Bodenproben, in denen PAK nachgewiesen worden sind, unterschreiten die PAK-Gehalte den Vorsorgewert und die Prüf- und Maßnahmenwerte.

Extrahierbare organische gebundene Halogene (EOX)

Die in ausgewählten Bodenproben gemessenen EOX-Gehalte liegen zumeist unter der Bestimmungsgrenze. In dem RC-Schotter der Maschinenstellfläche wurde ein EOX-Gehalt von 1,3 mg/kg gemessen. Dieser liegt gem. LAGA M 20 (1997) im Bereich der Einbauklasse 1. PCB konnte in der Probe nicht nachgewiesen werden. Eine relevante Gefährdung ist aus dem Befund nicht abzuleiten.

Die in einigen Proben gemessenen PCB-Gehalte liegen durchweg unter der Bestimmungsgrenze.

Tabelle 5: MKW-Gehalte auffälliger Bodenproben (C₁₀-C₄₀) sowie Prüf- und Maßnahmenwerte

Probe (6034-2022-)	Herkunft				Messwert [mg/kg]	Wirkungspfad Boden- Grundwasser	
	Bereich	Material	Sondierung	Tiefe [m u. GOK]		Prüfwert ^a [mg/kg]	Maßnahmen- schwellenwert ^a [mg/kg]
BP-02	Leichtflüssigkeits- abscheider	Boden, Sand, mit MKW- Geruch	RKS 2	2,0 - 3,0	240	300 - 1.000	1.000 - 5.000
BP-03	Maschinenstellfläche	RC-Schotter	RKS 3 RKS 4	0,0 - 0,15 0,0 - 0,30	420		
BP-06	Unterirdischer Tank	Boden, Sand, mit wenig Beton- und Asphaltbruch	RKS 10	0,2 - 1,1	86		
BP-07		Boden, Sand, mit MKW- Geruch und Holzresten	RKS 10	1,21 - 2,0	120		
BP-09	Werkstatt, Keller / Grube	Boden, Sand, mit Holzresten	RKS 11	1,3 - 2,0	140		

^a aus: LAWA (1994)

Tabelle 6: PAK-Gehalte auffälliger Bodenproben sowie Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte

Probe (6034-2022-)	Parameter	Herkunft				Messwert [mg/kg]	Vorsorge- wert ^{a,b} [mg/kg]	Wirkungspfad Boden- Mensch	Wirkungs- pfad Boden- Nutzpflanze	Wirkungspfad Boden- Grundwasser	
		Bereich	Material	Sondie- rung	Tiefe [m u. GOK]			Prüfwert ^a [mg/kg]	Prüfwert ^{a,c} [mg/kg]	Prüfwert ^d [mg/kg]	Maßnahmen- schwellen- wert ^d [mg/kg]
BP-01	PAK ₁₆	Leichtflüssigkeits- abscheider	Boden, Sand mit MKW-Geruch	RKS 1	1,1 - 2,0	1,3	3	-	-	2 - 10	10 - 100
BP-02			Boden, Sand, mit MKW-Geruch	RKS 2	2,0 - 3,0	1,3					
BP-06		unterirdischer Tank	Boden, Sand, mit wenig Beton- und Asphaltbruch	RKS 10	0,2 - 1,1	3,9					
BP-09		unterirdischer Tank	Boden, Sand, mit Holzresten	RKS 11	1,3 - 2,0	0,06					
BP-12		Werkstatt	Boden, Sand, humos, mit Holz	RKS 12	1,55 - 1,65	18,1					
BP-01	Benzo (a) pyren	Leichtflüssigkeits- abscheider	Boden, Sand mit MKW-Geruch	RKS 1	1,1 - 2,0	0,1	0,3	0,5 ^e / 1 ^f / 5 ^g	1	-	-
BP-02			Boden, Sand, mit MKW-Geruch	RKS 2	2,0 - 3,0	0,08					
BP-06		unterirdischer Tank	Boden, Sand, mit wenig Beton- und Asphaltbruch	RKS 10	0,2 - 1,1	0,05					
BP-09		unterirdischer Tank	Boden, Sand, mit Holzresten	RKS 11	1,3 - 2,0	<0,02					
BP-12		Werkstatt	Boden, Sand, humos, mit Holz	RKS 18	1,55 - 1,65	0,94					

^aaus: BBodSchV (2021), ^bfür TOC-Gehalt < 4 %, ^cfür den Schadstoffübergang Boden-Nutzpflanze auf Ackerflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität ^daus: LAWA (1994), ^eKinderspielflächen, ^fWohngebiete, Park- und Freizeitanlagen, ^gIndustrie- und Gewerbegrundstücke

Abfallrechtliche Einstufung

Die PAK-Gehalte der Bodenproben BP06 und BP-12 liegen gem. LAGA TR Boden (2004) im Bereich der Einbauklasse 2. Es ist entsprechend zu beachten, dass auf dem betrachteten Grundstück u.a. der PAK-Gehalt der anstehenden Bodenmaterialien im Falle einer Entnahme zu erhöhten Kosten für die Verwertung / Entsorgung führen kann.

Der mit der Probe BP-03 erfasste RC-Schotter aus der Tragschicht der Maschinenstellfläche im Norden des Grundstückes, welcher z.T. mit Boden vermischt vorliegt, ist aufgrund des leicht erhöhten MKW-Gehaltes nach LAGA M 20 (1997) orientierend der Einbauklasse 1.2 zuzuordnen (s. Anlage 6). Da der MKW-Befund vermutlich auf enthaltenes Bitumen zurückzuführen ist (s.o.), ist voraussichtlich auch eine Zuordnung zur Einbauklasse 1.1 möglich. Sollte sich bei einer Entnahme zeigen, dass das Material größtenteils aus Boden besteht, ist das Material jedoch gem. nach LAGA TR Boden (2004) zu bewerten. Hiernach ist es orientierend aufgrund des leicht erhöhten PAK-Gehaltes der Einbauklasse 2 zuzuordnen (s. Anlage 6).

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich nur um eine stichprobenhafte Prüfung. Die abfallrechtliche Einstufung dient daher nur der Orientierung. Eine abschließende abfallrechtliche Deklaration ist nur auf Grundlage ergänzender Analysen an repräsentativen Proben möglich, z.B. aus Haufwerken nach der Entnahme.

6.2 Bodenluft

Anlage 5.2 zeigt den Laborbericht der BTEX- und LHKW-Analysen an den Bodenluftproben BL 1 bis 8 aus den Bodenluftpegeln. Die relevanten Ergebnisse werden in Tabelle 7 mit Orientierungswerten, sowie Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten verglichen.

In der Bodenluftprobe BL-02 (RKS 3, BL 2), die im Bereich der Maschinenstellfläche im Norden des Grundstückes entnommen worden ist, wurde Toluol mit einem Gehalt von 1,8 mg/m³ nachgewiesen. Der Gehalt liegt deutlich unter den Prüfwerten für BTEX-Aromaten für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus LAWA (1994), welche 5 bis 10 mg/m³ betragen. Weiterhin unterschreitet der Gehalt den Bewertungshinweis für Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung in der Innenraumluft (Szenario „Wohngebiete“) aus LABO (2008) deutlich. Aus dem Befund lässt sich entsprechend keine Gefährdung durch die inhalative Aufnahme von BTEX ableiten.

In zwei der vier unter der Werkstatt entnommenen Bodenluftproben (Proben BL-05 und BL-06) wurde Tetrachlorethen (PER) nachgewiesen. Es erscheint möglich, dass der Stoff in der Werkstatt als Entfettungsmittel eingesetzt worden ist. Der Gehalt liegt mit 0,59 bzw. 0,23 mg/m³ deutlich unter den Prüf- und Maßnahmenwerten für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus LAWA (1994) und unter dem Bewertungshinweis für

Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung in der Innenraumluft (Szenario „Wohngebiete“) aus LABO (2008).

In der zu Referenzzwecken entnommenen Probe aus der Raumluft der Werkstatt (BL-09) wurden keine LHKW und BTEX-Aromaten nur mit sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen (s. Tab. 7).

Tabelle 7: BTEX- und LHKW-Konzentrationen auffälliger Bodenluftproben sowie Orientierungswerte

Probe (6034-2022-)	Bereich, Sondierung, Messstelle	Parameter	Messwert [mg/m ³]	Wirkungspfad Boden-Mensch	Wirkungspfad Boden-Grundwasser	
				Orientierungswert ^a [mg/m ³]	Prüfwert ^b [mg/m ³]	Maßnahmen- schwellenwert ^b [mg/m ³]
BL-02	Maschinen- stellfläche, RKS 3, BL2	BTEX	1,8	-	(5-10)	(50)
		Toluol	1,8	1.000	-	-
BL-05	Werkstatt, RKS 15, BL 5	LHKW	0,59	-	5-10	50
		Tetrachlor- ethen	0,59	70	-	-
BL-06	Werkstatt, RKS 16, BL 6	LHKW	0,23	-	5-10	50
		Tetrachlor- ethen	0,23	70	-	-
BL-09	Referenzprobe Raumluft Werkstatt	BTEX	0,8	-	(5-10)	(50)
		Ethylbenzol	0,2	200	-	-
		Xylole ^c	0,6	1.000	-	-

^aLABO (2008), Bewertungshinweise für Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung in der Innenraumluft (Szenario „Wohngebiete“),

^baus: LAWA (1994), mit Einschränkungen anzuwenden

^cSumme aller analysierten Isomere

7 Zusammenfassung, Gefährdungsabschätzung und Empfehlungen

Die durchgeführten Boden- und Bodenluftuntersuchungen ergeben keine Hinweise auf großflächige Schadstoffanreicherungen im Boden des Betriebsgeländes an der Straße Hauptkanal links 88 in Papenburg. Die geringen MKW- und PAK-Belastungen im Boden und die Nachweise von LHKW und BTEX in der Bodenluft zeigen aber, dass punktuell vorliegende Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen nicht generell auszuschließen sind.

Im Detail lassen sich die Ergebnisse und ihre Bewertung hinsichtlich der einzelnen Wirkungspfade gem. BBodSchG (1998) wie folgt zusammenfassen:

Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt)

Die geprüften oberflächennah anstehenden Böden weisen keine Schadstoffgehalte oberhalb der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf. Weiterhin wurden in den entnommenen Bodenluftproben keine hinsichtlich dieses Wirkungspfades relevanten Gehalte gemessen. Im Falle einer Änderung in eine empfindlichere Nutzung (z.B. Wohnbebauung) ist eine Gefährdung jedoch auf Grundlage ergänzender Untersuchungen zu prüfen. Hierzu empfiehlt sich u.a. die Abnahme und Untersuchung der freigelegten Böden nach einem Rückbau der Gebäude und Flächenversiegelungen.

Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Aufgrund der vorliegenden und geplanten Nutzung wurde der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze nicht gezielt geprüft. Im Falle einer entsprechenden Nutzung sollten die betroffenen Flächen aufgrund der Vornutzung gezielt auf einen möglichen Schadstofftransfer über diesen Wirkungspfad geprüft werden.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die durchgeführten Untersuchungen geben keinen direkten Hinweis auf eine relevante Grundwassergefährdung oder das Vorliegen eines relevanten Grundwasserschadens. Die stellenweise im Boden vorgefundenen geringen MKW- und PAK-Belastungen des Bodens und der Nachweis von LHKW und BTEX in der Bodenluft können jedoch vor allem auch aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände in Zusammenhang mit hinsichtlich einer Grundwassergefährdung relevanten Kontaminationen in den nicht geprüften Bereichen stehen. Daher sollten im Falle eines Rückbaus der Gebäude und Flächenversiegelungen die freigelegten Böden auf entsprechende Schadstoffanreicherungen geprüft werden. Im Falle einer geplanten Grundwasserentnahme auf dem betrachteten Grundstück sollte eine hiermit einhergehende Gefährdung zuvor durch Grundwasseruntersuchungen geprüft werden.

Konsequenzen für die Nutzung, Notwendigkeit von fortführenden Untersuchungen oder Sanierungen:

Auf Grundlage der Ergebnisse ergeben sich für die Nutzung des Grundstückes keine prinzipiellen Einschränkungen. Folgende Hinweise und Vorgaben sind jedoch zu beachten:

Alle Arbeiten im Bereich des Altstandortes, die in den Boden eingreifen, sollten aufgrund der Nutzungshistorie gutachterlich begleitet werden. Alle auf dem Grundstück entnommenen Böden und sonstigen Auffüllungen sind vor der Abfuhr entsprechend abfallrechtlich zu untersuchen und zu deklarieren sowie auf Grundlage der Deklaration zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Der Boden unter den Gebäuden und unter den Flächenversiegelungen sollte im Falle eines Rückbaus gutachterlich hinsichtlich von Schadstoffanreicherungen abgenommen werden. Im Falle einer Änderung in eine empfindlichere Nutzung (Wohnbebauung) ist hierbei eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch durch ergänzende Analysen zu prüfen.

Der Rückbau der vorliegenden Erdtanks, der Tankstelle und der unterirdischen Leichtflüssigkeitsabscheider sollte unter gutachterlicher Begleitung erfolgen, um den angrenzenden Boden auf Schadstoffanreicherungen prüfen lassen zu können.

Eine Förderung von Grundwasser zur Verwendung als Trinkwasser ist auf der untersuchten Fläche auszuschließen. Aufgrund der Nutzungshistorie und der Schadstoffnachweise im Boden und in der Bodenluft ist das Grundwasser im Falle einer Entnahme zu Brauchwasserzwecken oder im Zuge einer Wasserhaltung zuvor auf Schadstoffbelastungen zu prüfen.

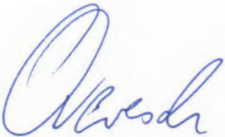
8 Schlusswort

Die beschriebenen Schadstoffgehalte im Boden des untersuchten Geländes beziehen sich auf die Standorte der Sondierungen und Messstellen. Es ist nicht auszuschließen, dass die Eigenschaften des Bodens zwischen den Sondierungspunkten und Messstellen hiervon abweichen. Falls Hinweise hierauf vorliegen, wurde darauf im vorliegenden Bericht hingewiesen.

Sollten bei Baumaßnahmen abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser sofort zu informieren. Der Verfasser ist ebenfalls zu informieren, sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 27. Februar 2023


Dr. rer. nat. Mark Overesch

Literatur

- BBODSCHG (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- BBodSchV (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021
- LABO (2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den Vollzug. Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). Stand: 01.09.2008.
- LAGA (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln. Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20.
- LAGA (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- LAGA (2019): Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen von Abfällen, verunreinigten Böden und Materialien aus dem Altlastenbereich. Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen - Untersuchungs- und Analysenstrategie. Mitteilung der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) M35. Kurzbezeichnung: KW/04. Stand: September 2019.
- LAWA (1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. Arbeitskreis Grundwassergüte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- MU Niedersachsen (2016): Bewertung von Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad es Boden-Mensch. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz. 24.08.2016.

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte, 1:25.000

Anlage 2: Lagepläne Untersuchungspunkte, 1:500

Anlage 3: Bohrprofile Rammkernsondierungen

Anlage 4: Probenahmeprotokolle

Anlage 4.1: Probenahmeprotokoll Boden

Anlage 4.2: Probenahmeprotokoll Bodenluft

Anlage 5: Prüfberichte Labor (Wessling GmbH)

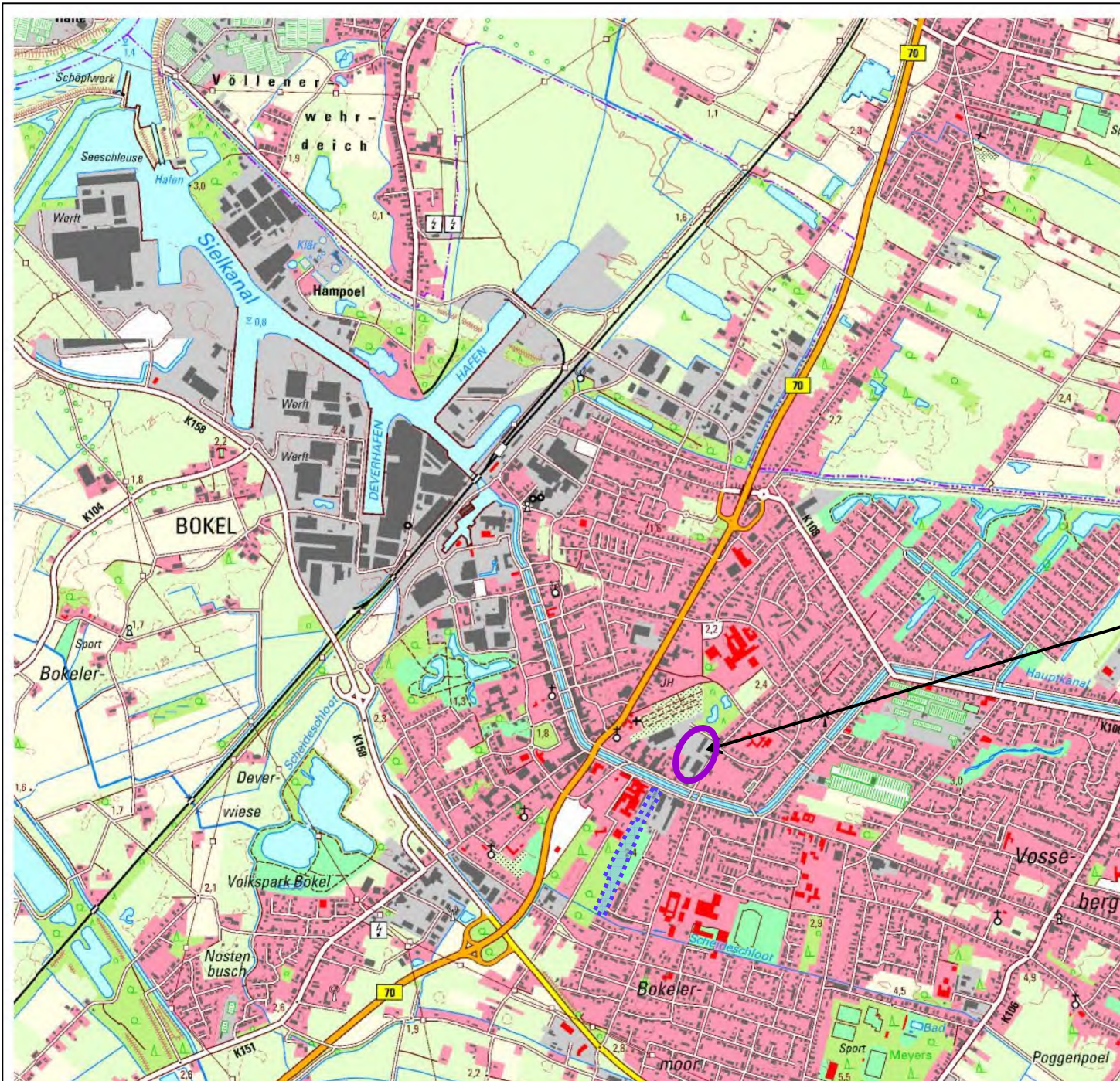
Anlage 5.1: Prüfbericht Boden

Anlage 5.2: Prüfbericht Bodenluft

Anlage 6: Auswertung Laboranalysen Schottertragschicht
gem. LAGA M 20 (1997) / LAGA TR Boden (2004)

Anlage 7: Fotodokumentation

Anlage 1: Übersichtskarte, 1:25.000



MAßSTAB FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

**6034-2022-OU-
Bunte-Hauptkanal links 88-
Papenburg**

Anlage 1: Übersichtskarte

Maßstab: 1:25.000

Datum: 20.01.2023

Bearbeiter: van Schelve

**untersuchte
Fläche**

Auszug: 20.08.2014

Die Darstellungen sind in Teilbereichen aus dem Ursprungsmaßstab abgeleitet und können daher Ungenauigkeiten aufweisen. Die Karte ist somit nur bedingt für technische Anforderungen geeignet.



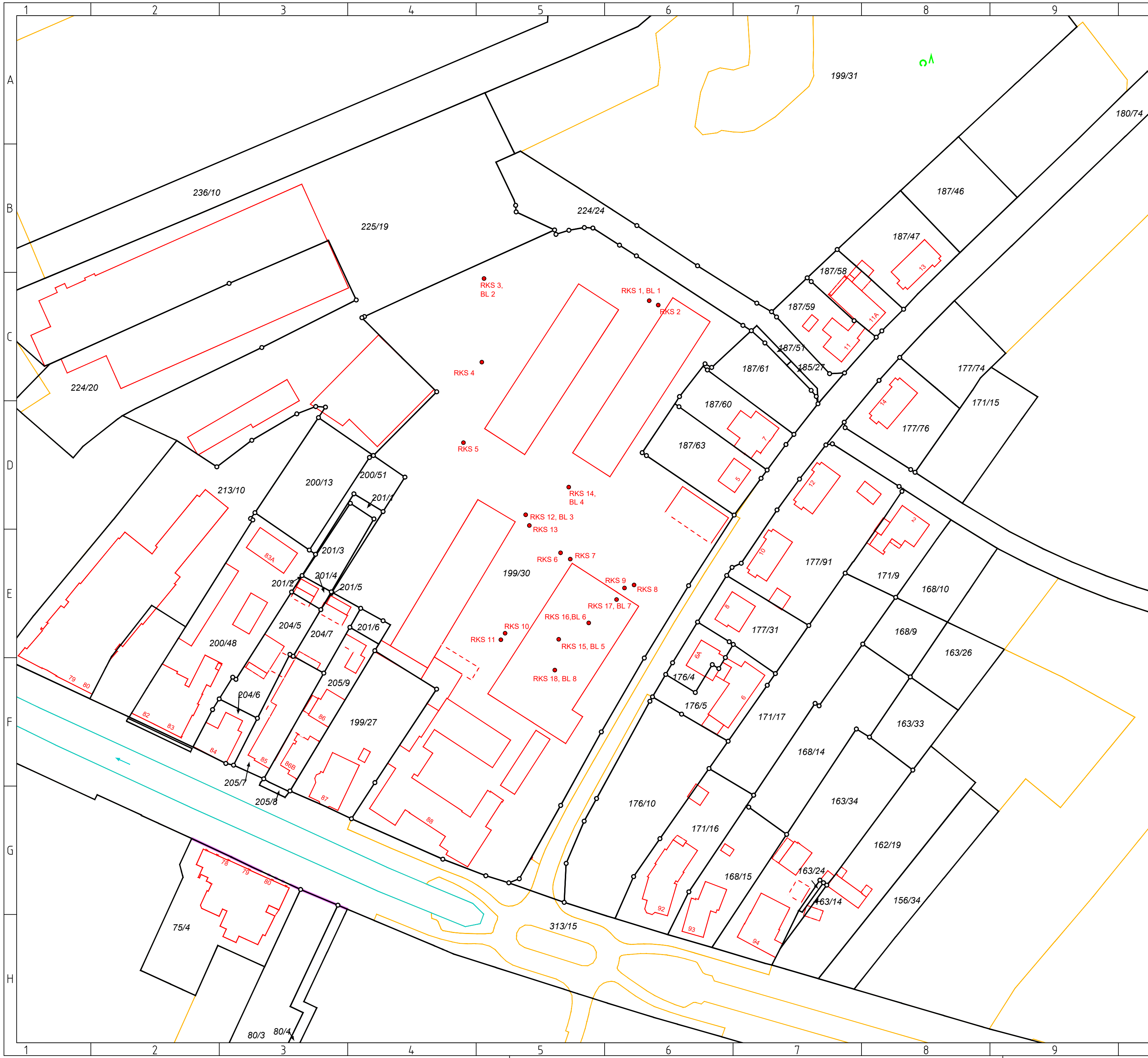
Niedersächsisches Ministerium
für Ernährung, Landwirtschaft,
Verbraucherschutz und Landesentwicklung

Maßstab: 1: 25000

Vervielfältigung der Grundlagenkarte nur mit Genehmigung
des Herausgebers: LGN - Landesvermessung und
Geobasisinformation Niedersachsen

Vervielfältigung der Fachinformationen nur mit Genehmigung
des jeweiligen Diensteanbieters (ML, MU, LBEG)

Anlage 2: Lagepläne Untersuchungspunkte, 1:1.000



Legende

- **RKS 1** Standort Rammkernsondierung
- **RKS 1, BL 1** Standort Rammkernsondierung + Bodenluftpegel



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle
Tel.: 05977-939630
email: info@mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7
49751 Sögel
Tel.: 05952-903388
email: info@mo-bfg.de

Projekt 6034-2022
AU Bunte Hauptkanal links 88 Papenburg

Anlage 2.1: Lageplan

Auftraggeber:

JOHANN BUNTE
Bauunternehmung SE & Co. KG
Immobilienverwaltung
Hauptkanal links 88
26871 Papenburg

Vorhaben:

Orientierende Altlastenuntersuchung
Betriebsgelände Hauptkanal links 88,
Papenburg

Planungsgrundlage:

ALKIS-Auszug, Dezember 2022

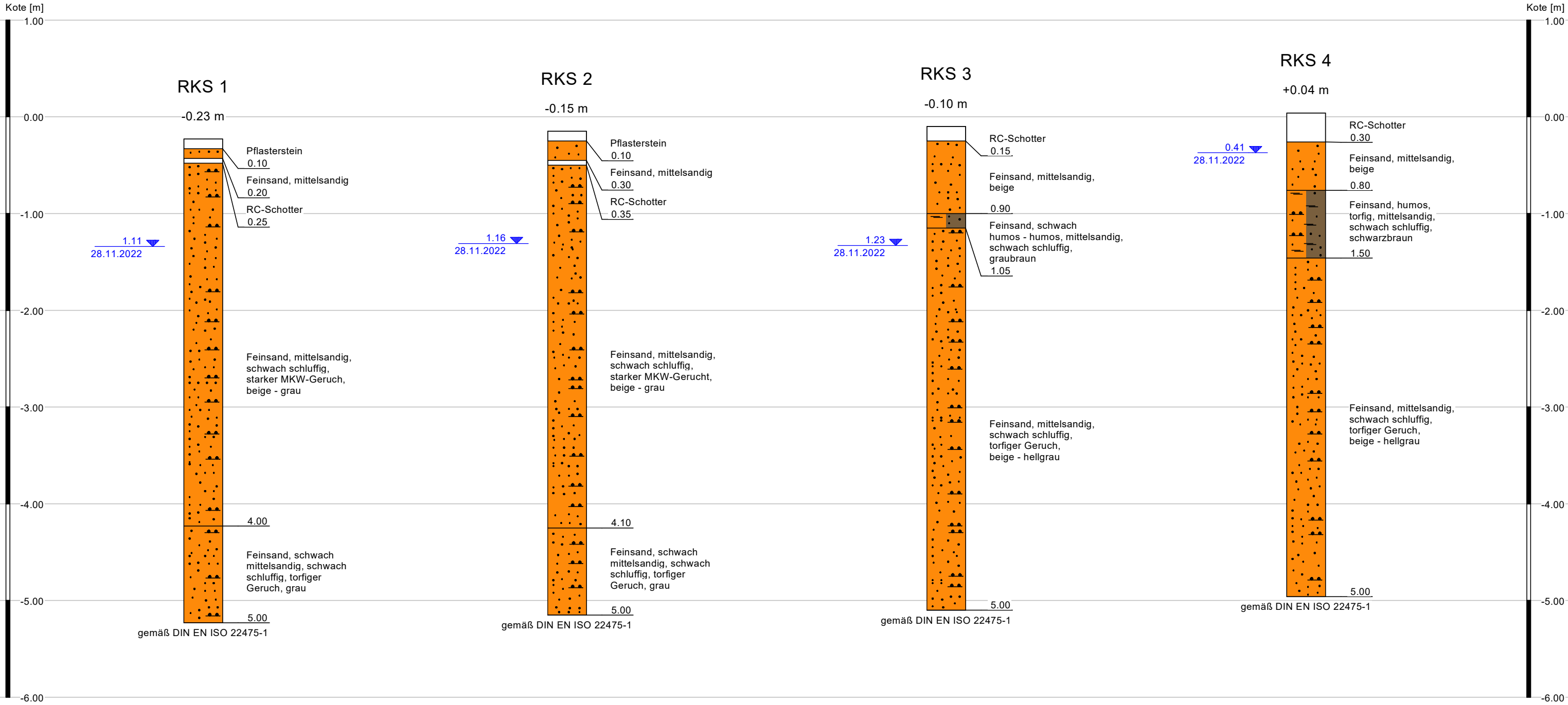
Maßstab: 1:1.000

Datum: 05.01.2023

Bearbeiter: van Schelve
Overesch

Bildgröße: DIN A2 (420x594mm)

Anlage 3: Bohrprofile Rammkernsondierungen



2.05
28.11.2022 Grundwasserspiegel und Messdatum

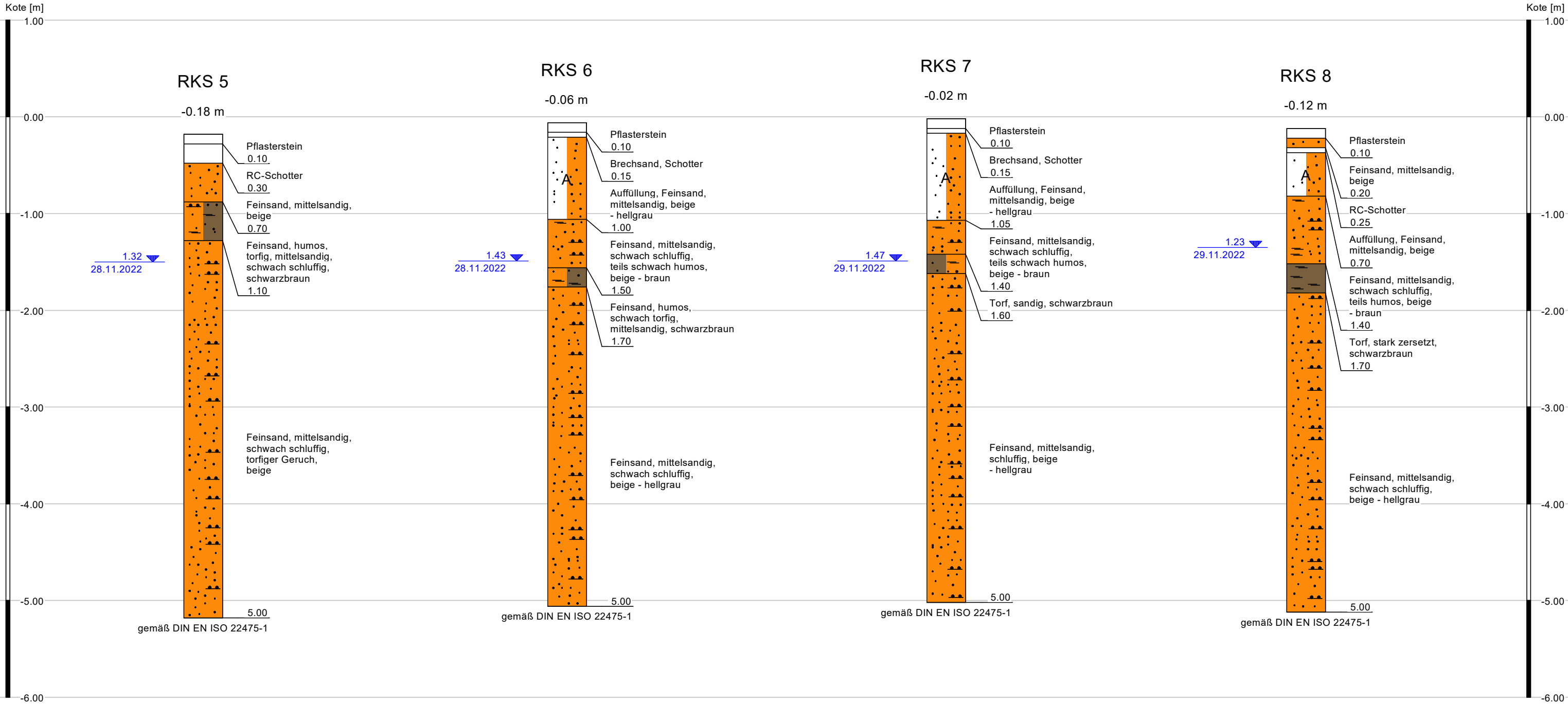


M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6034-2022-AU-Bunte-Hauptkanal-Links-Papenburg

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:40
Datum: 10.01.2023 Bearbeiter: Bohle



2.05
28.11.2022 Grundwasserspiegel und Messdatum

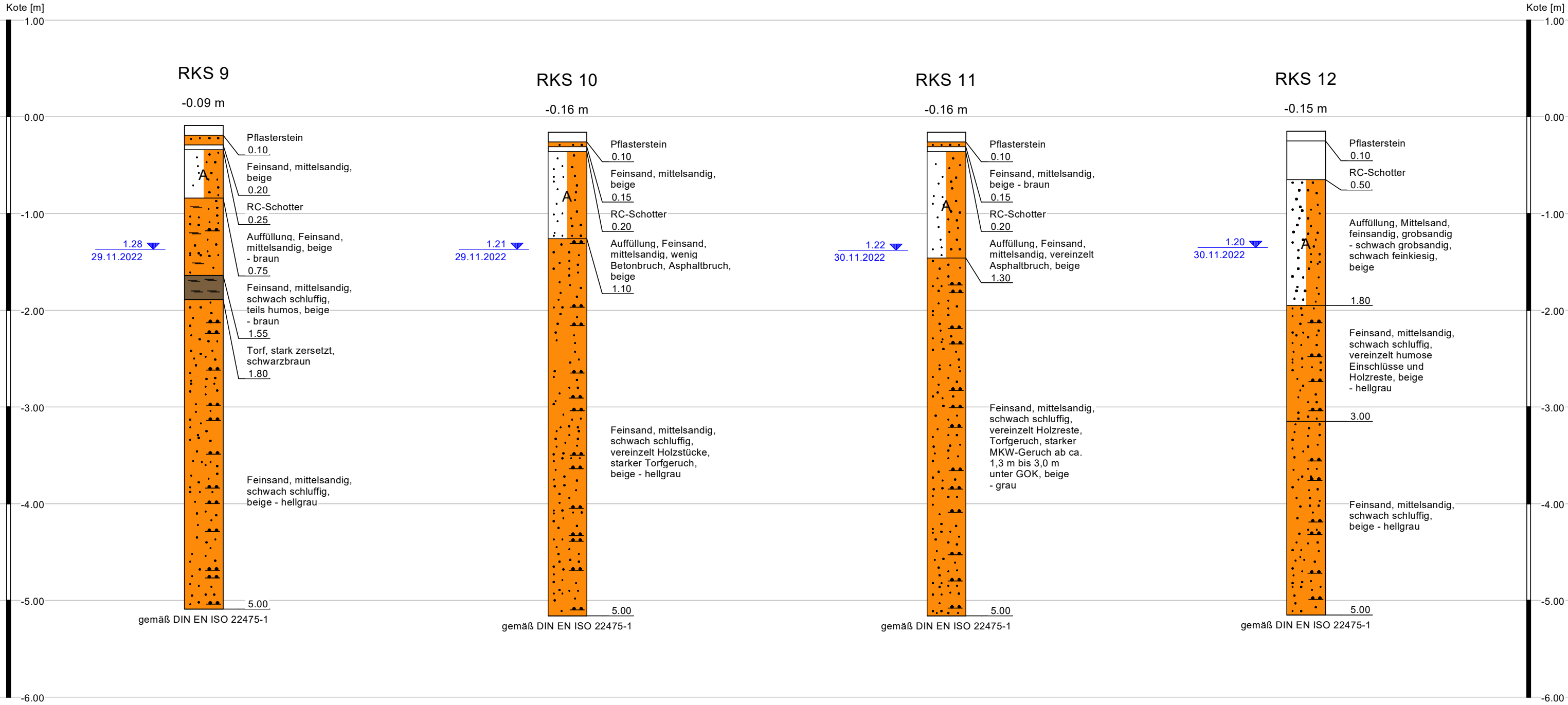


M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6034-2022-AU-Bunte-Hauptkanal-Links-Papenburg

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:40
Datum: 10.01.2023 **Bearbeiter: Bohle**



2.05
29.11.2022 Grundwasserspiegel und Messdatum

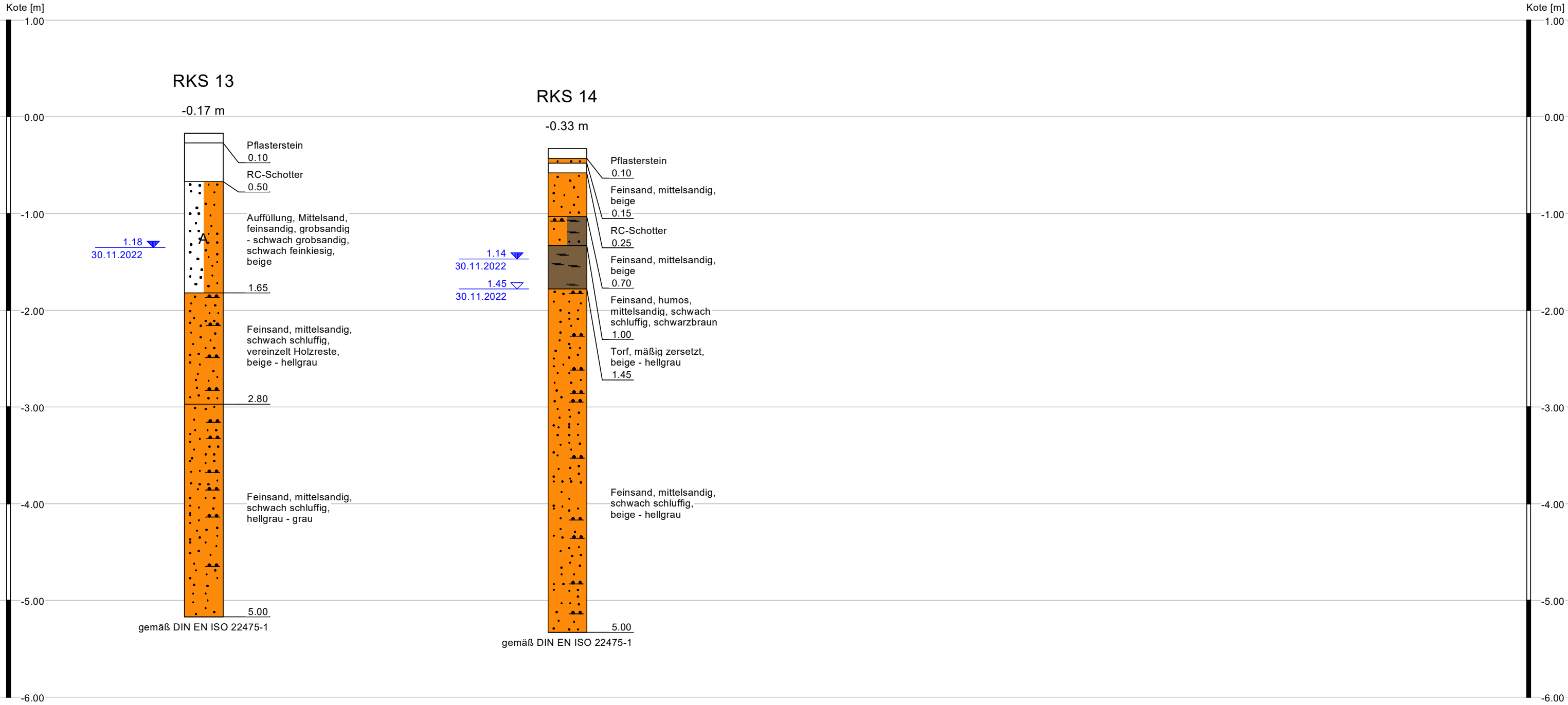


M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6034-2022-AU-Bunte-Hauptkanal-Links-Papenburg

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:40
Datum: 10.01.2023 Bearbeiter: Bohle



2.45 29.11.2022 Grundwasserspiegel während Bohrung

2.05 29.11.2022 Ruhegrundwasserspiegel und Messdatum

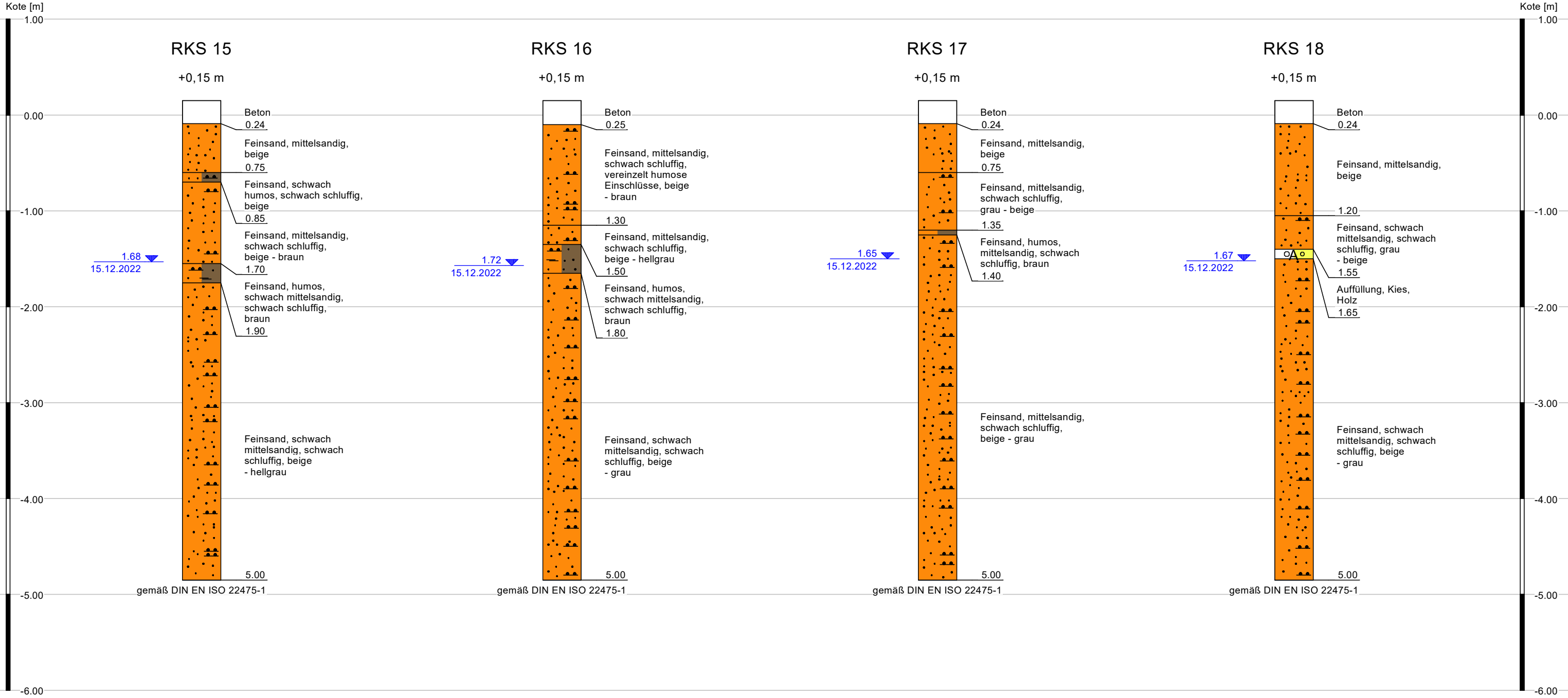


M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6034-2022-AU-Bunte-Hauptkanal-Links-Papenburg

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:40
Datum: 10.01.2023 Bearbeiter: Bohle



2.05
28.06.2022 Grundwasserspiegel und Messdatum

Anlage 4: Probenahmeprotokolle

Anlage 4.1: Probenahmeprotokoll Boden



Anlage 4.1: Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:		6034-2022						Probenehmer:		Albers	
Ort der Probenahme:		Hauptkanal Links 88, Papenburg									
Probe (6034-2022)	Material	Bodenart	Beimengungen	Bohrung	Entnahmetiefe in m unter GOK	Art der Probenahme	Organische Substanz	Farbe	Geruch	Datum	
BP-01	Boden	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	-	RKS-1	1,1 - 2,0	Einzelprobe aus RKS	-	beige-grau	MKW	28. / 29.11. 2022	
BP-02			-	RKS-2	2,0 - 3,0		-		MKW		
BP-03	Schotter	RC-Schotter	Boden	RKS-3 RKS-4	0,0 - 0,15 0,0 - 0,30	Mischprobe	-		unauffällig		
BP-04	Boden	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	-	RKS-6 RKS-7	1,0 - 1,5 1,05 - 1,4	Mischprobe	z.T. humos	beige-braun	unauffällig		
BP-05		Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	-	RKS-8 RKS-9	0,7 - 1,4 0,75 - 1,55	Mischprobe	z.T. humos	beige-braun	unauffällig		
BP-06		Feinsand, mittelsandig,	wenig Betonbruch, Asphaltbruch	RKS-10	0,2 - 1,1	Einzelprobe		beige	unauffällig		
BP-07		Feinsand, mittelsandig	vereinzelt Holzstücke	RKS-10	1,21 - 2,0	Einzelprobe	-	beige	MKW, leicht		
BP-08		Feinsand, mittelsandig	wenig Asphaltbruch	RKS-11	0,2 - 1,3	Einzelprobe	-	beige	unauffällig		
BP-09		Feinsand, mittelsandig	vereinzelt Holzreste	RKS-11	1,3 - 2,0	Einzelprobe	-	beige	unauffällig		



Anlage 4.1: Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:		6034-2022						Probenehmer:		Albers	
Ort der Probenahme:		Hauptkanal Links 88, Papenburg									
Probe (6034-2022)	Material	Bodenart	Beimengungen	Bohrung	Entnahmetiefe in m unter GOK	Art der Probenahme	Organische Substanz	Farbe	Geruch	Datum	
BP-10	Boden	Feinsand, mittelsandig	vereinzelt Holzreste	RKS-12 RKS-13	1,8 - 3,0 1,65 - 2,8	Mischprobe	z.T. humose Einschlüsse	beige - hellgrau	unauffällig	28. / 29.11. 2022	
BP-11		Feinsand, mittelsandig	-	RKS-15 RKS-16 RKS-17	1,7 - 1,9 1,5 - 1,8 1,35 - 1,4	Mischprobe	humos	braun	unauffällig	15.12. 2022	
BP-12		Sand, Kies	Holz	RKS-18	1,55 - 1,65	Einzelprobe	humos	schwarz- braun	unauffällig		

Anlage 4.2: Probenahmeprotokoll Bodenluft



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-01

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 1 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 11:42 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 1,0 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | | () |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 1,0 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 3,0 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:1 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-02

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 2 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 12:09 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,9 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,9 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,9 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,9 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-03

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 3 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 12:35 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,7 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | | () |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,7 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,7 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,7 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-04

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 4 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:00 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,5 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,5 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,5 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,5 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-05

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 5 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:12 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,8 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,8 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,8 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,8 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-06

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 6 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:12 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,9 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,9 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,9 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,9 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-07

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 7 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:29 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,9 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,9 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,9 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,9 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-08

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|--|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | BL 8 |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Lokalisierung einer Schadstoffquelle |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | 2 |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:43 Uhr |
| 6. Probenehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

- | | |
|--|---------------|
| 8. Bodenart: | S |
| 9. Bohrwerkzeug: | Rammkernsonde |
| 10. Bohrloch / Gasmessstelle: | Gasmessstelle |
| 11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle: | 4 cm |
| 12. Tiefe Bohrloch / Messstelle | 5 m u. GOK |
| 13. Abdichtung: | Ton |

C. Probenahme

- | | | | |
|--|--|----------|------------------------------|
| 14. Probenahmeapparatur: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | |
| 15. Totvolumen Sonde | 0,9 | L | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | | | 18. Messwerte vor Ort |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | 0-1 | m u. GOK | (begrenzt durch Grundwasser) |
| 20. Entnahme: | einfach | | () |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | 0,9 | L | |
| 23. Förderstrom: | 1 | L/min | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 2 | min | |
| 26. Zählerstand | | | |
| Anfang: | - | L | |
| Ende: | - | L | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 2,9 | L | |
| 28. Probenvolumen: | 2,0 | L | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | 2:0,9 | | |
| 30. Probentransport | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | |
| 31. Lagerung | | | |
| Ort: | - | | |
| Zeitraum: | - | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023

Unterschrift(en) Probennehmer



Probenbezeichnung:

6034-2022-BL-09

A. Allgemeine Angaben

- | | |
|---|---|
| 1. Projekt, Ort | 6034-2022, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg |
| 2. Bezeichnung des Probenahmepunktes: | Wrkstatt, Raumluft |
| 3. Beschreibung der Meßaufgabe: | Referenzmessung Raumluft |
| 4. Variante nach VDI 3865 Blatt 2: | - |
| 5. Probenahmezeitpunkt: | Datum: 20.02.2023 , 13:51 Uhr |
| 6. Probennehmer / Dienststelle / Firma: | Albers/Samochin, Büro für Geowissenschaften |
| 7. Untersuchungsstelle: | WESSLING GmbH, Altenberge |

B. Angaben Bohrloch / Messstelle

8. Bodenart:
9. Bohrwerkzeug:
10. Bohrloch / Gasmessstelle:
11. Durchmesser Bohrloch / Messstelle:
12. Tiefe Bohrloch / Messstelle
13. Abdichtung:

C. Probenahme

- | | | | | |
|--|--|----------|-------------------|----------|
| 14. Probenahmeapparat: | Bodenluftpumpsystem BLS 10 (Geotechnik Dunkel) | | | |
| 15. Totvolumen Sonde | - | L | | |
| 16. Dichtigkeitsprüfung durchgeführt | ja | | | |
| 17. Meteorologische Bedingungen | 18. Messwerte vor Ort | | | |
| Temperatur Außenluft: | 8 | °C | CO ₂ : | - Vol.-% |
| Temperatur Boden: | 5 | °C | CH ₄ : | - Vol.-% |
| rel. Luftfeuchte: | 85 | % | O ₂ : | - Vol.-% |
| Luftdruck: | 1005 | hPa | H ₂ S: | - ppm |
| Bedingungen konstant während Projekt: | ja | | | |
| ggf ergriffene Maßnahmen: | | | | |
| 19. Probenahmetiefe: | - | m u. GOK | | |
| 20. Entnahme: | einfach | (|) | |
| 21. Art der Probensammlung: | Adsorptionsröhrchen (Adsorbermaterial) Typ G | | | |
| 22. abgesaugtes Volumen vor Probenahme: | - | L | | |
| 23. Förderstrom: | 0,9 | L/min | | |
| 24. Start über Indikatorgas | nein | | | |
| 25. Dauer Absaugung für Probenahme: | 15 | min | | |
| 26. Zählerstand | | | | |
| Anfang: | - | L | | |
| Ende: | - | L | | |
| 27. gesamtes Entnahmevolumen: | 13,8 | L | | |
| 28. Probenvolumen: | 13,8 | L | | |
| 29. Verhältnis Probenvolumen : Volumen Bohrloch bzw. Messstelle: | - | | | |
| 30. Probentransport | | | | |
| Ziel: | WESSLING GmbH, Altenberge | | | |
| Transportbedingungen: | verschlossen und abgedunkelt | | | |
| 31. Lagerung | | | | |
| Ort: | - | | | |
| Zeitraum: | - | | | |
| Lagerungsbedingungen: | - | | | |
| 32. Anmerkungen: | - | | | |

33. Ort: Spelle

Datum: 20.02.2023


Unterschrift(en) Probennehmer

Anlage 5: Prüfberichte Labor (Wessling GmbH)

Anlage 5.1: Prüfbericht Boden



WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Herr Sebastian Eisert
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: G. Aversch
Durchwahl: +49 2505 89 182
E-Mail: guido.aversch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL23-018652-1

Datum: 07.03.2023

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CAL23-001169-1 vom 06.01.23.

Grund: Korrektur der Analysenergebnisse
Bei der Probe 22-190636-02 wurde der EOX Wert korrigiert.

Auftrag Nr.: CAL-32862-22

Auftrag: Projektnr.: 6034-2022

Guido Aversch

Sachverständiger Umwelt

Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Florian Weißling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-01
Bezeichnung	6034-2022-BP-01
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	88,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,57	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	29.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) ^A	AL



**Im Königswasser-Extrakt**

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,03	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	OP

Elemente

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	2,7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	8,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	3,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	5,4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,40	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	0,10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	0,17	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	0,14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	0,10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	1,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	1,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-190636-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,034	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,040	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-02
Bezeichnung	6034-2022-BP-02
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,58	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	110	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	240	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	29.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) ^A	AL



**Im Königswasser-Extrakt**

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,03	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	OP

Elemente

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	2,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	5,6	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	4,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,41	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	0,12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	0,28	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,13	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	0,13	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	1,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	1,4	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-190636-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,035	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,041	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-03
Bezeichnung	6034-2022-BP-04
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	86,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-04
Bezeichnung	6034-2022-BP-05
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	87,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL





Probeninformation

Probe Nr.	22-190636-05
Bezeichnung	6034-2022-BP-06
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	86	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,39	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-190636-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	1,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	3,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. 1/2BG	4,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-06
Bezeichnung	6034-2022-BP-07
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	78,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<38	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	120	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,45	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-190636-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-07
Bezeichnung	6034-2022-BP-08
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	91,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,38	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-190636-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-08
Bezeichnung	6034-2022-BP-09
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	83,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<36	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	140	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,42	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	22-190636-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL



**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-09
Bezeichnung	6034-2022-BP-10
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,58	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL




Probeninformation

Probe Nr.	22-190636-10
Bezeichnung	6034-2022-BP-11
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	06.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	78,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,64	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<38	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<38	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,45	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-190636-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 52	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 101	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 138	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 153	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 180	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,038	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 118	<0,013	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,045	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL

22-190636-02

Kommentare der Ergebnisse:

KW-Index (F min) GC-FID - R, KW C10-C40: Die Probe zeigt kein eindeutiges Mineralölkohlenwasserstoffspektrum.

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende**aS** ausführender Standort**n. n.** nicht nachgewiesen
(chemisch), nicht nachweisbar
(mikrobiologisch)**AL** WESSLING GmbH Altenberge**OS** Originalsubstanz**n. b.** nicht bestimmbar**OP** WESSLING GmbH Oppin**TS** Trockensubstanz**n. a.** nicht analysiert (chemisch),
nicht auswertbar
(mikrobiologisch)



WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Herr Sebastian Eisert
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: G. Aversch
Durchwahl: +49 2505 89 182
E-Mail: guido.aversch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL23-001779-1

Datum: 09.01.2023

Auftrag Nr.: CAL-32862-22

Auftrag: Projektnr.: 6034-2022

Guido Aversch
Sachverständiger Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190636-11
Bezeichnung	6034-2022-BP-12
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	09.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190636-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190636-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,59	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-190636-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Toluol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Ethylbenzol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
m-, p-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
o-Xylol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Cumol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Styrol	<0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,41	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) ^A	AL



Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-190636-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	0,67	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	0,90	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	3,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthren	2,9	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	2,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	1,6	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthren	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthren	0,43	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	0,94	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylene	0,42	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,43	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	18,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl. ½BG	18,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-190636-11	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,035	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,012	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,041	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL



Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS ausführender Standort

n. n. nicht nachgewiesen
(chemisch), nicht nachweisbar
(mikrobiologisch)

AL WESSLING GmbH Altenberge

OS Originalsubstanz

n. b. nicht bestimmbar

TS Trockensubstanz

n. a. nicht analysiert (chemisch),
nicht auswertbar
(mikrobiologisch)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Florian Weißling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Herr Sebastian Eisert
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: G. Aversch
Durchwahl: +49 2505 89 182
E-Mail: guido.aversch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL23-001885-1

Datum: 09.01.2023

Auftrag Nr.: CAL-32862-22

Auftrag: Projektnr.: 6034-2022

Guido Aversch
Sachverständiger Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Florian Weißling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	22-190650-01
Bezeichnung	6034-2022-BP-03
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Braunglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	23.12.2022
Untersuchungsbeginn	23.12.2022
Untersuchungsende	09.01.2023

Physikalische Untersuchung

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	93,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	AL

Summenparameter

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	1,3	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	420	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	AL
TOC	0,61	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP
Cyanid (CN), ges.	<0,32	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	30.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) ^A	AL



Im Königswasser-Extrakt

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	<0,03	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	OP

Elemente

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	0,12	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	34	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	17	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	20	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	110	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Phenanthren	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Fluoranthren	0,65	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Pyren	0,49	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Benzo(a)anthracen	0,30	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Chrysen	0,32	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Benzo(b)fluoranthren	0,54	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Benzo(k)fluoranthren	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Benzo(a)pyren	0,35	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,15	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Benzo(ghi)perylene	0,37	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,31	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Summe quantifizierter PAK16	4,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL
Summe PAK16 incl. 1/2BG	4,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A	AL

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 52	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 101	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 138	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 153	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 180	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe PCB6 incl. ½BG	0,032	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
PCB Nr. 118	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL
Summe PCB7 incl. ½BG	0,038	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) ^A	AL

Eluaterstellung

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	992,5	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Frischmasse der Messprobe	107,5	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Erstellung eines Eluats	06.01.2023		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL
Feuchtegehalt	7,5	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	AL



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,0		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Messtemperatur pH-Wert	20,4	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	88	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	AL

Anionen

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL
Sulfat (SO ₄)	21	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	AL

Elemente

	22-190650-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	AL

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)	AL	WESSLING GmbH Altenberge	OP	WESSLING GmbH Oppin

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING

Quality of Life

UAL-GC

Sample name: 22-190650-01U1

Location: 48

Injection: 1 of 1

Description:

Injection date: 1/4/2023 1:48:06 AM

Data file: D:\Data2022\03012023\22-190650-01U1_050.D

Acq. method: KW1.M

Analysis method: KWoff.M

Last changed: 1/13/2023 8:25:31 AM

Calib. data modified:

Multiplier: 1

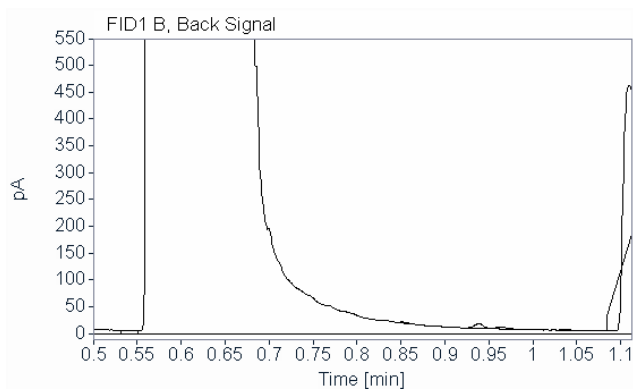
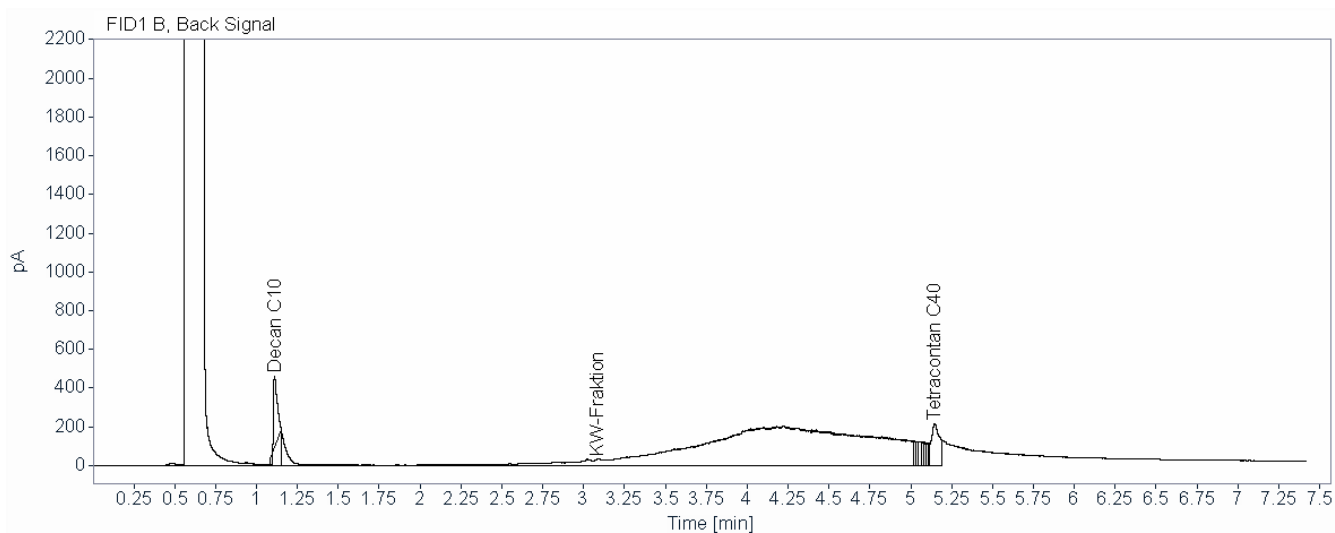
Sample amount: 0.000

Dilution: 1

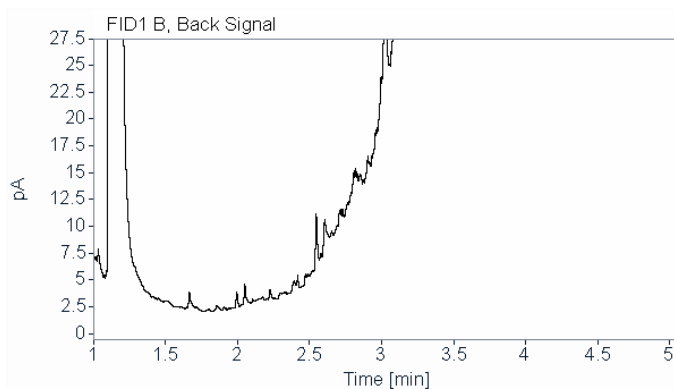
Instrument: ALT-GC-109

Sample Lims IDs 0.82706

Acq. operator: SYSTEM



Signale vor C10



Blindwertbereich

Name	RT [min]	Area	Compound Area Sum	RF	Amount [µg/ml]
Decan C10	1.110	545.4097	0.000	0.10178	55.513
KW-Fraktion	3.084	16005.1895	0.000	0.03113	498.314
Tetracontan C40	5.143	755.8043	0.000	0.04612	34.855

Anlage 5.2: Prüfbericht Bodenluft



WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Herr Dr. Mark Overesch
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: G. Aversch
Durchwahl: +49 2505 89 182
E-Mail: guido.aversch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL23-016243-1

Datum: 27.02.2023

Auftrag Nr.: CAL-05522-23

Auftrag: Projektnr.: 6034-2022

Guido Aversch
Sachverständiger Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-01
Bezeichnung	6034-2022-BL-01
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-02
Bezeichnung	6034-2022-BL-02
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	1,8	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	1,8	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM


Probeninformation

Probe Nr.	23-026471-03
Bezeichnung	6034-2022-BL-03
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-04
Bezeichnung	6034-2022-BL-04
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-05
Bezeichnung	6034-2022-BL-05
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	0,59	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	0,59	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-06
Bezeichnung	6034-2022-BL-06
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	0,23	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	0,23	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-07
Bezeichnung	6034-2022-BL-07
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Probeninformation**

Probe Nr.	23-026471-08
Bezeichnung	6034-2022-BL-08
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmenvolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM


Probeninformation

Probe Nr.	23-026471-09
Bezeichnung	6034-2022-BL-09
Probenart	Bodenluft
Probenahme durch	Büro für Geowissenschaften M&O GbR
Probengefäß	AK Röhrchen
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2023
Untersuchungsbeginn	22.02.2023
Untersuchungsende	27.02.2023

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	23-026471-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Benzol	<0,3	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Toluol	<0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Ethylbenzol	0,2	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
m-, p-Xylol	0,5	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
o-Xylol	0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Cumol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Styrol	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter BTEX	0,8	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

	23-026471-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Probenahmevolumen (Auftraggeber)	2	l	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Dichlormethan	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlormethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,1-Trichlorethan	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,1,2-Trichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
1,2-Dichlorethan	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
cis-1,2-Dichlorethen	<0,1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
trans-1,2-Dichlorethen	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Tetrachlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Trichlorethen	<0,05	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Vinylchlorid	<1	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM
Summe quantifizierter LHKW	-/-	mg/m³	(Gas)	VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)	RM

Norm

VDI 3865 Blatt 3 mod. (1998-06)

Modifikation

Extraktion mit Benzylalkohol

Legende**aS** ausführender Standort**(Gas)** (Gas)
n. n. nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
RM WESSLING GmbH Rhein-Main (Weiterstadt)
n. b. nicht bestimmbar
n. a. nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Anlage 6: Auswertung Laboranalysen Schottertragschicht
gem. LAGA M 20 (1997) / LAGA TR Boden (2004)

Auswertung Baustoffanalyse nach LAGA M 20



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6034-2022

Anlage:

Auftraggeber: Bunte

Labor: Wessling GmbH

Art der Probe(n): Mischprobe aus Bohrgut RKS

Probenahmeort: Hauptkanal Links, Papenburg

Probenahmedatum: 28. bis 29.11.2022

Prüfberichtsnummer Labor: CAL23-001169-1

Spelle, 28.03.2023

geprüftes Material:		RC-Schotter + Boden					
zur Deklaration verwendete Proben:		6034-2022-BP-03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Feststoff							
Arsen	mg/kg	<5	Z0				
Blei	mg/kg	15	Z0				
Cadmium	mg/kg	0,12	Z0				
Chrom	mg/kg	34	Z0				
Kupfer	mg/kg	17	Z0				
Nickel	mg/kg	20	Z0				
Quecksilber	mg/kg	<0,03	Z0				
Zink	mg/kg	110	Z0				
EOX	mg/kg	1,3	Z1.1				
KW, C10-C22	mg/kg	<32	Z1.2				
KW, C10-C40	mg/kg	420					
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z0				
PAK ₁₆	mg/kg	4	Z1.1				

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a entsprechend LAGA M 20 (1997)

Auswertung Baustoffanalyse nach LAGA M 20



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6034-2022

Anlage:

Auftraggeber: Bunte

Labor: Wessling GmbH

Art der Probe(n): Mischprobe aus Bohrgut RKS

Probenahmeort: Hauptkanal Links, Papenburg

Probenahmedatum: 28. bis 29.11.2022

Prüfberichtsnummer Labor: CAL23-001169-1

Spelle, 28.03.2023

geprüftes Material:		RC-Schotter + Boden					
zur Deklaration verwendete Proben:		6034-2022-BP-03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Eluat							
pH-Wert	-	9,0	Z0				
Leitfähigkeit	µS/cm	88	Z0				
Chlorid	mg/L	<1	Z0				
Sulfat	mg/L	21	Z0				
Phenolindex	µg/L						
Arsen	µg/L	<3	Z0				
Blei	µg/L	<5	Z0				
Cadmium	µg/L	<0,5	Z0				
Chrom (gesamt)	µg/L	<4	Z0				
Kupfer	µg/L	<5	Z0				
Nickel	µg/L	<5	Z0				
Quecksilber	µg/L	<0,2	Z0				
Zink	µg/L	<30	Z0				
Zuordnungswert ^a		Z1.2					

^a entsprechend LAGA M 20 (1997)

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6034-2022

Anlage:

Auftraggeber: Bunte

Labor: Wessling GmbH

Art der Probe(n): Mischprobe aus Bohrgut RKS

Probenahmeort: Hauptkanal Links, Papenburg

Probenahmedatum: 28. bis 29.11.2022

Prüfberichtsnummer Labor: CAL23-001169-1

Spelle, 28.03.2023

geprüftes Material: Bodenart:		RC-Schotter + Boden (Sand)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		6034-2022-BP-03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuord- nung ^a	Messwert	Zuord- nung ^a	Messwert	Zuord- nung ^a
Feststoff							
Arsen	mg/kg	<5	Z0				
Blei	mg/kg	15	Z0				
Cadmium	mg/kg	0,12	Z0				
Chrom	mg/kg	34	Z0*				
Kupfer	mg/kg	17	Z0				
Nickel	mg/kg	20	Z0*				
Quecksilber	mg/kg	<0,03	Z0				
Thallium	mg/kg						
Zink	mg/kg	110	Z0*				
Cyanide, gesamt	mg/kg	<0,32	Z0				
TOC	Mas.-%	0,61	Z1				
EOX	mg/kg	1,3	Z1				
KW, C10-C22	mg/kg	<32	Z0				
KW, C10-C40	mg/kg	420	Z1				
BTEX	mg/kg						
CKW	mg/kg						
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z0				
PAK ₁₆	mg/kg	4,0	Z2				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,35	Z0				

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a entsprechend LAGA (2004)

Auswertung Bodenanalyse nach LAGA TR Boden



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6034-2022

Anlage:

Auftraggeber: Bunte

Labor: Wessling GmbH

Art der Probe(n): Mischprobe aus Bohrgut RKS

Probenahmeort: Hauptkanal Links, Papenburg

Probenahmedatum: 28. bis 29.11.2022

Prüfberichtsnummer Labor: CAL23-001169-1

Spelle, 28.03.2023

geprüftes Material:		RC-Schotter + Boden					
Bodenart:		(Sand)					
zur Deklaration verwendete Probe(n):		6034-2022-BP-03					
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Eluat							
pH-Wert	-	9	Z0				
Leitfähigkeit	µS/cm	88,0	Z0				
Chlorid	mg/L	<1	Z0				
Sulfat	mg/L	21,0	Z1.2				
Cyanid	µg/L						
Phenolindex	µg/L						
Arsen	µg/L	<3	Z0				
Blei	µg/L	<5	Z0				
Cadmium	µg/L	<0,5	Z0				
Chrom (gesamt)	µg/L	<4	Z0				
Kupfer	µg/L	<5	Z0				
Nickel	µg/L	<5	Z0				
Quecksilber	µg/L	<0,2	Z0				
Zink	µg/L	<30	Z0				
Zuordnungswert^a		Z2					

^a entsprechend LAGA (2004)

Anlage 7: Fotodokumentation

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 1: Standort RKS 1 (Leichtflüssigkeitsabscheider)



Foto 2: Standort RKS 2 (Leichtflüssigkeitsabscheider)



Foto 3: Standort RKS 3 (Maschinenstellfläche)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 4: Standort RKS 4 (Maschinenstellfläche)



Foto 5: Standort RKS 5 (Tiefpunkt Pflaster)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 6: Standort RKS 6 (Pflaster neben Betonfläche Dieseltankstelle)



Foto 7: Standort RKS 7 (Pflaster neben Betonfläche Dieseltankstelle)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 8: Standort RKS 8 (unterirdischer Tank)



Foto 9: Standort RKS 9 (unterirdischer Tank)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 10: Standort RKS 10 (unterirdischer Tank)



Foto 11: Standort RKS 11 (unterirdischer Tank)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 12: Standort RKS 12 (Leichtflüssigkeitsabscheider neben Waschplatz)



Foto 13: Standort RKS 13 (Leichtflüssigkeitsabscheider neben Waschplatz)

Anlage 7: Fotodokumentation Aufbringungsfläche (28., 29.11.2022)



Foto 14: Standort RKS 14 (Entwässerungsrinne)



Foto 15: Höhenfestpunkt (Nagel ,BP 13')



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 7721-2025

Prüfung der Eignung des Untergrundes zur Versickerung von Niederschlagswasser; Ehemaliges Werkstattareal Fa. Bunte, Hauptkanal Links 88, 26871 Papenburg

Auftraggeber: JOHANN BUNTE
Bauunternehmung SE & Co. KG
Immobilienverwaltung
Hauptkanal links 88
26871 Papenburg

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Datum: 22. Mai 2025

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

1	Anlass der Untersuchung	2
2	Untersuchungsunterlagen	2
3	Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse ...	2
4	Durchführung der Untersuchungen	3
5	Ergebnisse der Untersuchungen	3
5.1	Bodenverhältnisse	3
5.2	Grund- und Schichtwasserverhältnisse	4
5.3	Wasserdurchlässigkeit	5
6	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser.....	6
7	Schlusswort	6

1 Anlass der Untersuchung

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde im Rahmen der Umgestaltung des ehemaligen Werkstattareals der Fa. Bunte am Hauptkanal Links in 26871 Papenburg beauftragt, die im Versickerungsbereich vorliegenden Bodenverhältnisse auf die Eignung für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Für die Planung von Versickerungsanlagen sind entsprechend der DWA-A 138-1 (2024) die bemessungsrelevante Infiltrationsrate (k_i) des Bodens und der Grundwasserflurabstand bzw. der Abstand zu einer grundwasserstauenden Schicht maßgebend. Die Lage des Plangebietes ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

2 Untersuchungsunterlagen

- Topographische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Geologische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Ergebnisse der Rammkernsondierungen
- Ergebnisse der Versickerungsversuche

3 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet ist laut Geologischer Karte 1:50.000 im Tiefenbereich bis 2 m unter GOK geprägt von weichselkaltzeitlichen, fluviatilen Feinsanden.

Gemäß der Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 liegt das Untersuchungsgebiet in der Bodenlandschaft der Talsandniederungen. Als Bodentyp ist für die Fläche mittlerer Gley-Podsol ausgewiesen.

Der Grundwasserspiegel liegt laut Hydrogeologischer Karte 1:50.000 bei > 0 bis 2,5 m NHN. Aus der Geländehöhe von etwa 2 bis 2,5 m NHN ergeben sich mögliche mittlere Grundwasserflurabstände zwischen 0 und 2,5 m. Das Potenzialgefälle des oberflächennahen Grundwassers ist prinzipiell nach Nordwesten zur hier verlaufenden Ems gerichtet.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der vorliegenden Bodenverhältnisse erfolgten im Zeitraum vom 28.11.2022 bis zum 15.12.2022 im Zuge einer Orientierenden Altlastenuntersuchung (Projekt-Nr. 6034-2022, Ausgangsdatum: 27.02.2023) die Durchführung von insgesamt 18 Rammkernsondierungen bis auf eine Tiefe von 5 m unter GOK. Für die vorliegende Versickerungsuntersuchung wurden im Bereich der Aufschlusspunkte der Rammkernsondierungen RKS A (RKS 4), RKS B (RKS 14), RKS C (RKS 5) und RKS D (RKS 10) in-situ Versickerungsversuche mittels Feldpermeameter ergänzt. Die Durchführung der Versickerungsversuche erfolgte am 30.04.2025.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Potenziell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch ermittelt. In der Anlage 3 sind die Bohrprofile der im Gelände im Bereich der Versickerungsversuche durchgeführten Rammkernsondierungen dargestellt.

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens wurde an den Standorten der Rammkernsondierungen RKS A, B, C und D jeweils über einen Versickerungsversuch (VU A bis VU D) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde im Nahbereich zum Ansatzpunkt der jeweiligen Rammkernsondierung jeweils eine Bohrung mit dem Edelmanbohrer niedergebracht ($\varnothing = 7 \text{ cm}$). Die Messung erfolgte mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle.

Die Eignung des untersuchten Standortes im Hinblick auf eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser wurde auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 1381-1: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (DWA, 2024) geprüft.

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Bodenverhältnisse

Im Zuge der durchgeführten Sondierung wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierung eine exakte Aussage über die Bodenschichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bietet. Mit zunehmender Entfernung zum Aufschlusspunkt können Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten von denen am Aufschlusspunkt deutlich abweichen.

Der Bereich um die Aufschlusspunkte RKS A bis RKS D war zum Untersuchungsdatum mit einer Pflasterung aus Betonsteinpflaster in 10 cm Stärke versiegelt. Darunter wurde eine Schottertragschicht aus RC-Material in einer Schichtstärke von 0,25 bis 0,30 m vorgefunden.

In den Aufschlussbohrungen RKS A bis RKS D wurden unterhalb der Schottertragschicht bis zu einer Tiefe von mind. 0,7 m unter GOK (RKS B und RKS C) bzw. bis zu einer Tiefe von max. 1,2 m unter GOK (RKS D) mutmaßlich aufgefüllte, mittelsandige Feinsande erbohrt.

Diese werden an den Aufschlusspunkten RKS A bis RKS C bis zu einer Tiefe von 1,0 m unter GOK (RKS C) bis zu einer Tiefe von 1,5 m unter GOK (RKS A) von humushaltigen, z.T. torfigen, mittelsandigen, schwach schluffigen Feinsanden (vermutlich der ehemalige humose Oberboden) unterlagert. Am Aufschlusspunkt RKS B folgt im Tiefenbereich von 1,0 bis 1,5 m unter GOK ein Torf.

Unterhalb der humushaltigen Böden bzw. des Torfes wurden an allen Aufschlusspunkten bis zur Aufschlussendtiefe von 5 m unter GOK durchgängig mittelsandige, schwach schluffige Feinsande erbohrt.

5.2 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Die zum Untersuchungsdatum in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen gemessenen Grundwasserstände (Ruhewasserstand) sowie der prognostizierte mittlere Grundwasserhochstand sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Lage des Grundwasserspiegels

Messpunkt	Messdatum	gemessener Grundwasserspiegel	prognostizierter mittlerer Grundwasserhochstand
		[m unter GOK]	[m unter GOK]
RKS A	28.11.2022	1,42	1,02
RKS B	30.11.2022	1,14	0,74
RKS C	28.11.2022	1,32	0,92
RKS D	29.11.2022	1,21	0,82

Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximal bzw. minimal zu erwartenden Wasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

Aufgrund der vorangegangenen Witterung ist zu erwarten, dass der mittlere Grundwasserhochstand (relevant zur Bemessung von Versickerungsanlagen) noch etwa 0,4 m über dem zum Untersuchungsdatum gemessenen Grundwasserspiegel liegt.

Schichtwasser wurde zum Untersuchungsdatum im Bohrgut der Rammkernsondierungen nicht festgestellt. Jedoch muss oberhalb von humushaltigen Böden bzw. Torfen mit aufgestautem Schichtwasser gerechnet werden.

5.3 Wasserdurchlässigkeit

Die an den Standorten der Rammkernsondierungen / Versickerungsuntersuchungen RKS A / VU A bis RKS D / VU D im Plangebiet ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) des anstehenden Bodens sind in nachfolgender Tabelle 2 aufgeführt. Die einzelnen Messdaten können der Anlage 4 entnommen werden.

Die aus dem Feldpermeaterversuch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte sind zur Ableitung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate (k_i) gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) für die Bemessung von Versickerungsanlagen zu korrigieren. Die Variationsbreite der unter der vorgefundenen Schottertragschicht anstehenden Sande wurde mit der Untersuchung hinreichend genau erfasst. Der in der DWA-A 138-1 vorgesehene Korrekturfaktor f_{Ort} kann daher mit 1,0 angesetzt werden. Der methodenbedingte Korrekturfaktor f_{Methode} ist gem. DWA-A 138-1 mit 0,8 anzusetzen. Die aus dem Feldpermeaterversuch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte sind zur Ableitung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate (k_i) gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) für die Bemessung von Versickerungsanlagen zu korrigieren. Die berechnete Infiltrationsrate liegt an den untersuchten Standorten bei $1,3 \times 10^{-5}$ bis zu $4,2 \times 10^{-5}$ m/s.

Gem. DWA-A 138-1 ist bei der Bemessung von Versickerungsanlagen die minimale Wasserdurchlässigkeit einer Bodenschicht anzusetzen. Entsprechend ergibt sich für die humusfreien Sande eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate (k_i) von rd. $1,3 \times 10^{-5}$ m/s.

Tabelle 4: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)

Messpunkt	Bodenart	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässig- keitsbeiwert (k_f -Wert) [m/s] ^{a)}	berechnete Infiltrations- rate (k_i) [m/s] ^{b)}	bemessungs- relevante Infiltrations- rate (k_i) [m/s] ^{c)}
VU A (RKS A)	Feinsand, mittelsandig	0,4 bis 0,5	$3,7 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$
VU B (RKS B)	Feinsand, mittelsandig	0,6 bis 0,7	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$	
VU C (RKS C)	Feinsand, mittelsandig	0,4 bis 0,5	$5,3 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-5}$	
VU D (RKS D)	Feinsand, mittelsandig	0,4 bis 0,5	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,8 \times 10^{-5}$	

^{a)} aus Feldpermeaterversuch abgeleitet

^{b)} gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) berechnet aus angegebenen k_f -Werten mit folgenden Korrekturfaktoren: $f_{\text{Ort}} = 1,0$, $f_{\text{Methode}} = 0,8$

^{c)} s. Erläuterung im Text

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Die an den Aufschlusspunkten erbohrten, oberflächennah anstehenden Böden sind grundsätzlich für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Allerdings ist im Plangebiet im aktuellen Zustand der Fläche nur ein geringer Grundwasserflurabstand gegeben. Zudem treten lokal im Tiefenbereich von etwa 0,7 bis zu 1,5 m unter GOK humushaltige bzw. torfhaltige Böden auf, deren Wasserdurchlässigkeit erfahrungsgemäß als gering zu bewerten ist.

In Anlehnung an die DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand, welcher im untersuchten Flurstück bei etwa 0,74 m unter GOK bis 1,02 m unter GOK anzusetzen ist, eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen. Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht an Standorten mit einem geringeren Flurabstand z.B. in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (Au/As), ggf. in Kombination mit einer Aufhöhung des Geländes am geplanten Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung geeigneten Boden, ggf. ergänzt durch den Ausbau von pot. oberflächennah anstehenden Torfen, sodass zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand eine Sickerstrecke von ≥ 1 m gegeben ist.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten, humusfreien Feinsande eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i -Wert gem. DWA-138-1 (2024) von rd. $1,3 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

Bereichsweise stehen im Plangebiet im Tiefenbereich von etwa 1 m bis zu etwa 1,5 m unter GOK torfhaltige Böden bzw. Torf an. Diese Böden weisen erfahrungsgemäß einen k_i -Wert von $\leq 1 \times 10^{-6}$ m/s auf. Es ist zu beachten, dass es bei einem Betrieb einer Versickerungsanlage oberhalb von torfhaltigen Bodenschichten an deren Schichtoberkante zu einer Bildung von Schichtwasser und zu einem lateralen Abfluss kommen wird. Es ist daher zu prüfen, ob es hierdurch zu Schäden an angrenzenden Bauwerken kommen kann.

Aufgrund der variierenden Bodenverhältnisse im Plangebiet ist zu empfehlen, die vorgesehenen Standorte für Versickerungsanlagen nochmals gezielt zu prüfen.

7 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende

Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser sofort zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 22. Mai 2025



Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Literatur

DWA (2024): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138-1. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Anlagen

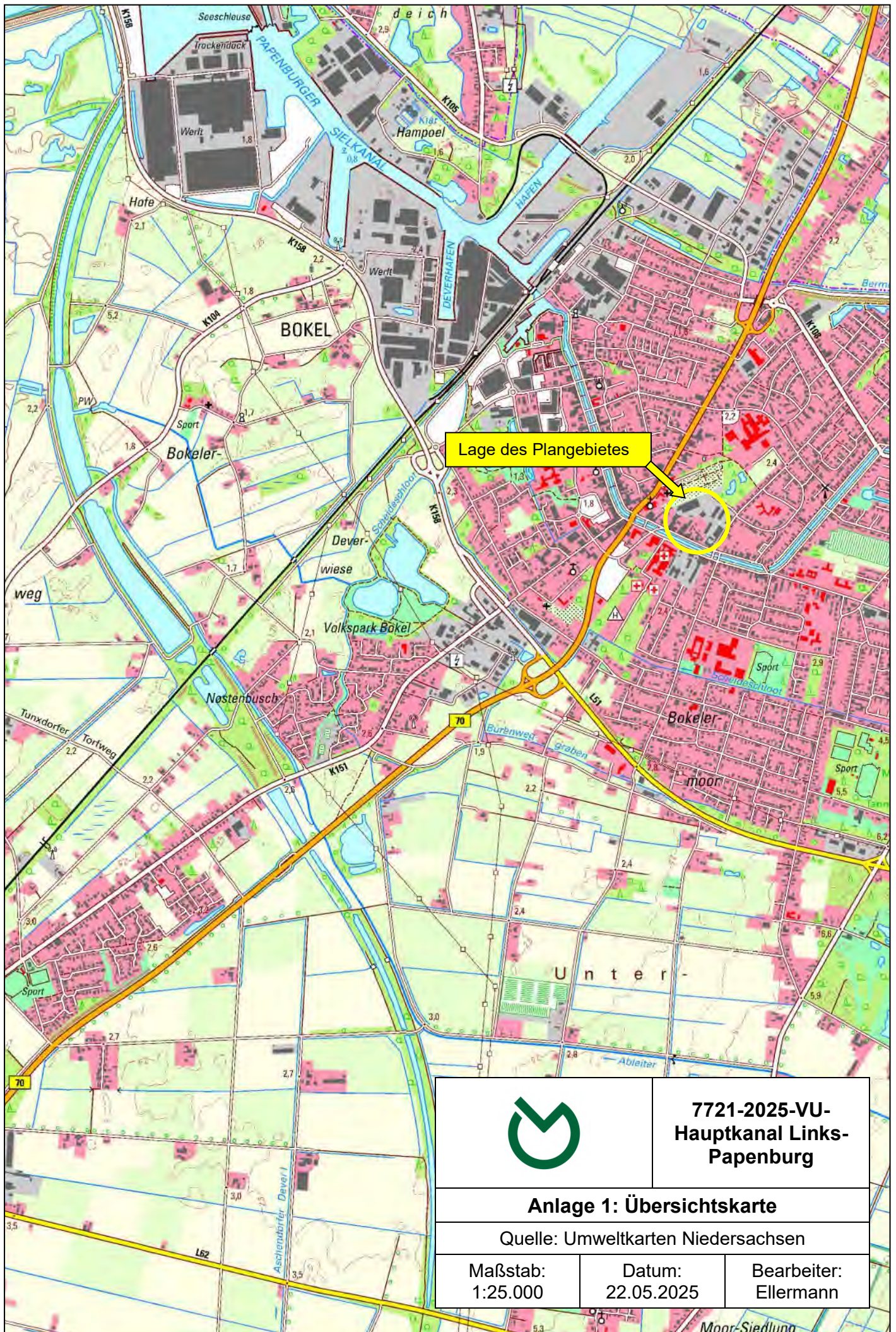
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



**7721-2025-VU-
Hauptkanal Links-
Papenburg**

Anlage 1: Übersichtskarte

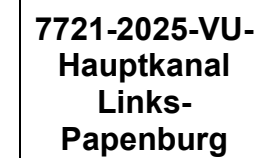
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen

Maßstab:
1:25.000

Datum:
22.05.2025

Bearbeiter:
Ellermann

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



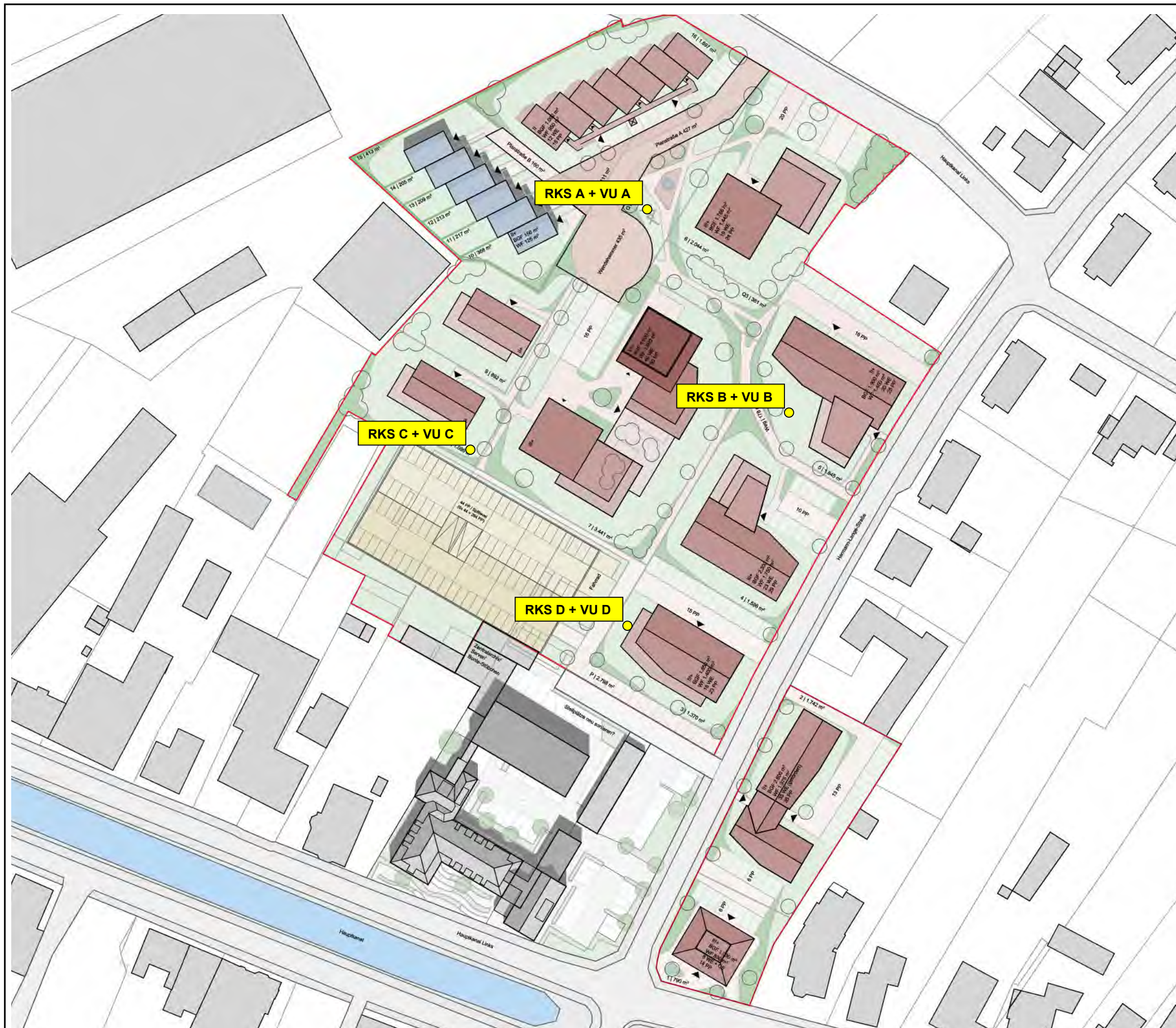
Anlage 2: Lageplan

Entwurfsverfasser:
Eden Architekten

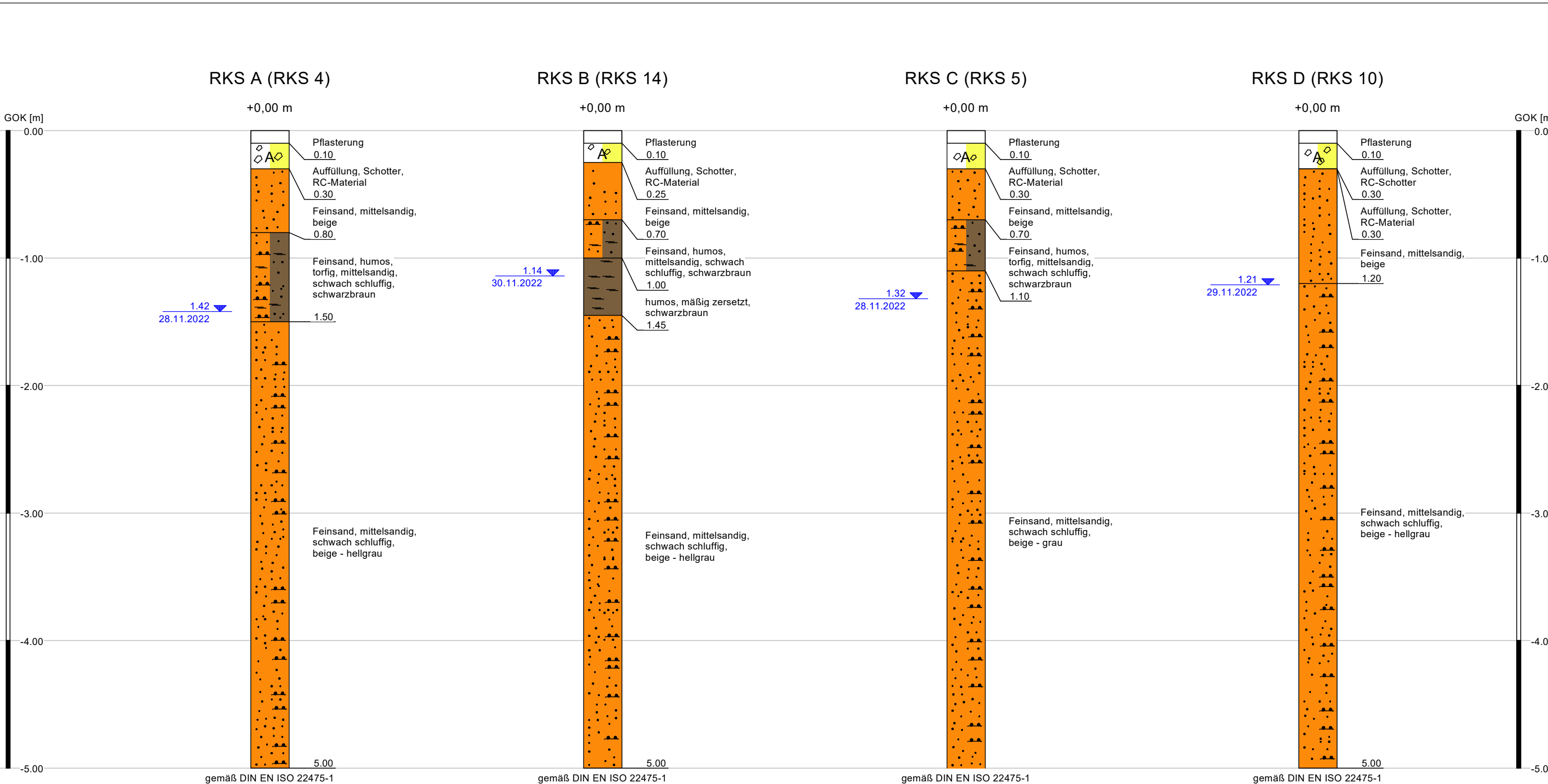
Maßstab: unmaßstäb- lich	
--------------------------------	--

Datum:
22.05.2025

Bearbeiter:
Ellermann



Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen



1.42 28.11.2022 Grundwasserspiegel und Messdatum



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 7721-2025 VU
Hauptkanal Links, Papenburg

Anlage 3
Bohrprofile der Rammkernbohrungen

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 22.05.2025 Bearbeiter: Ellermann

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

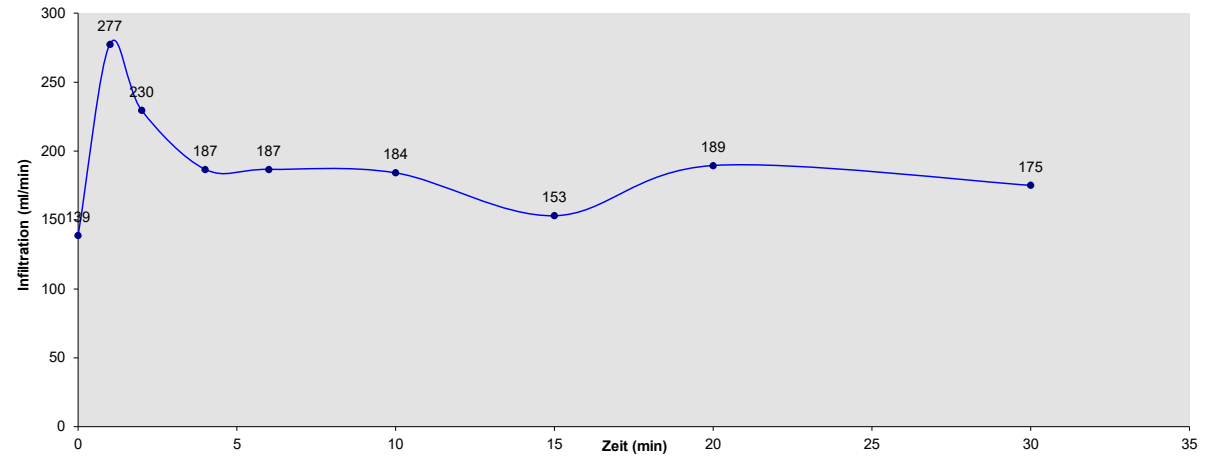
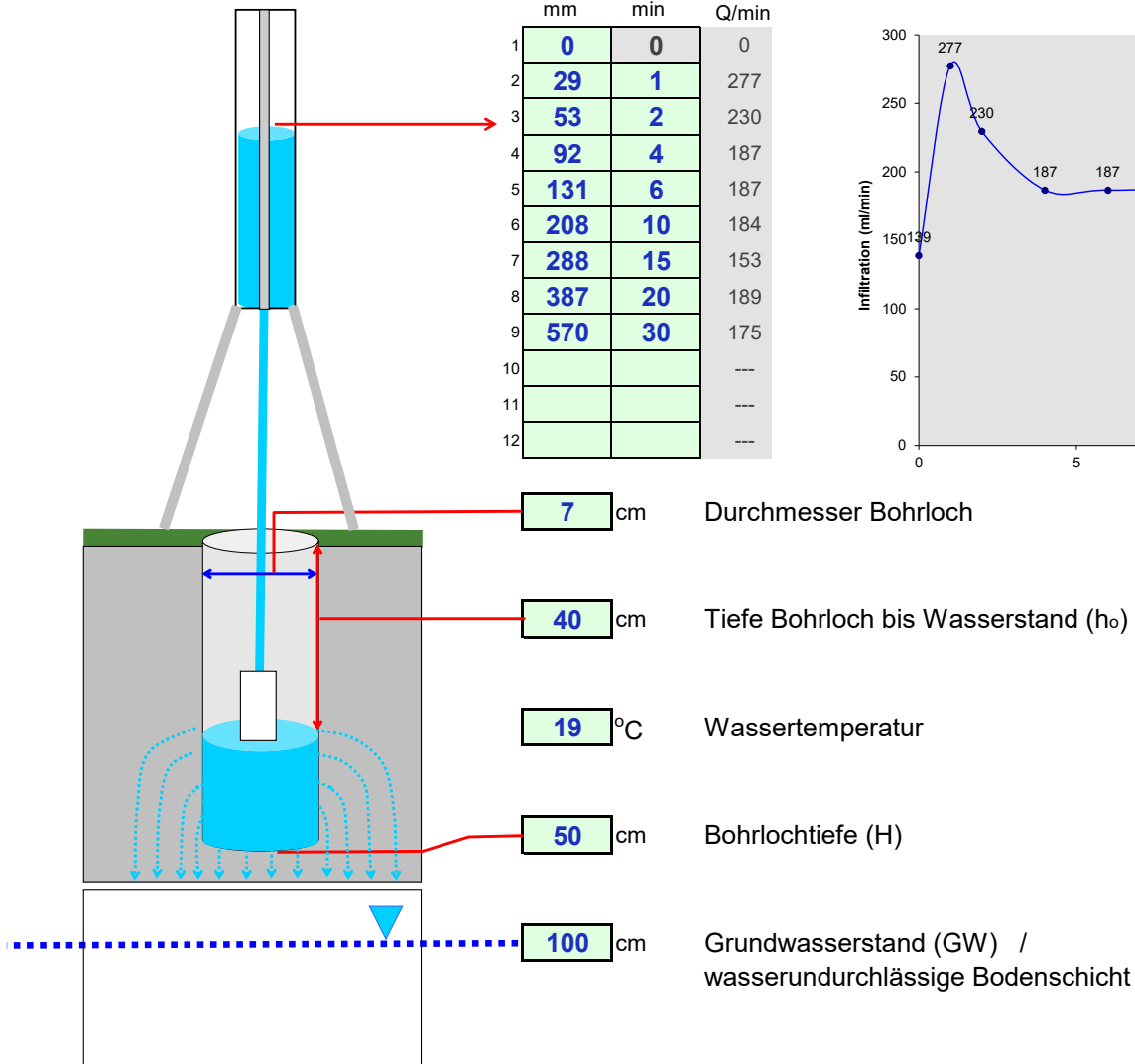
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 7721-2025 (Anlage 4.1)

Test: VU A

Datum: 30.04.2025

Bearbeiter: Kwiatkowski



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 2,92 ml/sec Durchm.(mm): 110
175,1 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 40 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 50 cm

Viskosität 1,0 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

WAHR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h'}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

K_r-Wert: $3,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
317,4 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

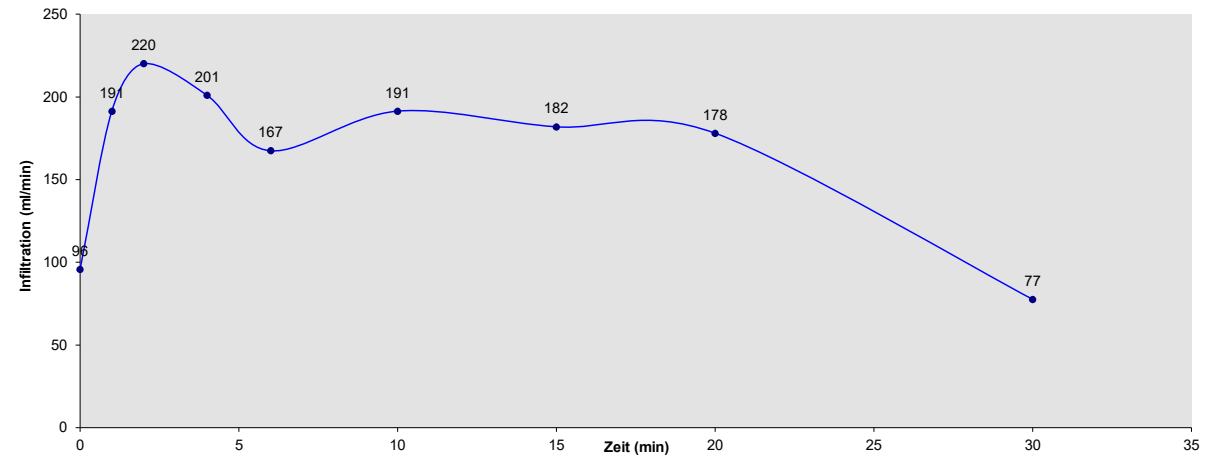
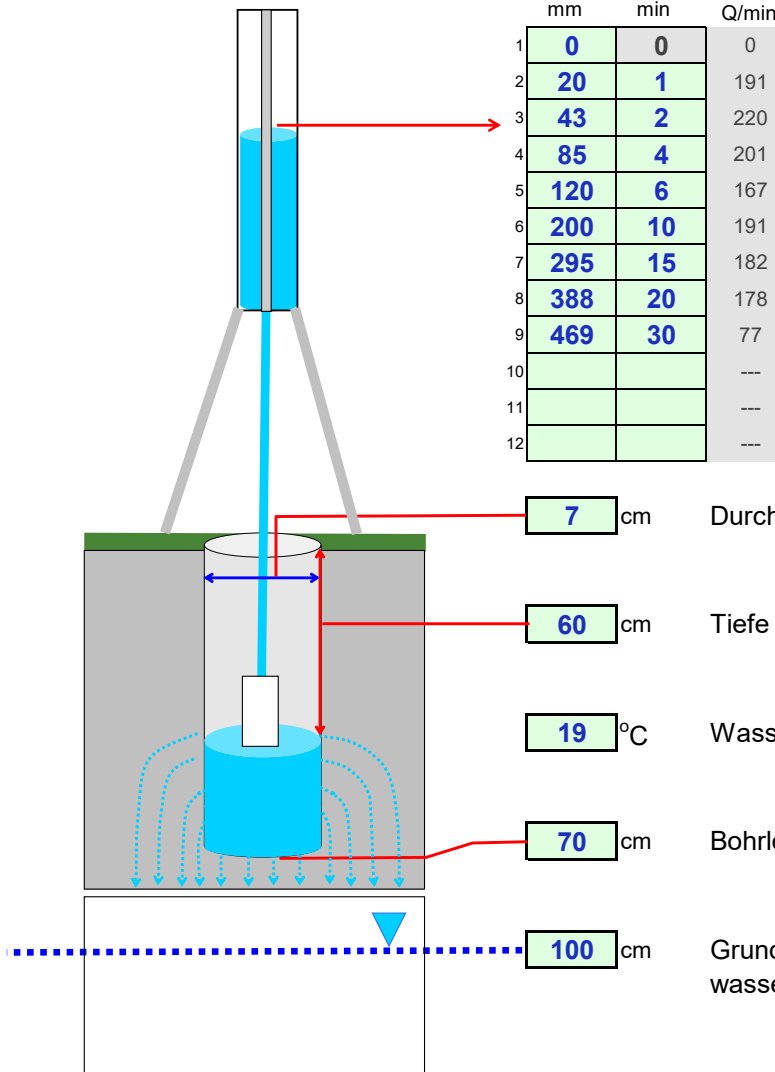
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 7721-2025 (Anlage 4.2)

Test: VU B

Datum: 30.04.2025

Bearbeiter: Kwiatkowski



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 1,29 ml/sec Durchm.(mm): 110
 77,5 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 60 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 30 cm

Viskosität 1,0 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

WAHR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h'}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

Kr-Wert: **1,6 * 10⁻⁵ m/s**
140,5 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

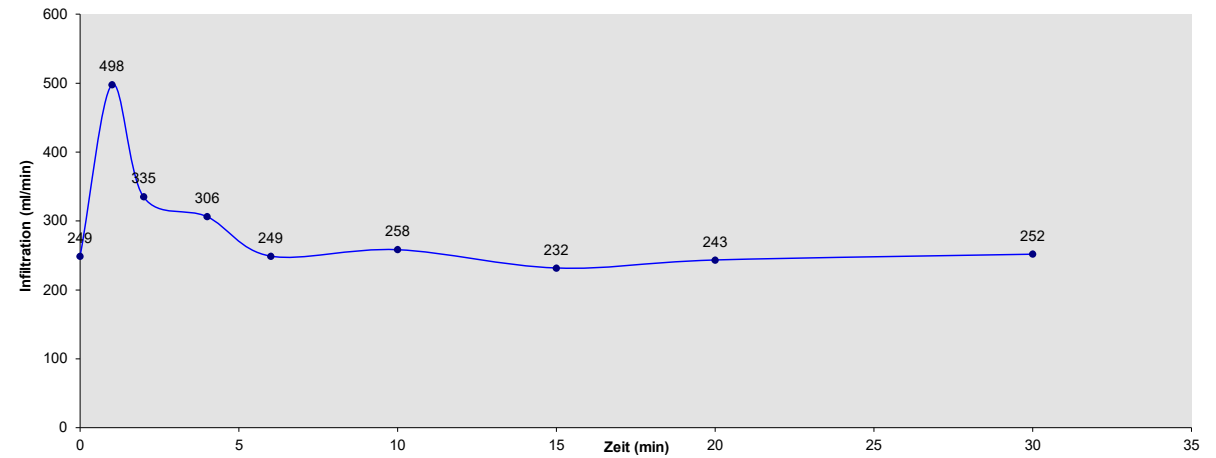
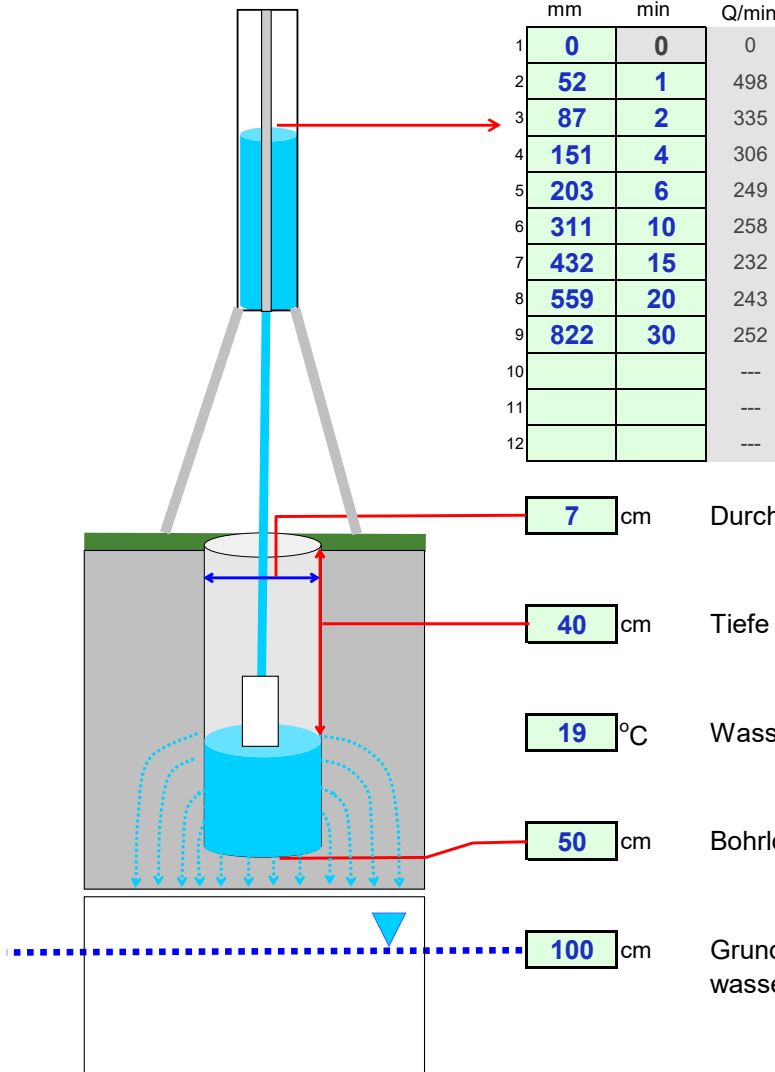
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 7721-2025 (Anlage 4.3)

Test: VU C

Datum: 30.04.2025

Bearbeiter: Kwiatkowski



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 4,19 ml/sec Durchm.(mm): 110
 251,6 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 40 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 50 cm

Viskosität 1,0 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

WAHR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h'}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

K_r-Wert: 5,3 * 10⁻⁵ m/s
456,1 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

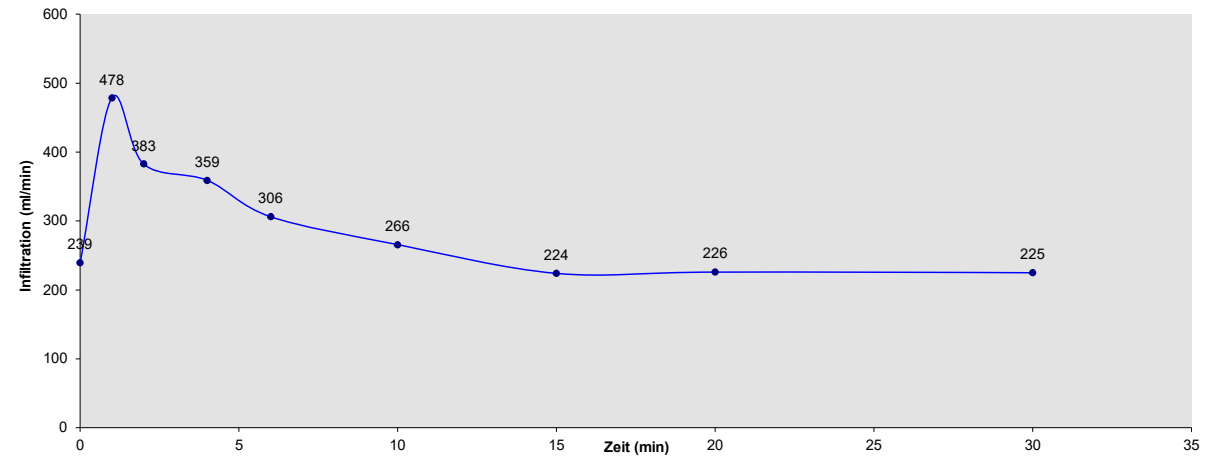
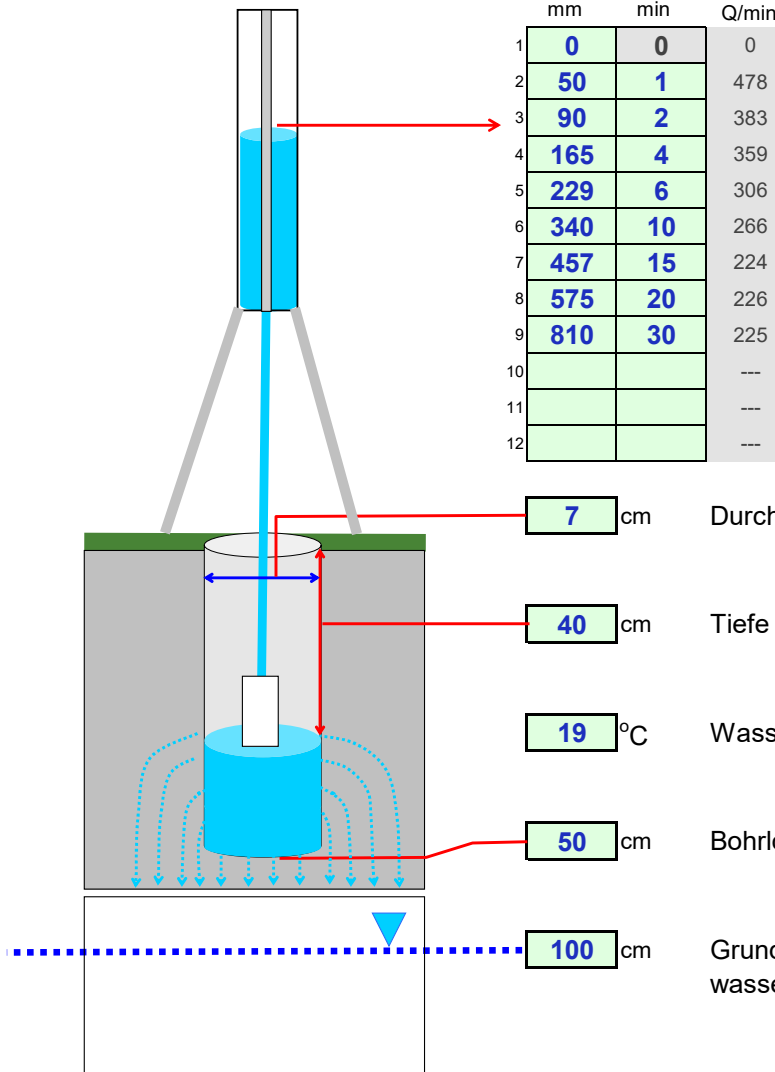
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 7721-2025 (Anlage 4.4)

Test: VU D

Datum: 30.04.2025

Bearbeiter: Kwiatkowski



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 3,75 ml/sec Durchm.(mm): 110
 224,8 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 40 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 50 cm

Viskosität 1,0 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

WAHR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h'}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

K_r-Wert: **4,7 * 10⁻⁵ m/s**
407,6 cm/Tag



Bauherr: **JOHANN BUNTE**
Projekt: **Umgestaltung des Werkstattareals der Firma Bunte in Papenburg**

Ermittlung des Volumenstroms für Schmutzwasser nach DIN EN 12056-2

Volumenermittlung für 140 Wohneinheiten

Gebäude	DU
140 WE	770,00
SummeDU	770,00

Ermittlung des Volumenstroms in l/s

$$Q_{WW} = K \times \sqrt{DU}$$

$$Q_{WW} = 0,5 \times \sqrt{770} \quad 13,87 \text{ l/s}$$

Volumenermittlung für 12 ambulant betreute Wohngemeinschaften

Gebäude	DU
12 WE	50,20
SummeDU	50,20

Ermittlung des Volumenstroms in l/s

$$Q_{WW} = K \times \sqrt{DU}$$

$$Q_{WW} = 0,7 \times \sqrt{50,2} \quad 4,96 \text{ l/s}$$

Summe des Volumenstroms in l/s **18,8 l/s**

Bauherr: **JOHANN BUNTE**
Projekt: **Umgestaltung des Werkstattareals der Firma Bunte in Papenburg**

Blatt 2 von 4

Ermittlung des Volumenstroms für Schmutzwasser nach DIN EN 12056-2

Anschlusswerte DU	Waschtisch	WC	Urinal	Dusche	Wanne	Spüle	Wa.- Ma.	Spü.-Ma	BA
System I	0,50	2,00	0,80	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80	0,8/1,5/2
140 Wohneinheiten	140,00	140,00		140,00		140,00	140,00	140,00	
Anzahl	140,00	140,00	0,00	140,00	0,00	140,00	140,00	140,00	0,00
Summe DU =	70,00	280,00	0,00	84,00	0,00	112,00	112,00	112,00	
Summe DU									770,00

Ermittlung des Volumenstroms in l/s

$Q_{WW} =$

$K \times \sqrt{DU}$

$Q_{WW} =$

0,50

27,75

13,87

l/s

Abflusskennzahlen DIN EN 12056 Tabelle 3

Gebäudeart	K
Wohnhäuser, Pensionen, Büros	0,50
Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0,70
Öffentliche Toiletten/ Duschen	1,00
Labore	1,2

Bauherr:

JOHANN BUNTE

Projekt:

Umgestaltung des Werkstattareals der Firma Bunte in Papenburg

Blatt 3 von 4

Ermittlung des Volumenstroms für Schmutzwasser nach DIN EN 12056-2

Anschlusswerte DU	Waschtisch	WC	Urinal	Dusche	Wanne	Spüle	Wa.- Ma.	Spü.-Ma	BA
System I	0,50	2,00	0,80	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80	0,8/1,5/2
12 ambulant betreute Wohngemeinschaften	14,00	14,00	2,00	12,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
Anzahl	14,00	14,00	2,00	12,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00
Summe DU =	7,00	28,00	1,60	7,20	1,60	1,60	1,60	1,60	
								Summe DU	50,20

Ermittlung des Volumenstroms in l/s

$Q_{WW} =$

$K \times \sqrt{DU}$

$Q_{WW} =$

0,70

7,09

4,96

l/s

Abflusskennzahlen DIN EN 12056 Tabelle 3

Gebäudeart	K
Wohnhäuser, Pensionen, Büros	0,50
Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0,70
Öffentliche Toiletten/ Duschen	1,00
Labore	1,2

Bauherr: **JOHANN BUNTE**
 Projekt: **Umgestaltung des Werkstattareals der Firma Bunte in Papenburg**

Blatt 4 von 4

Geplanter Abfluss, DN 200, in l/s:

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: ROHRE

Qv Kreisprofil				
Eingabe-Parameter :				
Rohrdurchmesser	DN	in mm	:	200.00
Rauheit	k	in mm	:	1.500
Gefaele	i	in o/oo	:	4.00
kin. Zähigkeit	Ny	E-06*m2/s	:	1.31
E r g e b n i s s e :				
Abfluss	Q	in l/s	:	21.0
Geschwindigkeit	v	in m/s	:	0.67
Fliessquerschnitt	A	in m2	:	0.031
Benetzter Umfang	U	in m	:	0.628
Reynoldszahl	Re		:	1.0E+05
Widerstandsbeiwert	Lambda		:	0.03516

Stand: 30.01.2026

Entwurf

	Anzahl Gebäude	Wohneinheiten	Gewerbe
Grundstück 1			
MFH Hauptkanal III+	1	8	1
Grundstück 2			
MFH (gefördert) II+	1	24	
Grundstück 3			
MFH L III+	1	26	
Grundstück 4			
MFH L II+	1	21	
Grundstück 5			
MFH P2 III+	1	19	
Grundstück 6			
MFH P2 III+/VII	1	inkl. 12er WG 48 - 12 = 36	Tagespflege 1
Grundstück 7			
MFH P2 III+	1	19	
Grundstück 8			
MFH III+	1	13	
Grundstück 9			
MFH III+	1	13	
Grundstück 10			
MFH III	1	12	
Grundstück 11			
Reihenhaus 2	1	10	
Parkdeck			
Parkdeck III	1		