Sachverständigenbüro für
Boden- und Grundwasserschutz
Mettnaublick 17 D-78476 Allensbach

Talheim, Gewerbegebiet „Ried Ost“

Bericht zur geo- und abfalltechnischen-Untersuchung vom 30.09.2024

1. Aufgabenstellung und durchgeführte Arbeiten

Die Gemeinde Talheim plant die Erschließung des zweiten Bauabschnittes des Gewerbegebietes „Ried“ (Abbildung 1). Neben der Fortführung des bestehenden Erschließungsstraße sind ein Kreisverkehr an der K 5919 und eine Versickerungsanlage für Oberflächenwasser geplant. Für die weitere Planung von Erschließung und Versickerung sind Kenntnisse von Untergrundaufbau und Verwertbarkeit des späteren Aushubs erforderlich. Mit den notwendigen Untersuchungen wurde unser Büro von der Gemeinde Talheim über das Ingenieurbüro Breinlinger mit E-Mail vom 21.08.2024 auf der Grundlage eines Angebotes vom 21.07.2024 beauftragt.

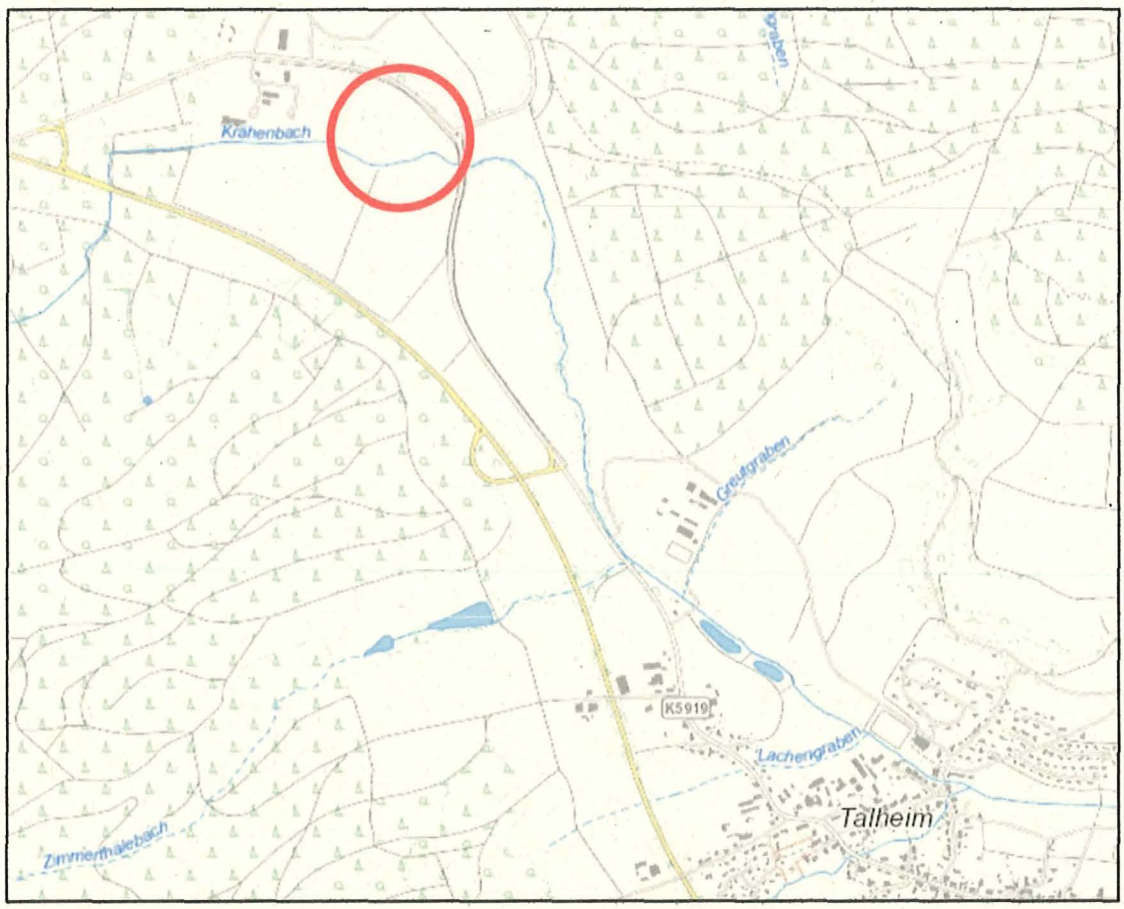


Abbildung 1: Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgebietes (1:20.000, Quelle LUBW/LGL)

Das Untersuchungsgebiet liegt etwa mittig zwischen Talheim, Tuningen und Durchhausen, südlich der K 5919 und der Hausmülldeponie Talheim (Abbildung 1, Anlage 1). Das Gebiet liegt gemäß DIN 4149 und den zugehörigen Karten in Erdbebenzone 1, Untergrundklasse R, Bodenklasse C. Geologisch liegt das Gewerbegebiet im Bereich von jungen Umlagerungssedimenten und Talablagerungen im Krähenbachtal, der tiefere Untergrund besteht aus Opalinuston (Braunjura). Die Fläche liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Die Hochwasserdaten sind im Lageplan der Anlage 1 mit enthalten.
Die geplante Versickerung besteht aus einem Versickerungsbecken am Ostrand des Baugebietes. (Anlage 1, bei Schurf 6).

Am 04.09.2024 wurden unter unserer fachtechnischen Aufsicht 5 Baggerschürfe bis 3 m Tiefe angelegt. Schurf 6 wurde für der Versickerungsversuch in 1 m Tiefe abgebrochen. Die Profile wurden von uns geologisch aufgenommen, sie sind in den Anlagen 2.1 bis 2.5 dargestellt.
Die Probenahmepunkte wurden mit einem Maßband im Bezug zu Wegrändern und markante Geländepunkten eingemessen, sie sind in der Anlage 1 lagerichtig eingetragen. In Schurf 6 wurde ein Versickerungsversuch durchgeführt. Der Schurf wurde 0,4 m tief mit Wasser gefüllt und der Wasserspiegel 10 Minuten konstant gehalten. Die dafür notwendige Wassermenge wurde mittels Eimer und Stoppuhr ermittelt. Anschließend wurde die Zufuhr abgestellt und der Rückgang des Wasserspiegels mit einem Lichtlot verfolgt. Aus diesen Messungen wurde eine zweite Wassermenge ermittelt, so dass zwei voneinander unabhängige Q-Bestimmungen vorliegen. Die Ergebnisse der rechnerischen Auswertungen sind im Anhang zusammengefasst.

Ausgewählte Proben der unterschiedlichen geologischen Schichten und vom Asphalt der K 5919 wurden dem Chemischen Labor CleanControlling Medical übergeben, wo sie nach unseren Vorgaben auf die Parameterliste der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und PAK untersucht wurden. Der Prüfbericht ist diesem Bericht als Anhang beigefügt. Die Ergebnisse werden im Folgenden kurz dargestellt und bewertet.

2. Ergebnisse

Die **Profile der Bohrungen** sind in den Anlagen 2.1 bis 2.5 zu finden. Sie zeigen einen Aufbau aus vereinfacht drei Schichten:

- Zuoberst liegt unter einem tonigen, leicht humosen bis humosen Oberboden (0,2 – 0,5 m) Fließerde. Sie besteht aus schwach schluffigem bis schluffigem Ton, der von kleinen, aufgeweichten Tonsteinbruchstückchen und oxidierten Eisenkonkretionen durchsetzt ist. Die Farbe ist typisch grau/braun meliert. Die Konsistenz ist meist steif, teils bis halbfest, wobei das Gesamtgefüge durch die Eisenkonkretionen aufgelockert sein kann. Der natürliche Wassergehalt schwankt stark, zwischen 21,2% und 60,7%. Die Werte > 40% sind offensichtlich auf einen hohen Anteil von hydratisierten Eisenverbindungen zurückzuführen und lassen keine Rückschlüsse auf die Plastizität zu. Die „normalen" Wassergehalte liegen zwischen 20% und 30%, bei steifer Konsistenz lassen sie auf ein Schluff/Ton-Gemisch von mittlerer bis hoher Plastizität schließen. Die Fließerde ist zwischen 0,3 m und 1,3 m mächtig. Dabei treten die geringsten Mächtigkeiten (0,3 – 0,6 m) entlang des Krähenbaches über den Kiesen auf, sonst liegen sie um 1 m.
- Die nächste Schicht bilden kiesige Talablagerungen des Krähenbaches. Sie bestehen aus stark schluffigem Kies von wechselndem Ton- und Sandgehalt. Er ist von mittelbrauner Farbe und erfahrungsgemäß locker bis mitteldicht gelagert. Geologisch gehört auch ein geringmächtiger (0,2 m) kiesiger Tonhorizont mit gut gerundeten Geröllen in Schurf 5 zu dieser Einheit. Entlang des Krähenbaches ist der Kies 1,5 m – 1,6 m mächtig. Die Basis der Talablagerungen liegt dort 2,4 m – 2,6 m tief
- Die tiefste erschlossene Einheit besteht aus verwittertem Opalinuston. Meist beginnt er oberflächig mit einem steifen Ton, der teils leicht blättrig erscheint. Der natürliche Wassergehalt liegt zwischen 26% und 31%, in einem Fall (Schurf 3) bei 49,4%. Zur Tiefe hin geht er in verwitterten Tonstein über, der meist in Tonstein-Bruchstückchen von Kieskorngröße zerfallen ist. Die natürlichen Wassergehalte liegen bei 19% - 25%. Die Farbe ist grau, dunkelgrau oder mittelbraun.

Grundwasser wurde in allen Schürfen angetroffen. Die in den Bohrprofilen eingetragenen Wasserstände wurden am Ende der Feldarbeiten gemessen, da das Wasser nur langsam zusickerte. Der Grundwasserstand lag 1,9 m – 2,5 m unter GOK, der Grundwasserspiegel fällt zum Krähenbach hin ab. Das Wasser sickerte aus den verwitterten Tonsteinen oder aus den kiesigen Talablagerungen zu.

Die Bestimmung der **Durchlässigkeit** in der Fließerde (Anhang) ergab einen Wert von $k_f = 2{,}6 \times 10^{-6}$ m/s, das entspricht einem Schluff. Dieser Wert liegt gemäß ATV-DVWK-

Arbeitsblatt A 138 gerade noch in dem Wertebereich, in dem eine Versickerung von Oberflächenwasser möglich ist, wenn man längere Verweilzeiten in Kauf nehmen kann.

Chemische Analysen liegen aus allen Schichteinheiten vor (Anlage 3), die Zuordnungen nach EBV sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zusammensetzung der natürlichen Schichten stark schwanken kann. Insbesondere der Opalinuston weist je nach angetroffener Tonlage teils hohe geogene Arsengehalte auf, die aber in der Regeln BM-F3 einhalten.

Geologische Einheit	Zuordnung nach EBV	Relevanter Parameter
Oberboden	BM-F0*	TOC (geogen)
Fließerde	BM-0	
Talablagerungen	BM-F3	Arsen (geogen)
Opalinuston	BM-0	

Tabelle 1: Übersicht der Zuordnungen der Feststoffproben nach EBV

Die Asphaltprobe aus der K 5919 weist 5,4 mg/kg PAK auf, das Material ist also recycelbar.

3. Bewertung und Hinweise zum weiteren Vorgehen

Insgesamt ist der Untergrund geologisch betrachtet relativ einheitlich geschichtet. Unter dem Oberboden liegt eine Fließerde aus Schluff/Ton von mittlerer bis hoher Plastizität. Nach DIN 18196 ist das Material als UA, TA, TM zu klassifizieren. Entlang des Krähenbaches folgen kiesige Talablagerungen mit hohem bindigen Anteil, die geotechnisch als GT*/GU* einzustufen sind. Die Lagerungsdichte ist überwiegend locker. Der folgende Opalinuston ist im oberflächennahen Bereich als TA/TM einzuschätzen, zur Tiefe hin geht er in stark verwitterten, eng geklüfteten Tonstein über.

Anhand der Bodenansprache im Gelände, der Arbeitswiderstände sowie Erfahrungswerten von bodenmechanisch gleichartigen Böden kann der anstehende Baugrund in Anlehnung an bautechnische Regelwerke klassifiziert und durch charakteristische Rechenwerte für erdstatische Untersuchungen beschrieben werden.

Geol. Bezeichnung	Fließerde, Opalinuston (tonig)	Kiesige Talablagerungen	Opalinuston Tonstein
Konsistenz	steif		
Lagerungsdichte		locker (mdicht)	
Gesteinsqualität			mürbe
<u>Klassifikationen</u>			
Bodengruppe (DIN 18196), Benennung (DIN 14689-1)	TA, UA, TM	GT *, GU*	Tonstein
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 5	3, 4	5, 6
Frostempfindlichkeit ZTVE StB 94	F 2, F 3	F 3	F 2
Anteil < 0,06 mm	80-95%	20-35%	
Anteil > 60 mm	0	< 2%	
<u>Rechenwerte</u>			
Wichte γ (kN/m³)	18 - 19	19	20-21
Unter Auftrieb γ´ (kN/m³)	8 - 9	11	10-11
Reibungswinkel φ´ (°)	17,5	30	30
Kohäsion c´ (kN/m²)	25 - 35	0	10-20
Steifemodul Es	5 - 10	20	15-30

Tabelle 2: Klassifikationen und charakteristische Rechenwerte

Prinzipiell ist der Untergrund für die geplanten Baumaßnahmen geeignet und ausreichend standfest.

Für die <u>Erschließung</u> ist davon auszugehen, dass der Untergrund ausreichend tragfähig für *Wasser- und Abwasserleitungen* ist, allerdings dürften zumindest die Abwasserleitungen bereits im verwitterten Tonstein-Fels der Bodenklasse 6 liegen. Die Tonsteinoberfläche liegt um 2 m tief, entlang des Krähenbaches um 2,5 m. Wird örtlich Verwitterungston mit weicher Konsistenz angetroffen, kann der Untergrund durch einen Bodenaustausch gegen standfestes, verdichtbares Material stabilisiert werden. Der Grabenaushub kann als Verfüllung wieder verwertet werden, soweit Kies oder verwitterter Tonstein anfällt. Allerdings muss der beim Aushub in Bruchstücke zerfallene Tonstein sorgfältig vor Niederschlagswasser geschützt werden, da er sonst aufweichen kann. Fließerde und reiner Verwitterungston sind zum Wiedereinbau eher nicht geeignet, da erfahrungsgemäß zuviel Bindemittel zur Stabilisierung benötigt wird.

Baugrubenböschungen können in Anlehnung an DIN 4124 in nichtbindigen und weichen bindigen Schichten bis 5 m Höhe mit einer Neigung von 45° hergestellt werden, in mindestens steifen Böden sind 60° zulässig. Tiefere Einschnitte sind nach DIN 4084 nachzuweisen. Da

das tonige Material empfindlich gegen Wasserzutritt ist, sind Aushubsohlen und Baugrubenböschungen durch geeignete Maßnahmen (Erdwälle an der Böschungskrone, Abplanen) vor Oberflächenwasser zu schützen.
Für die Auslegung der Frostschutzschicht der Fahrstraßen ist Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anzusetzen, Talheim liegt in Frosteinwirkzone 3. In der Regel wird die erforderliche Standfestigkeit des Rohplanums ohne Verbesserungsmaßnahmen nicht zu erreichen sein. Eine Stabilisierung mittels Bindemittel ist aufgrund der z.T. hohen Wassergehalte in der Fließerde voraussichtlich nicht wirtschaftlich, so dass ein Bodenaustausch gegen ein weit gestuftes, verdichtungsfähiges Korngemisch erfolgen muss. Die Verbesserung sollte gegen den anstehenden Untergrund durch ein geeignetes Vlies geschützt werden. Die bestehende Kreisstraße ist teerfrei, das Material kann recycelt werden.
Bei Aushubarbeiten ist ab etwa 2 m unter GOK mit dem Zusickern von Grundwasser zu rechnen. Die Mengen dürften sich nach den jetzt vorliegenden Daten mit einer offenen Wasserhaltung beherrschen lassen, für Tonstein und kiesige Talablagerungen ist überschlägig mit einer Durchlässigkeit von $k_f \approx 1 \times 10^{-5}$ m/s zu rechnen.

Für die im Südosten des Areals gelegenen Versickerungsbecken ist mit einem k_f-Wert von $2{,}6 \times 10^{-6}$ m/s zu rechnen.

Überschüssiger Aushub ist nach unseren Untersuchungen frei von anthropogenen Schadstoffen. Allerdings kann in Talablagerungen und Opalinuston geogen Arsen bis BM-F3 enthalten sein. In der Regel kann derartiges Material in Absprache mit dem LRA auf eine örtliche Erddeponie gebracht werden.

Die zukünftigen Gebäude können mit Streifenfundamenten oder einer Bodenplatte im verwitterten Tonstein gegründet werden. Nach DIN 1054 können Streifenfundamente von 0,5 m Breite und 0,5 m Einbindung überschlägig mit 200 kN/m² angesetzt werden. Ist der Untergrund zu halbfestem Ton verwittert, sind noch 140 kN/m² zulässig. Diese Angaben sind ausdrücklich zur ersten Orientierung und nicht zur Auslegung konkreter Gründungen gedacht. Der Baugrund ist in jedem Einzelfall durch einen geeigneten Sachverständigen zu prüfen und die Gründung vorhabensbezogen auszulegen. Untergeschosse sind gegen drückendes Wasser abzudichten. Zieht man die Hochwasserkarten hinzu, dann ist bei Hochwasser gegenüber den von uns gemessenen Grundwasserständen mit einem Anstieg um rund 2 m zu rechnen.

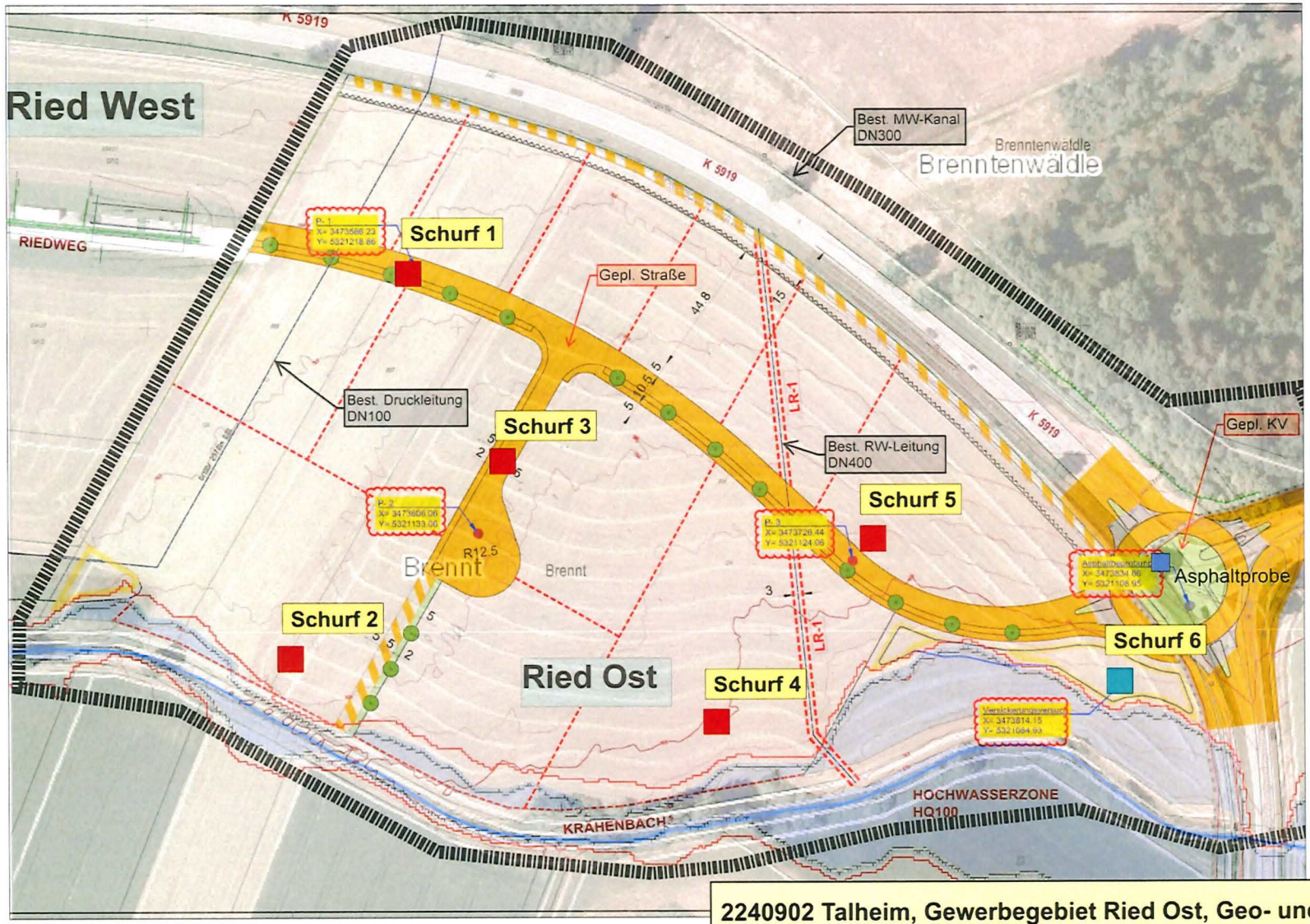
Diese Bewertung basiert auf einer punktuellen Untersuchung, Abweichungen von den beschrieben Verhältnissen sind also möglich. Sollten bei der Ausführung von Tiefbauarbeiten örtlich von den beschriebenen abweichende Verhältnisse angetroffen werden, sollten wir informiert werden, um das weitere Vorgehen festzulegen.

B. Bahrig

Dr. Björn Bahrig

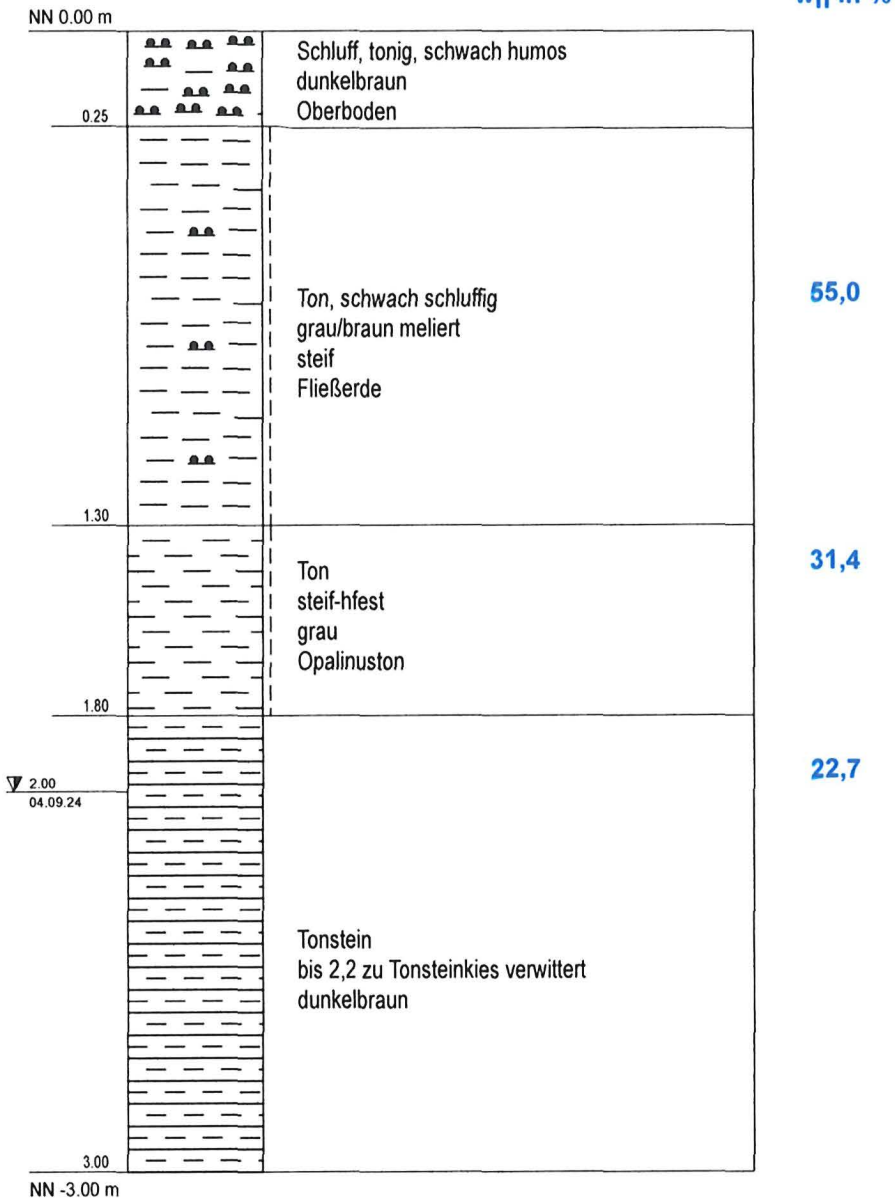
Anlagen:

Anlage 1:	Lageplan (M1:2.000) mit Position der Baggerschürfe
Anlage 2.1 – 2.5:	Geologische Profile (M 1:20) der Baggerschürfe
Anlage 3:	Ergebnisse der chemischen Analysen
Anhang:	Auswertung des Versickerungsversuches
	Prüfbericht des Labors



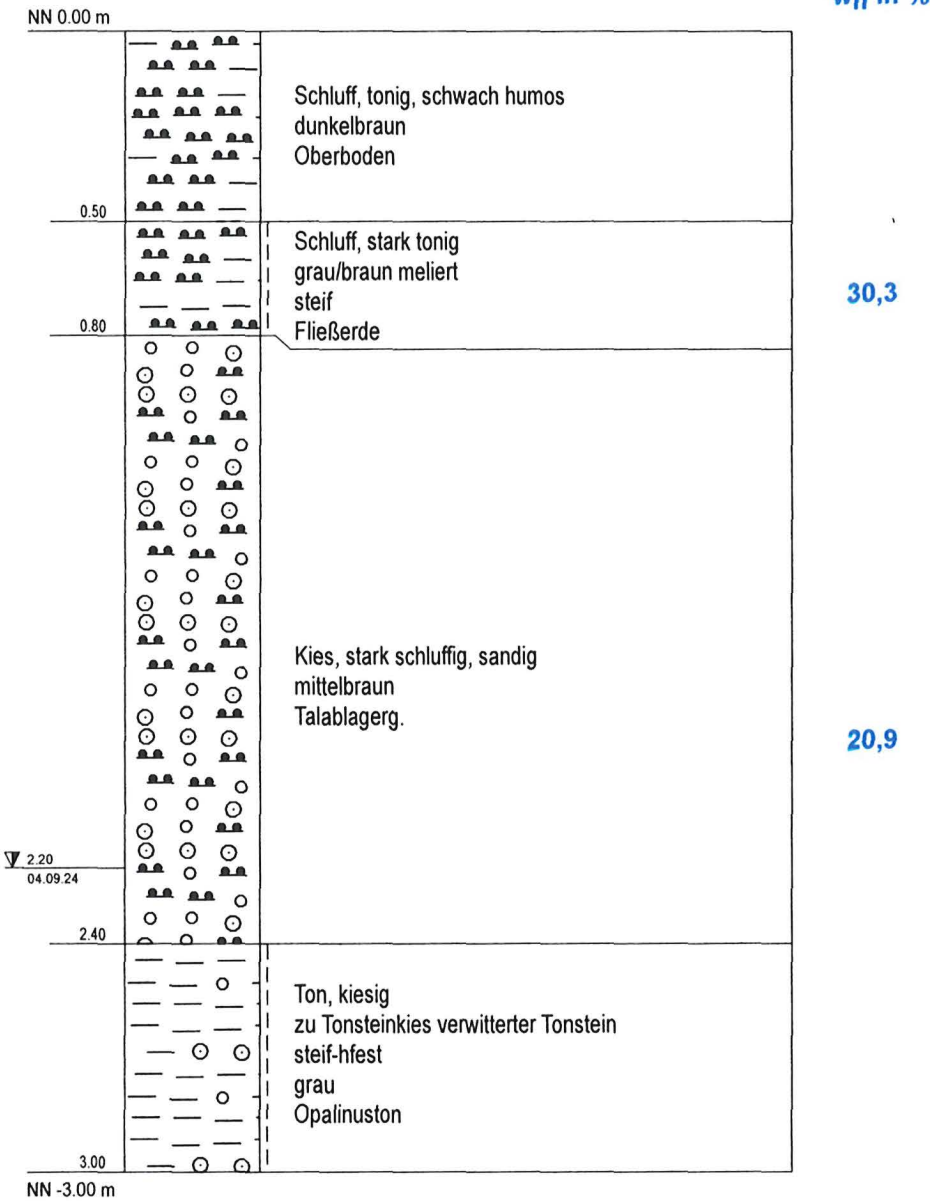
2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Lageplan mit Position der Baggerschürfe	
Maßstab 1 : 2.000	Anlage 1

Schurf 01



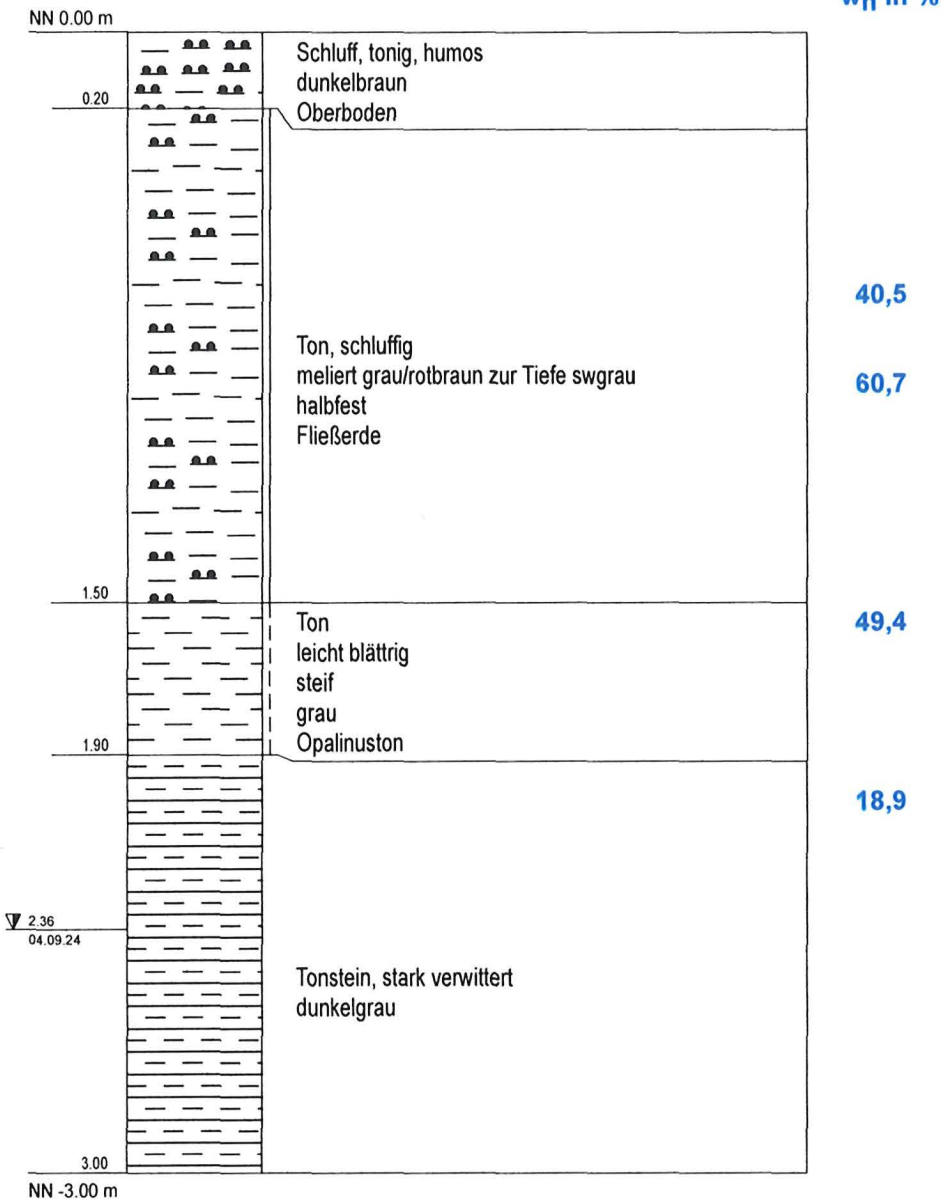
2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Geologisches Profil von Schurf 1	
Maßstab 1 : 20	Anlage 2.1

Schurf 02



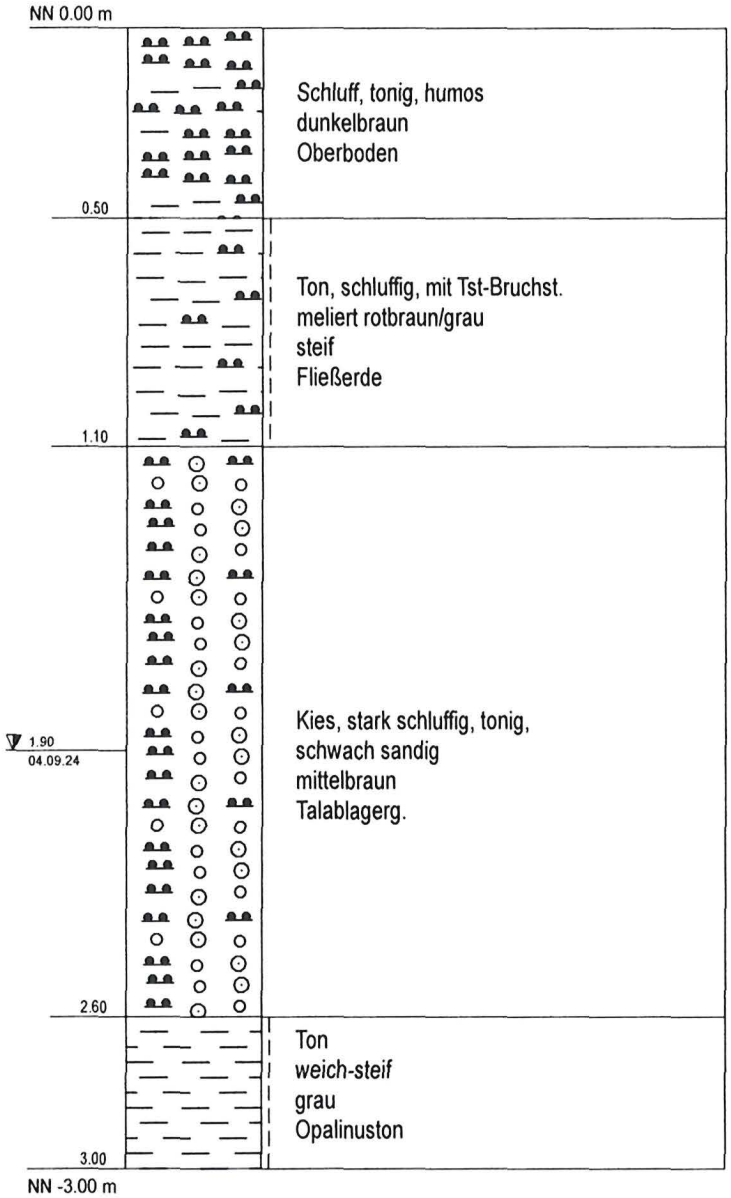
2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Geologisches Profil von Schurf 2	
Maßstab 1 : 20	Anlage 2.2

Schurf 03



2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Geologisches Profil von Schurf 3	
Maßstab 1 : 20	Anlage 2.3

Schurf 04



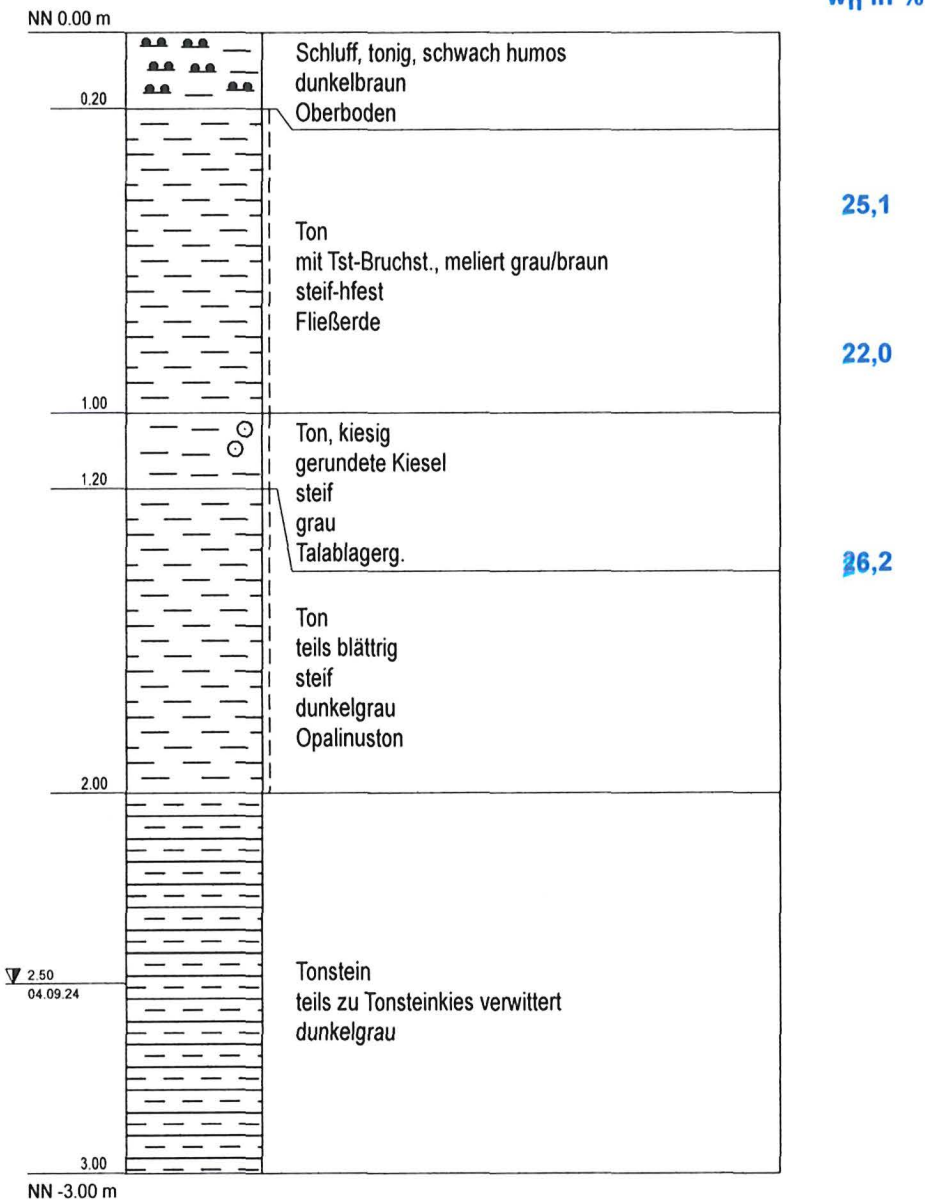
w_n in %

21,2

25,4

2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Geologisches Profil von Schurf 4	
Maßstab 1 : 20	Anlage 2.4

Schurf 05



2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Geologisches Profil von Schurf 5	
Maßstab 1 : 20	Anlage 2.5

Parameter	Einheit	Schurf 1 0,1-0,25m	Schurf 2 1,0-2,0 m	Schurf 3 0,5-1,5 m	Schurf 3 1,9-2,5 m	Ersatzbaustoffverordnung							
		Oberboden	Talablagerg.	Fließerde	Opalinuston	BM-0 Sand	BM-0 Schluff	BM-0 Ton	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Original													
TOC	%	1,91 **	0,17	0,68	1,06	1	1	1	1	5			
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50				600	600	600	600	2000
KW C_{10}-C_{22}	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50				300	300	300	300	1000
PAK	mg/kg	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1				
EOX	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	1	1	1	1		3	3	10
Arsen	mg/kg	17,1	78,5 **	9,6	4,8	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	23,1	34,8	17,9	13,3	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	31,7	39,8	35,4	29,6	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	12,0	21,7	13,6	23,3	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	20,5	54,1	20,0	34,1	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecks.	mg/kg	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Zink	mg/kg	69,6	200,0 **	112,7	174,7	60	150	200	300	300	300	300	1200
Thallium	mg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	0,7	1	1	2	2	2	7
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,3	0,3	0,6				
Eluat													
pH*		7,98	8,06	4,97	8,13						6,5 - 9,5	6,0-12	5,5 - 12
Leitfähigkeit*	µS/cm	311	232	11	362				350	350	350	1500	2000
Sulfat	mg/l	10	< 10	< 10	41	50	50	50	250	250	450	450	1000
Arsen	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0023	0,0011				0,008 / 0,013	0,012	0,02	0,085	0,1
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0089	< 0,001				0,023 / 0,043	0,035	0,09	0,25	0,47
Cadmium	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001				0,002 / 0,004	0,003	0,003	0,01	0,015
Chrom	mg/l	0,0014	< 0,001	0,0063	< 0,001				0,01 / 0,019	0,015	0,015	0,029	0,053
Kupfer	mg/l	0,0060	0,0016	0,0306	0,0026				0,02 / 0,041	0,03	0,11	0,17	0,32
Nickel	mg/l	0,0026	< 0,001	0,0227	0,0053				0,02 / 0,031	0,03	0,03	0,15	0,28
Quecks.	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001				0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Zink	mg/l	0,0023	< 0,001	0,0424	0,0047				0,1 / 0,21	0,15	0,16	0,84	1,6
PAK (15)	mg/l	gemäß EBV nicht erforderlich							0,0002	0,0002	0,0015	0,0038	0,02
Naphthalin	mg/l								0,002	0,0002			
PCB	mg/l								0,00001	0,00001			

Einstufung nach EBV	BM-F0* (g)	BM-F3 (g)	BM-0	BM-0

** = geogen erhöhter Gehalt
(g) = nur geogen belastet

2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik

Ergebnisse der chemischen Analysen

Anlage 3

Durchlässigkeitsbestimmung mittels Auffüllversuch

Messpunkt :	Schurf 6		
Bodenarten :	0.0-0.4 m	Schluff, tonig, l. humos (Oberboden)	
	0.4-1.0 m	Ton, schluffig	

Geometrie der Sickerfläche

Grundfläche	0,9 m²	mittlere Auffüllhöhe	0,4 m

Gesamtfläche für Versickerung	A_{gesamt}	2,4 m²

Ermittlung von Q

Q direkt gemessen				$Q_{gemessen}$	5,00E-06 m³/s
Q aus Wasserspiegelrückgang					
Δh	0,015 m	Δt	30 min	$Q_{berechnet}$	7,50E-06 m³/s

Berechnung k_f-Wert $k_f = Q / (A \times i)$ mit i = 1

aus Qgemessen	k_f =	2,10E-06 m/s
aus Q berechnet	k_f =	3,10E-06 m/s
Mittelwert	$k_{fMittel}$ =	2,6E-06 m/s

2240902 Talheim, Gewerbegebiet Ried Ost, Geo- und Abfalltechnik	
Auswertung des Versickerungsversuches in Schurf 6	
	Anhang 1

Prüfbericht

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070

Berichtsdatum 17.09.2024

CleanControlling Medical GmbH & Co. KG / Kellhofstraße 6 / 78187 Leipferdingen

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz
Mettnaublick 17
78476 Allensbach

Prüfbeginn 10.09.2024

Prüfende 17.09.2024

Kunden Nr. 31098

Allgemeine Probeninformationen

Projektbezeichnung	Talheim, GWG Ried Ost
Probenbeschreibung	Asphalt-, Bodenproben
Zweck der Untersuchungen	Untersuchung von Asphalt auf PAK Untersuchung von Bodenproben auf Parameter der ErsatzbaustoffV
Probenahmeprotokoll	liegt nicht vor
Probennahme durch	Dr. Björn Bahrig
Prüfort	Labor Leipferdingen

PRÜFBERICHT

Prüfung und Freigabe des Analyseprotokolls durch

i. A. Dr. Jan Kaiser / Teamleiter Umweltanalytik, 17.09.2024, 18:25

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Prüfergebnis

Ergebnisse für Probe 131847 Asphaltprobe

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Phenanthren	mg/kg TS	0,6	DIN ISO 18287	ja
Anthracen	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 18287	ja
Fluoranthen	mg/kg TS	1,0	DIN ISO 18287	ja
Pyren	mg/kg TS	0,8	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287	ja
Chrysen	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287	ja
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,6	DIN ISO 18287	ja
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287	ja
Indeno[1,2,3]pyren	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287	ja
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287	ja
Summe PAK16 im Feststoff	mg/kg TS	5,4	DIN ISO 18287	ja

Ergebnisse für Probe 131848 Sch 1/1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
MKW C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Phenanthren	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287	ja

PRÜFBERICHT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
Anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoranthen	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 18287	ja
Pyren	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Chrysen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Indeno[1,2,3]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Summe PAK16 im Feststoff	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287	ja
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
Summe PCB7 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
KöWa Aufschluss		1	DIN EN 13657	ja
Arsen	mg/kg TS	17,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	mg/kg TS	23,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	mg/kg TS	31,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	mg/kg TS	12,0	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	mg/kg TS	20,5	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 12846	ja
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Zink	mg/kg TS	69,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Arsen	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	µg/l	1,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	µg/l	6,0	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	µg/l	2,6	DIN EN ISO 17294-2	ja

PRÜFBERICHT

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 12846	ja
Zink	µg/l	2,3	DIN EN ISO 17294-2	ja
Thallium	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Sulfat	mg/l	10	DIN EN ISO 10304-1	ja
TOC	% TS	1,91	DIN EN 13137	ja
pH-Wert	--	7,98	DIN EN ISO 10523	ja
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	311	DIN EN 27888	ja
EOX	mg/kg TS	< 0,8	DIN 38414-17	ja

Ergebnisse für Probe 131849 Sch 2/1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
MKW C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Chrysen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Indeno[1,2,3]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Summe PAK16 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja

PRÜFBERICHT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
Summe PCB7 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
KöWa Aufschluss		1	DIN EN 13657	ja
Arsen	mg/kg TS	78,5	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	mg/kg TS	34,8	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	mg/kg TS	39,8	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	mg/kg TS	21,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	mg/kg TS	54,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 12846	ja
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Zink	mg/kg TS	200,0	DIN EN ISO 17294-2	ja
Arsen	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	µg/l	1,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 12846	ja
Zink	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Thallium	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Sulfat	mg/l	< 10	DIN EN ISO 10304-1	ja
TOC	% TS	0,17	DIN EN 13137	ja
pH-Wert	--	8,06	DIN EN ISO 10523	ja
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	232	DIN EN 27888	ja
EOX	mg/kg TS	< 0,8	DIN 38414-17	ja

Ergebnisse für Probe 131850 Sch 3/1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
MKW C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja

PRÜFBERICHT

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Chrysen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Indeno[1,2,3]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Summe PAK16 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
Summe PCB7 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
KöWa Aufschluss		1	DIN EN 13657	ja
Arsen	mg/kg TS	9,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	mg/kg TS	17,9	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	mg/kg TS	35,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	mg/kg TS	13,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	mg/kg TS	20,0	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 12846	ja
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Zink	mg/kg TS	112,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Arsen	µg/l	2,3	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	µg/l	8,9	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	µg/l	0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	µg/l	6,3	DIN EN ISO 17294-2	ja

PRÜFBERICHT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
Kupfer	µg/l	30,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	µg/l	22,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 12846	ja
Zink	µg/l	42,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Thallium	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Sulfat	mg/l	< 10	DIN EN ISO 10304-1	ja
TOC	% TS	0,68	DIN EN 13137	ja
pH-Wert	--	4,97	DIN EN ISO 10523	ja
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	11	DIN EN 27888	ja
EOX	mg/kg TS	< 0,8	DIN 38414-17	ja

Ergebnisse für Probe 131851 Sch 3/2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
MKW C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039	ja
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Chrysen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Indeno[1,2,3]pyren	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
Summe PAK16 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,1	DIN ISO 18287	ja
PCB 28	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 52	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 101	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja

PRÜFBERICHT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Parameter	Einheit	Ergebnis	Vorschrift	Akkreditiert
PCB 118	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 138	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 153	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
PCB 180	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
Summe PCB7 im Feststoff	mg/kg TS	< 0,01	DIN EN 15308	ja
KöWa Aufschluss		1	DIN EN 13657	ja
Arsen	mg/kg TS	4,8	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	mg/kg TS	13,3	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	mg/kg TS	29,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	mg/kg TS	23,3	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	mg/kg TS	34,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846	ja
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2	ja
Zink	mg/kg TS	174,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Arsen	µg/l	1,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Blei	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Cadmium	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Chrom	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Kupfer	µg/l	2,6	DIN EN ISO 17294-2	ja
Nickel	µg/l	5,3	DIN EN ISO 17294-2	ja
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 12846	ja
Zink	µg/l	4,7	DIN EN ISO 17294-2	ja
Thallium	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2	ja
Sulfat	mg/l	41	DIN EN ISO 10304-1	ja
TOC	% TS	1,06	DIN EN 13137	ja
pH-Wert	--	8,13	DIN EN ISO 10523	ja
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	362	DIN EN 27888	ja
EOX	mg/kg TS	< 0,8	DIN 38414-17	ja

PRÜFBERICHT

Archivierung

Sofern die Proben nicht auf Kundenwunsch an diesen zurückgesendet werden, werden die Restproben für mindestens sechs Monate bei CleanControlling Medical GmbH & Co. KG archiviert und anschließend entsorgt. Flüssigproben und Eluate werden zwei Wochen nach Berichtversand entsorgt.

Schlussbemerkungen

Bewertung

Keine

Hinweise und Bemerkungen

Die angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf das angelieferte Probenmaterial.

Die Untersuchung wurde in unserem Chemischen Labor am Standort Kellhofstr. 6, 78187 Leipferdingen, durchgeführt.
Die CleanControlling Medical GmbH und Co. KG in Leipferdingen ist ein durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-19887-02-00 festgelegten Umfang.
Dieser Prüfbericht hat nur in vollständiger Form Gültigkeit. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung von CleanControlling Medical GmbH & Co. KG gestattet.

Die Ergebnisse dieses Analyseprotokolls berücksichtigen nicht die Messunsicherheit. Diese wurde bestimmt und kann auf Kundenanfrage bereitgestellt werden.
Die Informationen zu den Proben wurden vom Auftraggeber bereitgestellt und von der Prüfeinrichtung nicht verifiziert.

Meinungen und Interpretationen

Keine

Erläuterungen der zur Prüfung eingesetzten nicht genormten Prüfverfahren

Keine

PRÜFBERICHT

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19887-02-00

CleanControlling CHEMICAL

Proben- und Auftragsnummer 131847-131851 / 214070 **Berichtsdatum** 17.09.2024

Anlagen zum Prüfbericht

Keine

PRÜFBERICHT