

Technische Dienste Kehl
Geschäftsbereich Abwasser
Rathausplatz 2
D-77694 Kehl am Rhein

GeoSolutions Consulting GmbH
Gewerbestraße 26
77767 Appenweiler

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3
Fax +49 (0) 7805 918 791 7
Mobil +49 (0) 176 235 401 85
Email info@geosolutions-consulting.de
Web www.geosolutions-consulting.de

Aktenzeichen
GS 24 11 11

Bearbeiter
Jochen Schmidt

Kontakt
+49 (0) 7805 918 791 3
jschmidt@geosolutions-consulting.de

Datum
26.11.2024

Geotechnisches Gutachten

Bodengutachten – Abfalltechnische Untersuchung

Projekt: BV Erschließung Neubaugebiet
"Am Rinnbach"
D-77694 Kehl-Zierolshofen

Auftraggeber: Technische Dienste Kehl
Geschäftsbereich Abwasser
Rathausplatz 2
D-77694 Kehl am Rhein

Fachplaner: Technische Dienste Kehl
Geschäftsbereich Abwasser
Rathausplatz 2
D-77694 Kehl am Rhein

Auftragnehmer: GeoSolutions Consulting GmbH
Gewerbestraße 26
D-77767 Appenweiler

Auftrag vom: 30.09.2024



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	2
2.	Unterlagen	2
3.	Geplante Baumaßnahme	2
4.	Baugrunderkundung und Geologie	2
4.1	Durchgeführte Baugrunderkundung	2
4.2	Geologischer Überblick	2
4.3	Geologie des Baugrunds	2
5.	Grund- und Erdbau / Geotechnik	3
5.1	Bodenmechanische Kennwerte	3
5.2	Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche	3
5.3	Erdbeben nach EC8	4
6.	Hydrogeologie	5
6.1	Grund- und Schichtwasser	5
6.2	Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138	5
7.	Kanal- und Leitungsbau	6
7.1	Versorgungsleitungen	6
7.2	Schachtbauwerke	7
7.3	Baugrube	7
8.	Verkehrsflächen	7
9.	Abfalltechnische Untersuchung	8
9.1	Abfalltechnische Beurteilung des Bodens nach der EBV	9
9.2	Beurteilung des Bodens nach der BBodSchV	9
10.	Zusammenfassung	9
11.	Technische Hinweise / Sonstiges	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Erkundeter Schichtenaufbau	3
Tabelle 2:	Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11)	3
Tabelle 3:	Kennwerte für Homogenebereich Erd 1-3	4
Tabelle 4:	Erdbebenbemessung nach EC8	5
Tabelle 5:	Minstdicken frostsicherer Oberbau (nach RStO 12)	8
Tabelle 6:	Übersicht entnommene Proben	8
Tabelle 7:	Abfalltechnische Beurteilung nach VwV-Boden	9

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis	11
----------------------------	----

Anhang

- Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte
- Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1
- Anhang 3: Bilder der Baggerschürfe
- Anhang 4: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

1. Vorbemerkungen

Die Technische Dienste Kehl plant die Erschließung des Neubaugebietes „Am Rinnbach“ in 77694 Kehl-Zierloshofen. Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde am 30.09.2024 durch die Technische Dienste Kehl beauftragt, die unbekanntes Untergrundverhältnisse zu erkunden und zu begutachten. Begleitender Fachplaner des Projekts sind die Technische Dienste Kehl in 77694 Kehl.

2. Unterlagen

Zur Planung der Erkundungsarbeiten und zur Verfassung des Gutachtens liegen der GeoSolutions Consulting GmbH folgende Unterlagen vor:

- Bebauungsplan „Am Rinnbach“, erstellt durch Technische Dienste Kehl
- Geologische Karte von Baden-Württemberg (1 : 50.000)

3. Geplante Baumaßnahme

Die Gemeinde Zierloshofen im Ortenaukreis liegt ca. 7 km nordöstlich der Stadt Kehl. Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Erschließung eines Baugebietes auf der Gemarkung Zierloshofen der Gemeinde Kehl. Das Baugebiet „Am Rinnbach“ erstreckt sich zwischen der „Fleckenhofstraße“ und der „K5318“. Das Gelände im Baugebiet ist überwiegend flach liegt Niveau auf ca. 134,60 m ü. NN. Das Gelände im Bau Feld liegt im Vergleich zu den beiden angrenzenden Straßen um ca. 1,0 m tiefer.

Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde damit beauftragt, die anstehenden Untergrundverhältnisse zu erkunden sowie die vorliegenden Böden abfalltechnisch zu untersuchen und beurteilen.

4. Baugrunderkundung und Geologie

4.1 Durchgeführte Baugrunderkundung

Am 15.11.2024 wurden 4 Baggerschürfe zur Erkundung des Baugrunds im geplanten Neubaugebiet durchgeführt. Bilder der Schürfe befinden sich in Anhang 3. Die Aufschlusspunkte wurden gemäß ihrer Höhe ü. NN nivelliert und sind im Lageplan in Anhang 1 gekennzeichnet.

4.2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte von Baden-Württemberg stehen im Bau Feld Hochflutleheme an. Diese bestehen aus feinsandigen bis tonigen Schluffen.

4.3 Geologie des Baugrunds

Der Baugrund im erkundeten Gebiet ist aus folgenden Schichten aufgebaut:

Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau

Schicht	Tiefe u. GOK [m]	Zusammensetzung	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Farbe	Tragfähigkeit
Mutterboden	0,0-0,25	humos, schwach schluffig, bindig	weich	braun, dunkelbraun	nicht tragfähig
Schluffe	0,25-1,4	tonig bis feinsandig, schwach humos, bindig, feucht	weich bis steif	graubraun, grau, dunkelgrau	ausreichend tragfähig
Sand/Kies	>1,3	Sand, Kies, grobsandig, schwach mittel- bis feinsandig, nicht bindig bis schwach bindig	dicht bis sehr dicht	graubraun	gut tragfähig

Die zeichnerisch dargestellten geotechnischen Profilschnitte sowie die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 befinden sich in Anhang 2. Die Profile zeigen eine ausreichende Korrelation. Sollten während der Bauarbeiten signifikante Abweichungen dazu auftreten, ist der sachverständige geologische Gutachter zu kontaktieren.

5. Grund- und Erdbau / Geotechnik

5.1 Bodenmechanische Kennwerte

Den im Baufeld aufgeschlossenen Schichten können die in Tabelle 2 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die Werte bilden die Grundlage für den Nachweis der Tragfähigkeit (Grundbruchnachweis) und Gebrauchstauglichkeit (Setzungsermittlung) des Untergrunds.

Tabelle 2: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11)

Schichten	Wichte (feucht) γ [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Mutterboden	14 - 15	5 - 6	15 - 17,5	2 - 5	0,5 - 1,0
Schluffe	18,0 - 19,0	9,0 - 9,5	22,5 - 25,5	5 - 10	4 - 6
Sande/Kiese	21,0 - 22,0	11,0 - 12,0	32,5 - 35,5	0	80 - 100

5.2 Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche

Nach der DIN 18300 wird als Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, bezeichnet, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Für die Baumaßnahme der Geotechnischen Kategorie GK1 (Erdbau) sind die in Tabelle 3 definierten Homogenbereiche zu zuweisen.

Tabelle 3: Kennwerte für Homogenebereich Erd 1-3

Kennwert / Eigenschaft	Dimension	Erd-1	Erd-2	Erd-3
Bezeichnung nach DIN4023	-	Mutterboden/ Oberboden	Schluffe/ Hochflutlehm	Sande/Kiese/ Rheinkies
Bodengruppe [DIN 18 196]	-	OH	UL/UM/OU	GW/GI
Bodenklasse [DIN 18 300, alt]	-	1	4	3
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]	-	F3	F3	F1
Verdichtbarkeitsklasse [ZTV E-StB 09]	-	-	V3	V1
Korngrößenverteilung	-	-	-	-
d10:	-	-	-	-
d60:	-	-	-	-
Anteil Steine d > 63 mm	Gew-%	<0,1	<0,1	<4,0
Anteil Blöcke d > 200 mm	Gew-%	<0,01	< 0,01	< 2,0
Anteile große Blöcke > 630 mm	Gew-%	<0,01	<0,01	<1,0
Dichte ρ	t/m ³	1,6-1,7	1,8-1,9	2,1-2,3
Wassergehalt w	Gew-%	<20	<20	<15
Plastizitätszahl I _p	%	-	-	-
Plastizität	-	-	weich bis steif	-
Konsistenzzahl I _c	-	-	-	-
Lagerungsdichte I _D	%	-	-	35-85
undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	kN/m ²	< 20	30-50	-
Abrasivität	[g/t]	0-150	0-150	600-1200
organischer Anteil	Gew-%	<3,0	<1,0	<0,01

Die **Frosteinwirkungszone** ist gemäß der Karte des Deutschen Wetterdienstes als **Zone 1** zu bestimmen. Die Frostschutztiefe ist somit bei 0,8 m u. GOK anzusetzen.

5.3 Erdbeben nach EC8

Die Bestimmung der Erdbebenzone erfolgt anhand der „Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg“. In Tabelle 4 sind neben der Erdbebenzone auch die Untergrundklasse und Baugrundklasse nach DIN EN 1998-5:2010-12 aufgeführt. Die Bestimmung der Bodenbeschleunigung a_g erfolgt nach EC8 anhand der Spektralbeschleunigungen $S_{aP,R}$ sowie dem Bodenparameter S und dem Bedeutungsbeiwert γ_i . Für die Untergrundklasse R in Kombination mit der Baugrundklasse A ergibt sich für die Spektralbeschleunigung von 1,554 m/s² ein Bodenparameter von S = 1,0. Die Bodenschleunigung a_g kann für das Neubaugebiet unter der

Annahme eines Bedeutungsbeiwertes von 1,0 mit $a_g = 0,621 \text{ m/s}^2$ angesetzt werden. Werden Gebäude mit höheren Bedeutungsbeiwerten errichtet, so ist die Bodenbeschleunigung entsprechend mit dem gewählten Beiwert zu bemessen.

Tabelle 4: Erdbebenbemessung nach EC8

Parameter	Wert	Bodenbeschleunigung a_g [m/s ²] $a_g = \gamma_I * S * S_{aP,R} / 2,5$
Erdbebenzone	Zone 1	$a_g = 0,825$ (DIN4149: $a_g = 0,4$)
Untergrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]	S	
Baugrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]	C	
Bodenparameter S	1,15	
Spektralbeschleunigung $S_{aP,R}$ [m/s ²]	1,794	
Bedeutungsbeiwert γ_I	1,0	

6. Hydrogeologie

6.1 Grund- und Schichtwasser

Im Untersuchungsgebiet wurde während der Erkundungsarbeiten am 15.11.2024 Grundwasser bei 133,40 m ü. NN angetroffen. Den anstehenden Böden können folgende k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwerte) nach DIN 18130 zugeordnet werden:

- Schluffe: $1,0 \times 10^{-6} - 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ → gering durchlässig
- Kiese: $1,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ → gut bis sehr gut durchlässig.

Entsprechend der Auswertung des am nächsten gelegenen Grundwassermesspegels können für das Baufeld folgende Grundwasserspiegel angesetzt werden:

- Mittlerer Grundwasserspiegel (MGW): 133,40 m ü. NN
- Mittlerer Höchster Grundwasserspiegel (MHGW): 133,70 m ü. NN
- Höchster Grundwasserspiegel (HGW): 134,00 m ü. NN

Der Bemessungswasserstand ist mit ausreichender Sicherheit auf das Niveau von 134,50 m ü. NN zu setzen. Die Grundwasserströmung ist in Richtung Nordwest gerichtet. Der Gradient liegt bei ca. 1,0 m /km.

6.2 Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ liegt der relevante Versickerungsbereich bei Böden mit k_f -Werten zwischen $1,0 \cdot 10^{-3} - 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Entsprechend den in Kap. 6.1 angegebenen k_f -Werten liegen die Kiese innerhalb des im Arbeitsblatt DWA-A 138 vorgegebenen relevanten Versickerungsbereichs. Für den Betrieb von Versickerungsanlagen wird empfohlen, die anstehenden, bindigen Bodenschichten gegen ein sickerfähiges, natürliches Bodenmaterial auszutauschen. Hierfür empfiehlt sich z. B. ein natürliches, rolliges Kies-Sand-

Gemisch mit Körnung 0/45 mm. Gemäß dem Arbeitsblatt ist von der Sohle der Versickerungsanlage ein Abstand von 1,0 m zum MHGW einzuhalten. Dies ist bei der Planung der Anlagen zu beachten.

7. Kanal- und Leitungsbau

7.1 Versorgungsleitungen

Maßgebend zur Beurteilung der Einbettung der Rohre sind die in Anhang 2 aufgeführten geotechnischen Profilschnitte. Entsprechend den geotechnischen Profilschnitten ist davon ausgehen, dass die Rohre in den Homogenbereichen Erd-2 und Erd-3 (Schluffe bzw. Sande/Kiese) zum Liegen kommen. Nach ZTVE-StB 09 wird eine Schichtdicke an geeignetem Boden von $t = 100 + 1/10 \text{ DN}$ in mm gefordert. Die Rohre müssen bei der Verlegung im Erschließungsgebiet gleichmäßig mit der ganzen Rohrschaftlänge aufliegen.

Die vorliegenden Böden in den Homogenbereichen Erd-2 und Erd-3 besitzen eine ausreichende Tragfähigkeit für die Bettung der Rohre. Es wird empfohlen, die Bettung der Rohre gemäß DIN EN 1610 nach Typ 1 mit einer unteren Bettungsschicht auszuführen. Die untere Bettungsschicht ist bei Rohren mit $\text{DN} < 500 \text{ mm}$ mit einer Mindestdicke von $t = 100 \text{ mm} + 1/10\text{DN}$ (in mm) einzubauen. Bei Rohren mit Nennweiten von $\text{DN} > 500 \text{ mm}$ ist die Mindestdicke mit $t = 100 \text{ mm} + 1/5\text{DN}$ (in mm) zu bestimmen. In der oberen Bettungsschicht muss der Boden mindestens die gleiche Dichte aufweisen wie im Bereich unter dem Rohr.

Alternativ kann die Bettung auch über ein durchgehendes Rohraufleger mit einer Dicke von $50 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ und mindestens 100 mm erfolgen.

Als Material für das Leitungsaufleger ist Sand oder stark sandiger Kies mit einem Größtkorn von 22 mm sowie Brechsand oder Splitt mit einem Größtkorn von 11 mm zu verwenden. Die Erdbaustoffe müssen gut verdichtbar sein und der Verdichtbarkeitsklasse V1 entsprechen. Für die Auflagerung und Einbettung nicht geeignet sind schwach sandige Kiese sowie Schlacken und aggressive Stoffe.

Die Auflockerungen an der Grabensohle sind nachzuverdichten. Hierbei muss der anstehende Boden durch eine gleichmäßige Verdichtung auf mindestens $D_{Pr} \geq 97\%$ Proctordichte verdichtet werden.

Die anstehenden Böden eignen sich ebenfalls für die Aufbereitung zu Flüssigboden. Die Rohrleitungen können somit ebenfalls in Flüssigboden verlegt werden.

Die obere Bettungsschicht ist entsprechend den statischen Berechnungen bzw. den Planvorgaben in der vorgegebenen Dicke herzustellen.

Gemäß ZTVE-StB 09 muss die Verfüllung der Leitungsgräben einen Verdichtungsgrad von mind. $D_{Pr} = 97\%$ erreichen. Die Verdichtung ist beim Einbau entsprechend zu prüfen. Die Breite der Bettung muss mit der Grabenbreite übereinstimmen. Für enge Bereiche der Leitungszone (Rohrzwinkel, Schachtanschlüsse), die sich nicht verfüllen und verdichten lassen, wird der Einbau von Boden-Bindemittel-Gemischen oder Porenleichtbeton empfohlen. Die Rohre sind so zu verlegen, dass eine Beanspruchung durch Linien- oder Punktlagerung ausgeschlossen werden kann.

Die Verdichtung muss lagenweise ($d = 0,3 \text{ m}$) erfolgen. Dabei ist die Schütthöhe dem Boden und dem zum Einsatz kommenden Verdichtungsgerät anzupassen. Erfahrungsgemäß können je nach Dicke der Schüttlage folgende Geräte zweckmäßig sein:

- bis 15 cm leichter Vibrationsstampfer (25 kg Gewicht)
- 15 bis 30 cm mittlerer Vibrationsstampfer (25 bis 60 kg)

- bis 20 cm leichte Rüttelplatte (100 kg)
- 40 bis 50 cm schwerer Vibrationsstampfer (60 bis 200kg)
- 30 bis 50 cm mittlere Rüttelplatte (300 bis 750 kg)
- 40 bis 70 cm schwere Rüttelplatte (750 kg)

Zur Verfüllung des Bereichs über der Leitungszone ist der anstehende Schluff der Verdichtbarkeitsklassen V3 nach ATV-A 127 gering geeignet. Es wird empfohlen, den Schluff nur verbessert mittels Zugaben von Bindemitteln zur Verfüllung wiederzuverwerten.

Nach DIN EN 1610 ist die Dicke der Abdeckung mit 150 mm über dem Rohrschaft bzw. 100 mm über der Rohrverbindung festgelegt. Die mechanische Verdichtung darf im Bereich der Leitungszone bis 1,0 m Schichtdicke über Rohrscheitel nur mit leichtem, bis 3,0 m auch mit mittelschwerem und darüber auch mit schwerem Verdichtungsgerät erfolgen.

Besondere Belastungen während des Bauzustands, z. B. Befahren der überschütteten Rohrleitungen bei kleiner Überdeckung mit schweren Baugeräten und Fahrzeugen sowie Lagerung von Bodenaushub über der Leitung, sind nicht zulässig.

7.2 Schachtbauwerke

Für die Gründung von Schachtbauwerken ist eine Tragschicht einzubauen. Die Tragschicht ist mit einer Mindestdicke von 0,3 m einzubauen. Als Tragschichtmaterial eignet sich ein gut natürliches, verdichtbares, wasserfestes Material (Kies-Sand-Gemisch oder Mineralgemisch, Bodenklasse GW/GI, Körnung 0/32 oder 0/45). Unter dem auskragenden Schachtbauteil ist auf ein gleichmäßiges Auflager und eine ausreichende Verdichtung des Verfüllmaterials zu achten.

7.3 Baugrube

Beim Aushub von Baugruben bzw. Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1, 3 und 4 bzw. die definierten Homogenbereiche Erd-1 bis Erd-3 als Aushubmaterial an. Die anstehenden Böden sind mit dem Bagger und Löffeln ohne Schneide leicht lösbar.

Unverbaute Grabenböschungen dürfen eine Höhe von 1,25 m und einen freien Böschungswinkel von 60° nicht überschreiten. Nach DIN 4124 sind Gräben mit größeren Sohl-tiefen ohne Verbaufel nicht zu betreten.

Baugrubenwände sind mit einem Böschungswinkel von 60° frei böschbar. Der Eintritt von Grundwasser in die Gräben ist durch eine geschlossene Wasserhaltung zu fassen. Das Pumpen von Grundwasser ist erlaubnispflichtig. Für den Betrieb einer Anlage zur Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Behörde einzuholen.

8. Verkehrsflächen

Gemäß der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) ist die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für eine permanente Nutzung abhängig vom anstehenden Boden sowie von der Belastungsklasse. Auf dem Erdplanum werden nach RStO 12 Verformungsmodule E_{v2} mit ≥ 45 MN/m² gefordert. Nach RStO 12 können für die anstehenden Böden im Homogenbereich Erd-2 der Forstempfindlichkeitsklasse F3 die Tabelle 5 aufgeführten Mindestdicken angenommen werden.

Tabelle 5: Mindestdicken frostsicherer Oberbau (nach RStO 12)

Frostempfindlichkeitsklasse	Stärke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 - Bk10	Bk3,2 - Bk1,0	Bk0,3
F3	65	60	50

Zusätzlich sind die Mehr- oder Minderdicken entsprechend Tabelle 7 der RStO 12 zu berücksichtigen. Die Anforderungen an das Verformungsmodul auf der Tragschicht für die verschiedenen Belastungsklassen sind der RStO 12 zu entnehmen.

Auf dem Erdplanum sind nach Abtrag des Mutter- bzw. Oberbodens Verformungsmodule E_{v2} von ca. 45MN/m^2 zu erwarten. Aufgrund der Höhenlage des Geländes ist davon auszugehen, dass für den Anschluss der Planstraße an die Bestandstraße das Gelände nach Abtrag des Mutter- bzw. Oberbodens um ca. 1,0 m aufzufüllen ist. Somit werden die Anforderungen gemäß der Tabelle 5 erfüllt – auch unter der Berücksichtigung der Mehrdicken nach Tabelle 7 der RStO 12 hinsichtlich der verminderten Tragfähigkeit des Erdplanums.

Für die Tragschicht ist ein natürliches Mineralgemisch oder Kies-Sand-Gemisch (Bodengruppe GW/GU, Körnungsbereich 0/45 mm) zu verwenden.

Auf der Tragschicht wird im statischen Plattendruckversuch ein Verformungsmodul E_{v2} von $\geq 120\text{MN/m}^2$ mit einem Verhältnis von $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$ gefordert. Im dynamischen Plattendruckversuch entspricht die Anforderung an das Verformungsmodul $E_{v\text{dyn}} \geq 65\text{MN/m}^2$.

Die Tragschicht ist lagenweise mit $d = 0,3$ einzubauen und verdichtet werden. Zur Verdichtung der Schüttlage sind mindestens vier Übergänge mit der Walze gefordert.

9. Abfalltechnische Untersuchung

Den Aufschlussbohrungen wurden folgende Proben zur abfalltechnischen Beurteilung der Materialien entnommen. Die Mischproben setzten sich wie in Tabelle 6 dargestellt zusammen:

Tabelle 6: Übersicht entnommene Proben

Probennummer	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial	Organoleptische Auffälligkeit
MP01-ZIR	S01-S04	0,0-0,2	Mutter-/Oberboden	n. v.
MP02-ZIR	S01-S04	0,3-0,8	Schluffe	n. v.

Die Proben wurde am 15.11.2024 an das Labor der Fa. AgroLab gesandt. Die abfallrechtliche Bewertung von Böden und bodenähnlichen Auffüllungen erfolgt seit dem 01. August 2023 nach der „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV bzw. EBV)“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz vom 16.07.2021, der Deponieverordnung (DepV) des Bundes

vom 27.04.2009 und der „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen“ des Landes Baden-Württemberg vom Mai 2012

9.1 Abfalltechnische Beurteilung des Bodens nach der EBV

In Anhang 4 befindet sich das Analyseergebnis sowie die Klassifizierung der Probe. Entsprechend dem Analyseergebnis ist die Probe folgender in Tabelle 7 dargestellten Güte nach der EBV zuzuordnen.

Tabelle 7: Abfalltechnische Beurteilung nach VwV-Boden

Probennummer	Einstufungs-relevanter Parameter	Messwert	Güte	Probenmaterial
MP01-ZIR	-	-	BM-0	Mutter-/Oberboden

Bodenmaterialien der Güte BM-0 können vor Ort uneingeschränkt wiederverwertet werden. Die vollständigen Ergebnisse der Analysen befinden sich in Anhang 4.

9.2 Beurteilung des Bodens nach der BBodSchV

Gemäß der chemischen Analytik konnte in der entnommenen Mischproben keine Überschreitung der Prüfwerte nach der BBodSchV festgestellt werden. Die vollständige Auswertung der Analyse befindet sich im Anhang 4.

10. Zusammenfassung

Die Technische Dienste Kehl plant die Erschließung des Neubaugebietes „Am Rinnbach“ in Kehl-Zierloshofen. Die im Baufeld anstehende Geologie wurde mittels Baggerschürfen erkundet.

Der im Baufeld oberflächennahe, anstehende Baugrund (Schluffe) sowie die darunter liegenden Sande und Kiese sind als Baugrund ausreichend bis gut geeignet.

Grundwasser wurde im Bereich der Aufschlüsse ab. 133,40 m ü. NN angetroffen. Der Bemessungswasserstand ist auf das Niveau von 134,50 m ü. NN.

Von Versickerungen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 können in der anstehende Kiesschicht ausgeführt werden. Für den Betrieb von Versickerungsanlagen wird empfohlen, die anstehenden, bindigen Bodenschichten gegen ein sickerfähiges, natürliches Bodenmaterial auszutauschen. Hierfür empfiehlt sich z. B. ein rolliges Kies-Sand-Gemisch mit Körnung 0/45 mm. Bei der Planung der Versickerungsanlagen ist ein Abstand von 1,0 m zum MHGW einzuplanen.

Die vorliegenden Böden in den Homogenbereichen Erd-2 (Schluffe) und Erd-3 (Sande/Kiese) besitzen eine ausreichende Tragfähigkeit für die Bettung der Rohre. Die Bettung der Rohre kann gemäß DIN EN 1610 nach Typ 1 mit einer unteren Bettungsschicht erfolgen.

Im Bereich der Planstraße ist das Gelände um ca. 1,0 aufzufüllen. Die Auffüllungen muss die Anforderungen nach der RStO12 erfüllen.

Beim Aushub von Baugruben bzw. Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1, 3 und 4 bzw. die Homogenbereiche Erd-1 bis Erd-3 an. Freie Böschungen dürfen einen Böschungswinkel von 60° nicht

überschreiten. Das in der Baugrube anfallende Grundwasser ist über eine geschlossenen Wasserhaltung zu fassen.

Entsprechend der abfalltechnischen Untersuchung ist der anstehende Boden der Güte BM-0 zuzuordnen. Die Vorsorgewerte nach der BBodSchV konnten für den Mutter- bzw. Oberboden eingehalten werden.

11. Technische Hinweise / Sonstiges

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung usw.) können nicht ausgeschlossen werden. Die in den geotechnischen Profilschnitten dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

GeoSolutions Consulting GmbH



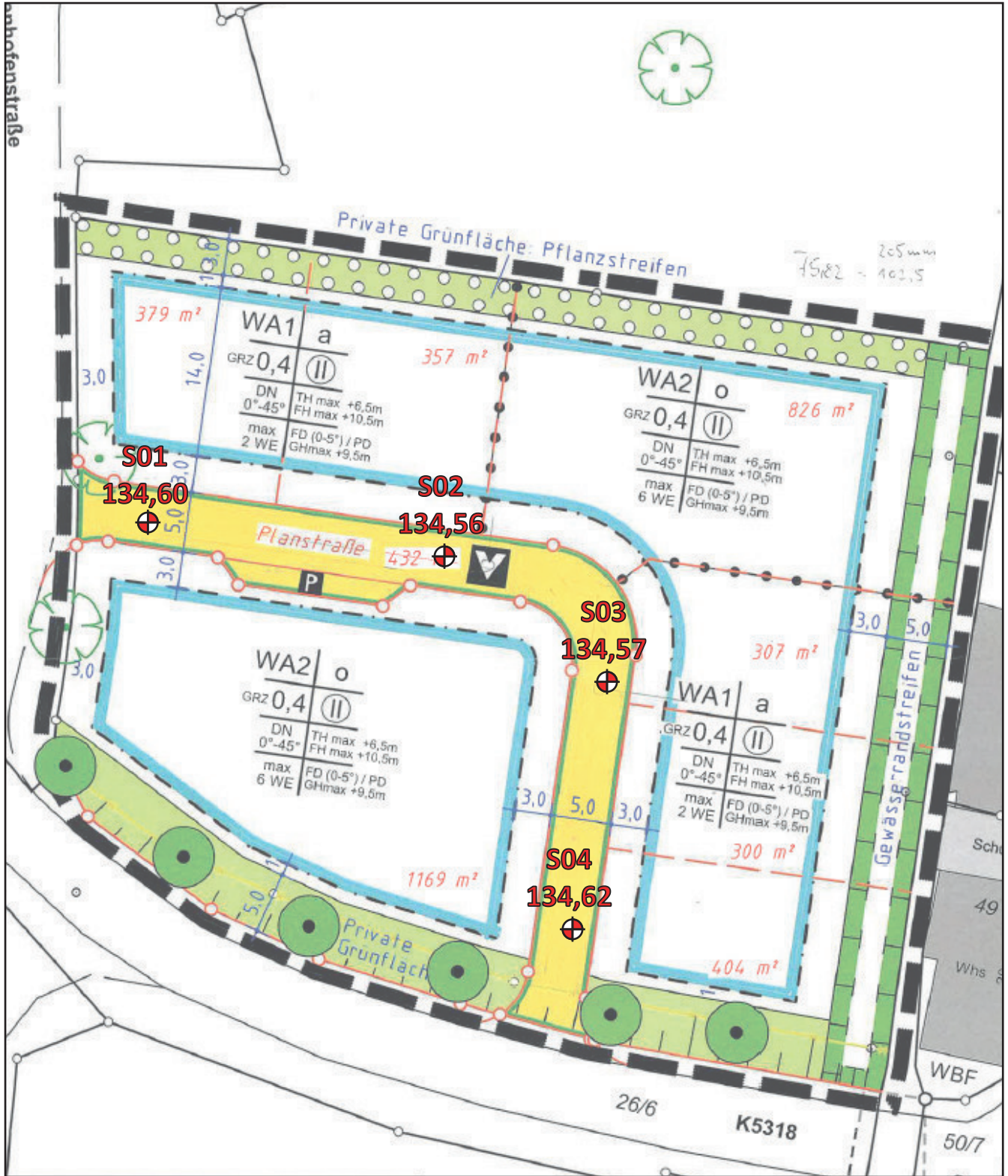
Dipl.-Geol. Jochen Schmidt
Geschäftsführer

Appenweier, den 26.11.2024

Literaturverzeichnis

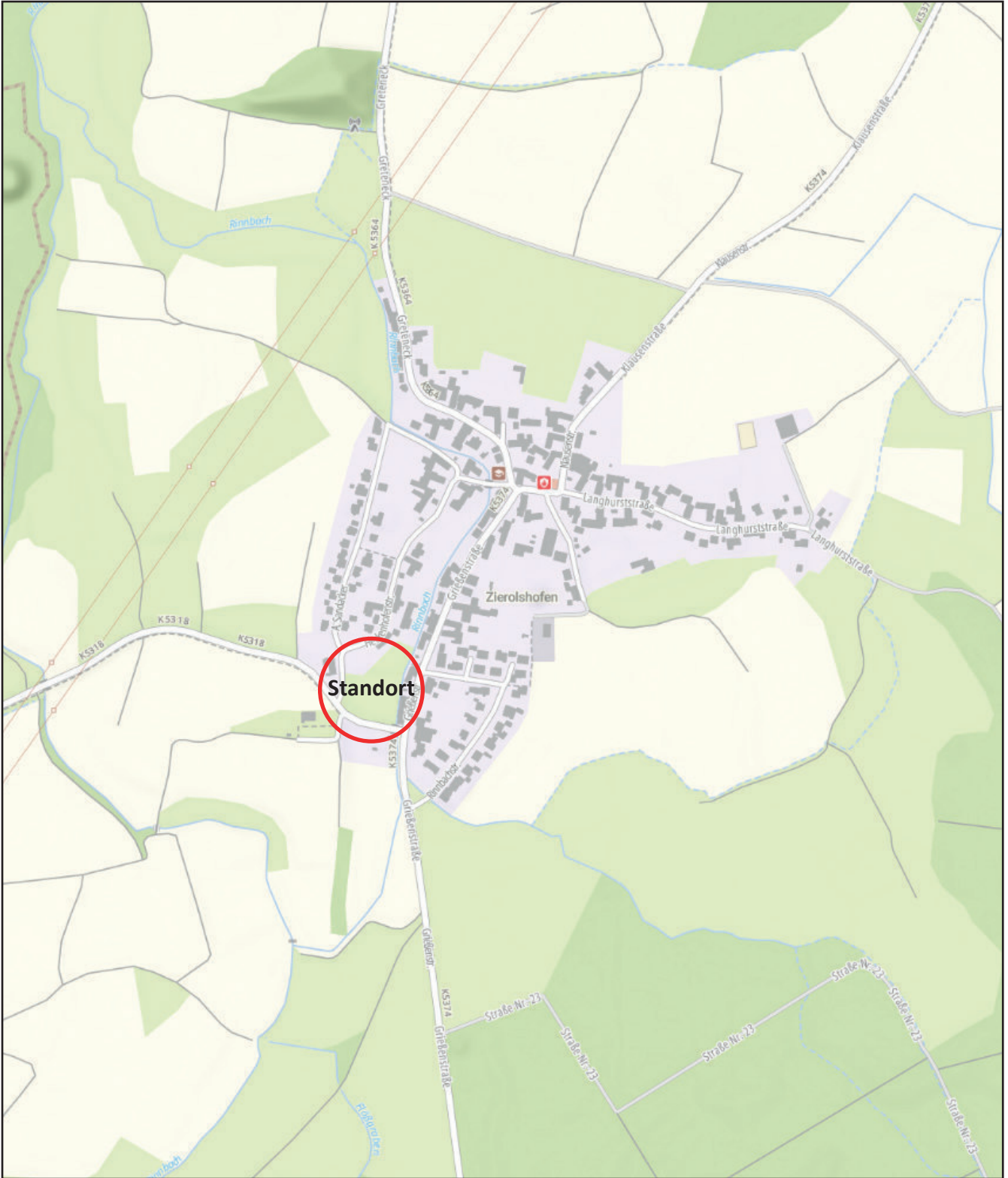
DIN 4020:2012-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN EN 1997-1	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 1054:2010	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 18533-1	Abdichtungen von erdberührenden Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
DIN EN 1998-1:2010-12	Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
DIN 18196:2011-05	Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18300:2015-08	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
DIN 1055-2:2010-11	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen
ZTV E-StB 09, Tab.1	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte



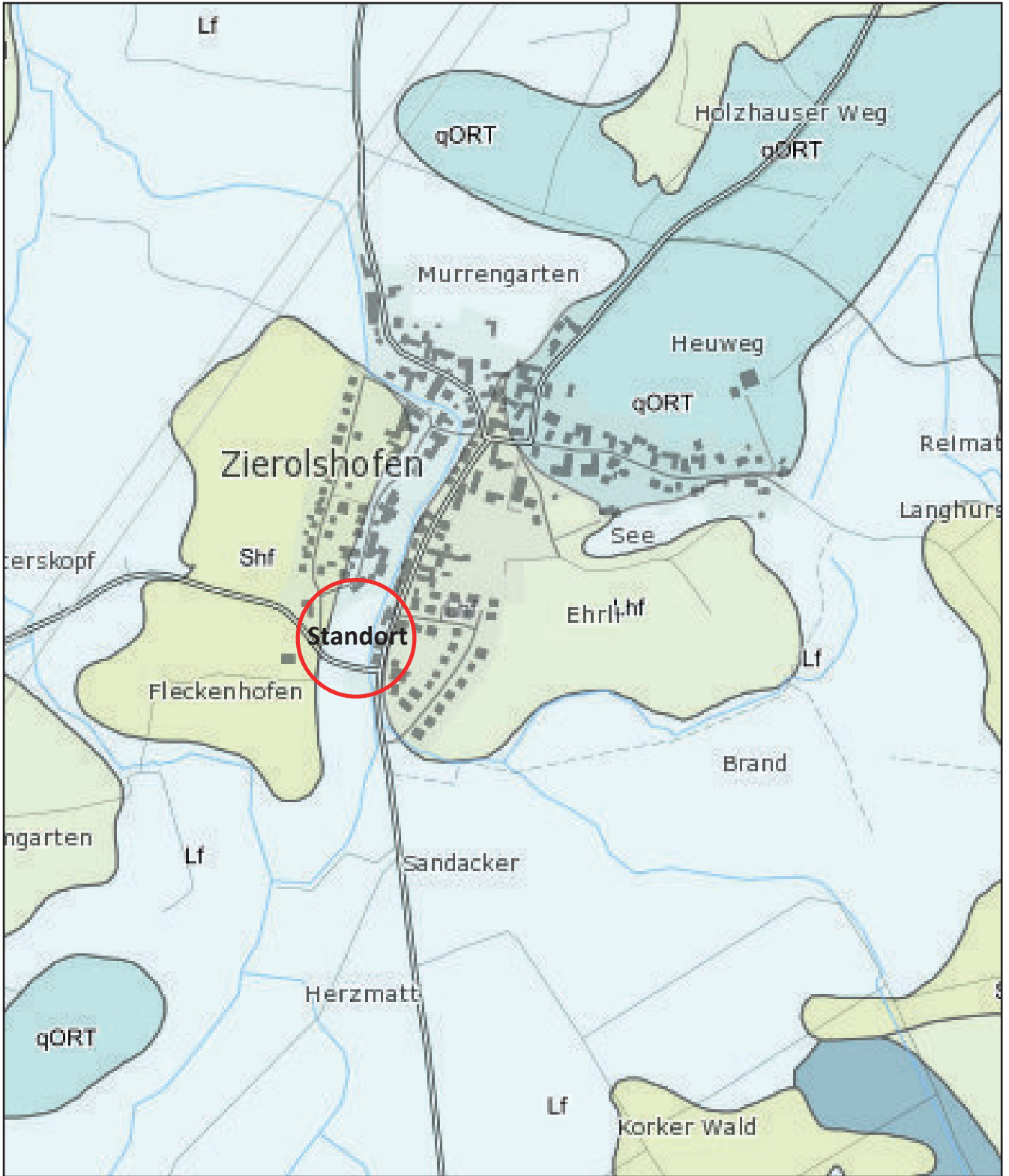
Lageplan
Aufschlusspunkte

PROJEKT BV Erschließung Neubaugebiet "Am Rinnbach" D-77694 Kehl-Zierolshofen		 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Gewerbestraße 26 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de</small>		
AUFTRAGGEBER Technische Dienste Kehl Geschäftsbereich Abwasser Rathausplatz 2 D-77694 Kehl am Rhein		DATUM 15.11.2024	AZ GS 24 11 11	MAßSTAB
		BEARBEITER J. Schmidt	ANLAGE 1	



Lageplan
Topographische Karte

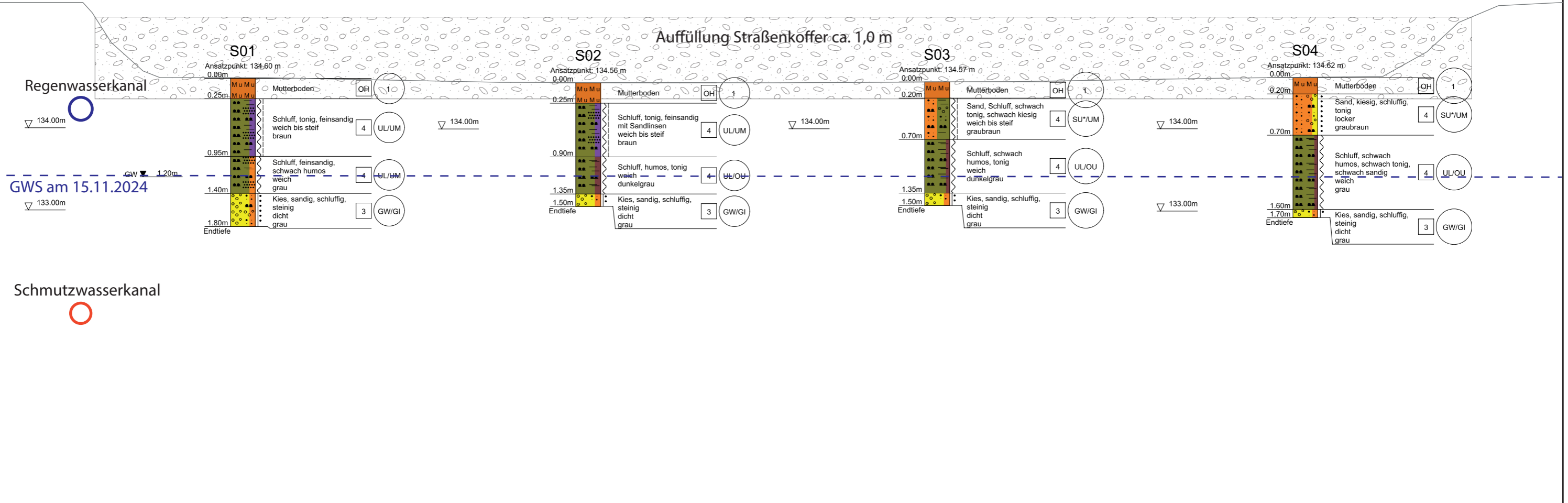
PROJEKT BV Erschließung Neubaugebiet "Am Rinnbach" D-77694 Kehl-Zierolshofen		 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Gewerbestraße 26 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de</small>		
AUFTRAGGEBER Technische Dienste Kehl Geschäftsbereich Abwasser Rathausplatz 2 D-77694 Kehl am Rhein		DATUM 15.11.2024	AZ GS 24 11 11	MAßSTAB
		BEARBEITER J. Schmidt	ANLAGE 1	



Lageplan
Geologische Karte

PROJEKT BV Erschließung Neubaugebiet "Am Rinnbach" D-77694 Kehl-Zierolshofen	 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Gewerbestraße 26 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de</small>	
	DATUM 15.11.2024	AZ GS 24 11 11
AUFTRAGGEBER Technische Dienste Kehl Geschäftsbereich Abwasser Rathausplatz 2 D-77694 Kehl am Rhein	BEARBEITER J. Schmidt	ANLAGE 1

Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1



Geotechnischer Profilschnitt

PROJEKT BV Erschließung Neubaugebiet "Am Rinnbach" D-77694 Kehl-Zierolshofen	 GeoSolutions Consulting GmbH Gewerbestraße 26 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de		
	AUFTRAGGEBER Technische Dienste Kehl Geschäftsbereich Abwasser Rathausplatz 2 D-77694 Kehl am Rhein	DATUM 15.11.2024	AZ GS 24 11 11

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen
Gewerbestraße 26	Projektnr.: GS 24 11 11
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

S01

Ansatzpunkt: 134.60 m

0.00m

M u M u

Mutterboden

OH

1

0.25m

M u M u

Schluff, tonig, feinsandig
weich bis steif
braun

4

UL/UM

0.95m

Schluff, feinsandig,
schwach humos
weich
grau

4

UL/UM

1.40m

Kies, sandig, schluffig,
steinig
dicht
grau

3

GW/GI

1.80m

Endtiefe

▽ 134.00m

GW ▼ 1.20m

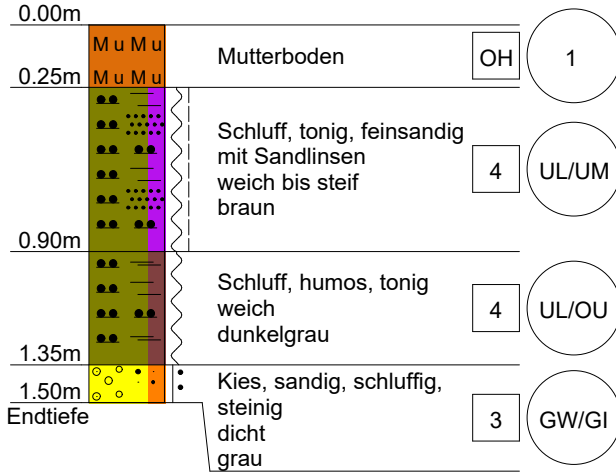
▽ 133.00m

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen
Gewerbestraße 26	Projektnr.: GS 24 11 11
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

S02

Ansatzpunkt: 134.56 m

▽ 134.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen
Gewerbestraße 26	Projektnr.: GS 24 11 11
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

S03

Ansatzpunkt: 134.57 m

0.00m

0.20m **M u M u** Mutterboden **OH** 1

0.70m Sand, Schluff, schwach tonig, schwach kiesig weich bis steif graubraun **4** SU*/UM

1.35m Schluff, schwach humos, tonig weich dunkelgrau **4** UL/OU

1.50m Kies, sandig, schluffig, steinig dicht grau **3** GW/GI

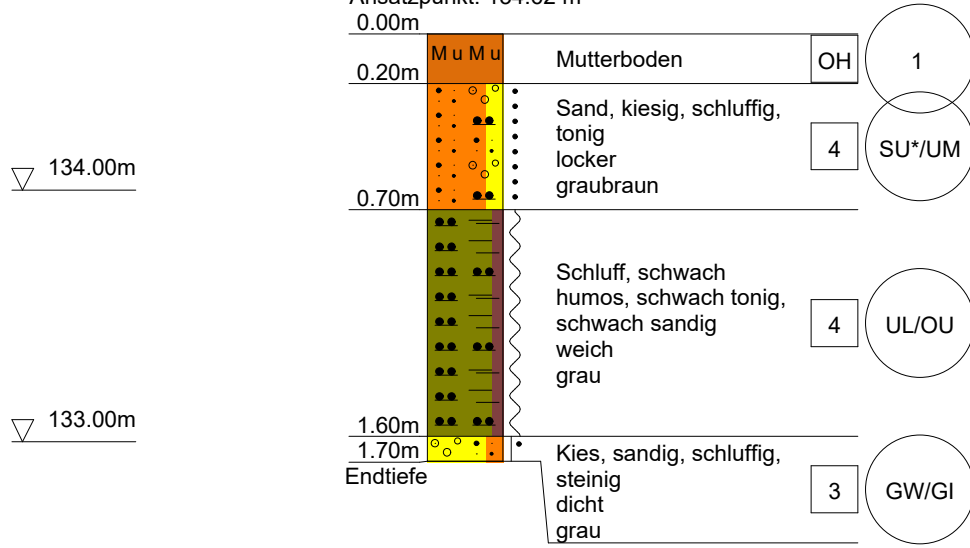
Endtiefe

▽ 134.00m

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen
Gewerbestraße 26	Projektnr.: GS 24 11 11
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

S04

Ansatzpunkt: 134.62 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BV Neubaugelbiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen**

Schurf Nr. S01

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) 1	i)				
0.95	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
1.40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos				Ruhewasser 1.20m u. AP			
	b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
1.80 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, steinig							
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GW/ GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BV Neubaugelbiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen**

Schurf Nr. S02

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) 1	i)				
0.90	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b) mit Sandlinsen							
	c) weich bis steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
1.35	a) Schluff, humos, tonig							
	b)							
	c) weich	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) UL/ OU	i)				
1.50 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, steinig							
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GW/ GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BV Neubaugelbiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen**

Schurf Nr. S03

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) 1	i)				
0.70	a) Sand, Schluff, schwach tonig, schwach kiesig							
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU*/ UM	i)				
1.35	a) Schluff, schwach humos, tonig							
	b)							
	c) weich	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) UL/ OU	i)				
1.50 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, steinig							
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GW/ GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BV Neubaugebiet Am Rinnbach - Kehl-Zierloshofen**

Schurf Nr. S04

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) 1	i)				
0.70	a) Sand, kiesig, schluffig, tonig							
	b)							
	c) locker	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU*/UM	i)				
1.60	a) Schluff, schwach humos, schwach tonig, schwach sandig							
	b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f)	g)	h) UL/OU	i)				
1.70 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig, steinig							
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GW/GI	i)				

Anhang 3: Bilder der Bohrkern



S01



S02



S03



S04

Anhang 4: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

Aktenzeichen: GS 24 11 11
 Projekt: BV NBG Am Rinnbach - Zierloshofen

Proben-Nr.: MP01-ZIR	Entnahmedatum: 15.11.2024
Beprobung: In-Situ, Baggerschürfe	Entn.tiefe m u. GOK: 0,0-0,2m
Volumen:	

Bewertungsgrundlag: Bundesbodenschutzverordnung Tab. 1 u. 2 (BBodSchV)

Parameter	Vorsorgewert bei Bodenart Lehm/Schluff	Messergebnis
		[mg/kg]
Arsen	20	10
Blei	70	26
Cadmium	1	0,15
Chrom	60	29
Kupfer	40	8
Nickel	50	14
Quecksilber	0,3	0,09
Thallium	1	0,3
Zink	150	45
Summe aus PCB6 und PCB118	0,05	<0,01
Benzo(a)pyren	0,3	<0,05
PAK	3	<1,0

Anmerkungen:

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

GeoSolutions Consulting GmbH
 Gewerbestraße 26
 77767 Appenweier

Datum 26.11.2024
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625976** Analysenauftrag
 Analysenr. **751347** Bodenmaterial/Baggergut
 Probeneingang **19.11.2024**
 Probenahme **19.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Jochen Schmidt)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP01-ZIR**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07	
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	97	DIN 19747 : 2009-07	
Masse Laborprobe	kg	4,50	DIN 19747 : 2009-07	
Trockensubstanz	%	74,5	DIN EN 15934 : 2012-11	
pH-Wert (CaCl2)		5,0	DIN EN 15933 : 2012-11	
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,84	DIN EN 15936 : 2012-11	
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01	
Arsen (As)	mg/kg	10	DIN EN 16171 : 2017-01	
Blei (Pb)	mg/kg	26	DIN EN 16171 : 2017-01	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,15	DIN EN 16171 : 2017-01	
Chrom (Cr)	mg/kg	29	DIN EN 16171 : 2017-01	
Kupfer (Cu)	mg/kg	8	DIN EN 16171 : 2017-01	
Nickel (Ni)	mg/kg	14	DIN EN 16171 : 2017-01	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN 16171 : 2017-01	
Zink (Zn)	mg/kg	45	DIN EN 16171 : 2017-01	
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Fluoranthen	mg/kg	0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Pyren	mg/kg	0,088	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,066	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	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 26.11.2024
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625976** Analysenauftrag
 Analysennr. **751347** Bodenmaterial/Baggergut
 Kunden-Probenbezeichnung **MP01-ZIR**

	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	<0,0010 (NWG)	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	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	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

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.

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),Thallium (Tl)
45%		Benzo(b)fluoranthen,Pyren
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)
30%		Fluoranthen,Quecksilber (Hg),Nickel (Ni)
10%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC),pH-Wert (CaCl2)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
6%		Trockensubstanz

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.

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 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.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 26.11.2024
Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625976** Analysenauftrag
Analysennr. **751347** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **MP01-ZIR**

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024
Ende der Prüfungen: 25.11.2024

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
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.

DOC-0-17128307-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Probennummer: MP02-ZIR	Entnahmedatum: 15.11.2024	Methodik Beprobung: Schurf, In-Situ	Entnahmetiefe: 0,2-1,0
Volumen: -	Beschreibung Material: Schluff, tonig, sandig	Zuordnung: Lehm/Schluff	Klasse: BM

Parameter	Dimension	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm/Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert	Zuordnung
Mineralische Fremdbestandteile	Vol-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	-	BM-0
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,7	BM-0
Elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	500	33	BM-0
Sulfat	mg/l	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	100	3,6	BM-0
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	5,6	BM-0
	µg/l				8 (13)	12	20	85	100	<2,5	BM-0
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	8	BM-0
	µg/l				23 (43)	35	90	250	470	1,0	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10	<0,13	BM-0
	µg/l				2 (4)	3	3	10	15	<0,25	BM-0
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	20	BM-0
	µg/l				10 (19)	15	150	290	530	<1,0	BM-0
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	5	BM-0
	µg/l				20 (41)	30	110	170	320	<5,0	BM-0
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	11	BM-0
	µg/l				20 (31)	30	30	150	280	<5,0	BM-0
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,05	BM-0
	µg/l ¹²				0,1					<0,025	BM-0
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,2	BM-0
	µg/l ¹²				0,3 (0,3)					<0,06	BM-0
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	26	BM-0
	µg/l				100 (210)	150	160	840	1600	<30	BM-0
TOC	M%	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5	0,25	BM-0
Kohlenwasserstoffe ⁸	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)	<50/<50	BM-0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						<0,01	BM-0
PAK ₁₅	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,12	BM-0
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	<1,0	BM-0
Naphthalin u. Methyl-naphthaline, gesamt	µg/l				2					<0,050	BM-0
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					<0,01	BM-0
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					<0,003	BM-0
EOX	mg/kg	1	1	1	1					<0,3	BM-0

Zuordnung	BM-0
-----------	------

Fußnoten

- ¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- ² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- ³ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- ⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- ⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- ¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F-3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

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

GeoSolutions Consulting GmbH
 Gewerbestraße 26
 77767 Appenweier

Datum 25.11.2024
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625979** Analysenauftrag
 Analysenr. **751348** Bodenmaterial/Baggergut
 Probeneingang **19.11.2024**
 Probenahme **18.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Jochen Schmidt)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP02-ZIR**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	72	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	8,30	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	83,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	16,9	Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,25	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,6	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	8	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	20	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	11	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	26	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenzo(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05

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 25.11.2024
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625979** Analysenauftrag
 Analysennr. **751348** Bodenmaterial/Baggergut
 Kunden-Probenbezeichnung **MP02-ZIR**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	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
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	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

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,7	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	33	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	3,6	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	<1,0	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	710	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	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
<i>Naphthalin</i>	µg/l	0,034	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>1-Methylnaphthalin</i>	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>2-Methylnaphthalin</i>	µg/l	<0,010 m)	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.

DOC-0-17125279-DE-P2

Datum 25.11.2024
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625979** Analysenauftrag
 Analysennr. **751348** Bodenmaterial/Baggergut
 Kunden-Probenbezeichnung **MP02-ZIR**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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	0,013	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,041	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,012	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	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	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 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,010 ^{m)}	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	0,12 ^{#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	0,084 ^{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),Thallium (Tl),Temperatur Eluat,Sulfat (SO4)
13%		Blei (Pb)[µg/l]
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
35%		Fluoranthen,Pyren,Phenanthren,Naphthalin,Fluoren
15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni)
5,83%		pH-Wert

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

DOC-0-17125279-DE-P3

Datum 25.11.2024
Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625979** Analysenauftrag
Analysennr. **751348** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **MP02-ZIR**

6% Trockensubstanz

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.

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 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 deionisiertem Wasser 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: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 23.11.2024

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
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung