

Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
D-77972 Mahlberg

GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42 a
77767 Appenweier

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 22 03 19

Bearbeiter
Jochen Schmidt

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

Datum
30.03.2022

Geotechnisches Gutachten

Bodengutachten – Abfalltechnische Untersuchung

Projekt: BV Erschließung Neubaugiet
"Kastanienweg"
D-77972 Mahlberg

Auftraggeber: Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
D-77972 Mahlberg

Fachplaner: Ingenieurbüro Zink GmbH
Poststr. 1
D-77886 Lauf

Auftragnehmer: GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42a
D-77767 Appenweier

Auftrag vom: 14.02.2022



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	3
2.	Unterlagen.....	3
3.	Geplante Baumaßnahme.....	3
4.	Baugrunderkundung und Geologie	3
4.1	Durchgeführte Baugrunderkundung	3
4.2	Geologischer Überblick	3
4.3	Geologie des Baugrunds.....	4
4.4	Wassergehalt nach 18121-1	4
4.5	Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1.....	4
4.6	Korngrößenverteilung nach DIN 18123	5
5.	Grund- und Erdbau / Geotechnik	5
5.1	Bodenmechanische Kennwerte.....	5
5.2	Einteilung des Baugrund in Homogenbereiche	6
5.3	Erdbeben nach EC8	7
6.	Hydrogeologie	7
6.1	Grund- und Schichtwasser.....	7
6.2	Ergebnis der Sickerversuche.....	8
6.3	Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138.....	8
7.	Kanal- und Leitungsbau	8
7.1	Versorgungsleitungen	8
7.2	Schachtbauwerke	9
7.3	Baugrube	10
8.	Verkehrsflächen	10
9.	Umwelttechnische Stellungnahme.....	11
10.1	Abfalltechnische Beurteilung des Bodens nach der VwV-Boden.....	11
11.	Zusammenfassung.....	11
12.	Technische Hinweise / Sonstiges.....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau	4
Tabelle 2: Wassergehalt nach DIN 18121-1 der Bodenprobe	4
Tabelle 3: Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122-1.....	5
Tabelle 4: Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123	5
Tabelle 5: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11).....	5
Tabelle 6: Kennwerte für Homogenebereich Erd 1-2.....	6
Tabelle 7: Erdbebenbemessung nach EC8.....	7
Tabelle 8: Ergebnis des Sickerversuchs	8
Tabelle 9: Minstdicken frostsicherer Oberbau (nach RStO 12)	10
Tabelle 10: Übersicht entnommene Proben	11
Tabelle 11: Abfalltechnische Beurteilung nach VwV-Boden.....	11

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis..... 13

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 Laborversuche

Anhang 5: Ergebnisse der Sickerversuche

Anhang 6: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

1. Vorbemerkungen

Die Stadt Mahlberg plant die Erschließung des Neubaugebietes „Kastanienweg“ in 77972 Mahlberg. Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde am 14.02.2022 durch die Stadt Mahlberg beauftragt, die unbekanntes Untergrundverhältnisse zu erkunden und zu begutachten. Begleitender Fachplaner des Projekts ist das Ingenieurbüro Zink GmbH in 77886 Lauf.

2. Unterlagen

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

- Bebauungsplan „Kastanienweg“, erstellt durch Ingenieurbüro Zink GmbH
- Kanal- und Leitungsplan mit Geländehöhen, erstellt durch Ingenieurbüro Zink GmbH
- Geologische Karte von Baden-Württemberg (1 : 50.000)

3. Geplante Baumaßnahme

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Erschließung eines Baugebietes „Kastanienweg“ auf der Gemarkung und Gemeinde Mahlberg. Das Baugebiet erstreckt sich von der „Wassergartenstraße“ in Richtung West um ca. 100 m. Über die ca. 70 m lange, geplante Stichstraße sollen fünf Bauplätze erschlossen werden. Das Gelände im Baugebiet steigt nach Westen hin von ca. 166,00 m ü. NN auf ca. 169,00 m ü. NN an.

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 22.03.2022 wurden drei Rammkernsondierungen (Durchmesser 60 mm) sowie eine Schwere Rammsondierung (DPH) zur Erkundung des Baugrunds im geplanten Neubaugebiet durchgeführt. Die Bohrungen und Sondierungen wurden bis max. 3,0 m Tiefe aufgeschlossen. Bilder der Bohrkerne befinden sich in Anhang 3. Die Aufschlusspunkte wurden gemäß ihrer Höhe ü. NN nivelliert und sind im Lageplan in Anhang 1 gekennzeichnet. Ebenfalls wurde am 22.03.2022 ein Sickerversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit des anstehenden Bodens durchgeführt. Den Sondierungen wurden Proben für physikalische sowie chemische Versuche und Analysen entnommen.

4.2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte von Baden-Württemberg stehen im Baufeld Holozäne Abschwemmassen an. Diese bestehen aus wechselnd sandigen 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	0,0-0,3	humos, schwach schluffig, bindig	Weich (DPH: $N_{10} = 1$)	braun, dunkelbraun	nicht tragfähig
Schluff	0,3-2,0	tonig, schwach feinsandig, bindig, erdfeucht	steif bis halbfest, teils weich (DPH: $N_{10} = 2 - 5$)	braun	ausreichend tragfähig
Schluff/Feinsand	>1,55	sehr stark feinsandig, schwach bindig, erdfeucht	steif bis halbfest (DPH: $N_{10} = 6 - 8$)	hellbraun, gelbbraun	ausreichend tragfähig

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

4.4 Wassergehalt nach 18121-1

Nach DIN 18121-1 wurde der natürliche Wassergehalt der entnommenen Proben mittels Ofentrocknung bei 105°C bestimmt. In Tabelle 2 ist das Ergebnis der Laboranalyse aufgeführt. Die vollständige Auswertung der Analyse befindet sich in Anhang 4.

Tabelle 2: Wassergehalt nach DIN 18121-1 der Bodenprobe

Probennummer	Porenwasser [g]	Wassergehalt [%]
BK01 - 0,5-1,0 m	10,90	17,96
BK02 - 0,5-1,0 m	19,00	18,43
BK03 - 2,0-3,0 m	14,40	17,25
BK04 - 2,0-3,0 m	6,60	9,51

4.5 Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1

Zur Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen der anstehenden, bindigen Böden/Lösslehms wurde folgende Probe entnommen:

- BK02: 0,5-1,0 m

In Tabelle 3 ist das Ergebnis zusammengefasst. Die vollständige Auswertung befindet sich in Anhang 4.

Tabelle 3: Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122-1

Probennummer	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl I_P [%]	Konsistenzzahl I_c
BK02: 0,5-1,0 m	27,8	22,6	5,2	1,87

Entsprechend dem Ergebnis in Tabelle 4 lässt sich die Probe folgender Bodengruppe zuordnen sowie entsprechende Konsistenz benennen:

- BK02: 0,5-1,0 m → UM, halbfest

4.6 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden der Rammkernsondierung BK03 folgende Proben entnommen:

- BK02: 2,0-3,0 m – Siebanalyse

In Tabelle 5 ist das Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung der beiden Proben zusammengefasst. Die vollständige Auswertung befindet sich in Anhang 4.

Tabelle 4: Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Probennummer	Bodengruppe [DIN 18 196]	Bodenart
BK2 - 2,0-3,0 m	SU*	fS, u, ms', gs'

5. Grund- und Erdbau / Geotechnik

5.1 Bodenmechanische Kennwerte

Den im Baufeld aufgeschlossenen Schichten können die in Tabelle 5 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die Werte bilden die Grundlage für den Nachweis der Tragfähigkeit (Grundbruchnachweis) und Gebrauchstauglichkeit (Setzungsermittlung) des Untergrunds.

Tabelle 5: 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	0	0,5 - 1
Schluff	18,0 - 19,0	9,0 - 9,5	22,5 - 25,5,0	5 - 10	6 - 8
Schluff/Feinsand	19,5 - 20,5	9,5 - 10,5	27,5 - 30,0	0 - 2	10 - 15

5.2 Einteilung des Baugrund 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 6 definierten Homogenbereiche zu zuweisen.

Tabelle 6: Kennwerte für Homogenebereich Erd 1-2

Kennwert / Eigenschaft	Dimension	Erd-1	Erd-2
Bezeichnung nach DIN4023	-	Mutterboden/ Oberboden	Schluffe/Feinsand Lösslehm
Bodengruppe [DIN 18 196]	-	OH	SU*/UL
Bodenklasse [DIN 18 300, alt]	-	1	4
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]	-	F3	F3
Verdichtbarkeitsklasse [ZTV E-StB 09]	-	-	V3
Korngrößenverteilung	-	-	siehe Anhang
d ₁₀ :	-	-	0,0339
d ₆₀ :	-	-	0,1188
Anteil Steine d > 63 mm	Gew-%	<0,1	<0,1
Anteil Blöcke d > 200 mm	Gew-%	<0,01	< 0,01
Anteile große Blöcke > 630 mm	Gew-%	<0,01	<0,01
Dichte ρ	t/m ³	1,6-1,7	1,8-2,0
Wassergehalt w	Gew-%	<30	<20
Plastizitätszahl I _p	%	-	-
Plastizität	-	-	steif bis halbfest
Konsistenzzahl I _c	-	-	1,87 (halbfest)
Lagerungsdichte I _D	%	-	-
undränierete Scherfestigkeit c_u	kN/m ²	< 20	30-50
Abrasivität	[g/t]	50-200	50-200
organischer Anteil	Gew-%	<15,0	<1,0

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 7 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 C ergibt sich für die Spektralbeschleunigung von $1,708 \text{ m/s}^2$ ein Bodenparameter von $S = 1,15$. Die Bodenschleunigung a_g kann für das Neubaugebiet unter der Annahme eines Bedeutungsbeiwertes von $1,0$ mit $a_g = 0,785 \text{ m/s}^2$ angesetzt werden. Werden Gebäude mit höheren Bedeutungsbeiwerten errichtet, so ist die Bodenbeschleunigung entsprechend mit dem gewählten Beiwert zu bemessen.

Tabelle 7: Erdbebenbemessung nach EC8

Parameter	Wert	Bodenbeschleunigung a_g [m/s ²] $a_g = \gamma_I * S * S_{aP,R} / 2,5$
Erdbebenzone	Zone 1	$a_g = 0,785$
Untergrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]	R	
Baugrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]	C	
Bodenparameter S	1,15	
Spektralbeschleunigung $S_{aP,R}$ [m/s ²]	1,708	
Bedeutungsbeiwert γ_I	1,0	

6. Hydrogeologie

6.1 Grund- und Schichtwasser

Im Untersuchungsgebiet wurde während der Erkundungsarbeiten am 22.03.2022 kein Grund- oder Schichtwasser im Bereich der aufgeschlossenen Tiefe angebohrt. Den anstehenden Böden können folgende k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwerte) nach DIN 18130 zugeordnet werden:

- Schluff, tonig: $1,0 \times 10^{-7} - 1,0 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ → gering durchlässig
- Schluff/Feinsand: $1,0 \times 10^{-5} - 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ → mittel bis gering durchlässig

Entsprechend der Auswertung der umliegenden Messpegel können für das Baufeld folgende Grundwasserspiegel angesetzt werden:

- Mittlerer Grundwasserspiegel (MGW): 162,00 m ü. NN
- Mittlerer Höchster Grundwasserspiegel (mHGW) = 163,00 m ü. NN
- Höchster Grundwasserspiegel (HGW): 163,50 m ü. NN

6.2 Ergebnis der Sickerversuche

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) des anstehenden Bodens wurde in einem Bohrloch mit einem Durchmesser von 8 cm und einer Tiefe mit 2,0 m am 22.03.2022 ein Sickerversuch mittels Bohrlochinfiltrometer durchgeführt. Der Versuch wurde im Bereich der Schluff/Feinsandschicht durchgeführt. Der Versuchspunkt ist im Lageplan in Anhang 1 gekennzeichnet. In Tabelle 8 ist das Ergebnis des Versuchs aufgeführt.

Tabelle 8: Ergebnis des Sickerversuchs

Versuch Nr.	Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) [m/s]	Sickerrate [m/Tag]
Sickerversuch SV01	$1,7 \cdot 10^{-5}$	0,01

Die anstehende Schluff/Feinsand kann nach DIN 18130 als Grundwasserleiter mit mittlerer Durchlässigkeit bezeichnet werden. Allgemein ist davon auszugehen, dass die feinsandigen Schluffe bzw. schluffigen Feinsande eher gering Durchlässig sind. Die vollständige Auswertung der Sickerversuche befindet sich in Anhang 5.

6.3 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 $1,0 \cdot 10^{-3}$ - $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Entsprechend Tabelle 7 liegt der gemessene k_f -Wert des Sickerversuchs SV01 innerhalb des im Arbeitsblatt DWA-A 138 vorgegebenen relevanten Versickerungsbereichs. Aufgrund der allgemein eher geringen Durchlässigkeit der Böden wird von einer Versickerung in den schluffigen Sedimentschichten abgeraten.

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 im Homogenbereichen Erd-2 (Schluffe/Feinsande) 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 im Homogenbereichen Erd-2 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 $\text{DN} < 500$ mm mit einer Mindestdicke von $t = 100 \text{ mm} + 1/10\text{DN}$ (in mm) einzubauen. Bei Rohren mit Nennweiten von $\text{DN} > 500$ 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 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 sind die anstehenden, bindigen Böden der Verdichtbarkeitsklasse V3 nach ATV-A 127 gering geeignet. Es wird empfohlen, die Böden 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 und 4 bzw. die definierten Homogenbereiche Erd-1 und Erd-2 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 Verbauf-tafel nicht zu betreten.

Baugrubenwände sind mit einem Böschungswinkel von 60° frei böschbar. Der Eintritt von Sicker- bzw. Oberflächenwasser kann durch eine offene Wasserhaltung gefasst werden. Hierfür sind mit Filterkies gefüllte Pumpensümpfe anzulegen, in denen das anfallende Wasser gefasst und abgeführt werden kann.

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 Verformungsmodul E_{v2} mit $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Nach RStO 12 können für die anstehenden Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 die Tabelle 9 aufgeführten Mindestdicken angenommen werden.

Tabelle 9: 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.

Gemäß den bestimmten Konsistenzen und Plastizitäten (steif bis halbfest) der anstehenden Böden sind auf dem Erdplanum (nach Abtrag des Mutter- bzw. Oberbodens) Verformungsmodul E_{v2} von ca. 45 MN/m^2 zu erwarten. Es ist zu erwarten, dass Anforderung an das Erdplanum nach der RStO 12 nicht auf der gesamten Fläche erfüllt werden kann. Es wird daher empfohlen, die Schütthöhen der Tragschicht entsprechend zu erhöhen, um die geforderten Verformungsmodul zu erhalten.

Auf das Erdplanum sind **mind. 50 cm Schottertragschicht** gemäß der RStO 12 (Bk1,0) aufzubauen. Auf der Schottertragschicht 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 $E_{v,dyn} \geq 65 \text{ MN/m}^2$.

Die Tragschicht ist lagenweise mit $d = 0,2$ einzubauen und verdichtet werden. Zur Verdichtung der Schüttlage sind mindestens vier Übergänge mit der Walze gefordert.

9. Umwelttechnische Stellungnahme

Den Aufschlussbohrungen wurden folgende Proben zur abfalltechnischen Beurteilung der Materialien entnommen. Die Mischproben setzten sich wie in Tabelle 10 dargestellt zusammen:

Tabelle 10: Übersicht entnommene Proben

Probennummer	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m]	Probenmaterial	Organoleptische Auffälligkeit
P1-KAS	BK01 - BK03	0,0-0,3	Mutter-/Oberboden	n. v.
P2-KAS	BK01 - BK03	0,5-1,5	Schluff, tonig	n. v.

Bei dem natürlichen Bodenmaterial handelt es sich um tonigen Schluff und humose Oberböden. Der beprobte Boden besteht ausschließlich aus Feinfraktion < 2mm Korngröße. Die Feinfraktionen der Proben sind folgenden Bodenarten-Hauptgruppen U zuzuordnen. Für die Klassifizierung nach der VwV-Boden sind die Böden somit als Lehm/Schluff zu bewerten.

Die Proben wurden am 22.03.2022 an das Labor der AgroLab gesandt. Die analytische Klassifizierung des Bodens erfolgte gemäß der VwV-Boden („Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3).

10.1 Abfalltechnische Beurteilung des Bodens nach der VwV-Boden

In Anhang 7 befinden sich die Analyseergebnisse sowie die Klassifizierungen der Proben. Entsprechend den Analyseergebnissen können die Proben folgenden in Tabelle 10 dargestellten Einbaukonfigurationen nach der VwV-Boden zuzuordnet werden.

Tabelle 11: Abfalltechnische Beurteilung nach VwV-Boden

Probennummer	Einstufungsrelevanter Parameter	Messwert	Einbaukonfigurationen	Boden
P1-KAS	-	-	Z0	Mutter-/Oberboden
P2-KAS	-	-	Z0	Schluff, tonig

In den anstehenden Böden konnten keine Verunreinigungen oder Kontaminationen festgestellt werden. Die Böden entsprechen der Qualität Z0 und können vor Ort uneingeschränkt wiederverwertet werden.

Die vollständigen Ergebnisse der Analysen befinden sich in Anhang 7.

11. Zusammenfassung

Die Gemeinde Mahlberg plant die Erschließung des Neubaugebietes „Kastanienweg“. Die im Baufeld anstehende Geologie wurde mittels Rammkernsondierungen erkundet.

Grund- oder Schichtwasser wurde im Bereich der Aufschlüsse nicht angetroffen. Gemäß dem durchgeführten Sickersversuch ist der anstehende Boden als ausreichend sickerfähig zu beschreiben. Von Versickerungen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 wird in den anstehenden, allgemein gering durchlässigen Böden jedoch abgeraten.

Der vorliegende Boden im Homogenbereich Erd-2 (Schluff/Feinsand) 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.

Beim Aushub der Baugrube bzw. Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1 und 4 bzw. die Homogenbereiche Erd-1 und Erd-2 an. Freie Böschungen dürfen einen Böschungswinkel von 60° nicht überschreiten. Das in der Baugrube anfallende Sicker- bzw. Oberflächenwasser kann über eine offene Wasserhaltung gefasst werden.

Entsprechend der abfalltechnischen Untersuchung sind die anstehenden Bodenmaterialien der Einbaukonfigurationen Z0 zuzuordnen.

12. 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 30.03.2022

Literaturverzeichnis

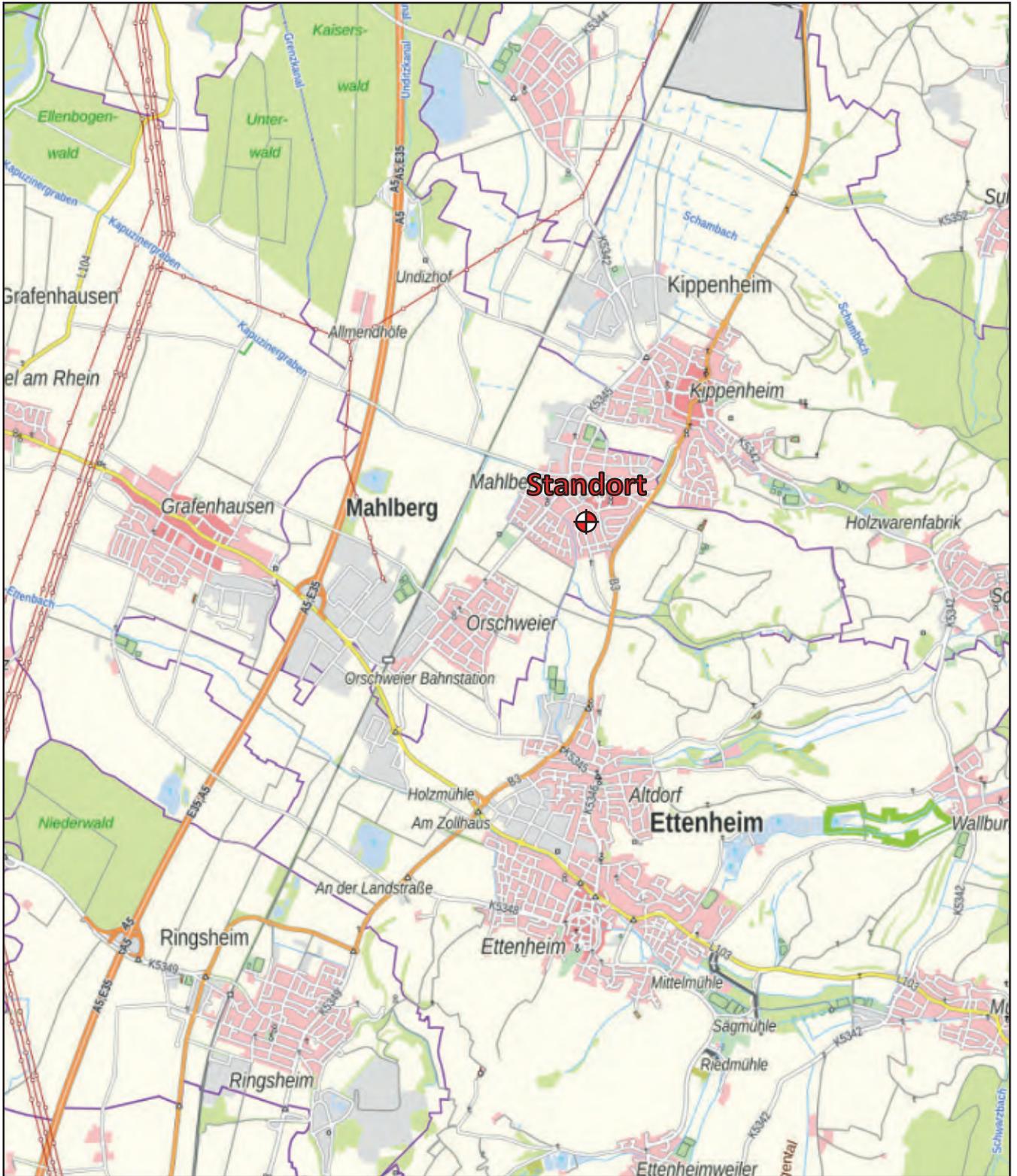
DIN 4020:2012-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN EN 1997-1	Eurocode 7 – Entwurf, 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: Bodenkenngrößen
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 Neubaugiet "Kastanienweg" D-77972 Mahlberg		 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42a 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 Stadt Mahlberg Rathausplatz 7 D-77972 Mahlberg	DATUM 27.03.2022	AZ GS 22 03 19	MAßSTAB
	BEARBEITER J. Schmidt		ANLAGE 1



Lageplan
Topographische Karte

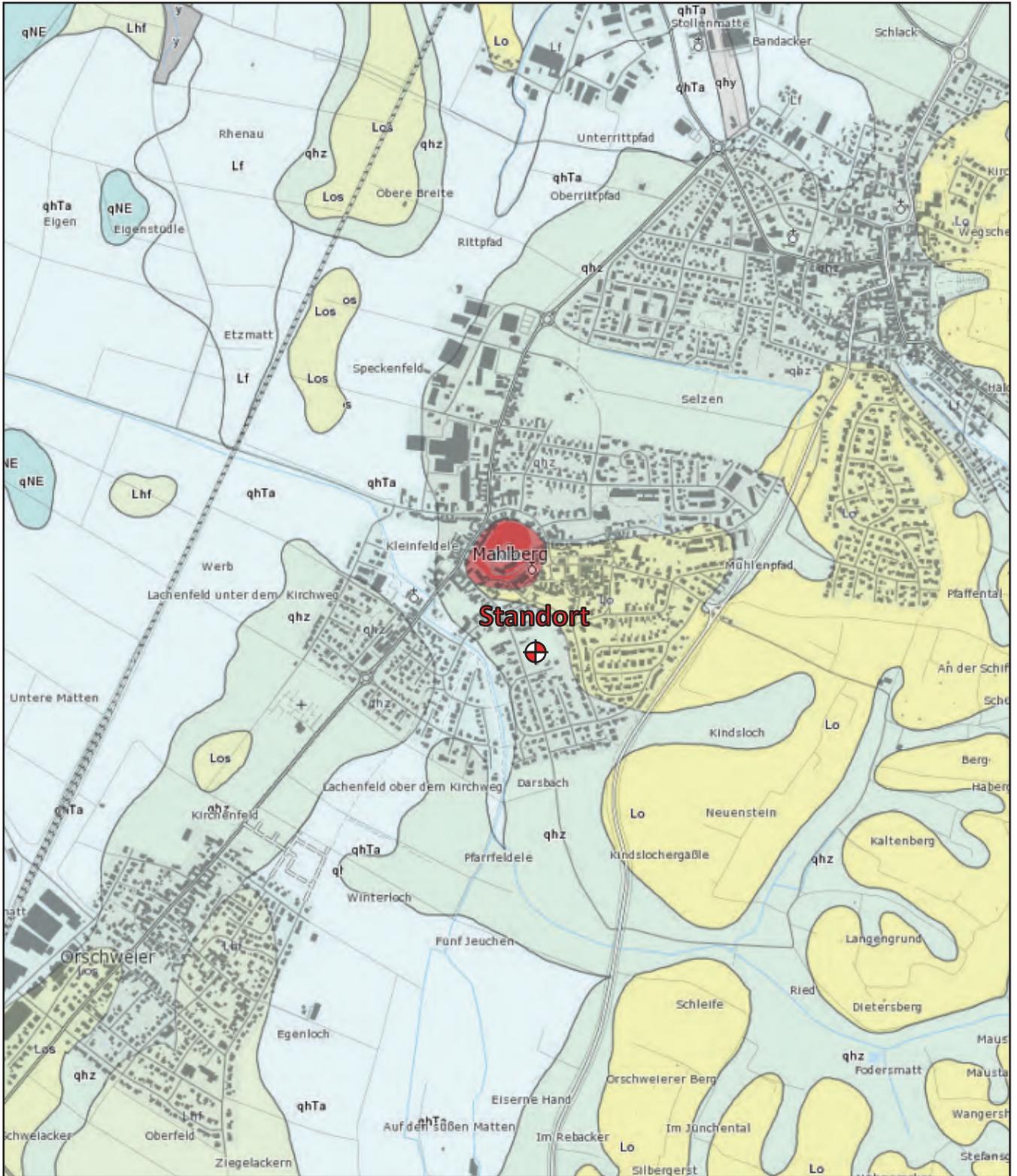
PROJEKT
 BV Erschließung Neubaugiet
 "Kastanienweg"
 D-77972 Mahlberg



GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 77767 Appenweiler
 Telefon +49 (0) 7085 918 791 3
 Fax +49 (0) 7805 918 791 7
 Email info@geosolutions-consulting.de
 Web www.geosolutions-consulting.de

AUFTRAGGEBER
 Stadt Mahlberg
 Rathausplatz 7
 D-77972 Mahlberg

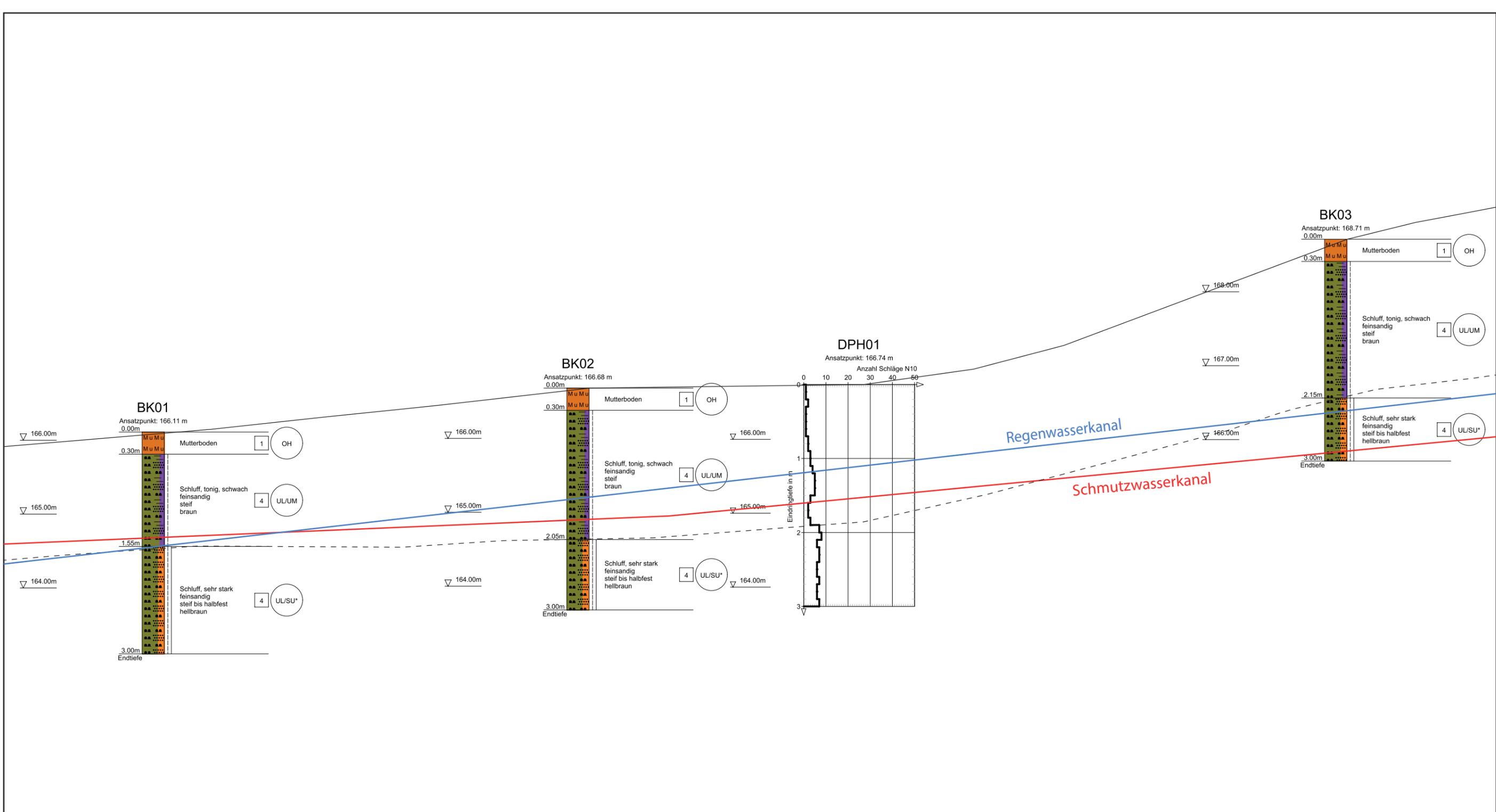
DATUM 27.03.2022	AZ GS 22 03 19	MAßSTAB
BEARBEITER J. Schmidt		ANLAGE 1



Lageplan
Geologische Karte

PROJEKT BV Erschließung Neubaugiet "Kastanienweg" D-77972 Mahlberg	 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42a 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 27.03.2022	AZ GS 22 03 19
AUFTRAGGEBER Stadt Mahlberg Rathausplatz 7 D-77972 Mahlberg	BEARBEITER J. Schmidt	ANLAGE 1

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



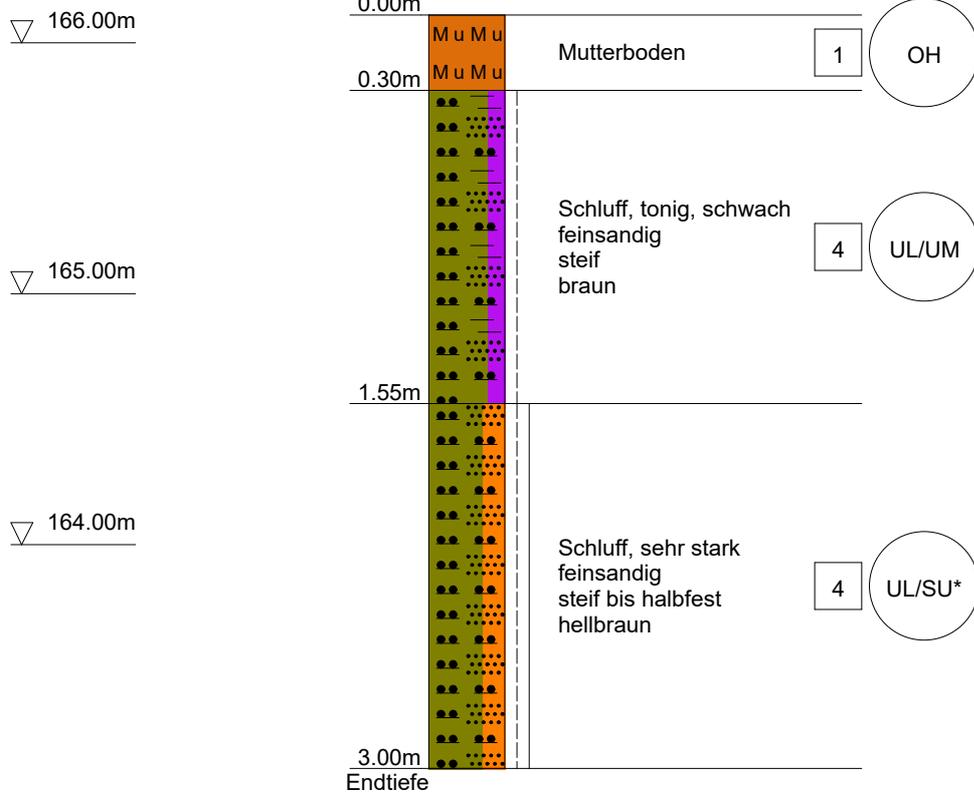
Geotechnischer Profilschnitt

PROJEKT BV Erschließung Neubaugiet "Kastanienweg" D-77972 Mahlberg		 <small>GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42a 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 Stadt Mahlberg Rathausplatz 7 D-77972 Mahlberg	DATUM	AZ	MARSTAB
	27.03.2022	GS 22 03 19	
	BEARBEITER		ANLAGE
	J. Schmidt		2.1

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Kastanienweg - Mahlberg
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 22 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

BK01

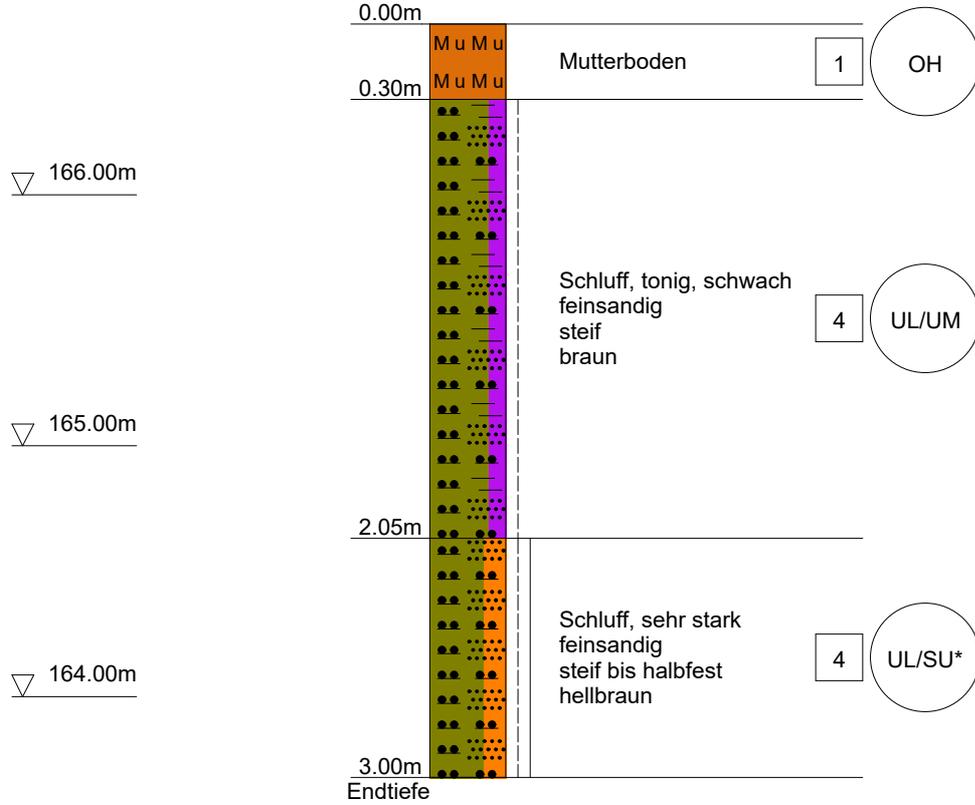
Ansatzpunkt: 166.11 m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Kastanienweg - Mahlberg
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 22 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

BK02

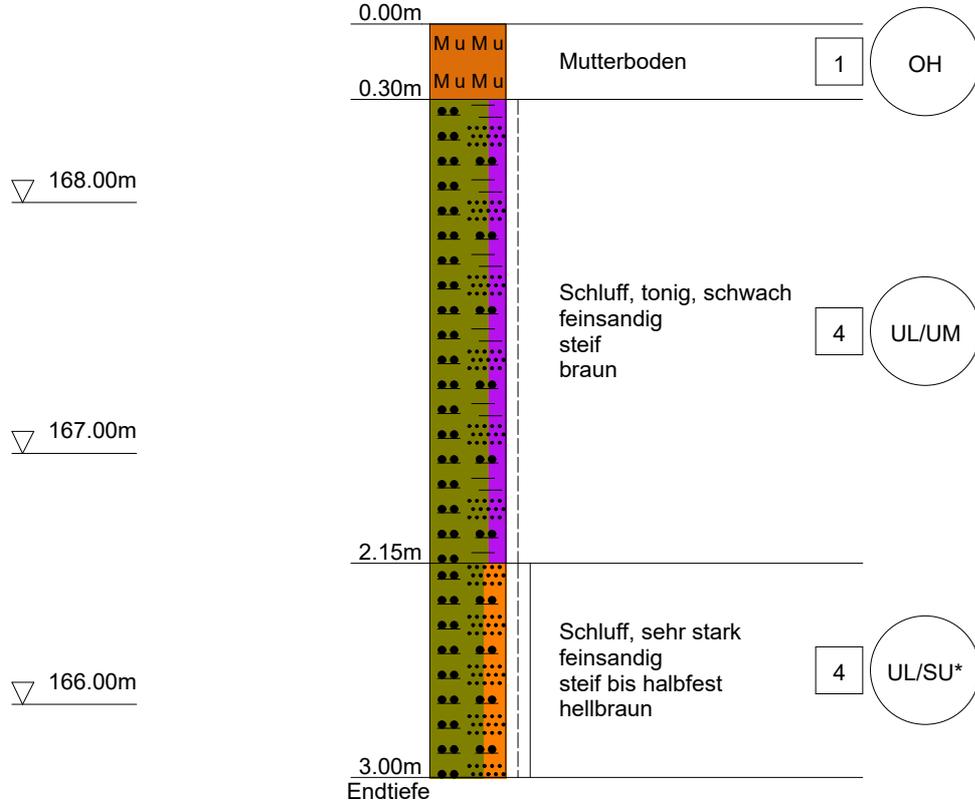
Ansatzpunkt: 166.68 m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Kastanienweg - Mahlberg
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 22 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

BK03

Ansatzpunkt: 168.71 m



GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 D-77767 Appenweier
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GeoSolutions GmbH**
 Name des Auftraggebers: **Stadt Mahlberg**
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**
 Durchmesser: mm Neigung: **90**
 Projektbezeichnung: **BV Kastanienweg - Mahlber**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**
 Aufschluss: **BK01**
 Projektnr: **GS 22 03 19**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	Mutterboden					
0.30						
	Schluff, tonig, schwach feinsandig	braun	steif			
1.55						
	Schluff, sehr stark feinsandig	hellbraun	steif bis halbfest			
3.00						

GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 D-77767 Appenweier
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GeoSolutions GmbH**
 Name des Auftraggebers: **Stadt Mahlberg**
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**
 Durchmesser: mm Neigung: **90**
 Projektbezeichnung: **BV Kastanienweg - Mahlber**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**
 Aufschluss: **BK02**
 Projektnr: **GS 22 03 19**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	Mutterboden					
0.30						
	Schluff, tonig, schwach feinsandig	braun	steif			
2.05						
	Schluff, sehr stark feinsandig	hellbraun	steif bis halbfest			
3.00						

GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 D-77767 Appenweier
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GeoSolutions GmbH**
 Name des Auftraggebers: **Stadt Mahlberg**
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**
 Durchmesser: mm Neigung: **90**
 Projektbezeichnung: **BV Kastanienweg - Mahlber**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**
 Aufschluss: **BK03**
 Projektnr: **GS 22 03 19**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	Mutterboden					
0.30						
	Schluff, tonig, schwach feinsandig	braun	steif			
2.15						
	Schluff, sehr stark feinsandig	hellbraun	steif bis halbfest			
3.00						

Anhang 3: Bilder der Bohrkern





Anhang 4: Ergebnisse der Laborversuche



Bericht: GS 22 03 19

Anlage:

Wassergehalt

nach DIN 18121

BV Neubaugebiet "Kastanienweg"

Mahlberg

Prüfungsnummer: LV220319

Entnahmestelle: BK01-BK03

Tiefe: 0,5-2,0

Bodenart: U/S

Art der Entnahme: Rammkern

Bearbeiter: Jochen Schmidt

Datum: 30.04.2022

Probe entnommen am: 22.03.2022

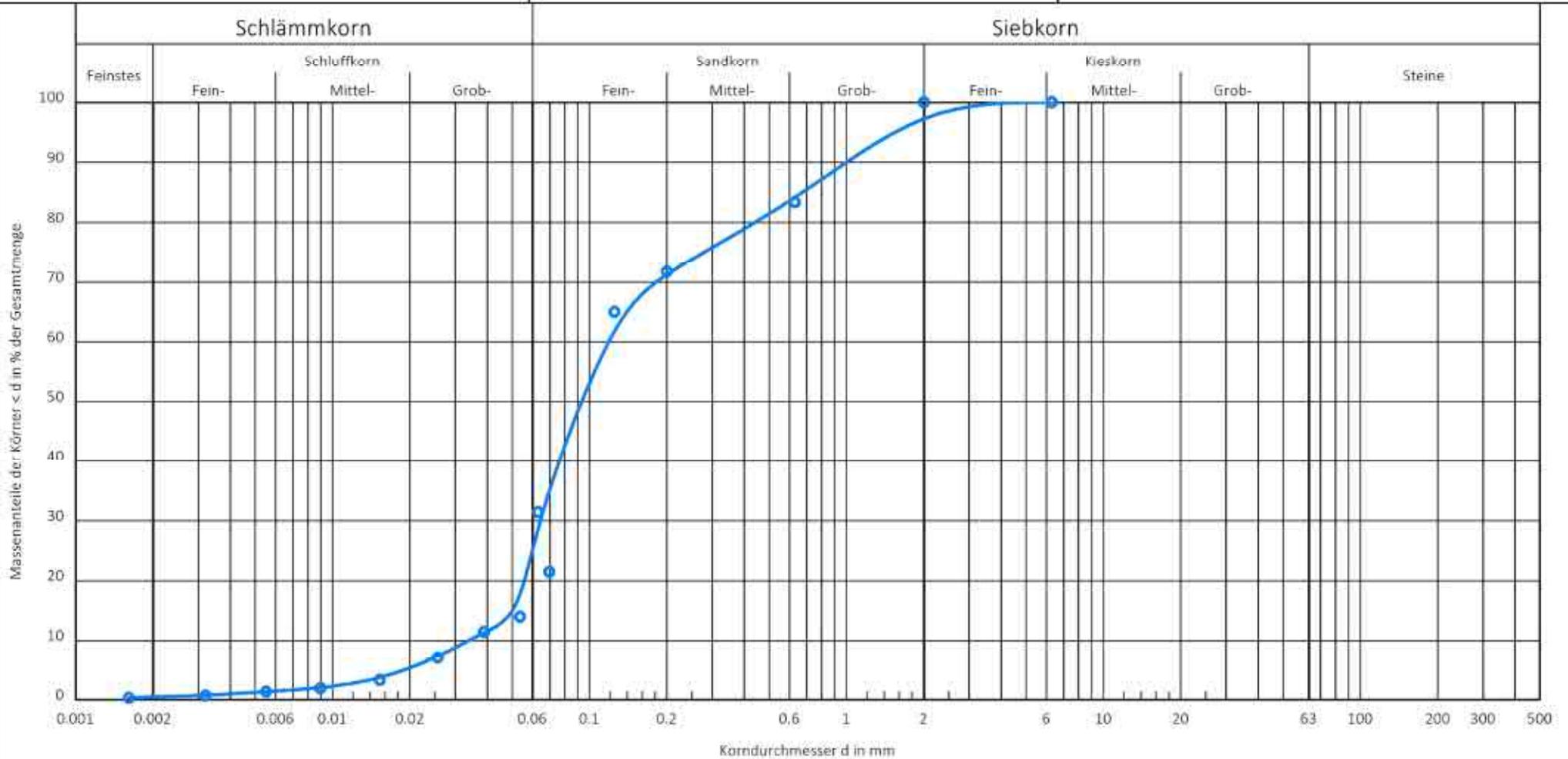
Probenbezeichnung	BK01 0,5-1,0 m	BK02 0,5-1,0 m	BK02 2,0,-3,0 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	474,90	539,40	498,30
Trockene Probe + Behälter [g]:	464,00	520,40	483,90
Behälter [g]:	403,30	417,30	400,40
Porenwasser [g]:	10,90	19,00	14,40
Trockene Probe [g]:	60,70	103,10	83,50
Wassergehalt [%]:	17,96	18,43	17,25

Probenbezeichnung	BK03 2,0-3,0 m	5	6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	457,20		
Trockene Probe + Behälter [g]:	450,60		
Behälter [g]:	381,20		
Porenwasser [g]:	6,60		
Trockene Probe [g]:	69,40		
Wassergehalt [%]:	9,51		

Probenbezeichnung	7	8	9
Feuchte Probe + Behälter [g]:			
Trockene Probe + Behälter [g]:			
Behälter [g]:			
Porenwasser [g]:			
Trockene Probe [g]:			
Wassergehalt [%]:			

Bearbeiter: Jochen Schmidt

Datum: 29.03.2022



Bezeichnung:	Sand
Bodenart:	fs, u, ml, ar
Bodenartgruppe:	SU*
k [m/s] (Seller):	-
Entnahmestelle:	
Cu/Cc:	3.5/1.0
d10:	0.0339
d60:	0.1188
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht:
 GS 22 03 19
 Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

BG Kastanienweg

77972 Mahlberg

Bearbeiter: Jochen Schmidt

Datum: 29.03.2022

Prüfungsnummer: LVAT01

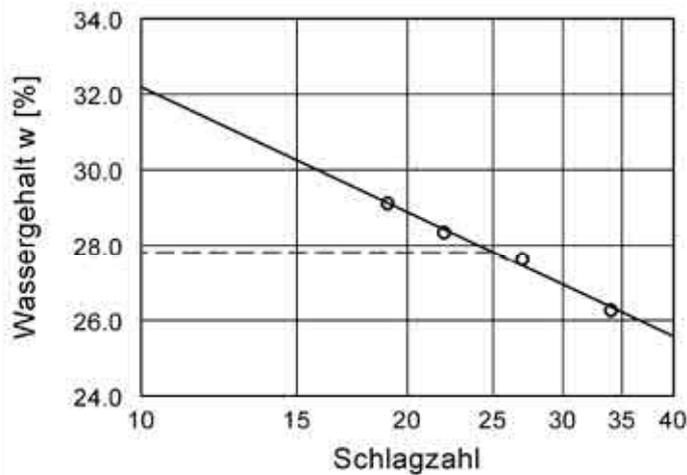
Entnahmestelle: BK02

Tiefe: 0,5-1,0

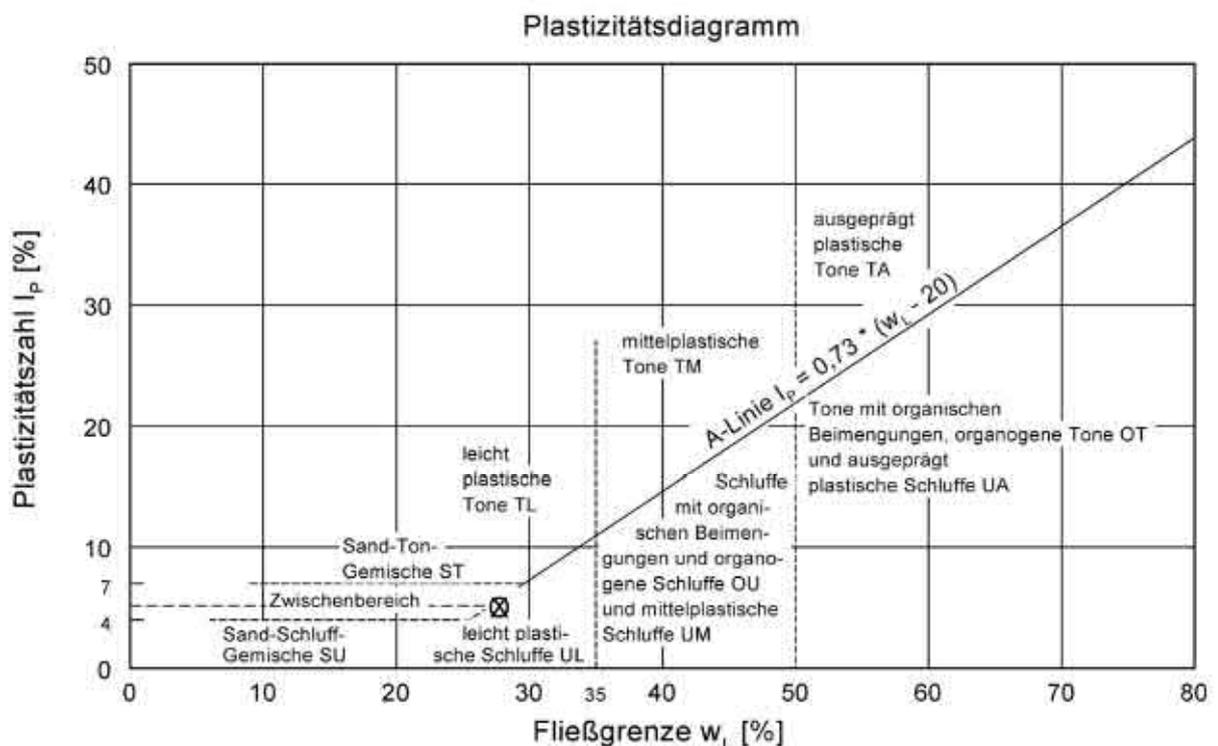
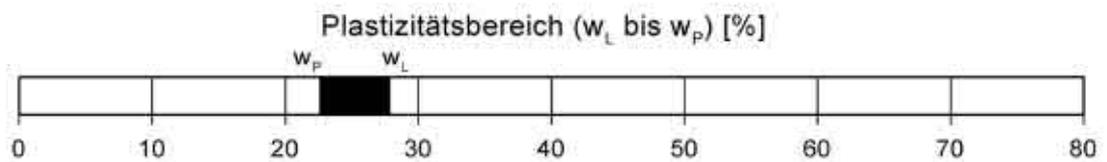
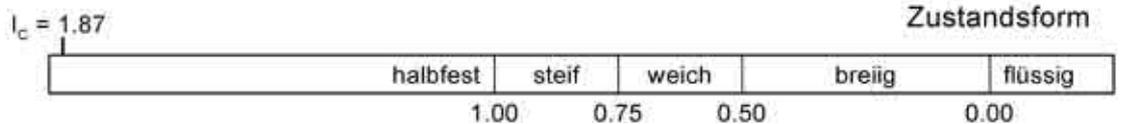
Art der Entnahme: Rammkern

Bodenart:

Probe entnommen am: 22.03.2022



Wassergehalt $w =$	18.1 %
Fließgrenze $w_L =$	27.8 %
Ausrollgrenze $w_p =$	22.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$	5.2 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.87



Anhang 5: Ergebnis des Sickerversuchs

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: Kastanienweg - Mahlberg

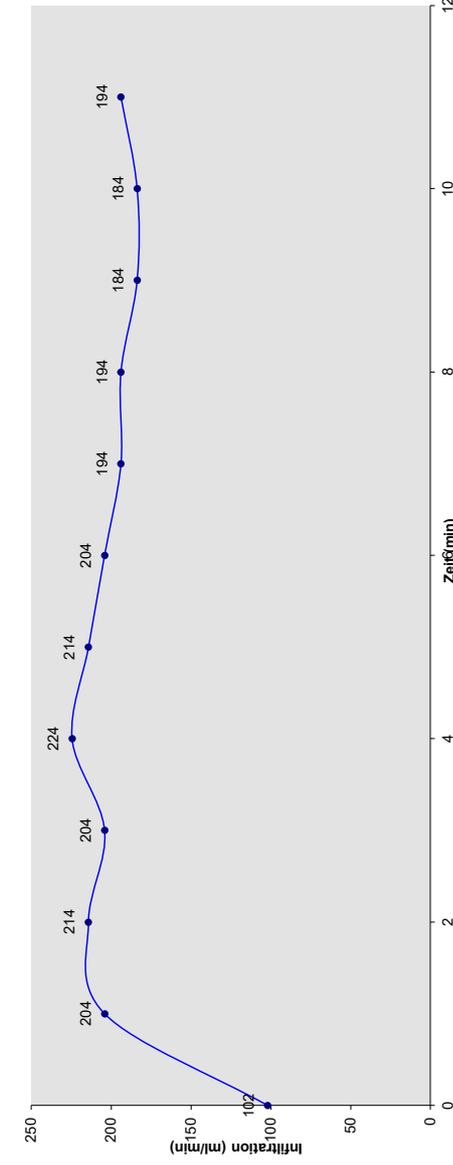
Test: SV01

Datum: 22.03.2022

Bearbeiter: Jochen Schmidt

unten: Beispielwerte

mm	min	Q/min
1	195	0
2	215	204
3	236	214
4	256	204
5	278	224
6	299	214
7	319	204
8	338	194
9	357	194
10	375	184
11	393	184
12	412	194



Durchmesser Bohrloch

8 cm

Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm

180 cm

Wassertemperatur

20 °C

Tiefe Bohrloch (H)

200 cm

Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

500 cm

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 3,23 ml/sec Wasserbehälter Ø mm : 114

193,8 ml/min

Radius-Bohrloch "r"

4 cm

Wert "h₀"

180 cm

Wert "h" = H-h₀

20 cm

Wert "S" = GW-H

300 cm

Viskosität "ν"

1,0

Wasser/viskosität im Bohrloch
Wasser/viskosität bei 20°C (=1,0)

$$k = \frac{Q}{F \cdot S} \cdot \left[\frac{h}{r} + 1 \left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1 \right]^{-1}$$

wenn S ≥ 2h dann

$$k = \frac{Q}{F \cdot S}$$

[m/s]

WAHR

1,69E-5

wenn S < 2h dann

$$k = \frac{Q}{F \cdot S} \cdot \frac{3 + \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h - 2S)}$$

[m/s]

FALSCH

3,76E-6

k_{r(20)}-Wert:

1,7 * 10⁻⁵ m/s

1,46 m/Tag

Anhang 6: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

Aktenzeichen: GS 22 03 19

Projekt: BG „Kastanienweg“ – Mahlberg

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: P1-KAS	Entnahmedatum: 22.03.2022
Beprobung: Rammkern	Enntiefe m u. GOK: 0,0-0,3
Fläche/Abschnitt:	Volumen: -
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Mutterboden/Oberboden Fraktion <2mm = Lehm/Schluff Zuordnung: Lehm/Schluff
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfber./Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung	
pH-Wert ¹ [20°C]	-	6,5-9,5							6-12	5,5-12	6,6	Z0
Elektrische Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250							1500	2000	134	Z0
Chlorid	mg/l	30							50	100	<2,0	Z0
Sulfat ²	mg/l	50							100	150	<2,0	Z0
Arsen ³	mg/kg TS	10	15	20	15/20 ³			45	150	11,9	Z0	
	µg/l	-	-	-	14			20	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140		210	700	32	Z0	
	µg/l	-	-	-	40			80	200	<0,5	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0			3,0	10	0,3	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5			3	6	<5,0	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120		180	600	40	Z0	
	µg/l	-	-	-	12,5			25	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80		120	400	24	Z0	
	µg/l	-	-	-	20			60	100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100		150	500	32	Z0	
	µg/l	-	-	-	15			20	70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7			2,1	7	0,2	Z0	
	µg/l	-	-	-	-			-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0			1,5	5	0,07	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5			1	2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300		450	1500	99	Z0	
	µg/l	-	-	-	150			200	600	<50	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-		3	10	<0,3	<Z1.1	
	µg/l	5						10	20	<0,005	Z0	
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1			3	10	<1,0	Z0	
Kohlenwasserstoffe 4	mg/kg TS	100	100	100	100	200 (400)		300 (600)	1000 (2000)	<50 61	Z0 Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1			1	1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1			1	1	-	-	
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1		0,15	0,5	0,04	Z0	
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3			3	9	1,7	Z0	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6		0,9	3	0,17	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40	100	<10	Z0	

1 Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

2 Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

3 Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0* IIIA und Z0* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

4 Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

/ ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

Gesamtbewertung	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend.
Z0	Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote¹
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. Fußnote ¹

Aktenzeichen: GS 22 03 19

Projekt: BG „Kastanienweg“ – Mahlberg

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: P2-KAS	Entnahmedatum: 22.03.2022
Beprobung: Rammkern	Enntiefe m u. GOK: 0,5-1,5
Fläche/Abschnitt:	Volumen: -
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Mutterboden/Oberboden Fraktion <2mm = Lehm/Schluff Zuordnung: Lehm/Schluff
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfber./Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung	
pH-Wert ¹ [20°C]	-	6,5-9,5							6-12	5,5-12	6,6	Z0
Elektrische Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250							1500	2000	98	Z0
Chlorid	mg/l	30							50	100	<2,0	Z0
Sulfat ²	mg/l	50							100	150	<2,0	Z0
Arsen ³	mg/kg TS	10	15	20	15/20 ³		45		150	9,3	Z0	
	µg/l	-	-	-		14		20	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210		700	16	Z0	
	µg/l	-	-	-		40		80	200	<5,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0		10	<0,2	Z0	
	µg/l	-	-	-		1,5		3	6	<5,0	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180		600	36	Z0	
	µg/l	-	-	-		12,5		25	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120		400	16	Z0	
	µg/l	-	-	-		20		60	100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150		500	30	Z0	
	µg/l	-	-	-		15		20	70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1		7	0,2	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5		5	0,07	Z0	
	µg/l	-	-	-		0,5		1	2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450		1500	53	Z0	
	µg/l	-	-	-		150		200	600	<50	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3		10	<0,3	<Z1.1	
	µg/l	5						10	20	<0,005	Z0	
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3		10	<1,0	Z0	
Kohlenwasserstoffe 4	mg/kg TS	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)		1000 (2000)	<50	Z0	
	mg/kg TS									<50	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	-	-	
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	-	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	<0,05	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40	100	<10	Z0	

¹ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

² Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³ Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0* IIIA und Z0* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

⁴ Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

/ ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

Gesamtbewertung Z0	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend. Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote¹
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. Fußnote ¹

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

GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 77767 Appenweier

Datum 29.03.2022
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
 Analysennr. **312216** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **23.03.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber (Jochen Schmidt)**
 Kunden-Probenbezeichnung **P1-KAS**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	78,0	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,90	0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	80,4	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		6,6	0		DIN ISO 10390 : 2005-12
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
Arsen (As)	mg/kg	11,9	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	32	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	40	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	24	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	32	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	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	99	2		DIN EN ISO 17294-2 : 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	61	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	0,07	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	0,33	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,27	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	0,21	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,19	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,16	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	0,09	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,17	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	0,11	0,05		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 29.03.2022
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
 Analysennr. **312216** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **P1-KAS**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,7^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	0,006	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	0,015	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	0,012	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	0,011	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	0,04^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,04^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	134	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
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 29.03.2022
Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
Analysennr. **312216** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **P1-KAS**

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 29.03.2022

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. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

GeoSolutions Consulting GmbH
 Renchenweg 42a
 77767 Appenweier

Datum 29.03.2022
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
 Analysennr. **312219** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **23.03.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber (Jochen Schmidt)**
 Kunden-Probenbezeichnung **P2-KAS**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		96,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,34	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	84,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			7,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
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
Arsen (As)	mg/kg		9,3	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		16	2	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		16	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		30	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		53	2	DIN EN ISO 17294-2 : 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
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	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 29.03.2022
 Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
 Analysennr. **312219** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **P2-KAS**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,4	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	98	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
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 29.03.2022
Kundennr. 27068243

PRÜFBERICHT

Auftrag **3263624** Analysenauftrag
Analysennr. **312219** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **P2-KAS**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar. Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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.

*Beginn der Prüfungen: 23.03.2022
Ende der Prüfungen: 29.03.2022*

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. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

Probenahmeprotokoll PN 98

A. Allgemeine Angaben/Anschriften

1. Veranlasser/Auftraggeber:

*Stadt Mahlberg
Rathausplatz 7
D-77972 Mahlberg*

Betreiber/Betrieb:

2. Landkreis/Ort/Straße:

*Ortenau
77972 Mahlberg
Kastanienweg*

Objekt/Lage:

Neubaugebiet „Kastanienweg“

3. Grund der Probennahme:

Abfalltechnische Untersuchung der anstehenden Böden

4. Probenahmetag/Uhrzeit:

22.03.2022; 10.00 – 15.00 Uhr

5. Probenehmer/Dienststelle/Firma:

*GeoSolutions Consulting GmbH
Renchenweg 42a
77767 Appenweiler*

6. Anwesende Personen:

Jochen Schmidt

7. Herkunft des Abfalls (Anschrift):

77972 Mahlberg, Neubaugebiet „Kastanienweg“

8. Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:

keine

9. Untersuchungsstelle:

*- P1-KAS – BK01-BK03: 0,0-0,3 – Mutterboden
- P2-KAS – BK01- BK03: 0,5-1,5 – Schluff, tonig*

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10. Abfallart/Allgemein/Beschreibung:

Mutterboden/Oberboden und anstehenden natürlich gewachsene Böden - Lehm/Schluff

11. Gesamtvolumen/Form der Lagerung:

-/-

12. Lagerungsdauer:

-/-

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschlag):

In situ gelagert

14. Probenahmegerät und -material:		
<i>Rammkernsondierung, Alu-Schaufel, PE-Eimer</i>		
15. Probenahmenverfahren:		
<i>In-Situ-Beprobung</i>		
16. Anzahl der Einzelproben:	Mischproben:	Sammelproben:
12	2	2
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	Sonderproben (Beschreibung):	
4		
18. Probenvorbereitungsschritte:		
<i>Teilen, mischen, homogenisieren</i>		
19. Probentransport und -lagerung:	Kühlung (evtl. Kühltemperatur)	
<i>PE-Eimer 6l</i>	<i>Kühl und dunkel gelagert</i>	
20. Vor-Ort-Untersuchung:		
<i>Organoleptisch</i>		
21. Beobachtungen bei der Probennahme/Bemerkungen:		
<i>Keine Auffälligkeiten</i>		
22. Topographische Karte als Anhang?: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Hochwert:	Rechtwert:
23. Lageskizze (Lage der Haufwerke etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):		
<i>Siehe Lageplan im Anhang</i>		
C. Unterschriften		
Ort: <i>Appenweier</i>	Probennehmer: <i>Jochen Schmidt</i>	
sachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	fachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	
Datum: <i>22.03.2022</i>	Fachkundiger: <i>Jochen Schmidt</i>	
Anwesende/Zeugen: <i>Jochen Schmidt</i>		