

ICP – Johannes-Kepler-Straße 7 – D-54634 Bitburg

OG Ernst über
Verbandsgemeindeverwaltung Cochem
Ravenéstraße 61
56812 Cochem



ICP
INGENIEURE
GMBH

Geotechnik
Ingenieurgeologie
Umwelt / Rückbau

Geschäftsführer
Frank Neumann
Oliver Semmelsberger

Amtsgericht
Kaiserslautern
HRB2687

USt-Id-Nr. DE 152749803
USt-Id-Nr. LU 18399128

Untersuchungsbericht

Projekt-Nr.: IRO260126

Projekt: Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Betreff: Baugrunderkundung mit orientierender abfallrechtlicher Deklaration

Bearbeiter: Pascal Begon (B.Eng., B.Sc. UGW) /ns

Datum: 10.06.2026

Per E-Mail an: ernst@vgcochem.de ; martin.michels@vgcochem.de

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Leistungsumfang	4
2	Baugrundbeschreibung.....	7
2.1	Geologie, Baugrundsichtung und Bodenkenngrößen	7
2.2	Wasserstände / Hydrogeologische Verhältnisse	11
3	Ingenieurgeologische Baugrundbeurteilung	14
4	Erdbautechnische Hinweise	15
4.1	Baugruben und Gräben, Wasserhaltung	15
4.2	Wiederverwendung von Aushubböden	17
4.3	Grabenverbau	18
4.4	Grabenverfüllung	20
4.5	Rohr- und Schachtgründung	22
4.6	Anordnung von Sperrriegeln	23
5	Analytik - Orientierende abfallrechtliche Voruntersuchung	24
5.1	Allgemeines - Abfallrechtliche Deklaration von Bodenmaterial nach EBV und LAGA/DepV.....	24
5.2	Darstellung und Bewertung der Ergebnisse nach EBV und LAGA	27
6	Empfehlungen zum Straßenbau	31
7	Qualitätssicherung	32
8	Schlussbemerkung	33

Anlagen:

1. Lageplan (schematisch)
2. Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-2
3. Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
4. Analytik
Prüfbericht der AGROLAB LABOR GmbH (Nr. 3848146)
EBV, LAGA

Abkürzungen

AP	-	Aufschlusspunkt / Ansatzpunkt / Erkundungsstelle
RB / BS	-	Kleinrammbohrung (DN80/60) / Baggerschurf
DPH	-	Schwere Rammsondierung (dynamic probe heavy)
m üNNH	-	Meter über Normalhöhennull (DHHN 2016)
m uAP	-	Meter unter Ansatzpunkt
m uGOK	-	Meter unter Geländeoberkante
m uFOK	-	Meter unter Fahrbahnoberkante
OK	-	Oberkante
EG / UG / KG	-	Erdgeschoss / Untergeschoss / Kellergeschoss
FP / RP / KD	-	Festpunkt / Referenzpunkt / Kanaldeckel
FFB	-	Fertigfußboden
RFB	-	Rohfußboden
OK/UK BP	-	Oberkante/Unterkante Bodenplatte

Erläuterungen

Bsp. [GW]	-	Bodengruppe GW nach DIN 18196, Klammerung = Auffüllung
3,0 m uGOK	-	alle im Bericht genannten Tiefen beziehen sich immer, sofern nicht anders benannt, auf die Geländeoberkante (GOK) zum Zeitpunkt der Feldarbeiten

1 Vorgang und Leistungsumfang

Die ICP Ingenieure GmbH wurde vom Adressaten mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts für das obige Bauvorhaben beauftragt.

Vorhaben

Für die Ortsgemeinde Ernst ist die Erneuerung mehrerer Haltungen der Außengebietsentwässerung oberhalb der Ortslage vorgesehen. Im Zuge der weiteren Planung und Vorbereitung der Ausschreibung ist die Erkundung und Bewertung des vorhandenen Straßenoberbaus sowie des anstehenden Untergrundes gemäß EBV/LAGA 2004 erforderlich.

Die Ansatzpunkte wurden vor Ort durch das involvierte Planungsbüro, nach Prüfung der Leitungsfreiheit, angezeigt und festgelegt.

Nach Aufmaß ICP liegt der Untersuchungsbereich im Projektgebiet zwischen ca. 102,6 – 127,8 m üNNH.

Planunterlagen

- [1] Lageplan Entwässerung mit handschriftlichen Eintragungen (Entwurfsplanung, Vorabzug), 1:500

Fotos (Feldarbeiten)



AP 1



AP 2



AP 5



Weg zw. AP 4 - 5

Feldarbeiten am 20.04.2026

Zur Erkundung des Untergrundes wurden **-5-** Kleinrammbohrungen RB 1 bis RB 5 (DN 80/60) nach DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt, welche beide die Tiefe von 2,0 m erreichten (Zieltiefe).

Zur Beurteilung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der im Bereich des Baufeldes anstehenden Lockergesteinsböden sowie zur Erkundung der Tiefenlage der nicht mehr rambbaren Übergangszone zum Festgestein kamen ergänzend **-4-** schwere Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4 nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ausführung. Die Sondierungen wurden in Tiefen zwischen 4,0 m (erreichte Zieltiefe) sowie 4,4 – 7,0 m uAP beendet (Stillstand – Zieltiefen 6,0 – 7,0 m teils nicht erreicht).

Bodenmechanisches Labor

Nicht durchgeführt

Analytik

Zur orientierenden Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten des anfallenden Aushubs wurden **-2-** Mischproben (MP) zur orientierenden abfallrechtlichen Voruntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**), sowie ergänzend nach **LAGA** Mitteilung 20¹ (2004) Tab.II.1.2-4/5 (Feststoff und Eluat) analysiert.

Der Prüfbericht ist als Anlage 4 beigelegt.

Bericht

Die UTM-Koordinaten sowie die Endteufen der niedergebrachten Aufschlüsse (m uAP und m üNN) sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Die Lage der Ansatzpunkte ist dem beigelegten Lageplan zu entnehmen (Anlage 1).

¹ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln

Tabelle 2: Höhen- und Koordinatenangaben

Höhen- und Koordinatenangaben					
Beobachter:	JK/PK				
Koordinatensystem:	UTM-Koordinatensystem				
Ansatzpunkte RB/ DPH	UTM-Koordinaten		Ansatzpunkt (AP)	Zieltiefe	Endteufe
	Hochwert [m]	Rechtswert [m]	[m üNN]	[m uAP]	[m uAP]
KD1	5555901,572	372953,8481	103,29		
KD2	5555865,507	372959,0575	107,70		
RB1	5555909,344	372954,3771	102,66	2,5	2,5
RB2 DPH1	5555864,042	372962,3251	107,80	2,5 / 4,0	2,5 / 4,0
RB3 DPH2	5555813,654	372972,8607	113,58	2,5 / 6,0	2,5 / 4,4
RB4 DPH3	5555759,115	372990,4927	120,91	2,5 / 6,0	2,5 / 6,0
RB5 DPH4	5555708,331	373001,04	127,80	3,0 / 7,0	3,0 / 7,0

Die Aufschlussergebnisse wurden in Schlagzahldiagrammen für Rammsondierungen in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-2 und Bohrprofilen nach DIN 4023 (Anlage 2) sowie in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 (Anlage 3) dargestellt.

Für die erbohrten Bodenschichten wurden die charakteristischen Bodenkenngrößen nach DIN 1055, die Bodengruppen nach DIN 18196, die Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09, die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17 ermittelt. Weiterhin wurden Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 gebildet.

Der vorliegende geotechnische Bericht fasst die Ergebnisse der voran genannten Untersuchungen zusammen und gibt Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung.

2 Baugrundbeschreibung

2.1 Geologie, Baugrundsichtung und Bodenkenngößen

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz, CC 6302 Trier, M. 1 : 300.000 (herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland; 1987) liegt das Untersuchungsgebiet wie folgt:

Geologische Einheit: dzG
Stratigraphie: Devon, Unterdevon, Unterems in grauer klastischer Fazies (Ulmen- bis Vallendar-Unterstufe , ohne Klerf-Schichten)
Petrographie: Wechselagerung aus Ton-, Silt- und Sandstein

Abfrage Bodenkarte BFD50 (Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz):

Böden aus äolischen Sedimenten – Parabraunerde-Pseudogley, rigolt, aus bimsasche- und lössführendem Schluff (Hauptlage) über Löss (Mittellage) über sehr tiefem Fluvialsand (Pleistozän).

In situ aufgeschlossene Baugrundsichtung

Unter Berücksichtigung der geschilderten regionalgeologischen Situation sowie auf Grundlage der Aufschlussergebnisse lassen sich die angetroffenen Baugrundverhältnisse in nachfolgende Schichtglieder (SG) unterteilen:

SG 0 – Oberboden

In den oberen meist ca. 0,2 m uGOK wurde Oberboden aus humosen, tonigen, schwach kiesigen, sandigen Schluffen in dunkelbrauner Färbung aufgeschlossen, wobei die Dicke der Oberbodenschicht im Baufeld darüber hinaus variieren kann.

SG I – Bindige Böden - Decklehme

Unterhalb der Oberbodenschicht wurden bis zur jeweiligen Endteufe tonige, sandige, ±kiesige, leicht plastische Schluffe von brauner bis teils rotbrauner (Auffüllungen) Färbung in weich-steifer bis steifer Konsistenz aufgeschlossen. Sie sind der Bodengruppe TL, bzw. [TL] nach DIN 18196 zuzuordnen und auch als Decklehm oder lösslehmartige Deckschichten anzusprechen.

SG II – kompakte Fluvialsande / Übergangszone/Festgestein

Der tiefere Untergrund ist auftragsgemäß nicht mittels RB aufgeschlossen worden. Hier sind Fluvialsande oder Fels der anstehenden Geologie zu erwarten. Bei DPH 2 wurde die Zieltiefe von 6,0 m nicht erreicht, da die Böden ab ca. 4,4 m zu hohe Rammwiderstände aufzeigten. Die möglichen Fluvialsande sind ab dieser Tiefe mittels schwerer Rammsonde mit 50kg Rammbar nicht mehr zu

durchdringen und als *kompakt* (bezeichnet eine extreme Verdichtung, die nahezu die maximale Packungsdichte erreicht) oder *überkonsolidiert* (bezeichnet Böden, die extrem dicht gelagert sind und höhere Drücke erfahren haben, als ihr derzeitiger Effektivdruck vermuten lässt) zu bewerten.

Die **Übergangszone zum Festgestein bzw. das Festgestein** im Liegenden wurde mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen bereits auftragsgemäß nicht direkt aufgeschlossen und kann somit bei derzeitigem Kenntnisstand nicht weitergehend nach DIN 18300 klassifiziert werden.

Die charakteristischen Bodenkenngößen für diese in die Geotechnische Kategorie GK 1 einzustufende Baumaßnahme sind, soweit ermittelbar, in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Kenngößen und Bodenparameter

	SG I Bindige Böden	SG III Kompakte Fluvials- ande/ Übergangs- zone/ Festgestein⁺⁺)
Bodengruppe (DIN 18196)	TL, [TL]	--
Bodenklasse (DIN 18300:2012-09)	2, 4 ⁺⁾	6, 7
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F3	--
Homogenbereich ³⁾ (DIN 18300:2016-09)	B1	X1, X2
Lagerungsdichte	--	--
Konsistenz	weich-steif - steif	--
Plastizität	leicht	--
Wichte (DIN 1055) [kN/m ³]		
cal γ	20,5 – 21,0	22,0 – 24,0
cal γ'	10,5 – 11,0	12,0 – 14,0
Reibungswinkel cal φ' [Grad] (DIN 1055)	27,5	35,0 – 37,5 Kluftreibungswinkel
undrained Scherfestigkeit cal c_u [kN/m ²] (DIN 1055)	0 - 15	-- --
Kohäsion cal c' [kN/m ²] (DIN 1055)	0 - 2	--
Steifemodul cal E_s [MN/m ²]	5 - 15	>100
Bemessungswert des Sohlwiderstands für Streifenfundamente $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] (DIN 1054:2010-12)	200 ¹⁾	500-700
Durchlässigkeitsbeiwert cal k_r [m/s] (Literaturangaben)	10 ⁻⁶ bis 10 ⁻⁹	Kluftabhängig

^{*)} Fein- und gemischtkörnige Böden ändern ihre Konsistenz bereits bei geringer Veränderung des Wassergehaltes Wasserentzug lässt sie rasch austrocknen und schrumpfen, wasserzufuhr und dynamische Belastung lässt sie in die Bodenklasse 2 übergehen. Ab fester Konsistenz der Bodenklasse 6 zugehörig

⁺⁺⁾ Auf Grundlage der regionalgeologischen Situation angenommene Werte

¹⁾ Dieser Wert gilt nur für **Streifenfundamente** mit b bzw. b' = 0,5 bis 2,0 m und kleinster Fundamenteinbindetiefe von **1,0 m** bei Einhaltung sämtlicher Anwendungsvoraussetzungen der DIN 1054:2010-12, die vor Anwendung der Tabellenwerte zu prüfen sind. Insbesondere wird auf die erforderliche ausreichende Festigkeit des Baugrunds hingewiesen. Der angegebene Tabellenwert gilt für eine mindestens steife Konsistenz. Für andere Einbindetiefen und höhere Festigkeit des Baugrunds (halbfeste oder feste Konsistenz) gelten analog die Werte nach DIN 1054:2010-12, Tab. A 6.6 bzw. Tab. A 6.7. Unter bestimmten Voraussetzungen sind die Tabellenwerte abzumindern oder können erhöht werden (s. Angaben der DIN 1054:2010-12). Die Anwendung der in DIN 1054:2010-12, Tab. A 6.6 bzw. Tab. A 6.7 genannten Werte kann bei mittig belasteten Fundamenten je nach Fundamentbreite

zu **Setzungen in der Größenordnung $s \approx 2$ bis 4 cm** führen.

- 2) Dieser Wert gilt nur für **Streifenfundamente** mit b bzw. $b' = 0,5$ m und kleinster Fundamenteinbindetiefe von **1,0 m**, bei Einhaltung sämtlicher Anwendungsvoraussetzungen der DIN 1054:2010-12, die vor Anwendung der Tabellenwerte zu prüfen sind. Insbesondere wird auf die erforderliche ausreichende Festigkeit des Baugrunds hingewiesen. Für andere Einbindetiefen gelten analog die Werte nach DIN 1054:2010-12, Tab. A 6.1. Unter bestimmten Voraussetzungen sind die Tabellenwerte abzumindern oder können erhöht werden (s. Angaben der DIN 1054:2010-12).
Bei Anwendung der Werte nach Tabelle A 6.1 ist bei Fundamentbreiten bis **1,5 m mit Setzungen von etwa 2 cm**, bei breiteren Fundamenten mit ungefähr proportional zur Fundamentbreite stärkeren Setzungen zu rechnen. Bei wesentlicher Beeinflussung benachbarter Fundamente können auch größere Setzungen auftreten.

Homogenbereiche

Für die erkundete Schichtenfolge wird die in nachfolgender Tabelle dargestellte Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2019 vorgeschlagen. Dabei ist der Oberboden nicht vom Geltungsbereich der DIN 18300:2019 erfasst und bildet gemäß DIN 18320, unabhängig vom Zustand vor dem Lösen, einen eigenständigen Homogenbereich. Für Verdichtungsarbeiten und den Wiedereinbau der Aushubmassen empfehlen wir, zusätzlich zu den Homogenbereichen und deren Unterteilungen, die schichtbezogenen Angaben aus Kapitel 2 bis 5 sowie die entsprechenden Hinweise im gesamten Bericht (zusammenfassende Beschreibung der Bodenschichten) heranzuziehen.

Tabelle 3: Allgemeine Zusammenfassung der zu bearbeitenden Homogenbereiche

Homogenbereich	Analytik	Kennwerte
O	EBV: BM-F3	Oberboden, humos, Wurzeln
B1	EBV: BM-0 LAGA: (Z2)	Bindige Böden der Bodengruppen, Lehme TL leichte Plastizität weiche bis halbfeste Konsistenz Steinanteil 0-30% Bodenklasse 4 <i>Weitere Angaben nach Laborversuchen möglich</i>
A	EBV: BM-0* LAGA: (Z2)	Auffüllungen - Bindige Böden der Bodengruppen, Lehme [TL] <10% Fremdbestandteile (Plastik, Keramik, Glas, Betonbruch) leichte Plastizität weiche bis halbfeste Konsistenz Steinanteil 0-30% Bodenklasse 4 <i>Weitere Angaben nach Laborversuchen möglich</i>
X1*		Kompakte Fluvialsande / Verwitterungsgrus Feste Konsistenz Übergangszone (entfestigt) Fels mit sehr kleinen bis mittleren ($\triangle$ Würfel < 46 cm bzw. Kugel < 60 cm) Abmessungen der Gesteinskörper, vollständig bis mäßig verwittert, Trennflächenabstand <10 cm Bodenklasse 6 Fluvialsande Bodenklasse 3,5,6 (abhängig vom Block (>200 mm)/Steinanteil (36 – 200 mm)) Bk3 Steinanteil 0-30% Bk5 Steinanteil >30% Blockanteil 0-30% Bk6 Blockanteil >30%
X2*		Ton-, Silt- und Sandstein Fels mit mittleren ($\triangle$ Würfel < 46 cm bzw. Kugel < 60 cm) bis sehr großen Abmessungen der Gesteinskörper, schwach verwittert bis frisch Trennflächenabstand >10 cm Bodenklasse 7

*Nicht aufgeschlossen

→Die erkundeten Schichten sind mit einem mittelschweren Bagger grabbar bis zur erreichten Tiefe. Bei DPH2 ist ab 4,0 m mit erhöhtem Löseaufwand zu rechnen.

→**Weitere Angaben auf Anfrage bzw. Laborversuchen**

Bodengruppen nach ATV-A127

Im Bereich der Rohrgrabensohlen, der Bettungsschicht, der Seitenverfüllung und Abdeckung nach DIN EN 1610 stehen bei optimalen Bedingungen (z.B. geeigneter Wassergehalt) überwiegend mäßig verdichtbare Bodenarten (feinkörnige Böden der Bodengruppen TL nach DIN 18194) an. Die Böden der Bodengruppe TL werden zu G4 zugeordnet und können bei zu hohem Wassergehalt durch ungünstige Witterungseinflüsse (Regen, Frost, Austrocknung) für den Einbau unbrauchbar werden. Sie sind vor entsprechenden Einflüssen zu schützen.

2.2 Wasserstände / Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den durchgeführten Aufschlüssen war **Grund-, Schicht- oder Stauwasser bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachzuweisen**. Gleichwohl ist eine zeitweilige, jahreszeitlichen Schwankungen unterliegende Schichtwasserführung bzw. die Ausbildung stauwasser Horizonte an anderer Stelle oder in anderen Tiefen damit nicht generell auszuschließen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der Grundwasserspiegel Schwankungen unterliegt. Innerhalb eines Jahres ist in der Regel ein jahreszeitlicher Wechsel von hohen Grundwasserständen (Maximum meistens im Frühjahr) und niedrigen Grundwasserständen (Minimum meistens im Herbst) gegeben. Ursache ist die Grundwasserneubildung aus Niederschlag im Winterhalbjahr und die fehlende bzw. nur eine geringe Grundwasserneubildung im Sommerhalbjahr.

In mehreren Trockenjahren hintereinander kommt es in der Regel zu einem insgesamt über mehrere Jahre fallenden Trend, in mehreren Nassjahren hintereinander zu einem insgesamt über mehrere Jahre steigenden Trend der Grundwasserstände. Dabei wird dieser längerzeitige Trend vom jahreszeitlichen Wechsel der Grundwasserstände innerhalb eines Jahres überlagert.

In diesem Zusammenhang weisen wir ferner darauf hin, dass auch die zeitweilige Ausbildung lokaler Staunässehorizonte auf Schichtlagen oberhalb eines geschlossenen Grundwasserspiegels, insbesondere nach andauernden Niederschlagsperioden, im gesamten Bau Feld nicht generell auszuschließen ist.

Hinweis zur Ermittlung des Bemessungswasserstands gemäß DIN 18533-1

Die DIN 18533-1 definiert den Bemessungswasserstand (HGW) als den höchsten, aus mindestens 20-jähriger Beobachtung abgeleiteten Wasserstand zuzüglich eines Sicherheitszuschlags von mindestens 0,50 m. Da uns keine langzeitlichen Messdaten oder belastbaren hydrogeologischen Grundlagen vorliegen, kann eine verbindliche Festlegung des HGW im Sinne der Norm nicht erfolgen.

Temporäre Wasserstände infolge saisonaler Schwankungen, Starkniederschlägen oder

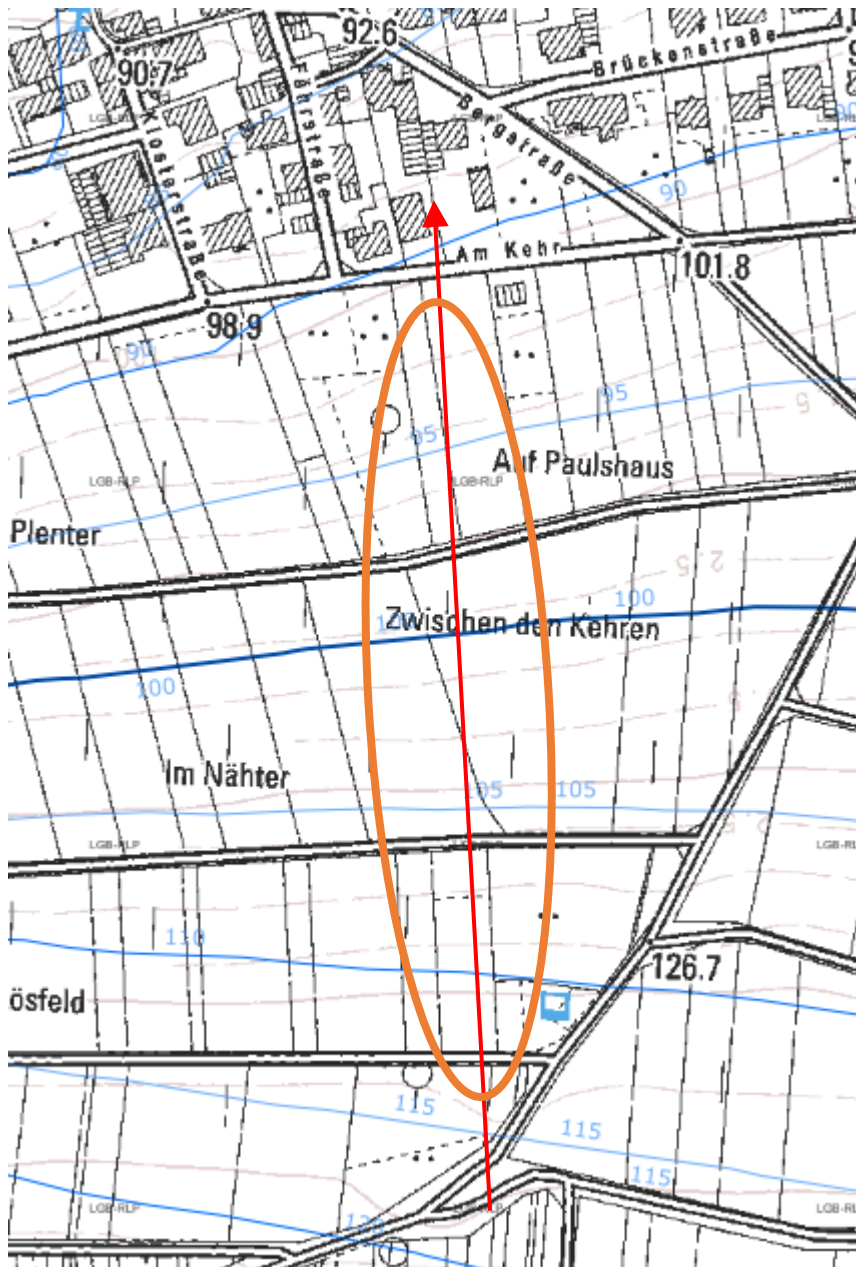
ICP, Büro Eifel
 Johannes-Kepler-Straße 7
 54634 Bitburg
 Telefon 06561-18824
 E-Mail bitburg@icp-geologen.de

ICP, Zentrale
 Am Tränkwald 27
 67688 Rodenbach
 Telefon 06374-80507-0
 E-Mail info@icp-geologen.de

ICP, Büro Südpfalz
 Lindelbrunnstraße 6
 76887 Bad Bergzabern
 Telefon 06343-9539022
 E-Mail info@suew-geologen.de

Grundwasserneubildung sind nicht auszuschließen. Unsere Angaben basieren auf Momentaufnahmen und dienen ausschließlich der orientierenden Einschätzung.

Abfrage Grundwassergleichen (LGB)



Grundwasserfließrichtung

Projektbereich:

ca. 115 - 90 m üNNH

GOK 128 - 113 m üNNH

Abstand uGOK: ca. >10 m

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden im anstehenden Untergrund überwiegend bindige schlecht durchlässige Böden ($k_f < 10^{-6} \text{ m/s}$) ermittelt. Während der Feldarbeiten trat weder Schichtwasser oder Stauwasser auf. Aus geologischen Karten, Grundwasserkarten und hydrogeologischen Datensätzen ergeben sich keine Hinweise auf einen oberflächennahen Grundwasserstand im projektrelevanten Bereich – hier ist vielmehr gemäß Datenabfrage der Grundwassergleichen von einem Abstand von ca. >>10 m ab GOK auszugehen.

Bewertung im Sinne der EBV

Im Zuge der Erkundungen wurde lokal kein Wasser angetroffen, es ist aber nicht auszuschließen, das Schicht- bzw. Stauwasser infolge von bspw. Niederschlägen auftreten kann. Ein hydraulischer Anschluss an das Grundwasser ist aufgrund des >10 m tiefer liegenden Grundwasserleiters dann jedoch nicht anzunehmen.

Für die Anwendung der Ersatzbaustoffverordnung ist daher der Bemessungs**grundwasserstand** maßgeblich. Das temporäre Auftreten von Schicht- oder Stauwasser stellt für sich genommen kein Ausschlusskriterium für vorgesehenen Einbauweisen dar, ist jedoch bei der Bauausführung und Entwässerungstechnik zu berücksichtigen.

Die Verantwortung für die endgültige Festlegung des Bemessungswasserstands liegt gemäß Kommentar zur DIN 18533-1 (Beuth Verlag, Herold/Honsinger, 2019) beim Planer. Die hier genannte Höhe kann durch weiterführende Untersuchungen oder behördliche Auskünfte ergänzt oder angepasst werden.

3 Ingenieurgeologische Baugrundbeurteilung

Zur generellen Orientierung ist Anlage 2 heranzuziehen.

Bezüglich der Erdbebeneinwirkung gehört das Untersuchungsgebiet (bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte) gemäß DIN EN 1998-1/ NA:2011-01 zur Erdbebenzone 0.

Allgemeines

Ab durchgehend mindestens steifer Konsistenz stellen bindige Böden allgemein einen mäßig tragfähigen, zu Setzungen neigenden Baugrund dar. Bindige Böden von weicher bzw. breiiger Konsistenz sind aufgrund ihrer ausgeprägten Setzungswilligkeit hingegen kaum belastbar und als ungeeignet für Gründungszwecke zu beurteilen. Bindige Böden von weicher bis halbfester Konsistenz sind der Bodenklasse 4, bei breiig-weicher Konsistenz der Bodenklasse 2 und bei fester Konsistenz der Bodenklasse 6 nach DIN 18300: 2012-09 zugehörig.

Bindige Böden sind als stark wasserempfindlich einzustufen, d. h., sie weichen bei Wasserzutritten bzw. Durchfeuchtung (z. B. durch Durchwalkungen während des Baubetriebes) rasch auf und verlieren so ihre in ungestörtem Zustand ab mindestens steifer Konsistenz befriedigenden bodenmechanischen Eigenschaften.

Nichtbindige Böden stellen ab mindestens mitteldichter Lagerung einen gut tragfähigen, unter statischer Belastung im Allgemeinen nur zu geringen Setzungen neigenden Baugrund dar. Sie sind in die Bodenklasse 3 einzuordnen.

Kurze Zusammenfassung über die aufgeschlossenen Böden

Oberbau

Wurde nicht vorgefunden.

Untergrund

Unterhalb des etwa 0,1 – meist 0,2 mächtigen Oberbodens wurden feinkörnige, leicht plastische Decklehme der Bodengruppe TL in weich-steifer bis steifer Konsistenz aufgeschlossen, die eine braune (anstehende Böden) sowie rotbraune Färbung (Auffüllungen mit Fremdbestandteilen – s. Homogenbereiche) aufweisen. Sie sind damit nur **schwach bis mäßig tragfähig** und es sind je nach Anforderungen auch **Bodenaustauschmaßnahmen vorzusehen**. Bei **DPH 2** wurde die Zieltiefe von 6,0 m durch Stillstand bei 4,4 m unterschritten. Falls hier eine Bearbeitung in diesen Tiefen erforderlich wird, ist mit **erhöhtem Löseaufwand ab ca. 4,0 m** zu rechnen. Ob dies nun kompakte Fluvialsande oder Übergangszone / Festgestein ist, lässt sich durch fehlende Aufschlüsse in diesem Tiefenbereich nicht vorhersagen.

Alle aufgeschlossenen Böden sind der Bodenklasse 4 zuzuordnen. Das Vorhandensein von Auffüllungen im Bereich RB3 – RB4 bedingt den Hinweis, dass generell im Projektbereich auch abweichende Bodenverhältnisse, als die hier beschriebenen auftreten können.

Die genaue Einschätzung der Böden hinsichtlich der Anforderungen der RStO ist im Vorfeld jedoch schwierig und bedarf zusätzlicher Untersuchungen mit geeigneten Prüfverfahren im Zuge der Baumaßnahme.

4 Erdbautechnische Hinweise

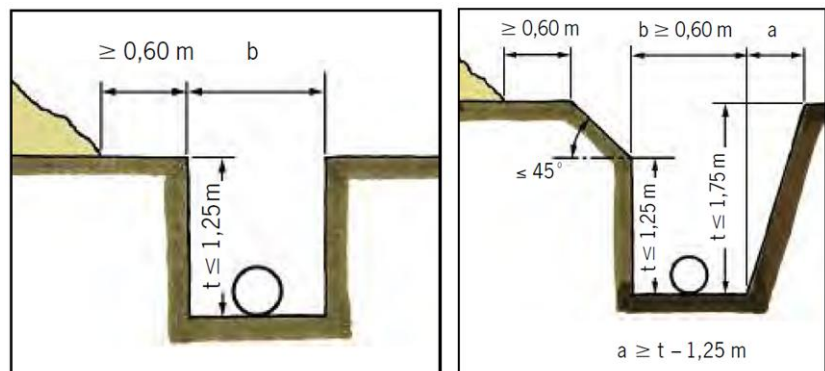
4.1 Baugruben und Gräben, Wasserhaltung

Grundsätzlich ist bei Aushubarbeiten die DIN 4124 zu beachten. Diese Norm gibt an, nach welchen Regeln Baugruben und Gräben zu bemessen und auszuführen sind.

Nicht verbaute senkrechte Baugrubenwände

Diese dürfen in Böden über dem Grundwasser bei Einhaltung der Regelabstände für Verkehrslasten gemäß DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,25 m hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche die folgenden Höchstwerte für die Neigung einhält:

- nichtbindige und weiche bindige Böden maximal 1:10
- mindestens steife bindige Böden maximal 1:2

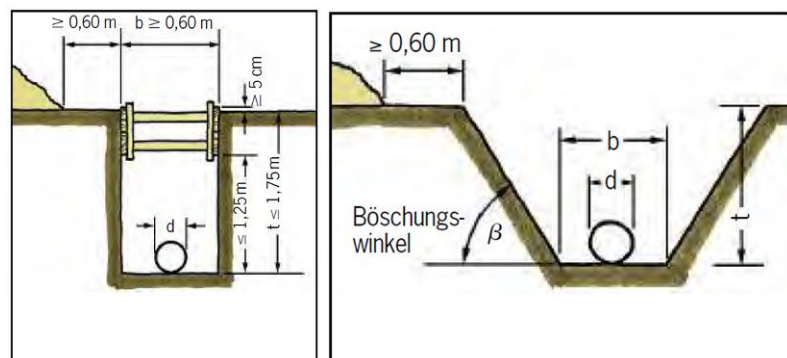


In mindestens steifen bindigen

Böden über dem Grundwasser sowie bei Fels darf die Aushubtiefe bis zu 1,75 m betragen, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand unter einem Winkel von maximal 45° (1:1) geböscht wird und die anschließende Geländeneigung nicht mehr als 1:10 beträgt.

Baugruben mit einer Tiefe > 1,25 m bzw. > 1,75 m

Diese müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt oder verbaut werden. Die Böschungsneigung richtet sich unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der die Baugrube offen zu halten ist und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Baugrubenböschung wirken.



In Regelfällen dürfen Kurzzeitböschungen von Baugruben bis maximal 5 m Böschungshöhe über

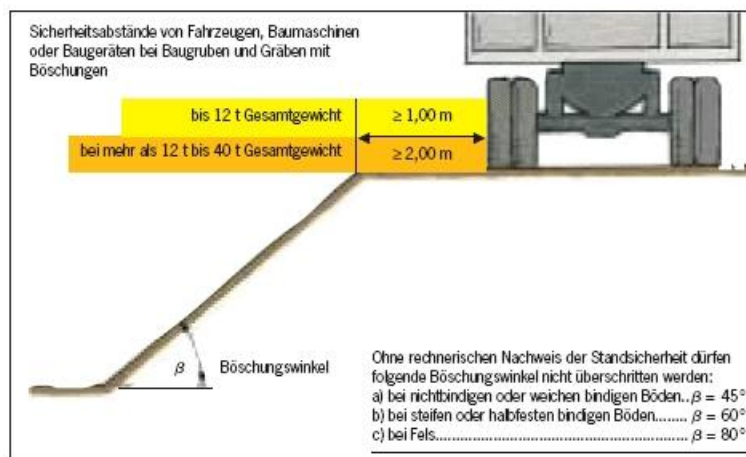
dem Grundwasser ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bei Einhaltung der Regelabstände für Verkehrslasten gemäß DIN 4124 unter folgenden maximalen Böschungswinkeln hergestellt werden:

nicht bindige Böden	$\leq 45^\circ$
bindige Böden	$\leq 45^\circ$ bei weicher Konsistenz $\leq 60^\circ$ bei mindestens steifer Konsistenz
Fels	$\leq 80^\circ$ (abhängig von Trennflächen, Neigung)

Werden beim Baugrubenaushub Böden unterschiedlicher Bodengruppen oder steife und weiche Partien in Wechsellagerung angeschnitten, so ist über die gesamte Böschungshöhe der zulässige Neigungswinkel des ungünstigsten Schichtpakets auszuführen (d. h. $\leq 45^\circ$).

Die angegebenen zulässigen Böschungswinkel gelten nur für Regelfälle. Geringere Böschungsneigungen sind vorzusehen **und nach DIN 4084 rechnerisch nachzuweisen**, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden. Dies gilt beispielsweise bei

- Schichtwassereinflüssen, Anschnitt von Staunässehorizonten,
- Böschungen von mehr als 5 m Höhe,
- Baumaschinen oder Baugeräten bis einschließlich 12 t Gesamtgewicht, die nicht einen Abstand von mindestens 1 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einhalten,
- Baumaschinen oder Baugeräten von mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht, die nicht einen Abstand von mindestens 2 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einhalten,
- Steigung des an die Böschungskante anschließenden Geländes von mehr als 1:10.



Bei zusätzlichen Belastungen nicht verbauter Grubenwände durch Bagger, Hebezeuge, Übergänge, Lagerstoffe oder dergleichen ist die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

Liegen Baugruben länger offen, so sind die Böschungen durch sorgfältige Folienabdeckung vor Erosion durch Witterungseinflüsse zu schützen. In der Baugrube gegebenenfalls anfallendes

Schichtwasser ist zusammen mit zufließendem Niederschlagswasser mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe) ordnungsgemäß zu fassen und dauerhaft abzuleiten.

4.2 Wiederverwendung von Aushubböden

Böden mit hohem Feinkornanteil

Die Erdstoffe der Bodengruppe TL und [TL] können erfahrungsgemäß **nur bei geeignetem Wassergehalt** (erdfeuchter Zustand) prinzipiell bis $\approx 0,50$ m unter Planum entsprechend den Verdichtungsanforderungen der ZTV E-StB 17 für die lagenweise verdichtete Arbeitsraum-, Kanal- bzw. Leitungsgrabenverfüllung verwendet werden. Diese bindigen Böden sind aufgrund ihres Feinkorngehalts als stark wasserempfindlich einzustufen und nur innerhalb eines eng begrenzten Wassergehaltsbereichs optimal verdichtbar (steif-halbfeste Konsistenz, $I_c \approx 1$).

Der Wassergehalt kann sich aber je nach Witterung sehr schnell ändern, wodurch auch andere Bereiche unbrauchbar werden können. Wir empfehlen daher bindige Aushubböden nicht für den Wiedereinbau vorzusehen.

Allgemeine Informationen

Bindige Böden von evtl. breiig-weicher Konsistenz sowie aufgeweichte oder durchnässte nichtbindige Böden (nicht aufgeschlossen) sind nicht verdichtbar und dürfen nicht wieder eingebaut werden, da dies langfristig zu Setzungen führen wird. Der Wiedereinbau bindiger Aushubböden von weicher Konsistenz ist grundsätzlich nur nach entsprechender Konditionierung mit Kalk bzw. Kalk-Zement-Mischbindern zur Reduzierung des Wassergehalts möglich. Die sachgerechte Verdichtung erfordert auch bei günstigen Einbauwassergehalten den Einsatz geeigneter, auf die stark bindige Ausbildung der Böden abgestimmter Gerätschaften (z. B. Schafffußwalze, abschließende Übergänge mit Glattmantelwalze).

Aushubböden mit verdichtungsfähigem Wassergehalt, die für den späteren Wiedereinbau verwendet werden sollen, sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdecken mit Planen oder Folien, Zwischenlagerung auf abgewalzten Halden) gegen Witterungseinflüsse (Durchfeuchtung oder Austrocknung) zu schützen. Der Wiedereinbau von Aushubböden muss generell lagenweise erfolgen. Dabei sollte die Schütthöhe nicht größer als 0,30 m sein.

Die Böden, die für den späteren Wiedereinbau verwendet werden sollen, sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdecken mit Planen oder Folien, Zwischenlagerung auf abgewalzten Halden) gegen Witterungseinflüsse (Durchfeuchtung oder Austrocknung) zu schützen.

Sofern zusätzlich Fremdmaterial eingebaut werden muss, empfehlen wir die Verwendung von gut verdichtbaren, grob- bzw. gemischtkörnigen, gut kornabgestuften Erdstoffen der Bodengruppen SU, GU, SW, GW (z. B. Sandsteinbruch, Kies-Sand, Hartsteinmaterial oder güteüberwachtes

Recyclingmaterial der Lieferkörnung 0/45, 0/56 oder 0/100 oder vergleichbares).

Hinweis

Die o. a. Angaben beziehen sich ausschließlich auf die bodenmechanischen Eigenschaften der Aushubböden. Einschränkungen der Verwertungsmöglichkeiten des anfallenden Aushubs wurden durch eine Deklarationsanalytik bestimmt (siehe Abschnitt 5).

4.3 Grabenverbau

Sollten geböschte Baugruben nicht herstellbar sein, sind nachfolgend Angaben zu möglichen Verbausystemen genannt.

Allgemeines

Für die Herstellung von Leitungsgräben im Zuge der Erschließung bzw. Sanierung von Wohnstraßen ist zur Gewährleistung der Standsicherheit der Grabenseiten sowie zum Schutz von Personal und angrenzender Infrastruktur ein geeigneter Grabenverbau vorzusehen. Die Notwendigkeit und Art des Verbaus richtet sich nach der Grabentiefe, den bodenmechanischen Eigenschaften des anstehenden Bodens, den Platzverhältnissen sowie der Dauer der offenen Grabenhaltung.

Bei Grabentiefen bis ca. 4,0 m ist in Wohnstraßen regelmäßig von einer Verbaupflicht auszugehen, da eine standsichere Böschung unter den üblichen Platzverhältnissen nicht herstellbar ist. Ein Verzicht auf Verbaumaßnahmen ist nur bei sehr günstigen Bodenverhältnissen und geringen Grabentiefen möglich und gesondert nachzuweisen.

Im Rahmen der durchgeführten Aufschlüsse wurde kein Wasser bis 7,0 m angetroffen. Nach Auswertung verfügbarer hydrogeologischer Kartenwerke liegt der Grundwasserstand im Untersuchungsgebiet in einer Tiefe von etwa >10 m unter Geländeoberkante.

Besondere Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung sind daher nicht erforderlich. Bei lokalem Auftreten von Schicht- oder Stauwasser sind jedoch bauzeitlich einfache Maßnahmen zur Wasserableitung (z. B. Pumpensumpf, Kurzzeitentwässerung) vorzusehen, um eine Aufweichung des Grabensohlenbereichs zu vermeiden und die Standsicherheit während der Bauausführung sicherzustellen.

Übliche und wirtschaftliche Verbauarten

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Randbedingungen kommen für die Herstellung von Leitungsgräben grundsätzlich verschiedene Verbauarten in Betracht. Nachfolgend werden die im Leitungsbau üblichen und wirtschaftlich relevanten Systeme dargestellt.

1. Leichter Verbau / Verbaubox (Kastenverbau)

Der Kastenverbau stellt im Leitungsbau eine der am häufigsten eingesetzten und in der Regel wirtschaftlichsten Verbauarten dar. Das System besteht aus zwei gegenüberliegenden Verbauplatten, die über horizontale Streben miteinander verbunden sind und abschnittsweise in den Graben eingestellt bzw. eingedrückt werden.

Einsatzbereiche:

- Grabentiefen typischerweise bis etwa 3,0 m bis 4,0 m
- Leitungsgräben im Straßen- und innerörtlichen Bereich
- abschnittsweise hergestellte, kurzfristig offene Gräben
- nicht bindige bis mäßig bindige Böden

Bewertung: Der Kastenverbau zeichnet sich durch eine schnelle Montage, eine hohe Flexibilität sowie vergleichsweise geringe Gerätekosten aus. Bei fachgerechter Anwendung wird ein hohes Maß an Arbeitssicherheit gewährleistet.

Der Einbau erfolgt üblicherweise abschnittsweise mit fortschreitendem Aushub. Nach Durchführung der Leitungsverlegung und Verfüllung wird der Verbau sukzessive gezogen.

2. Gleitschienenverbau

Beim Gleitschienenverbau werden vertikale Führungsschienen in den Boden eingebracht, zwischen denen Verbauplatten kontinuierlich nachgeführt werden. Das System eignet sich insbesondere für größere Grabentiefen sowie für Bauvorhaben mit erhöhten Anforderungen an die Verformungsbegrenzung.

Einsatzbereiche:

- Grabentiefen im mittleren bis größeren Bereich (typischerweise ab etwa 3,0 m und darüber hinaus, systemabhängig)
- bindige bis halbfeste Böden
- beengte Platzverhältnisse
- Bereiche mit sensibler angrenzender Bebauung oder belasteten Verkehrsflächen

Bewertung: Der Gleitschienenverbau führt im Vergleich zu einfacheren Verbausystemen zu einer geringeren Bodenlockerung und reduziert damit potenzielle Setzungen im Umfeld. Er ist gegenüber dem Kastenverbau in der Regel kostenintensiver, bietet jedoch bei anspruchsvollen Randbedingungen deutliche Vorteile.

3. Verbau mit Kanaldielen (Holz- oder Stahlbohlen)

Der Verbau mit senkrechten Kanaldielen und horizontaler Aussteifung stellt eine klassische Verbauweise dar, die insbesondere bei kleineren Maßnahmen Anwendung finden kann.

Einsatzbereiche:

- geringe bis mittlere Grabentiefen (in Abhängigkeit von Aussteifung und Baugrund)
- kurze Bauabschnitte
- kleinere, weniger komplexe Bauvorhaben

Bewertung: Das System ist konstruktiv einfach und flexibel anpassbar sowie mit vergleichsweise geringen Materialkosten verbunden. Der fachgerechte Einbau erfordert jedoch Erfahrung des ausführenden Unternehmens. Insbesondere bei größeren Tiefen oder komplexeren Randbedingungen entspricht diese Bauweise nicht in allen Fällen den heute bevorzugten technischen Lösungen.

4. Allgemeine Hinweise zur Ausführung

- Der Grabenverbau ist entsprechend den Vorgaben der **DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“** auszuführen.
- Der Verbau ist vor Betreten des Grabens einzubauen bzw. mit dem Aushub fortlaufend nachzuführen.
- Die vorstehenden Angaben zu Einsatzbereichen und Grabentiefen stellen **typische Erfahrungswerte** dar; die tatsächliche Eignung ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Boden- und Wasserverhältnisse zu überprüfen.
- Während der Bauausführung ist eine Anpassung der Verbauart an die tatsächlich anstehenden Baugrundverhältnisse erforderlich.
- Beim Auftreten von Schicht-, Stau- oder Grundwasser sind geeignete Maßnahmen zur Wasserhaltung sowie ggf. eine Anpassung des Verbausystems vorzusehen.
- Die Auswahl, Bemessung und Ausführung des Verbausystems obliegen dem ausführenden Unternehmen im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.4 Grabenverfüllung

In den ZTV A-StB 12 und in den ZTV E-StB 17 wird im Graben unterschieden zwischen der „Leitungszone“ und der „Verfüllzone“. Die Leitungszone umfasst den Bereich unter und neben dem Rohr sowie bis zu 30 cm über dem Rohrscheitel. In dieser Zone sind Verfüllmaterialien nach den Vorschriften der Veranlasser, d. h. in der Regel der Leitungsbetreiber, zu verwenden.

Gemäß ZTV E-StB 17 sollte hier grobkörniger Boden bis zu einem Größtkorn von 22 mm eingesetzt werden. Darüber hinaus sind ebenfalls die Vorgaben der DIN EN 1610 zu beachten.

Sollen in der über der Leitungszone liegenden Verfüllzone fein- und gemischtkörnige Böden verwendet werden, muss der Einbauwassergehalt nach ZTV A-StB 12 im Bereich von $0,9 \cdot w_{Pr} \leq w \leq 1,1 \cdot w_{Pr}$ liegen. Der optimale Wassergehalt ist durch Proctorversuche gesondert zu ermitteln und zu dokumentieren.

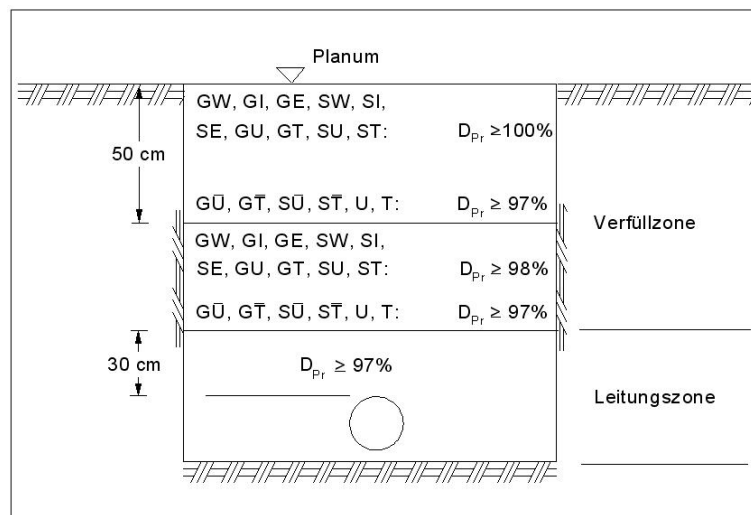
Die aufgeschlossenen bindigen Lockergesteinsböden sind überwiegend als wasserempfindlich einzustufen und nur in einem sehr begrenzten Wassergehaltsbereich für den Wiedereinbau geeignet. Wir empfehlen jedoch ansonsten den Einbau von Austauschböden, welche leichter zu verdichten sind und eine höhere Tragfähigkeit besitzen.

Allgemeiner Hinweis

Bindige aufgeweichte Böden, die höchstens eine weiche Konsistenz aufweisen, sind nicht verdichtbar und dürfen als Grabenverfüllung nicht eingebaut werden (da dies z. B. im späteren Straßenkörper zu Setzungen und somit zu Straßenschäden führen wird).

Der Wiedereinbau solcher Böden ist nur bei Einsatz von Weißfeinkalk oder hydraulischen Mischbindern zur Reduzierung der Wassergehalte und zur Verbesserung der Verdichtungswilligkeit der Böden möglich. Erfahrungsgemäß ist hierbei von einem Bedarf an Weißfeinkalk oder Mischbinder von ca. 2 bis 3,5 M.- % bzw. 40 bis 70 kg/m³ (bei weicher Konsistenz des Erdstoffes) auszugehen.

Gemäß den Richtlinien der ZTV E StB 17 werden an die Verfüllung von Leitungsgräben in Abhängigkeit von der Bodenart (Bodengruppe nach DIN 18196) die in nachfolgender Abbildung angegebenen Mindestanforderungen bezüglich des Verdichtungsgrades D_{Pr} in den jeweiligen Tiefenbereichen gestellt:



Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 17

Wird der Kanalgraben mit grobkörnigem Ersatzmaterial verfüllt, empfiehlt es sich, im Abstand von rund 30 m Querschlüge aus Beton/Lehm/Ton einzubauen. Diese verhindern eine Dränwirkung des grobkörnigen Verfüllmaterials.

Der Verdichtungsgrad ist zu kontrollieren!

Das Zufließen von Oberflächenwasser aus Niederschlägen sollte durch die Anordnung von Sperrriegeln verhindert werden.

4.5 Rohr- und Schachtgründung

Eine Rohrbettung in den Lockergesteinsböden des Schichtglieds SG I kann bei **mindestens steifer Konsistenz oder mindestens mitteldichter Lagerung (zum Zeitpunkt der Aufschlussergebnisse NICHT flächig gegeben)** ohne zusätzliche Baugrundverbesserungsmaßnahmen erfolgen. Dabei ist auf die Steinfreiheit des Bettungsmaterials zu achten.

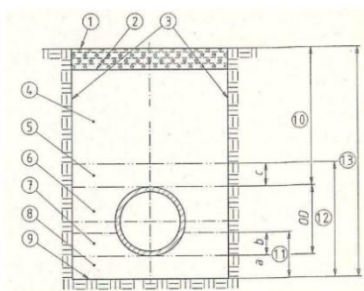
Für den Fall, dass bereichsweise weiche, nicht standfeste Partien auftreten, sind diese mit einer Mächtigkeit von mindestens 30 bis 40 cm gegen geeignetes gut verdichtbares Austauschmaterial (z. B. Sandsteinbruch oder Vorsiebmaterial, Bodengruppe GU oder GW, im Bereich der Leitungszone maximal 22 mm Größtkorn gemäß ZTV E-StB 17) auszutauschen. Rohraufleger ist nachzuverdichten.

Kann die Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Erdreich nicht gewährleistet werden, ist der Austauschkörper in ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 3 (Trennvlies mit $\geq 150 \text{ g/m}^2$) einzuschlagen oder durch Magerbeton zu ersetzen.

Die Ausbildung (Auflagerwinkel) ist entsprechend den Anforderungen des Rohrtyps zu wählen. Die Verlegehinweise und Richtlinien, insbesondere die statische Berechnung des Rohrherstellers sind zu beachten.

Sollten im Zuge der Maßnahme Rohre/Schächte auch in das Festgestein einbinden, ist darauf zu achten, dass keine Punktauflagerungen entstehen, da hieraus resultierende „Lastspitzen“ zu Schäden an den Rohren führen können. Beim Aushub der Leitungsgräben, die im Festgestein liegen, sind in beengten Leitungsgräben besondere Maßnahmen erforderlich. Üblicherweise wird hierzu ein Hydraulikmeißel eingesetzt. Weiterhin sollte beachtet werden, dass das Festgestein vorsichtig gelöst werden muss, um einen Mehraushub so gering wie möglich zu halten.

Die Dicke der unteren Bettungsschicht a und der Abdeckung c ergibt sich gemäß DIN EN 1610 wie folgt:



$a \geq 100 \text{ mm}$ bei normalen
Bodenverhältnissen

bzw.

$a \geq 150 \text{ mm}$ bei Fels oder
Böden fester Konsistenz

$c \geq 100 \text{ mm}$
über Verbindung

bzw.

$c \geq 150 \text{ mm}$
über Rohrschaft

Die Dicke der oberen Bettungsschicht b orientiert sich am Außendurchmesser OD und muss der statischen Berechnung entsprechen.

4.6 Anordnung von Sperrriegeln

Bei Wasserzutritten in Leitungsgräben müssen nach DWA-A 139 Maßnahmen vorgesehen werden, um die dränierende Wirkung des Rohraufagers, der Leitungszone und der Kanalgrabenverfüllung zu unterbinden.

Leitungsgräben in Böden mit geringer Wasserdurchlässigkeit (bindige Böden) können in der Regel nicht wieder mit dem anstehenden Boden verfüllt werden, es werden dafür verdichtungsfähige Austauschböden verwendet. Diese haben i.d.R. eine wesentlich höhere Wasserdurchlässigkeit. Der Leitungsgraben wirkt dadurch wie eine Drainage und kann damit zu einer Beeinflussung der Grundwassersituation führen. Sollte es dadurch zum Absenken des Grundwasserspiegels kommen, können Setzungen an Bauwerken die Folge sein.

In solchen Bereichen sind an geeigneten Stellen Sperrriegel/Dichtriegel aus Beton oder bindigem Material anzuordnen. Sie müssen die Rohraufagerschicht, die Leitungszone und die durchlässige Kanalgrabenverfüllung vollständig durchtrennen und an der Grabensohle sowie den Flanken in den anstehenden Boden einbinden. Die Ausführungshinweise des DWA-A 139 Merkblatts sind zu beachten.

Verlegte Drainagen zur Wasserhaltung während des Bauzustandes müssen auch durch die Sperrriegel unterbrochen werden.

5 Analytik - Orientierende abfallrechtliche Voruntersuchung

Der Prüfbericht der Agrolab Labor GmbH findet sich in Anlage 4.

5.1 Allgemeines - Abfallrechtliche Deklaration von Bodenmaterial nach EBV und LAGA/DepV

Allgemeine Information

Die händisch aufbereiteten Mischproben wurden homogenisiert. Aufgrund der Doppelanalyse nach LAGA/DepV und EBV werden viele Parameter zweimal analysiert. Eine Vereinfachung ist derzeit aufgrund unterschiedlicher Methodenbezeichnungen nicht umfänglich möglich. Die Verfahren sind bis auf die Eluatherstellung technisch gleich, weshalb gleiche Ergebnisse zu erwarten sind. Die Praxis zeigt aber, dass sehr wohl unterschiedliche Ergebnisse zu einem Parameter aus der gleichen Probe entstehen. Es wird sich bei der Bewertung daher aus gutachterlicher Sicht am ungünstigsten Messergebnis orientiert.

Abfallrechtliche Deklaration gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – Technische Regeln: Bodenmaterial (LAGA TR Boden)

Bei den Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA TR Boden 2004 sind anhand von Zuordnungswerten (Z-Werten) Einbauklassen definiert, die unterschiedliche technische Anforderungen an die Verwertung stellen, wobei die Verwertung von Boden und Bauschutt unterschiedlich geregelt sind. Boden-Gemische mit über 10 Vol.-% Fremdbestandteilen sind in RLP nach LAGA M20 (1997) zu beurteilen.

Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z2 ist i.d.R. eine Verwertung außerhalb des Grundstücks nicht möglich, und das Material ist zu deponieren.

Materialien der LAGA-Einbauklassen Z0 bis Z2 sind grundsätzlich für den Erd-, Straßen-, Landschaftsbau oder vergleichbaren Anwendungen für den Wiedereinbau verwertbar.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z0 ist im Allgemeinen ein **uneingeschränkter Einbau** möglich.

Werden die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1 unterschritten, sind die Materialien im Allgemeinen für den **eingeschränkten offenen Einbau** in technischen Bauwerken, bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1.2 **in hydrogeologisch günstigen Gebieten**, bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1.1 auch **in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten** geeignet.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist unter bestimmten Voraussetzungen ein **eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in wasserundurchlässiger bzw. sehr gering durchlässiger Bauweise** möglich.

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz regelt die Verpflichtung zur Abfallvermeidung und schadlosen Abfallverwertung. Die Beseitigung von Abfällen kommt nur dann in Betracht, wenn eine Verwertung

technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. Demzufolge ist die mögliche Verwertung von Aushub- und Abbruchmaterialien der Deponierung vorzuziehen.

Tabelle 6: Einbauklassen nach LAGA

Einbau- klasse	Entsorgung
Z0	ohne Einschränkungen, Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen, Verfüllung von Abgrabungen
Z0*	Verfüllung von Abgrabungen und Wiederverfüllung von ehemaligen Sandgruben Für die Verfüllung von Abgrabungen darf Z0-Material uneingeschränkt verwendet werden. Darüber hinaus darf auch Bodenmaterial bis zu den Zuordnungswerten Z0* verwertet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind: - Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, aufgebracht (Mindestmächtigkeit von 2 m). - Die Sohle der Verfüllung hat einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1 m. - Die Verfüllungen liegen außerhalb folgender (Schutz-)Gebiete: Trinkwasserschutzgebiete, Zone III A; Heilquellenschutzgebiete, Zone III oder III/1, Wasservorranggebiete, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind; Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund. Letztere Bedingung entfällt, wenn das eingebaute Bodenmaterial die Z0*IIIA-Zuordnungswerte einhält, keiner Staunässe ausgesetzt wird und über hinreichend Säureneutralisationskapazität verfügt, z.B. bei Bodenmaterial mit mehr als 20 % Kalkgehalt.
Z1.1	Offener Einbau in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen
Z1.2	Offener Einbau in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen in hydrogeologisch günstigen Gebieten.
Z2	Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, i.d.R. unter versiegelten Flächen.
> Z2	keine Verwertung – Beseitigung, z.B. Deponierung

Abfallrechtliche Deklaration gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Ab dem 01.08.2023 tritt die Verordnung der Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung² in Kraft, nach der bei Baumaßnahmen anfallendes Aushubmaterial ist bei externer Entsorgung hinsichtlich einer Verwertung Bundesweit nach den Kriterien der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung – EBV) zu beurteilen. Hier sind Kategorien (BM/BG-0 bis BM/BG-F3) definiert, die unterschiedliche technische Anforderungen an die Verwertung stellen. Die Verwertung von Boden und Bauschutt/Recycling-Material ist hierbei teilweise unterschiedlich geregelt. Boden-Gemische mit über 10 Vol.-% Fremdbestandteilen sind in nach EBV – Klasse BM/BG-F0* bis BM/BG-F3 zu beurteilen.

Grundsätzlich dürfen mineralische Ersatzbaustoffe oder Gemische nur in technische Bauwerke eingebaut werden, „wenn nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen [...] nicht zu besorgen sind“ (§19 EBV).

Für den Einbau sind die in Anlage 2 der EBV aufgeführten Einbautabellen zu beachten, welche die „Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken“, in Abhängigkeit der analysierten Schadstoff-Klasse regeln. Darüber hinaus werden in der Anlage 2 die

² Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021

Vorgaben hinsichtlich der Wasserschutzbereiche, den Grundwasserdeckschichten wie auch des erforderlichen Sicherheitsabstands zum höchsten gemessenen Grundwasserstand berücksichtigt. Die Einbauweisen werden in außer- und innerhalb des Wasserschutzbereiches unterschieden. Innerhalb der Wasserschutzbereiche wird der Einbau auf günstige Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten (Sand oder Lehm/Schluff/Ton, grundwasserfreie Sickerstrecke > 1m, zzgl. eines Sicherheitsabstand von 0,5 m) beschränkt. Außerhalb von Wasserschutzbereichen wird unterschieden in „ungünstig“, „günstig – Sand“ und „günstig – Lehm/Schluff/Ton“.

Die grundwasserfreie Sickerstrecke ist hierbei definiert als Abstand zwischen Unterkante Einbauhöhe des mineralischen Ersatzbaustoffs und dem höchsten zu erwartenden oder aus den Messdaten stammende Grundwasserstand. Eine Beurteilung der Grundwasserdeckschichten erfolgt durch einen Sachkundigen auf Grundlage bodenkundlicher Ansprachen von Bodenproben oder Baugrunduntersuchungen gemäß bodenmechanischen oder bodenkundlichen Normen.

In Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I ist der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke unzulässig. In Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen II darf nur Bodenmaterial sowie Gemische der Klasse 0 – BM-0 in technische Bauwerke eingebaut werden (vgl. § 19 (6) EBV).

Einbauweisen, die nicht in Anlage 2 EBV aufgeführt sind, können auf Antrag bei der zuständigen Behörde im Einzelfall zugelassen werden, sofern diese keine nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen mit sich bringen. Eine solche Einzelfallentscheidung kann auch für die Verwertung von Stoffen in technischen Bauwerken, welche nicht in der EBV geregelt sind (vgl. § 21 EBV).

Die EBV regelt weder die Einstufung von Abfällen in einen Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) noch trifft sie Regelungen hinsichtlich der Gefährlichkeit von mineralischen Ersatzbaustoffen. Es gelten stattdessen die Regelungen der AVV sowie die diesbezüglichen Regelungen in den Ländern [LAGA, FAQ zur EBV, Stand 07.02.2023].

5.2 Darstellung und Bewertung der Ergebnisse nach EBV und LAGA

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse tabellarisch zusammengefasst und bewertet. Die für die Einstufung maßgeblichen Parameter sind **fett** gedruckt hervorgehoben.

Bezeichnung: O = Oberboden, A = Auffüllungen, B = anstehender Boden

Die Bereiche wurden wie folgt eingeteilt:

Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse und orientierende Einstufung Boden

Beschreibung	MPO	MPA	MPB
Probenart	Oberboden Bewertung nach L/U	Untergrund - Auffüllungen , bindiger Boden / Lehme mit Fremdbestandteilen (Plastik, Keramik, Glas, Betonbruch) < 10 Vol.-% Bewertung nach L/U	UNTERGRUND Anstehender bindiger Boden, Lehme mit Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% Bewertung nach L/U
Entnahme durch	JK/PK (ICP)	JK/PK (ICP)	JK/PK (ICP)
Entnahmedatum	20.04.2026	20.04.2026	20.04.2026
Entnahmestelle	RB1 - 5	RB3 + 4	RB1+2
Tiefe [m]	0,2	2,5	2,5 – 3,0
Befund LAGA	Nicht durchgeführt	Arsen: 15 µg/l Chrom: 29 µg/l Kupfer: 27 µg/l Nickel: 37 µg/l	Chrom: 22 µg/l Kupfer: 23 µg/l Nickel: 32 µg/l
Befund EBV	TOC: 2,46 M.-% Kupfer: 100 mg/kg 26 µg/l	Kupfer: 43 mg/kg	
Beurteilung			
AVV ²⁾	17 05 04 (nicht gefährlicher Abfall)	17 05 04 (nicht gefährlicher Abfall)	17 05 04 (nicht gefährlicher Abfall)
LAGA TR Boden (2004)	Nicht durchgeführt	(Z2)	(Z2)
DepV	Nicht durchgeführt	Nicht durchgeführt	Nicht durchgeführt
EBV (2021)	BM-F3	BM-0*	BM-0

Bewertung

Im Zuge der orientierenden Baugrund- und umwelttechnischen Erkundung wurden insgesamt fünf Rammbohrungen (RB1 bis RB5) bis in Tiefen von überwiegend 2,5 m, in einem Fall bis 3,0 m unter Geländeoberkante niedergebracht. Ziel der Untersuchungen war neben der Baugrunderkundung insbesondere eine erste abfalltechnische Bewertung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Materialien.

Die analytische Untersuchung erfolgte auf Grundlage der Ersatzbaustoffverordnung (EBV). Ergänzend wurden zur Vergleichszwecken Untersuchungen nach LAGA TR Boden durchgeführt.

Schichtenaufbau und Probenahme

Die Aufschlüsse zeigen überwiegend eine typische Schichtenfolge aus Oberboden und darunter anstehenden feinkörnigen, bindigen Böden (Decklehme).

In zwei der insgesamt fünf Bohrungen (RB3 und RB4) wurden im oberflächennahen Bereich anthropogene Auffüllungen in Form von bindigen Böden mit Fremdbestandteilen < 10 % (z. B. Glas, Keramik, Kunststoff, Betonbruch) angetroffen.

Für die umwelttechnische Untersuchung wurden folgende Mischproben gebildet:

- **MPO:** Oberboden (bis ca. 0,2 m u. GOK)
- **MPA:** bindige Auffüllungen (RB3 und RB4)
- **MPB:** anstehender gewachsener Boden (Decklehm)

Analytische Ergebnisse und Einstufung nach EBV

Die Untersuchungsergebnisse führen zu folgender Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung:

- **Oberboden (MPO):**
Einstufung in **BM-F3** aufgrund erhöhter Kupfergehalte. Diese sind als standorttypisch zu bewerten und plausibel auf die langjährige Nutzung im Weinbau zurückzuführen.
- **Bindige Auffüllungen (MPA):**
Einstufung in **BM-0*** bei insgesamt geringen Schadstoffgehalten.
- **Gewachsener Boden (MPB):**
Einstufung in **BM-0** bei unauffälligen Schadstoffgehalten.

Ergänzende Bewertung nach LAGA TR Boden

Für die Mischproben MPA und MPB wurden zusätzlich Eluatuntersuchungen gemäß LAGA TR Boden durchgeführt. Formal ergibt sich hierbei aufgrund erhöhter Eluatkonzentrationen eine Einstufung in die **Klasse Z2**.

Diese Bewertung ist jedoch fachlich differenziert zu betrachten:

Die im LAGA-Eluat ermittelten Konzentrationen liegen teilweise über den entsprechenden EBV-Eluatwerten, obwohl das Flüssigkeits-Feststoff-Verhältnis ($L/S = 10:1$) der LAGA-Untersuchung gegenüber der EBV ($L/S = 2:1$) eine geringere Auslaugung erwarten lässt.

Ursächlich hierfür sind ausgeprägte **Matrixeffekte** (insbesondere Trübung, kolloidale Bestandteile und Ausfällungen), die im vorliegenden Fall einen zusätzlichen **Aufschluss des Eluats** erforderlich machten. Durch diesen analytischen Aufschluss werden neben den gelösten Stoffanteilen auch partikelgebundene bzw. zuvor ausgefällte Stoffe erfasst.

Die Ergebnisse stellen somit keine reine Abbildung der tatsächlich mobilisierbaren Stoffanteile dar. Eine **direkte Vergleichbarkeit mit Eluatwerten nach EBV ist daher nur eingeschränkt gegeben**.

Gutachterliche Einordnung der LAGA-Ergebnisse

Die im LAGA-Eluat festgestellten Überschreitungen mit formaler Zuordnung zur Klasse Z2 sind im vorliegenden Fall als **methodisch bedingt** zu bewerten.

Aufgrund der erforderlichen Probenaufbereitung infolge erheblicher Matrixeffekte ist davon auszugehen, dass die Analytik nicht ausschließlich die lösliche, umweltrelevante Stofffraktion abbildet, sondern zusätzlich partikelgebundene Anteile überbewertet.

Die Aussagekraft der LAGA-Eluatwerte hinsichtlich der tatsächlichen Umweltmobilität ist somit **eingeschränkt**.

Bewertungsentscheidung

Für die abfalltechnische und umwelttechnische Bewertung wird daher auf die Ergebnisse der Ersatzbaustoffverordnung abgestellt. Diese stellt das aktuell maßgebliche Regelwerk dar und beschreibt den mobilisierbaren Stoffanteil unter definierten und vergleichbaren Randbedingungen.

Die maßgebenden Einstufungen lauten somit:

- MPO: **BM-F3**
- MPA: **BM-0***
- MPB: **BM-0**

Abfalltechnische Bewertung und Empfehlungen

Aus abfalltechnischer Sicht ist davon auszugehen, dass im Zuge der Baumaßnahme überwiegend unbelastete bis gering belastete Materialien anfallen, die grundsätzlich einer Verwertung zugeführt werden können.

Besondere Beachtung erfordern:

- der Oberboden (MPO) aufgrund erhöhter Kupfergehalte
- die lokal auftretenden Auffüllungen (MPA) aufgrund ihrer anthropogenen Beimengungen

Diese Materialien sind getrennt zu gewinnen und einer geeigneten Verwertung bzw. Entsorgung zuzuführen. Eine Vermischung mit unbelasteten Böden ist zu vermeiden.

Es wird empfohlen:

- den Ausbau lagenweise und getrennt vorzunehmen
- die Materialien getrennt zwischenzulagern
- im Zuge der Bauausführung eine **baubegleitende Haufwerksbeprobung** zur abschließenden Deklaration durchzuführen

Hinweis zur BBodSchV

Eine Bewertung nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ist auf Grundlage der vorliegenden Daten nur eingeschränkt möglich, da die Analytik auf abfallrechtliche Fragestellungen ausgerichtet ist.

Die BBodSchV erfordert eine nutzungs- und wirkungspfadbezogene Betrachtung unter Berücksichtigung konkreter Standortbedingungen. Eine abschließende Bewertung bleibt daher ggf. ergänzenden Untersuchungen vorbehalten.

Allgemeiner Hinweis

Sollten im Zuge der Erdarbeiten Auffälligkeiten bei den Erdstoffen bezüglich Zusammensetzung, Färbung, Geruch usw. auftreten, so ist unverzüglich der Gutachter zur abfallrechtlichen Deklaration hinzuzuziehen.

Sofern im Zuge einer etwaigen Entsorgung auf eine Deponie diese Analytik herangezogen werden sollte und ein **Probenahmeprotokoll** verlangt wird, kann dieses nachgereicht werden, jedoch mit dem Verweis, dass dieses nicht der PN98 entspricht, da die Probenahme orientierend und mittels Rammbohrungen in situ erfolgte.

Wir verweisen darauf, dass bei Analyseergebnissen mit >BM-F3 i.d.R. die Analytik der Deponieverordnung zusätzlich ausgeführt werden muss, da die Deponieklasse ermittelt werden muss für Böden, die nicht verwertet werden können.

6 Empfehlungen zum Straßenbau

Bei Erdarbeiten im Bereich von Verkehrswegen müssen die in der ZTV E-StB 17, Tabelle 2 genannten, bodenartspezifischen Verdichtungsanforderungen eingehalten werden.

Gleichmaßen muss entsprechend der ZTV E-StB 17 auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ dauerhaft erreicht werden.

Im Bereich des Erdplanums sind nach den Aufschlussergebnissen überwiegend Böden der Bodenklasse 3 und 4 nach DIN 18300:2012-09 zu bearbeiten.

Auf Grundlage der durchgeführten Aufschlussarbeiten, basierend auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden, muss davon ausgegangen werden, dass die in Höhe des Erdplanums überwiegend anstehenden bindigen Böden der Bodengruppen TL die Tragfähigkeitsanforderung $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ auch unter optimalen Bedingungen (geeigneter Wassergehalt, gute Witterungsbedingungen, geeignetes Verdichtungsgerät, etc.) **nicht erfüllen. Erfahrungsgemäß muss davon ausgegangen werden, dass vielmehr auch bei optimalen Witterungsbedingungen und fachgerechter Bauausführung lediglich erzielbare Tragfähigkeiten in der Größenordnung von ca. $E_{v2} \approx 10 \text{ MPa}$ bis ca. $E_{v2} \approx 25 \text{ MPa}$ zu erwarten sind.**

Die Einschätzung der Tragfähigkeit des Erdplanums von Verkehrsflächen im Rahmen der geotechnischen Baugrunduntersuchung ist schwierig und kann im Vorfeld nur abgeschätzt werden, gleichzeitig ist die Bestimmung der Tragfähigkeit des Erdplanums eine wichtige Aufgabenstellung im Rahmen der Straßenplanung, um gegebenenfalls erforderliche Mehrdicken zur Herstellung ausreichend tragfähiger Unterbauten benennen zu können.

Zur Herstellung eines den Anforderungen der RStO 12 / ZTV E-StB 17 genügenden Erdplanums sollte aus diesem Grund im Rahmen der Ausschreibung ein Bodenaustausch (Abschätzung 20 - 50 cm) mit grobkörnigem Material aufgeführt werden.

Grundsätzlich ist zu empfehlen, die erreichbaren Tragfähigkeiten zu Beginn der Baumaßnahme mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 auf entsprechend angelegten Testfeldern (nachverdichtetes Planum) zu überprüfen, um gegebenenfalls die lokal erforderlich werdenden zusätzlichen Maßnahmen festlegen zu können. Da die Verdichtbarkeit der anstehenden Böden wesentlich von ihrem Wassergehalt abhängt, ist das Erfordernis derartiger Zusatzmaßnahmen generell stark witterungsabhängig.

7 Qualitätssicherung

Für die durchzuführenden Erdarbeiten wird empfohlen, folgende Prüfungen vorzunehmen:

- Abnahme der Grabensohle im Bereich der geplanten Kanaltrasse durch einen geotechnischen Sachverständigen
- Prüfung des Verdichtungsgrades der Leitungs- sowie der Verfüllzonen (je Haltung ein Versuch/je eingebauter Lage), bei Bauwerken Prüfung der Hinterfüllbereiche mittels Rammsondierungen
- Die Eignung von Bodenaustauschmaterial, Verfüllsanden und Hartsteinmaterial für Frostschutzschichten bzw. Schottertragschichten ist durch die Bestimmung von Korngrößenverteilungen nachzuweisen. Die Körnungslinien müssen den Anforderungen der ZTV E-StB bzw. der TL SoB-StB entsprechen.
- Für die Verwendung von mineralischen Abfällen (Boden) als Bodenaustauschmaterial oder Verfüllsand sind Deklarationsanalysen nach LAGA TR Boden (2004) vorzulegen bzw. anfertigen zu lassen.
- Es sind Tragfähigkeitskontrollen auf dem Planum und den ungebundenen Tragschichten mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 durchzuführen (im Bereich des Kanalbaus ein Versuch je Haltung und Schicht, im Bereich des Straßenbaus ein Versuch je angefangene 1000 m², mindestens aber je 100 m und mindestens 2 Prüfungen).
- Im Bereich von ungebundenen Tragschichten ggfs. ergänzende Prüfung des Verdichtungsgrades mittels direkter Verfahren
- Nachweis der Eignung der Geotextilien (Flächengewicht, Stempeldurchdrückkraft) nach Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus, (M Geok E), Ausgabe 2016 (FGSV-Nr. 535)

8 Schlussbemerkung

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist der vorliegende geotechnische Bericht nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Bericht abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und der Zustimmung des Gutachters. Auszugsweise Vervielfältigungen dieses Berichts bedürfen der Zustimmung des Unterzeichners.

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit, Ausbildung sowie Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der aufgeschlossenen Bodenschichten zwischen den Aufschlusspunkten nicht generell ausgeschlossen werden können. Insbesondere sind jahreszeitlichen Schwankungen unterliegende Grund- und Schichtwasserzuflüsse nicht auszuschließen. Die ICP Ingenieure GmbH behält sich daher eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen (nach DIN 4020 gefordert), gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise vor.

Wird im Zuge der Erdarbeiten ein anderer als im vorliegenden Bericht dargestellter Aufbau des Untergrunds angetroffen, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen und durch die ICP Ingenieure GmbH eine Bestandsaufnahme vor Ort durchzuführen.

Der geotechnische Bericht gilt für das angegebene Objekt nur im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der ICP Ingenieure GmbH nicht zulässig.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlauslegung ist der Gutachter heranzuziehen.

ICP Ingenieure GmbH

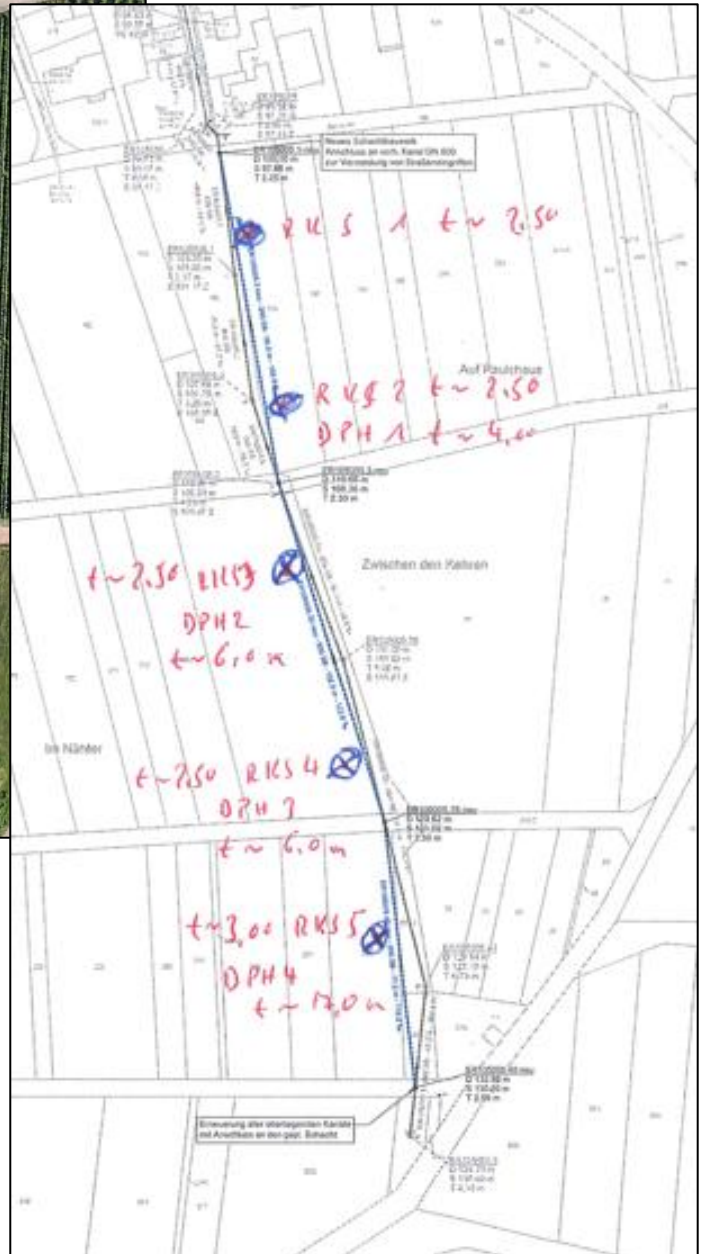


Frank Neumann
(Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.
Pascal Begon
(B.Eng., B.Sc. UGW)

Google Earth Luftbild,
Stand 2016

RB1
KD1
KD2 RB2 DPH1
RB3 DPH2
RB4 DPH3
RB5 DPH4



- RB (Klein-)Rammbohrung
- DPH Schwere Rammsondierung
- RP Referenzpunkt

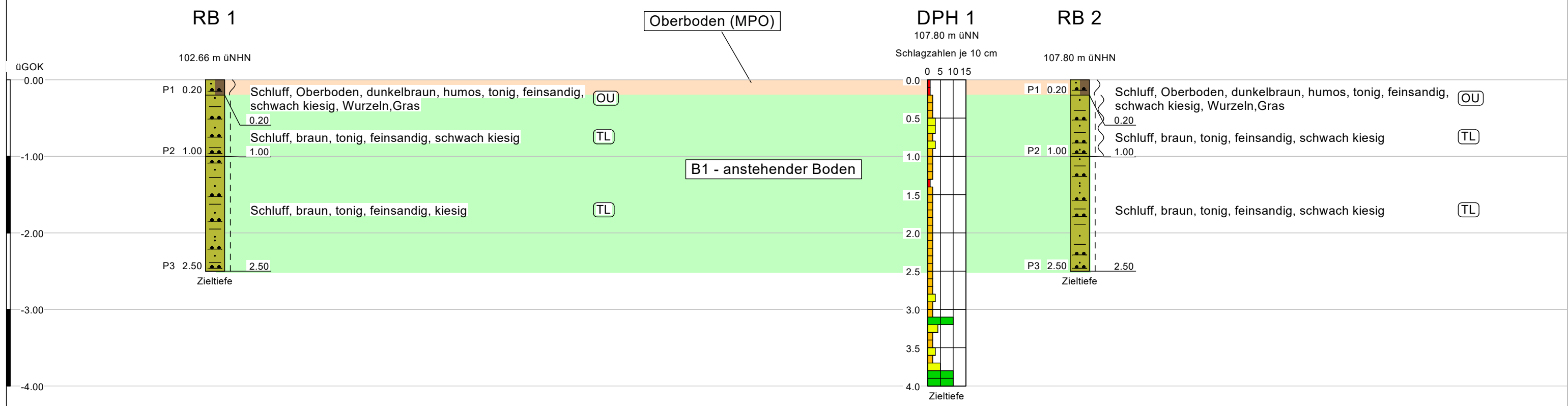
Objekt	Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
Proj.-Nr.	IRO260126
Aufschlussdatum	20.04.2026
Maßstab	schematisch
Anlage	1
Bearbeiter	PB



Norden

Grund-, Schicht- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei allen dargestellten Aufschlüssen nicht angetroffen.

Süden



Analytik (LAGA / DepV / EBV)			
Homogenbereich [-]	Bezeichnung [-]	LAGA - Zuordnungs-klasse [-]	EBV - Materialklasse [-]
B1	MPB	(Z2)	BM-0
O	MPO	--	BM-F3

Legende DPH	
	weich / sehr locker
	weich-steif / locker
	steif / mitteldicht
	halbfest / dicht
	fest / sehr dicht

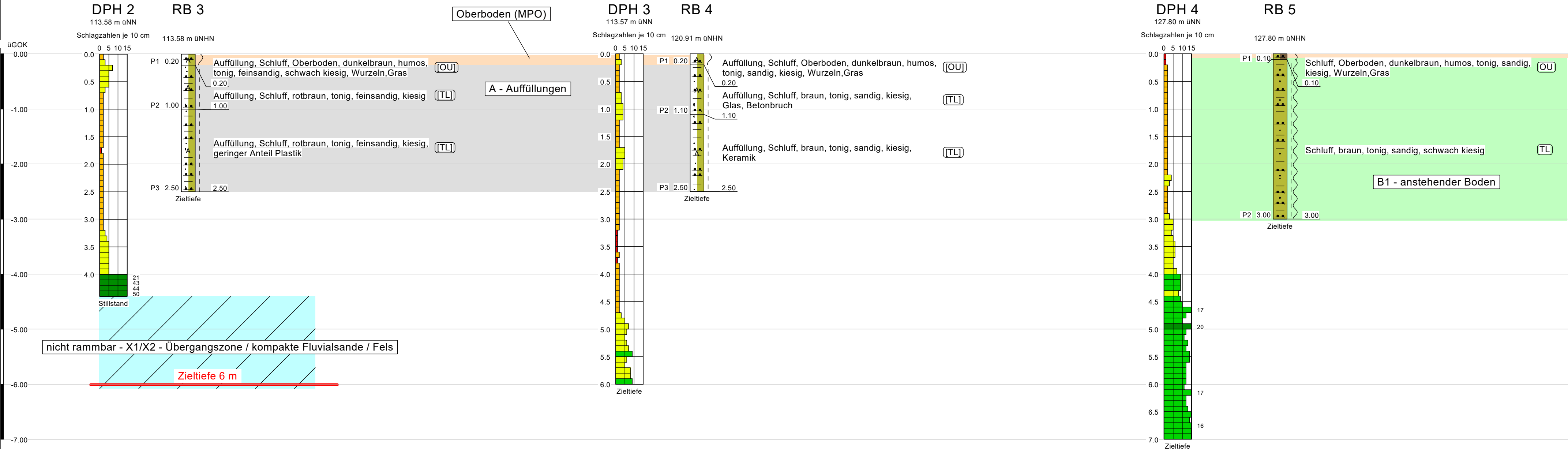
Legende	
	steif
	weich - steif
	weich
	U (Schluff)
	h (humos)
	A (Auffüllung)

ICP INGENIEURE GMBH Geotechnik Ingenieur-geologie Umwelt / Rückbau Johannes-Kepler-Straße 7 54634 Bitburg Tel. (06561) 18824 Fax 942558		Objekt:	Anlage 2.1
		Außengebietsentwässerung Ernst	zu Bericht Nr.: IRO260126
		Baugrunderkundung	20.04.2026
		Bohrprofile / Rammdiagramme	Bearb.: PB
		Höhenmaßstab: 1: 50	

Norden

Grund-, Schicht- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten bei allen dargestellten Aufschlüssen nicht angetroffen.

Süden



Analytik (LAGA / DepV / EBV)			
Homogenbereich [-]	Bezeichnung [-]	LAGA - Zuordnungsklasse [-]	EBV - Materialklasse [-]
B1	MPB	(Z2)	BM-0
A	MPA	(Z2)	BM-0*
O	MPO	--	BM-F3

Legende DPH

	weich / sehr locker
	weich-steif / locker
	steif / mitteldicht
	halbfest / dicht
	fest / sehr dicht

Legende

	steif		U (Schluff)
	weich - steif		h (humos)
	weich		A (Auffüllung)

Darstellung in x-Richtung unmaßstäblich! Eintragungen nur schematisch!

 ICP INGENIEURE GMBH Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau Johannes-Kepler-Straße 7 54634 Bitburg Tel. (06561) 18824 Fax 942558	Objekt:	Anlage 2.2
	Außengebietsentwässerung zur Fährstraße Ernst	zu Bericht Nr.: IRO260126
	Baugrunderkundung	20.04.2026
	Bohrprofile / Rammprogramme	Bearb.: PB
Höhenmaßstab: 1: 50		

ICP Ingenieure GmbH Johannes-Kepler-Straße 7 54634 Bitburg Tel.: 06561-18824 Fax: 06561-942558	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: IRO260126 Anlage: 3
--	---	--

Vorhaben: Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Bohrung RB 1 / Blatt: 1							Höhe: 102.66 m üNNH			Datum:		
1	2						3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾							Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe							
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.20	a) Schluff, humos, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Wurzeln,Gras						DN80		P1	0.20		
	b)											
	c) weich		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun							
	f) Oberboden		g)		h) OU	i)						
1.00	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig						DN80-DN60		P2	1.00		
	b)											
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun							
	f)		g)		h) TL	i)						
2.50	a) Schluff, tonig, feinsandig, kiesig						DN60		P3	2.50		
	b)											
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun							
	f)		g)		h) TL	i)						
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h)	i)						
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP Ingenieure GmbH Johannes-Kepler-Straße 7 54634 Bitburg Tel.: 06561-18824 Fax: 06561-942558	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: IRO260126 Anlage: 3
--	---	--

Vorhaben: Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Bohrung RB 2 / Blatt: 1							Höhe: 107.80 m üNNH			Datum:		
1	2					3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe							
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk-gehalt		
0.20	a) Schluff, humos, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Wurzeln,Gras					DN80		P1	0.20			
	b)											
	c) weich		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun							
	f) Oberboden		g)		h) OU					i)		
1.00	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig					DN80-DN60		P2	1.00			
	b)											
	c) weich - steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun							
	f)		g)		h) TL					i)		
2.50	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig					DN60		P3	2.50			
	b)											
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun							
	f)		g)		h) TL					i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h)					i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h)					i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP Ingenieure GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
658558 Bodenmaterial/Baggergut
18.05.2026
20.04.2026
Auftraggeber
MPO_EBV

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,9	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	82,6	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	17,4		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,46	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 Verfahren B
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321 : 2021-04
Arsen (As)	mg/kg		9,0	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		63	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,21	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		33	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		100	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		30	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,09	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		190	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,050 m)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		0,069	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		0,16	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,094	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,069	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg		1,1 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg		<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658558 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPO_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	0,0058	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	0,018 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Probenvorbereitung für die Elution

Fraktion < 22,4 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
--------------------	---	---	-----	-----	---------------------

Eluat

Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2023-07
Temperatur Eluat	°C		19,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			7,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		400	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		2,7	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		3,1	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		2,9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		26	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		54	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU		14	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l		<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l		<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l		0,023	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 ^{m)}	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 ^{m)}	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010 ^{m)}	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		0,017	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		0,014	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658558 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPO_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,089 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)[µg/l],Thallium (Tl),Pyren[µg/l],Phenanthren[µg/l],Naphthalin,Fluoranthren[µg/l]
20%		Arsen (As)[mg/kg],Temperatur Eluat,Sulfat (SO4),Benzo(a)anthracen
45%		Benzo(a)pyren,Benzo(b)fluoranthren
40%		Benzo(ghi)perylene
13%		Blei (Pb)[µg/l]
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr)[µg/l],Zink (Zn)[mg/kg],Zink (Zn)[µg/l],Pyren[mg/kg],Chrom (Cr)[mg/kg]
15%		Chrysen,Kohlenstoff(C) organisch (TOC),Fluoranthren[mg/kg]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
23%		Kupfer (Cu)[µg/l]
27%		Kupfer (Cu)[mg/kg]
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni),Quecksilber (Hg),Phenanthren[mg/kg]
55%		PCB (153)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz
12,31%		Trübung nach GF-Filtration

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag **3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst**
Analysennr. **658558 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MPO_EBV**

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml 0,001 molarer CaCl₂-Lösung versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 18.05.2026

Ende der Prüfungen: 21.05.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP Ingenieure GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
658559 Bodenmaterial/Baggergut
18.05.2026
20.04.2026
Auftraggeber
MPB_EBV

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	9,8	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,2	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	14,8		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,82	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 Verfahren B
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321 : 2021-04
Arsen (As)	mg/kg		8,9	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		28	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,20	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		23	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		40	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		28	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		76	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		0,086	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		0,070	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,055	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg		<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg		<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658559 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPB_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	0,0062	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	0,0052	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	0,019 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	0,011 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Probenvorbereitung für die Elution

Fraktion < 22,4 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
--------------------	---	---	-----	-----	---------------------

Eluat

Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2023-07
Temperatur Eluat	°C	20,5	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,7	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	325	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	<2,5	2,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	<1	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	1,5	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	6	5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	34	0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001		DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l	0,018	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,011	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,011	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,021	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658559 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPB_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,058 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Acenaphthen, Thallium (Tl), Phenanthren, Naphthalin, Fluoren
20%		Arsen (As), Temperatur Eluat
45%		Benzo(b)fluoranthren, PCB (138)
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr)[µg/l], Zink (Zn), Pyren, Chrom (Cr)[mg/kg]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%		Fluoranthren, Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
23%		Kupfer (Cu)[µg/l]
27%		Kupfer (Cu)[mg/kg]
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Quecksilber (Hg)
55%		PCB (153)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz
12,31%		Trübung nach GF-Filtration

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag **3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst**
Analysennr. **658559 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MPB_EBV**

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml 0,001 molarer CaCl₂-Lösung versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 18.05.2026

Ende der Prüfungen: 22.05.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP Ingenieure GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
658560 Bodenmaterial/Baggergut
18.05.2026
20.04.2026
Auftraggeber
MPA_EBV

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	9,8	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	88,5	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	11,5		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,80	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 Verfahren B
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321 : 2021-04
Arsen (As)	mg/kg		8,5	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		26	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,19	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		23	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		43	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		27	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		74	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg		<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg		<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658560 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPA_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Probenvorbereitung für die Elution

Fraktion < 22,4 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
--------------------	---	---	-----	-----	---------------------

Eluat

Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2023-07
Temperatur Eluat	°C		19,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			10,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		97	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		<2,5	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		<1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		1,6	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU		15	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l		<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l		<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l		<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l		<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l		<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l		0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658560 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPA_EBV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(a)pyren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Dibenzo(ah)anthracen</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Temperatur Eluat
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr)[µg/l], Zink (Zn), Chrom (Cr)[mg/kg]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
35%		Naphthalin, Thallium (Tl)
30%		Nickel (Ni), Quecksilber (Hg)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz
12,31%		Trübung nach GF-Filtration

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml 0,001 molarer CaCl₂-Lösung versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag **3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst**
Analysennr. **658560 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MPA_EBV**

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 18.05.2026

Ende der Prüfungen: 21.05.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP Ingenieure GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
658561 Bodenmaterial/Baggergut
18.05.2026
20.04.2026
Auftraggeber
MPB_LAGA

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		0,8	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01 / DIN EN 13657 : 2003-01 (Verfahren 9.2)
Arsen (As)	mg/kg		10,4	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		390 ^{va)}	10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		37	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		41	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		38	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		106	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Dichlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg		0,008	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg		0,036	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg		0,029	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag **3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst**
Analysennr. **658561 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MPB_LAGA**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (180)	mg/kg	0,029	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	0,10 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,10 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	37	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Aufschluss Schwermetalle bei matrixbedingten Trübstoffen				DIN EN ISO 15587-2 : 2002-07
Arsen (As)	mg/l	0,014 wm	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,025 wm	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005 wm	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,022 wm	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,023 wm	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	0,032 wm	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,06 wm	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

wm) Wegen Matrixeffekte (Trübung, Ausfällung) musste die Probe Aufgeschlossen werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As)[mg/kg],Thallium (TI),Temperatur Eluat
36%		Arsen (As)[mg/l]
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
13%		Blei (Pb)[mg/l]
25%		Chrom (Cr)[mg/kg],Zink (Zn)[mg/kg],Cyanide ges.
22%		Chrom (Cr)[mg/l]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
27%		Kupfer (Cu)[mg/kg]
23%		Kupfer (Cu)[mg/l]
30%		Nickel (Ni)[mg/kg]
21%		Nickel (Ni)[mg/l]
40%		PCB (101)
45%		PCB (138)
55%		PCB (153)
50%		PCB (180)



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658561 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPB_LAGA

5,83%

6%

16%

pH-Wert

Trockensubstanz

Zink (Zn)[mg/l]

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 18.05.2026

Ende der Prüfungen: 01.06.2026 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP Ingenieure GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Datum 01.06.2026
Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst
658562 Bodenmaterial/Baggergut
18.05.2026
20.04.2026
Auftraggeber
MPA_LAGA

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01 / DIN EN 13657 : 2003-01 (Verfahren 9.2)
Arsen (As)	mg/kg		10,0	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		724 ^{va)}	10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		36	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		31	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		36	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		81	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Dichlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg		0,010	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg		0,009	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658562 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPA_LAGA

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (180)	mg/kg	0,008	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	0,03 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,03 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	52	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Aufschluss Schwermetalle bei matrixbedingten Trübstoffen				DIN EN ISO 15587-2 : 2002-07
Arsen (As)	mg/l	0,015 ^{wm}	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,031 ^{wm}	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005 ^{wm}	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,029 ^{wm}	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,027 ^{wm}	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	0,037 ^{wm}	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,07 ^{wm}	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

wm) Wegen Matrixeffekte (Trübung, Ausfällung) musste die Probe Aufgeschlossen werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As)[mg/kg], Thallium (Tl), Temperatur Eluat
36%		Arsen (As)[mg/l]
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
13%		Blei (Pb)[mg/l]
25%		Chrom (Cr)[mg/kg], Zink (Zn)[mg/kg]
22%		Chrom (Cr)[mg/l]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
27%		Kupfer (Cu)[mg/kg]
23%		Kupfer (Cu)[mg/l]
30%		Nickel (Ni)[mg/kg]
21%		Nickel (Ni)[mg/l]
45%		PCB (138)
55%		PCB (153)
50%		PCB (180)
5,83%		pH-Wert

Seite 2 von 3



Datum 01.06.2026

Kundennr. 27068630

PRÜFBERICHT

Auftrag

3848146 IRO260126 - Außengebietsentwässerung zur Fährstraße, Ernst

Analysennr.

658562 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MPA_LAGA

6%

Trockensubstanz

16%

Zink (Zn)[mg/l]

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 18.05.2026

Ende der Prüfungen: 21.05.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.