

Lorsch
BG Lagerfeld West

**Baugrunderkundung und
geotechnische Beratung**

Auftraggeber:

Magistrat der Stadt Lorsch
Bauen und Umwelt
Kaiser-Wilhelm-Platz 1
64653 Lorsch

273423 / 01.03.2024
pf/jd

Ingenieurbüro für Geotechnik

Robert Pflug
(beratender Ingenieur der
Ingenieurkammer Hessen)

BÜRO MAIN-KINZIG
Altenhasslauer Str. 21
63571 Gelnhausen
Tel. 0 60 51 / 61 71 93 0

BÜRO RHEIN-MAIN
Bruchgasse 6
64409 Messel
Tel. 0 61 59 / 71 51 00

info@rpgeo.de
www.rpgeo.de

Volksbank
Rhein-Nahe Hunsrück
DE93 5609 0000 0000 2718 63

Kreissparkasse
Gelnhausen
DE73 5075 0094 0000 0727 22

Ust.-Id.: DE258353789

273423 Lorsch, BG Lagerfeld West
Baugrunderkundung und geotechnische Beratung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	3
2	Bauwerk und Unterlagen	3
3	Erkundung	4
4	Baugrund	5
5	Grundwasser	7
6	Geotechnische Beratung	8
6.1	Kanalbau	9
6.2	Straßenbau	10
6.3	Versickerung	12
7	Orientierende umwelttechnische Untersuchung.....	14
7.1	Boden	14
7.2	Schwarzdecke	16

Anlagenverzeichnis

1	Lageplan mit Aufschlusspunkten	M = 1 : 1.000
2	Baugrundprofile	
2.1	Baugrundprofile (RKS 1 – 4)	M = 1 : 100
2.2	Baugrundprofile (RKS 5 + 6, BK 1 + 2)	M = 1 : 100
3	Versickerungsversuche (open end-Test)	
4	Ergebnisse der chem. Laborversuche, Probenahmeprotokoll, Probenehmerzertifikat	
5	Bodenmechanische Laborversuche	

1 Vorgang

Die Stadt Lorsch beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Lagerfeld West“. Die Planung obliegt der FIRU GmbH, Kaiserslautern.

Unser Ingenieurbüro für Geotechnik wurde mit der Baugrunderkundung und geotechnischen Beratung, der Untersuchung der Versickerungsfähigkeit, sowie mit der orientierten abfalltechnischen Untersuchung von potenziellem Aushubmaterial beauftragt.

2 Bauwerk und Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Bebauungsplan Nr. 68 „Lagerfeld West“
Vorentwurf
FIRU GmbH, Kaiserslautern, 03.07.2023

Die Lage des Neubaugebietes ist in der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Das Gelände ist nahezu eben und liegt auf Höhen von ca. 94,0 bis 94,5 m ü. NN und liegt damit ca. 1,0 bis 1,5 m unterhalb der Lagerfeldstraße (KD = 95,65 m ü. NN). Aktuell wird das Gebiet als Ackerfläche genutzt. Die Fläche hat eine Größe von ca. 41.000 m².

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 gehört das Baufeld zur Erdbebenzone 1 sowie zur Untergrundklasse S.

Angaben zur Bauweise von Straße und der Belastungsklasse nach RStO 12 liegen nicht vor. Für die vorliegende Beratung wird eine Belastungsklasse Bk 1,0 in Asphaltbauweise zugrunde gelegt.

Angaben zur Lage und Tiefe geplanter Kanäle liegen nicht vor.

Die Lage der Maßnahme ist in der Anlagenserie 1 dargestellt.



Abb. 1: Baugebiet zum Zeitpunkt der Erkundung

3 Erkundung

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden abstimmungsgemäß am 19.02.2024 sechs Rammkernsondierungen (RKS) bis in eine Tiefe von 5,0 m unter Gelände niedergebracht. Ergänzend hierzu wurden sechs Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis in eine Tiefe von max. 6,0 m unter Gelände abgeteuft. Weiterhin wurden zwei Bohrkerne aus der Lagerfeldstraße entnommen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Aus den Aufschlüssen wurden 30 gestörte Proben (GP) der Güteklasse 3 nach EC7 entnommen, bodenmechanisch angesprochen und klassifiziert.

Es wurde zwei Kornverteilungsanalysen nach DIN EN 17892-4 durchgeführt (siehe Anl. 5), um hieraus den Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) abzuleiten. Die Ableitung erfolgt nach dem Verfahren von BEYER.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind in Form von höhenorientierten Bohrprofilen in der Anlagenserie 2 dargestellt. Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel in der Lagerfeldstraße (siehe Anl. 1).

Name	Rechts	Hoch	Höhe
KD	3468565.072	5500407.771	95.650
RKS_DPH5	3468560.758	5500407.681	95.555
RKS_DPH1_AV1	3468398.639	5500352.772	94.475
RKS_DPH2	3468431.189	5500205.767	94.120
RKS_DPH4	3468510.530	5500230.089	94.324
RKS_DPH6_AV2	3468593.732	5500229.229	96.108
RKS_DPH3	3468573.547	5500295.685	94.468
BK1	3468569.898	5500388.495	95.699
BK2	3468551.708	5500420.306	95.375

Aufmaß der Aufschlüsse mittels Emlid GNSS

In den RKS 1 und 6 wurde jeweils ein Versickerungsversuch (AV – Absinkversuch als open end Test nach DWA A 138) zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte durchgeführt. Die Versuchstiefe betrug ca. 1,22 m (RKS 1) und 2,98 m (RKS 6) unter Gelände. Die Ergebnisse sind in Anlage 3 bzw. Kapitel 6 dargestellt.

Die in Anlehnung an die LAGA PN 98 durch einen zertifizierten Probennehmer entnommenen o.g. Bodenproben wurden zu einer Mischprobe (MP) zusammengestellt und hinsichtlich der weiteren Verwertung/Entsorgung bzw. umwelttechnischen Beurteilung gemäß den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (2021) orientierend chemisch untersucht. Weiterhin wurden die Schwarzdecke auf PAK nach EPA und eine Wasserprobe auf Betonaggressivität untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Laborversuche sind in Anlage 4 und Kapitel 7 dargestellt.

4 Baugrund

Im Zuge der Erkundung wurde in BK 1 und BK 2 (Lagerfeldstraße) zuoberst 8 bis 13 cm mächtige **Schwarzdecke** festgestellt.

Unter der Schwarzdecke folgt **Auffüllung – „Frostschuttschicht“ (Schicht 1)**. Die Schicht 1 wurde als schwach sandiger bis sandiger Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 angesprochen.

In RKS 1 bis 6 wurde zuoberst, in einer Mächtigkeit von ca. 0,4 bis 1,1 m, durchwurzelter, tlw. umgelagerter **Oberboden (Ackerboden)** der Bodengruppe OH nach DIN 18196 festgestellt. In RKS 6 wurden im umgelagerten Oberboden Fremdbestandteile wie Beton-, Ziegel und Schwarzdeckenreste festgestellt.

Unter dem Oberboden folgt, bis zur Erkundungsendtiefe, **Sandlöss / Flusssand (Schicht 2)**. Die Schicht 2 wurde als kalkhaltiger, tlw. schwach schluffiger, teils schwach kiesiger Fein- bis Mittelsand der Bodengruppen SU, SE und SW nach DIN 18196 festgestellt. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde ist der braungraue Sand locker gelagert. In den Sand sind vereinzelt dünne bindige Zwischenlagen eingeschaltet. Durch diese Zwischenlagen wird die vertikale Versickerungsfähigkeit der nach DIN 18130 als durchlässig einzustufenden Schicht 2 teilweise behindert.

Gemäß DIN 18300(2019) bzw. ZTV E-StB 17 können die erkundeten Böden hinsichtlich ihrer Lösbarkeit zu einem **Homogenbereich B1** zusammengefasst werden. Der Oberboden ist als **Homogenbereich O1** gesondert zu behandeln.

Folgende bodenmechanischen Kennwerte und Klassifizierungen können den erkundeten Böden zugeordnet werden:

	Schicht 1	Schicht 2
Bodengruppen nach DIN 18196	GW	SE, SW, SU Oberboden = OH
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012)	3	3 OH = 1
Wichte des feuchten Bodens γ_k [kN/m ³]	20	20

Innerer Reibungswinkel φ'_k [°]	35	30 – 32,5
Frostempfindlichkeit	F1	F1, F2
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0 – 3
Lagerungsdichte [I_D]	(nicht untersucht)	0,3 – 0,5
Konsistenzzahl [I_C]	–	–
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	40 – 50	20 – 30

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte und Klassifizierungen (DIN EN 14688)

5 Grundwasser

Im Zuge der Erkundung wurde Wasser in einer Tiefe von 2,04 bis 3,96 m unter Gelände festgestellt. Dies entspricht einer NN-Höhe von 91,98 bis 92,19 m.

Nach Angaben des Landesgrundwasserdienstes des Hess. Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) sind max. Grundwasserstände bei ca. 92,5 m ü NN zu erwarten (siehe Abb. 2).

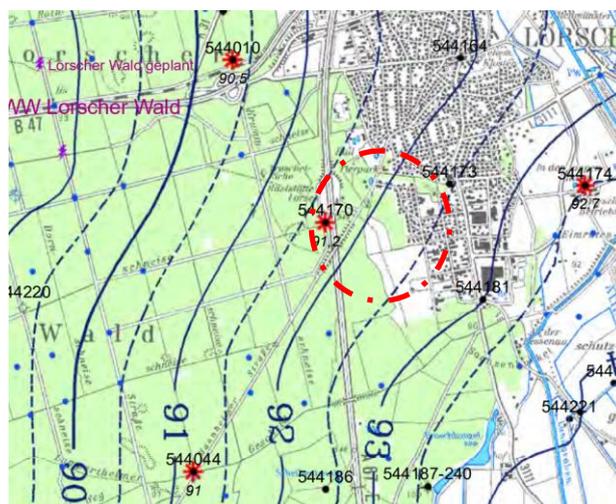


Abb. 2: hohes Grundwasser April 2001 gem. HLNUG

Das Baufeld befindet sich in keinem ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet.

Anhand einer Grundwasserprobe aus RKS 1 wurde die Betonaggressivität nach DIN 4030 bestimmt. Das Laborprotokoll ist in der Anlage beigefügt und die Ergebnisse in Tab. 2 dargestellt. Demnach ist das Grundwasser als nicht angreifend einzustufen.

angewendete Vergleichstabelle: Betonaggressivität (DIN 4030)						
Bezeichnung	Einheit	RKS1 WP1	nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Probennummer		35312				
Anzuwendende Klasse(n):		nicht angreifen				
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern						
Färbung qualit.		leicht gelb				
Trübung, qualitativ		leicht				
Geruch (qualitativ)		ohne				
pH-Wert		7,4	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4
Ammonium	mg/l	0,43	< 15	30	60	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	88	< 200	600	3000	6000
Chlorid (Cl)	mg/l	46	< 500			
Magnesium (Mg)	mg/l	14,3	< 300	1000	3000	
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	< 5	< 15	40	100	
Gesamthärte	mmol/l	3,45				
Hydrogencarbonathärte	mg CaO/l	52				
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l	140				
Permanganat-Verbrauch [KMnO ₄]	mg KMnO ₄ /l	30				
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,04				

Tab. 2: Ergebnisse Betonaggressivität Grundwasser nach DIN 4030

6 Geotechnische Beratung

Hinsichtlich Straßen- und Kanalbaus liegen keine Planvorgaben hinsichtlich Belastungsklassen, Rohrdimensionen und Höhen-/Tiefenlage vor. Die folgende Beratung ist entsprechend im Zuge der weiteren Planung ggf. anzupassen.

6.1 Kanalbau

Angaben zur Rohrdimensionen und Tiefenliegen nicht vor. Ausgehend von üblichen Tiefenlagen von ca. 2 bis 4 m unter Gelände kommen die Rohrsohlen in der Schicht 2 zu liegen. Hier ist durch Nachverdichten der Grabensohle von guter Stützung der Rohrsohle auszugehen, sodass Kanäle gem. Bettungstyp 3 nach DIN EN 1610 verlegt werden können.

Die Bereiche der **Leitungszone** (Seitenverfüllung, obere Bettungsschicht, Abdeckung) sind aus gut verdichtbaren Materialien der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (z. B. Schotter 0/45 m, Feinkornanteil max. 5 %) herzustellen und auf $DP_r \geq 98 \%$ zu verdichten. Beim Einbringen und Verdichten der Seitenverfüllung ist darauf zu achten, dass dies beidseitig des Rohres parallel erfolgt.

Zur Herstellung der **Hauptverfüllung** (bis UK Straßenoberbau) können Materialien mit einem Größtkorn von max. 150 mm bei einer angenommenen Lagenstärke von 0,3 m eingebaut werden. Das Material ist mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97 \%$ (gemischtkörnige Böden) bzw. 98 % (grobkörnige Böden) einzubauen.

Aus geotechnischer Sicht könnten die im Zuge des Aushubs anfallenden grob- bis gemischtkörnigen Böden der Schicht 2 als Kanalgrabenverfüllung (Hauptverfüllung) wiederverwertet werden.

Grundsätzlich können die Gräben geböscht unter einem Winkel von 45° angelegt werden.

Der in der Grabenwand zu erwartende Sand (Schicht 1) weist keine ausreichende Kurzzeitstandfestigkeit auf. Entsprechend sind hier Normverbauten gemäß DIN 4124 zu wählen, die parallel im Absenkverfahren oder vorauseilend zum Aushub eingebracht werden.

Im Zuge der Ausführung ist die Auflockerung der Kanalgrabensohle zu vermeiden. Im Bereich der Grabensohle ist ein entsprechender Aushub mit glatter Schneide erforderlich. Vor dem Einbau des Kanals muss die Grabensohle nachverdichtet werden.

Die Gräben greifen, abhängig von der Tiefenlage, eventuell in den Grundwasserstand ein (siehe Anl. 2). Bis zu einem Niveau von 0,3 m über Grabensohle kann das Wasser in kleinen Bauabschnitten (ca. 30 bis 50 m) mittels Pumpensäugern beherrscht werden. Aus Gründen des Grundwasserschutzes ist das Grundwasser dabei bis ca. 0,5 m unter Grabensohle abzusenken. Bei höheren Wasserständen wäre die Baugrube zu fluten oder es wird ein wasserdichter Verbau und/oder eine geschlossene Wasserhaltung z.B. mittels Vakuumlampen erforderlich. Die Wasserhaltung ist zu planen und zu dimensionieren (bei Bedarf durch unser Büro). Der Linsenabstand kann vorab mit 2 m beidseitig des Kanalgrabens angenommen werden. Die erforderliche Linsenlänge beträgt, abhängig von der Tiefe der Kanalsole ca. 5 bis 6 m. Ab einer Entnahmemenge von 3.600 m³/Jahr ist eine wasserrechtliche Genehmigung zur Entnahme erforderlich. Die Entnahme ist der unteren Wasserbehörde anzuzeigen. Zudem ist die Einleitung in eine Vorflut (Kanal, Graben, Versickerungsanlage etc.) abzustimmen. Grundsätzlich ist die Wiederversickerung denkbar.

6.2 Straßenbau

Angaben zur geplanten Bauweise und der Belastungsklasse nach RStO 12 liegen nicht vor.

Bei einem frostsicheren Gesamtaufbau von 50 cm und Gradientenhöhen im Bereich der Geländeoberkante, kommt das Erdplanum auf Grundlage der Erkundungsergebnisse im Sand (Schicht 2) zu liegen.

Auf dem Erdplanum ist nach RStO ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Hierzu ist auf Grundlage der Erkundungsergebnisse das Nachverdichten der im Erdplanum anstehenden Böden ausreichend.

Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ist gemäß RStO, in Abhängigkeit der Belastungsklasse (hier angenommen Bk 1,0), ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Zum Erreichen der erforderlichen Tragfähigkeit auf OK FFS ist, unter Berücksichtigung des angenommenen Aufbaus, ein Tragfähigkeitszuwachs von 75 MN/m² (von 45 MN/m² auf dem Erd-

planum bis 120 MN/m^2 auf OK FSS) sicher zu stellen. Um die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ auf OK FSS mit einem Schotteraufbau von ca. 40 cm (40 cm FSS + 20 cm geb. Oberbau = 60 cm) zuverlässig zu erreichen, wird empfohlen, die Anforderungen an die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum, abweichend von der RStO, auf **60 MN/m^2** zu erhöhen.

Aufgrund der anstehenden Sande ist eine Verdichtung verfahrenstechnisch und ein Nachweis der Verdichtung versuchstechnisch schwer zu führen. Das Material wird sich seitlich verdrücken. Es wird daher empfohlen, das Erdplanum zu ertüchtigen und z.B. Schotter (z.B. Frostschutzmaterial der Körnung 0/45) ins Erdplanum einzudrücken oder einen geringmächtigen Bodenaustausch von 10 cm vorzunehmen, um eine geeignetes Verdichtungswiderlager zu erstellen. Hierzu ist flächig eine Lage von ca. 10 cm Schotter vorzusehen.

Alternativ zur Ertüchtigung des Erdplanums kann ein **knotensteifes Geogitter** (z. B. Begrid TG30/30 von Beco oder gleichwertig) im Erdplanum eingelegt werden. Für die Verlegung von Leitungen kann das Gitter aufgeschnitten und überlappend (10 cm) wieder eingelegt werden.

Für die **Frostschutz-/Schottertragschicht** sind feinteilfreie, kornabgestufte Mineralstoffe/-gemische der Körnung 0/32 – 0/45 mm zu verwenden. Hierzu sind die Bodengruppen GW und GI nach DIN 18196 zulässig. Die Vorgaben der Materialanforderung gemäß TL SoB-StB 20 sind zu beachten.

Das gewählte Bauverfahren ist zu Beginn der Baumaßnahme unter Einsatz der zur Verwendung vorgesehenen Erdbaustoffe in einem Probekbau zu überprüfen und ggf. anzupassen. Der Aufbau kann dann in Abhängigkeit der festgestellten Tragfähigkeiten optimiert und ggf. angepasst werden.

Zur Überprüfung der Tragfähigkeiten im Bereich des Erdplanums und des gewählten Aufbaus wird vorab oder zu Beginn der Baumaßnahme die Durchführung von statischen (oder dynamischen) Lastplattendruckversuchen zur direkten Ermittlung der Tragfähigkeit im Erdplanum empfohlen.

Die Erdbaustoffe sind lagenweise einzubauen und nachweislich auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ (Bodenaustausch bzw. $D_{Pr} \geq 103 \%$ (FSS) zu verdichten. Für die Verdichtungskontrolle ist ein Verhältniswert von 2,2 einzuhalten. Die Verdichtung kann z. B. mittels statischer Lastplattendruckversuche nachgewiesen werden. Bei Einsatz der dynamischen Fallplatte ist diese abschnittsweise mittels statischer Lastplattendruckversuche zu kalibrieren.

Es wird empfohlen, die weitere Planung zur ggf. ergänzenden geotechnischen Beratung vorzulegen und abzustimmen.

6.3 Versickerung

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit wurden zwei Absinkversuche (AV als open-ended) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 3 beigefügt. Die Versuche wurde im Bohrloch der RKS 1 und 6 in einer Tiefe von ca. 1,2 und 3 m unter Gelände durchgeführt. Es wurden Durchlässigkeitsbeiwerte im Sand (Schicht 2) von ca. $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt.

Gemäß den Kornverteilungsanalysen nach Anl. 5 und der Ableitung des Durchlässigkeitsbeiwerte nach BEYER wurden Durchlässigkeitsbeiwerte im Sand (Schicht 2) von ca. $k_f = 9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ermittelt.

Die Ergebnisse zeigen damit gute Übereinstimmung.

Gemäß DWA Merkblatt A 138 sind für die Versickerung Durchlässigkeitsbeiwerte von mind. 10^{-6} m/s erforderlich. Im Sand der Schicht 2 wird dieser Durchlässigkeitsbeiwert erreicht.

Zwischen Versickerungsanlage und mittlerem max. Grundwasserspiegel ist nach DWA A 138 eine Sickerstrecke bzw. ein Mindestanstand von 1m.

Bei der durchgeführten Untersuchung handelt es sich um eine stichprobenartige Prüfung. Abweichungen sind möglich. Für die Planung von Versickerungsanlagen sind weitere Versuche zur Verifizierung der Ergebnisse an den jeweiligen Versickerungspunkten durchzuführen. Der Boden

unterhalb der Versickerungsanlage ist im Zuge der Bauausführung bis etwa 1 m unter Versickerungsanlage hinsichtlich seiner Durchlässigkeit mindestens visuell zu prüfen (z. B. Bagger-schurf) und ggf. durch umwelthygienisch geeignetes durchlässiges Material, ggf. örtlich anstehend, auszutauschen. Dies insbesondere, da die vertikale Durchlässigkeit durch einzelne bindige, schwach durchlässige Lagen eingeschränkt sein kann und dadurch ein Einstau und/oder seitlich diffuse Abflüsse nicht ausgeschlossen werden können.

Die Versickerung kann z. B. zentral oder dezentral über mit Schotter gefüllte Rigolen oder Versickerungsboxen (siehe Abb. 3) erfolgen. Der Platz-/Raumbedarf von Sickerboxen nach Abb. 3 ist dabei, abhängig vom effektiven Porenvolumen des Füllmaterials der Rigole, um rd. 2/3 geringer als bei mit Schotter verfüllten Rigolen. Die Versickerungsanlage bedarf einer regelmäßigen Wartung. Entsprechend sollte ein Ort gewählt werden, der zugänglich ist.

Es ist zudem auf einen ausreichenden Abstand zur Nachbarbebauung zu achten. Der Mindestabstand von Versickerungsanlagen von Gebäuden ohne Wasserdruck haltende Abdichtung ist gemäß DWA-Merkblatt mit mindestens 1,5 x der Einbindetiefe des Kellers vorgegeben.

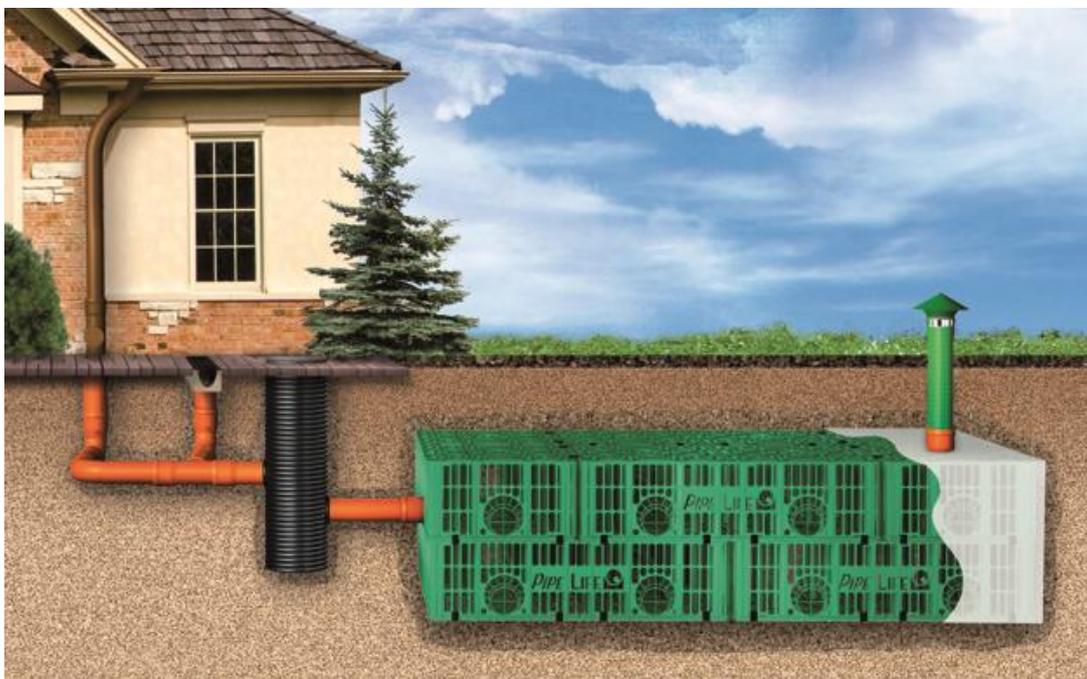


Abb. 3: Versickerungsbox (Beispiel)

Für die weitere Planung sind z.B. die folgenden Angaben sowie die Merkblätter DWA A 138 und M 153 zu beachten:

- Zur Reduzierung der Abflüsse sollten Flächen so wenig wie möglich versiegelt werden.
- Zwischen Versickerungsanlagen und unterkellerten Gebäuden ist in Abhängigkeit der jeweiligen Randbedingungen ein Mindestabstand einzuhalten. Die Abstimmung mit dem Nachbarn ist erforderlich.
- Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage ist für Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzusehen.
- Die Zwischenspeicherung in Zisternen und die Nutzung des Niederschlagswassers ist als zusätzliche Maßnahme zu begrüßen.
- Der Durchlässigkeit des anstehenden Bodens kommt große Bedeutung zu. Zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit ist entsprechende Sorgfalt im Zuge der Bauausführung angebracht (keine Verdichtung und Befahrung der Sohle).
- Alle in den Sickerraum einzubauenden Materialien dürfen durch Auswaschungen und Auslaugungen das Sicken im Grundwasser nicht nachteilig verändern. Es ist darauf zu achten, dass es zu keinem unzulässigen Einbau von Fremdmaterialien (Bauschutt, Abfall, etc.) kommt.
- Rigolen Versickerungen sind gemäß DWA-Arbeitsblatt regelmäßigen Inspektionen zu unterziehen. Der Inspektionsrhythmus ist halbjährlich vorgegeben. Bei Bedarf ist der Absetzschacht zu reinigen.

7 Orientierende umwelttechnische Untersuchung

7.1 Boden

Die im Zuge der Baumaßnahme anfallenden bzw. örtlich anstehenden Böden / Baustoffe wurden gemäß Kapitel 3 beprobt und orientierend gemäß den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) chemisch untersucht. Hierzu wurde eine Mischprobe (MP1) aus den unten genannten Einzelproben (GP) zusammengestellt.

Die Probenahme wurde von einem zertifizierten Probenehmer in Anlehnung an die Vorgaben der LAGA PN 98 durchgeführt. Das Probenahmeprotokoll und das Probenehmerzertifikat sind in der Anlage beigefügt.

Aufgrund der stichpunktartigen Probenahme handelt es sich um eine orientierende Untersuchung. Abweichungen sind entsprechend möglich.

Mischprobe Aufschluss-/ Proben-Nr. Zusammensetzung
 MP1 RKS 1 - 4 / GP 2 - 4 Sandlöss / Flugsand (Schicht 2)
 RKS 5 + 6 / GP 2 + 3

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)								
Bezeichnung	Einheit	MP1	BM-0 Sand	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Probennummer		777-2024-00035272						
Feststoff								
Arsen (As)	mg/kg TS	1,8	10	20	40	40	40	150
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	8	30	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	2	20	80	80	80	80	320
Blei (Pb)	mg/kg TS	3	40	140	140	140	140	700
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Nickel (Ni)	mg/kg TS	5	15	100	100	100	100	350
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	0,5	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	11	60	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-% TS	< 0,1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 1	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40		300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40		600	600	600	600	2000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3					
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	3	6	6	6	9	30
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	mg/kg TS	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Eluat								
Sulfat (SO4)	mg/l	5	250	250	250	450	450	1000
Arsen (As)	µg/l	2		8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	< 1		23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3		2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	1		10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	4		20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	2		20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1		0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2		0,2				
Zink (Zn)	µg/l	10		100	150	160	840	1600
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	0,038		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l	0,111		2				
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l	(n. b.)		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
n. b.: nicht berechenbar								

Tabelle 2: Analyseergebnisse und abfalltechnische Einstufung gemäß EBV

Gemäß den chemischen Analysenergebnissen entspricht die Mischprobe **MP1** dem **Bodenmaterial der Klasse BM-0** nach EBV und wird dem **Abfallschlüssel 17 05 04** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet.

7.2 Schwarzdecke

Die vorhandene Schwarzdecke wurde auf PAK nach EPA untersucht. Gemäß den chemischen Analyseergebnissen entsprechen die Schwarzdeckenproben **BK1 AP2** und **BK2 AP1** einem teefreien **Ausbauasphalt** und werden dem **Abfallschlüssel 17 03 02** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet. Der Phenolindex liegt bei $< 0,01$ mg/l.

Ausbauasphalt kann im klassifizierten Straßenoberbau im Heiß- oder Kaltverfahren verwertet werden. In Ausnahmefällen kann eine Kaltverarbeitung ohne Zusatz von Bindemitteln in Tragschichten unter wasserundurchlässigen Deckschichten erfolgen.

In Abhängigkeit des Verwertungsweges werden ggf. weitere ergänzende Analysen erforderlich. Der Verwertungsweg sollte entsprechend frühzeitig geklärt werden. Die Proben gem. Kap. 3 werden 6 Monate aufbewahrt.



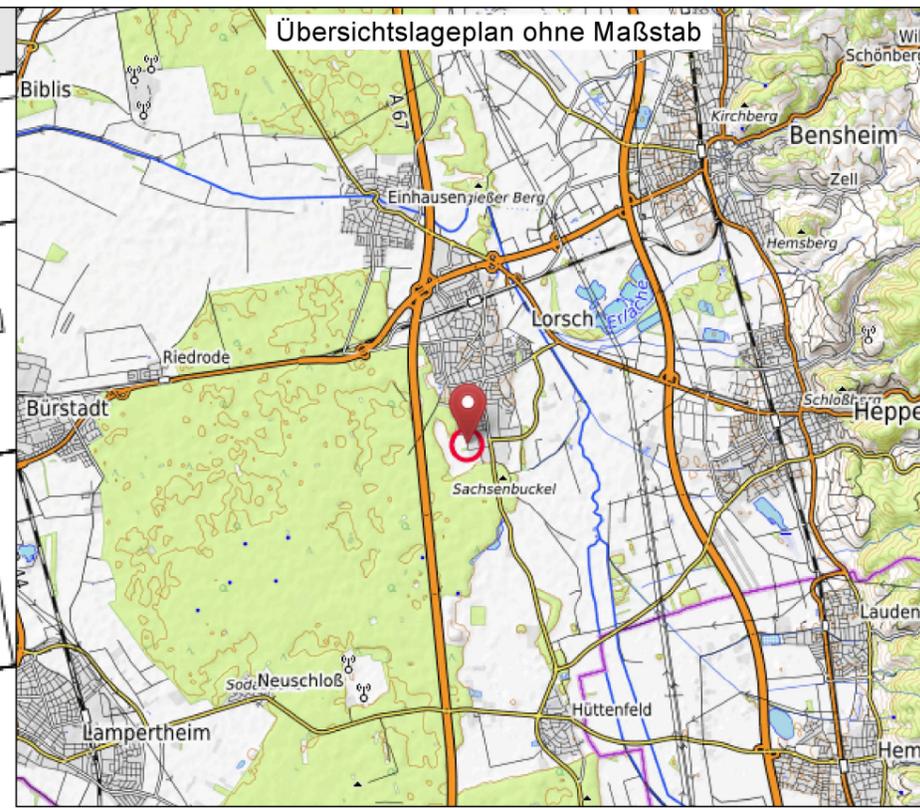
Dipl.-Geol. Robert Pflug

gez. M.Sc. Jana Dietrich

Verteiler:

Stadt Lorsch

1-fach (vorab per E-Mail)

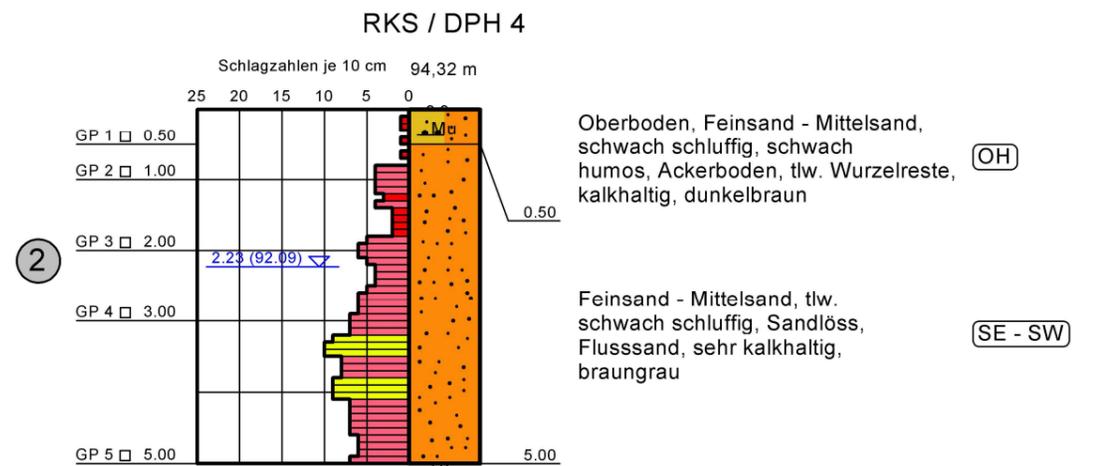
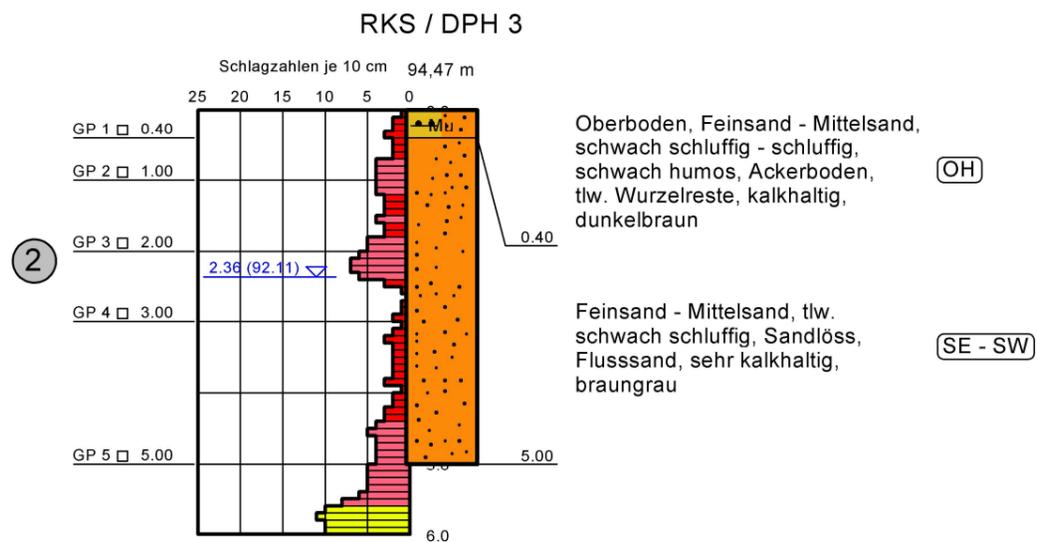
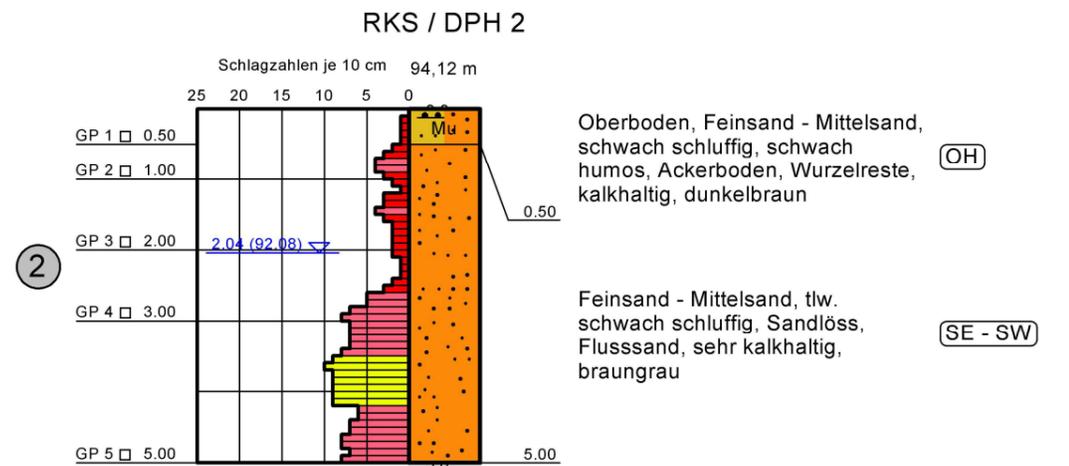
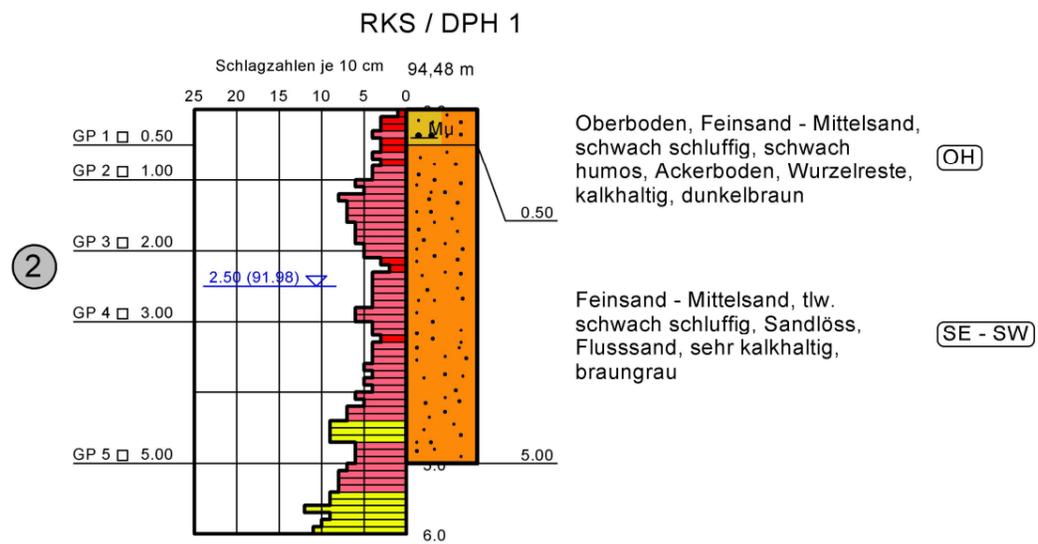


ZEICHENERKLÄRUNG
Erkundungsstellen

- ⊕ RKS Rammkernsondierung
- ⊗ DPH Schwere Rammsondierung
- AV Absinkversuch
- WP Wasserprobe
- BK Bohrkern
- ⊙ KD Kanaldeckel

Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 1.000	 RPGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt: 273423
Blatt: Lageplan mit Aufschlusspunkten		Anlage: 1

Fläche zum Schutz besonderer Lebensräume
Menschlicher Biotopkartierung



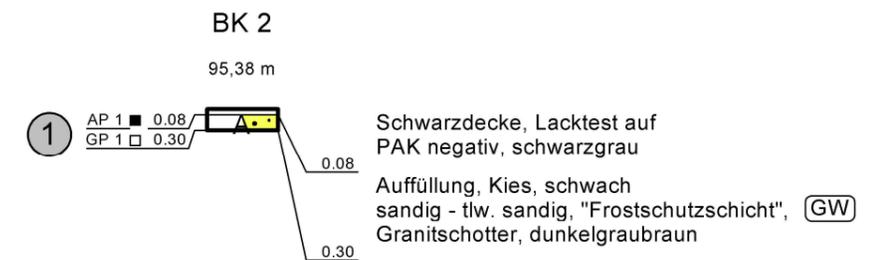
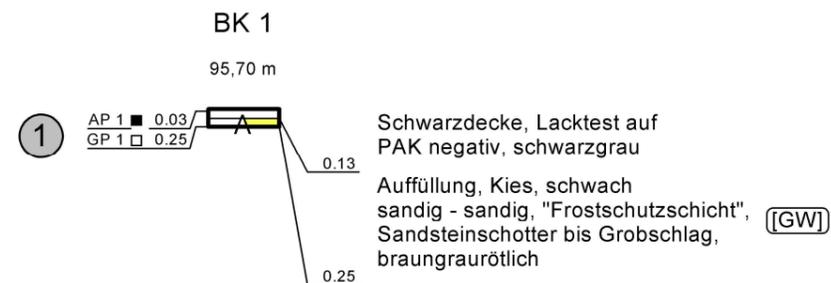
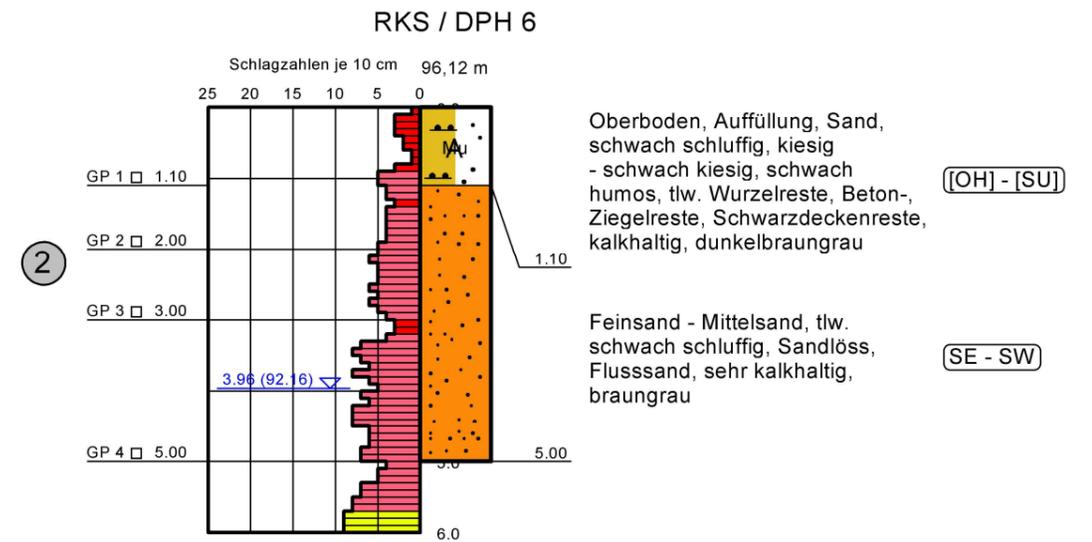
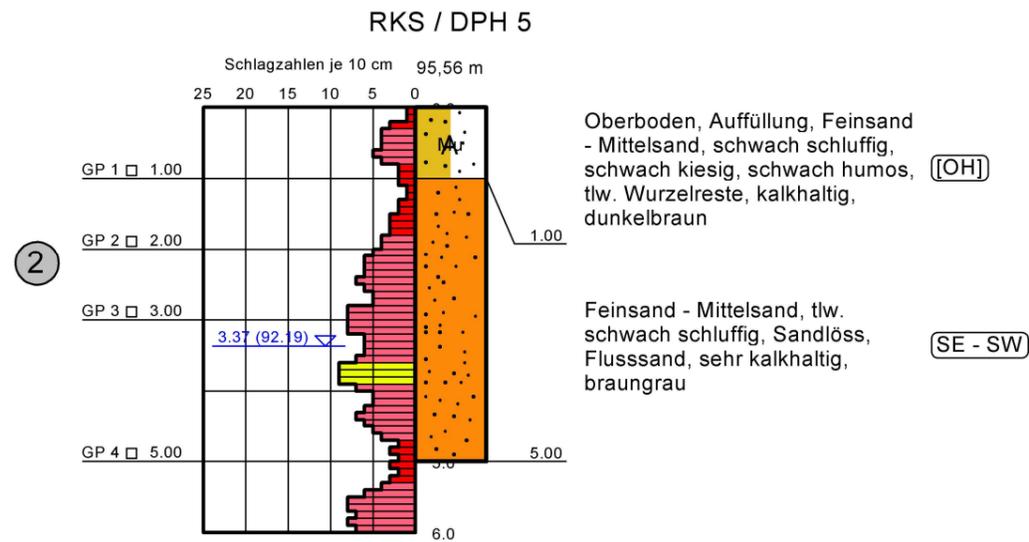
ZEICHENERKLÄRUNG

- ① Auffüllung - "Frostschuttschicht"
- ② Sandlöss / Flusssand

Rammdiagramm



Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 100	 RPGeo Ingenieurbüro Robert Pflug Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt: 273423
Blatt: Baugrundprofile		Anlage: 2.1



ZEICHENERKLÄRUNG

- ① Auffüllung - "Frostschuttschicht"
- ② Sandlöss / Flusssand

Rammdiagramm

DPH: Schlagzahlen je 10 cm

	0-4
	5-9
	9-15
	15-25
	> 25

Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 100	 RPGeo <small>Ingenieurbüro Robert Pflug Geotechnik</small>
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt: 273423
Blatt: Baugrundprofile		Anlage: 2.2

Versickerungsversuche (open end-Test)

Bearb.: / Gez.: pf / jd	Maßstab: ---	 RPGGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt Nr: 273423
Blatt:		Anlage: 3

Hydraulische Auswertung eines Absinkversuches im Bohrloch

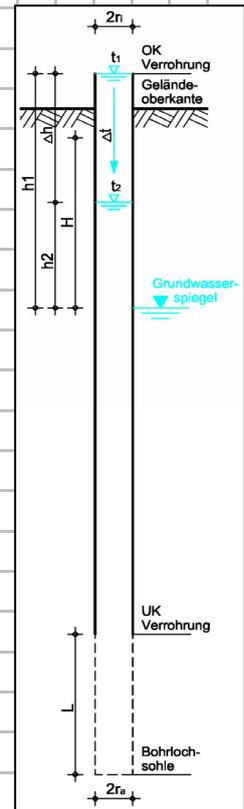
Bohrung Nr. RKS6

Versuch Nr.: AV2

Schicht:

$$k_f = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \cdot \frac{L}{r_a} \quad (\text{m/s})$$

$$Q = r_i^2 \cdot \pi \cdot \Delta h \cdot \frac{1}{\Delta t} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$



Auswertung nach USBR-Formel

Bearbeiter: tu

Versuchsdatum:

19.02.2024

Oberkante Verrohrung:	0,02	m ü. GOK
Geländeoberkante:	96,11	m NN
Grundwasserspiegel vor Versuch:	2,04	m u. GOK
Unterkante Verrohrung:	2,98	m u. GOK
Bohrlochtiefe:	2,98	m u. GOK
Rohrdurchmesser außen:	42	mm
Rohrdurchmesser innen:	36	mm

Zeitdifferenz Δt [s]	Wasserspiegel unter OK Verrohrung [m]	Absenkung Δh [m]	Durchlässigkeitsbeiwert K_f	
			Einzelintervall	Gesamtintervall
0	0,000			
30	-0,001	-0,001	8,41E-05	8,41E-05
60	-0,001	-0,001	5,60E-05	7,01E-05
120	-0,005	-0,005	2,80E-04	1,75E-04
180	-0,009	-0,009	2,79E-04	2,10E-04
240	-0,012	-0,012	2,09E-04	2,10E-04
300	-0,017	-0,017	3,48E-04	2,37E-04
600	-0,042	-0,042	3,45E-04	2,91E-04

Mittelwerte: $k_f \sim 1,60E-04$ (Einzelintervall) - $1,28E-04$ (Gesamtintervall) [m/s]

Proj. / Pos

Anl. / Seite

273423

3.2

Lorsch, BG Lagerfeld West
Absinkversuch im Bohrloch



RPGeo

Ingenieurbüro für Geotechnik

Ergebnisse der chemischen Laborversuche

Bearb.: / Gez.: pf / jd	Maßstab: ---	 RPGGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt Nr: 273423
Blatt:		Anlage: 4

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhasslauer Straße 21
63571 Gelnhausen
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00035272-01**
Ihre Auftragsreferenz **273423 Lorsch, BG Lagerfeld West**
Bestellbeschreibung **72402607**
Auftragsnummer **777-2024-011451**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **19.02.2024**
Probeneingang **21.02.2024**
Prüfzeitraum **21.02.2024 - 27.02.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Jaqueline Beppler
Prüfleitung
+49 1736133574

Eurofins Umwelt West GmbH
Prof.-Wagner-Straße 11
61381 Friedrichsdorf

Digital signiert, 27.02.2024
Verena Schönfelder

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035272

Probenvorbereitung Feststoffe

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,8
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,2

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,3

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	1,8
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	3
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035272

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035272

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe PCB (7) nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,8
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	194

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	5,0
--------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035272

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,09
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,123

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035272

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,038
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,026
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,111

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1
PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00035272	Boden	MP1	724006189	21.02.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.
Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhasslauer Straße 21
63571 Gelnhausen
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00035274-01**
Ihre Auftragsreferenz **273423 Lorsch, BG Lagerfeld West**
Bestellbeschreibung **72402607**
Auftragsnummer **777-2024-011451**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Asphalt**
Probenahmezeitraum **19.02.2024**
Probeneingang **21.02.2024**
Prüfzeitraum **21.02.2024 - 27.02.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Jaqueline Beppler
Prüfleitung
+49 1736133574

Eurofins Umwelt West GmbH
Prof.-Wagner-Straße 11
61381 Friedrichsdorf

Digital signiert, 27.02.2024
Matthias Holpp

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		BK2 AP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035274

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,4
--------------	----	------------------------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,9
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,9

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

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00035274	Asphalt	BK2 AP1	724006191	21.02.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkks, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhasslauer Straße 21
63571 Gelnhausen
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00035273-01**
Ihre Auftragsreferenz **273423 Lorsch, BG Lagerfeld West**
Bestellbeschreibung **72402607**
Auftragsnummer **777-2024-011451**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Asphalt**
Probenahmezeitraum **19.02.2024**
Probeneingang **21.02.2024**
Prüfzeitraum **21.02.2024 - 29.02.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Jaqueline Beppler
Prüfleitung
+49 1736133574

Eurofins Umwelt West GmbH
Prof.-Wagner-Straße 11
61381 Friedrichsdorf

Digital signiert, 29.02.2024
Matthias Holpp

			Probenreferenz		BK1 AP2
			Probenahmedatum		19.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00035273

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	97,5
--------------	----	------------------------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00035273	Asphalt	BK1 AP2	724006190	21.02.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkks, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhasslauer Straße 21
63571 Gelnhausen
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-011471-01**
Ihre Auftragsreferenz **273423 Lorsch, BG Lagerfeld West**
Bestellbeschreibung -
Auftragsnummer **777-2024-011471**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Grundwasser**
Probenahmezeitraum **19.02.2024**
Probeneingang **20.02.2024**
Prüfzeitraum **21.02.2024 - 28.02.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Jaqueline Beppler
Prüfleitung
+49 1736133574

Eurofins Umwelt West GmbH
Prof.-Wagner-Straße 11
61381 Friedrichsdorf

Digital signiert, 28.02.2024
Jaqueline Beppler

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		RKS1 WP1
			BG	Einheit	19.02.2024
					777-2024-00035312

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung qualit.	L8	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			leicht gelb
Trübung (qualitativ)		qualitativ			leicht
Geruch (qualitativ)	L8	DEV B 1/2: 1971			ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	L8	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,7

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	L8	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	1,9
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,7
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	L8	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	1,7
Säurekapazität pH 8,2 (p-Wert)	L8	DIN 38409-7 (H7-1): 2005-12	0,1	mmol/l	< 0,1
Temperatur Säurekapazität pH 8,2	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,7
Kalkaggressives Kohlendioxid		DIN 38404-10 (C10): 2012-12	5	mg/l	< 5
Hydrogencarbonathärte	L8	DEV D 8: 1971	3	mg CaO/l	52
Nichtcarbonathärte	L8	DEV D 8: 1971		mg CaO/l	140

Anorganische Summenparameter aus der filtrierten Probe

Gesamthärte	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mmol/l	3,45
Gesamthärte	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,1	mg CaO/l	194

Anionen

Hydrogencarbonat (HCO ₃)	L8	DEV D 8: 1971	0,1	mmol/l	1,9
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	46
Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	88
Sulfid, leicht freisetzbar ¹⁾	F5	DIN 38405-27 (D27): 2017-10	0,04	mg/l	< 0,04

Kationen

Ammonium	L8	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	0,43
Ammonium-Stickstoff	L8	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	0,34

Elemente aus der filtrierten Probe

Calcium (Ca)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	115
Magnesium (Mg)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	14,3

			Probenreferenz		RKS1 WP1
			Probenahmedatum		19.02.2024
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00035312

Organische Summenparameter

Permanganat-Verbrauch [KMnO4]	¹⁾ F5	DIN EN ISO 8467: 1995-05	2	mg KMnO4/l	30
-------------------------------	------------------	--------------------------	---	------------	----

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00035312	Grundwasser	RKS1 WP1		20.02.2024

Akkreditierung

¹⁾ Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14081-01-00.pdf)
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkks, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Probennahmeprotokoll nach LAGA PN 98

Projektname: Lorsch, BG Lagerfeld West		Projekt-Nr. 273423	
Allgemeine Angaben			
Auftraggeber:		Stadt Lorsch	
Betreiber / Betrieb:			
Landkreis/ Ort / Straße:		Lorsch, BG Lagerfeld West	
Objekt / Lage:		Neubaugebiet	
Grund der Probenahme:		Deklarationsanalyse	
Datum der Probenahme:		19.02.2024	
Probennehmer / Firma :		Herr Turecky	Telefon: 06051/6171930
Probenbezeichnung:		MP1	
Herkunft Boden /Abfall:		Erkundungsarbeiten / Baugrunderkundung	
Vermutete Schadstoffe:		keine	
Vor-Ort-Gegebenheiten			
Boden-, Abfallart / Material / Allgemeine Beschreibung:		Sand, tlw. schwach schluffig, sehr kalkhaltig, braungrau	
Gesamtvolumen / Form der Lagerung:		unbekannt	
Lagerungsdauer:		unbekannt	
Einflüsse auf das Abfallmaterial:		-	
Probenahmegerät:		Rammkernsonde	
Probenahmeverfahren:		Bohrschappe	
Anzahl der Einzelproben:	<input type="text" value="30"/>	Misch-	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="Sammel-"/> <input type="text" value="Sonder-"/>
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:		<input type="text" value="16"/>	
Probenvorbereitungsschritte:		keine	
Probentransport- und Lagerung:		PE-Eimer	
Kühlung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	Temperatur:
Vor-Ort-Untersuchung:		organoleptische Ansprache	
Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:		-	
Topographische Karte als Anhang?		ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="Hochwert:"/> <input type="text" value="Rechtswert:"/>
Datum: 19.02.2024		Ort: Messel	
		Unterschrift: 	



TEILNAHME- ZERTIFIKAT

**Herr
Nico Turecky**

hat in Offenbach am Main
vom 06.11.2017 bis 08.11.2017
an einer Veranstaltung der Umweltinstitut Offenbach GmbH

Probenehmer-Zertifikatslehrgang

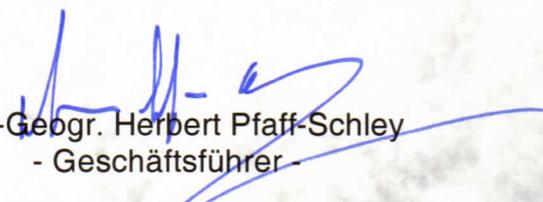
**Anforderungen an die Probenahme im gesetzlich geregelten Umweltbereich,
Kompetenzbestätigung**

erfolgreich teilgenommen.

Inhalte:

- Dreitägiger Fachkurselehrgang "Boden-, Abfall-, und Grundwasser-Probenahme"
- Untersuchungsstrategien für Böden, Bodenmaterialien, sonstige Materialien im Zusammenhang mit Verdachtsflächen, altlastverdächtigen Flächen, Altstandorten (Orientierende Untersuchung / Detailuntersuchung / Sanierungsuntersuchung)
- Anforderungen an die Probenahme nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- Praktische Geräte-Demonstrationen und Durchführung von Probenahmen und Direktmessungen im Gelände
- Beprobung von Böden / Bauschutt / Abfall
- Beprobung von Grundwasser / Oberflächenwasser
- Messtechnische Überwachung
- Dokumentation und Qualitätssicherung
- Grundlagen für eine Kompetenzbestätigung (Akkreditierung)

Offenbach am Main, 08.11.2017


Dipl.-Geogr. Herbert Pfaff-Schley
- Geschäftsführer -



Bodenmechanische Laborversuche

Bearb.: / Gez.: pf / jd	Maßstab: ---	 RPGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 01.03.2024	
Projekt: Lorsch BG Lagerfeld West		Projekt Nr: 273423
Blatt:		Anlage: 5

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

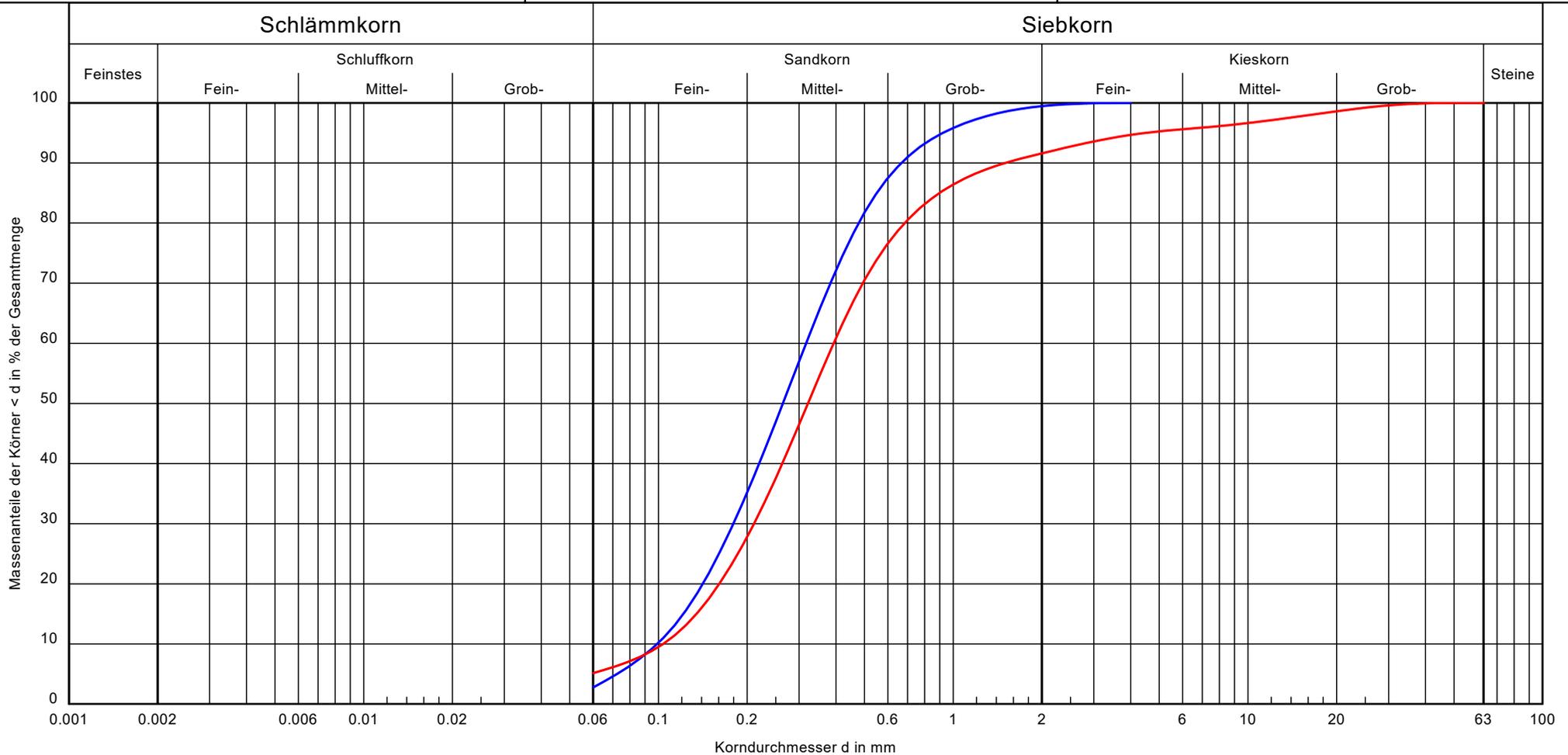
Lorsch

BG Lagerfeld West

Probe entnommen am: 19.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	RKS1 GP2	RKS6 GP4	Bemerkungen:	5 Anlage: 273423 Projekt Nr.:
Bodenart:	S	S, g', u'		
Bodengruppe:	SE	SU		
kf-Wert [m/s]:	$8.8 \cdot 10^{-5}$	$9.7 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmetiefe [m]:	1,0 - 2,0	3,0 - 5,0		
T/U/S/G [%]:	- /2.8/96.7/0.6	- /5.2/86.4/8.4		