Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

Geotechnischer Bericht

zur
Erschließung des Baugebiets
„Mönchsroth“
in 88430 Rot a.d. Rot

BV-Code:	BV 000 1883
Aktenzeichen:	AZ 20 10 029
Bauvorhaben:	Erschließung des Baugebiets „Mönchsroth“ 88430 Rot a.d. Rot - Baugrunderkundung -
Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot Klosterhof 14 88430 Rot a.d. Rot
Bearbeitung:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Datum:	04.02.2021

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang 5

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes 6

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals 6

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung 7

3 Geotechnisches Baugrundmodell 8

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten 8

3.2 Bodenmechanische Labor- und Feldversuche 10

3.2.1 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 10

3.2.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18123 11

3.2.3 Sickerversuch 13

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung 14

4 Georisiken 16

4.1 Seismische Aktivität 16

5 Hydrogeologie 16

5.1 Grundwasserverhältnisse 16

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A - 138 (April 2005) 17

6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen 19

6.1 Baumaßnahme 19

6.2 Baugrundkriterien 19

6.3 Kanalbau 19

6.4 Straßenbau 21

6.5 Gründungsempfehlung Lärmschutzwand 22

6.6 Gründungsempfehlung Wohngebäude 25

6.6.1 Bauwerk ohne Unterkellerung 25

6.3.2 Bauwerk mit Unterkellerung 26

6.7 Baugrube 27

6.8 Trockenhaltung/ Entwässerung Bauwerk 28

7 Abfallrechtliche Aushubvorbewertung 29

7.1 Probenahme 29

7.2 Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag 29

7.2.1 Asphaltanalytik 29

7.2.2 Bodenanalytik 30

8 Hinweise und Empfehlungen 32

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtslageplan, Maßstab: unmaßstäblich

1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab 1 : 1.000

2.1-6 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1:50, M.d.L. unmaßstäblich

2.7-8 Ausbauprofile der Grundwasserbeobachtungsmessstellen BK 1-2/20, Maßstab 1 : 50

3 Fotodokumentation der Bohrkerne und Schürfgruben

4.1-8 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

5.1-2 Ergebnisse der bodenmechanischen Feldversuche

6 Pfahlwiderstands-Setzungsdiagramm

7.1-4 Probenentnahme-Protokolle

8 Laboranalysenbericht Agrolab GmbH

Verwendete Unterlagen und Literatur

[1] LARS Consult GmbH, Bahnhofstraße 22, 87700 Memmingen, Projekt / Bauvorhaben: Bebauungsplan „Mönchsroth“ nach § 13b BauGB, Gemeinde Rot an der Rot, Planbezeichnung: Zeichnerischer Teil, Entwurf, Maßstab 1 : 1.000, gef. 04.05.2020

[2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 7926 Rot an der Rot

[3.1] DIN EN 1997-1, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln

[3.2] DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

[3.3] DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter

[3.4] DIN 1054:2012-12; Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

[4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, August 2008

[5] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012

[6] Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle, „EA-Pfähle“, 2. Auflage 2013, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.

[7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14. März 2007- AZ .: 25-8980.08M20 Land/3

[8] Leitfaden zum Umgang und zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Stand Mai 2018

[9] RuVA – StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005

1 Vorgang

Die Gemeinde Rot an der Rot beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Mönchsroth“ im Norden der Gemeinde, zwischen der Birkenstraße und der L300.

In Zusammenhang mit der geplanten Erschließungsmaßnahme wurde die Fa. BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes im Bereich des geplanten Baugebiets zu erkunden und die Ergebnisse zusammenfassend in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN EN 1997-2 darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

Der vorliegende Untersuchungsbericht gibt einen Überblick über die allgemeine Bebaubarkeit des Baugebiets wieder. Zur Erhöhung der Planungssicherheit wird jedoch empfohlen, im Zuge der Bebauung im Einzelnen objekt- und standortbezogene, ergänzende Baugrunderkundungen nachzuziehen.

Zur Beurteilung bzw. Erfassung der geologischen Schichtenabfolge im Projektgebiet wurden am 11.01.2021 insgesamt vier Schürfgruben SG 1-4/21 bis in Tiefen zwischen 3,00 m und 4,10 m unter der Geländeoberkante (GOK) ausgehoben. Darüber hinaus kamen am 20.01.2021 drei großkalibrige Rammkernbohrungen BK 1-3/21 mit durchgehendem Gewinn gekernter Bodenproben bis in eine Tiefe von 6,00 m u. GOK zur Ausführung. Im Anschlussbereich der L300 an die geplanten Erschließungsstraßen wurde zur Erkundung des bestehenden Straßenaufbaus zudem eine Rammkernsondierung RKS 1/20 bis in eine Tiefe von 2,0 m u. GOK niedergebracht.

In Ergänzung zu den Schürfgruben, den Rammkernbohrungen und der Rammkernsondierung wurden zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge zwei Rammsondierungen DPH 1-2/20 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in eine Tiefe von 6,0 m u. GOK ausgeführt.

Der Standort des Untersuchungsgebietes kann aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 eingesehen werden. Die Lage der niedergebrachten Aufschlüsse ist im Detail in der Anlage 1.2 wiedergegeben. Die Aufschlusspunkte wurden durch Mitarbeiter der Fa. BauGrund Süd mittels GPS eingemessen. Die UTM Koordinaten sowie die Absoluthöhen der einzelnen Ansatzpunkte sind im Lageplan der Anlage 1.2 enthalten.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196, DIN 18300:2019-09 und DIN 18301:2019-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen. Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der Schürfgruben und der Aufschlussbohrungen sowie aus den Rammsondierdiagrammen die Erarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den Anlagen 2.1-6 wiedergegeben ist. Die Rammkernbohrungen BK 1-2/21 wurden im Zuge des Erkundungsprogramms zu temporären 3“-Grundwasserbeobachtungsmessstellen ausgebaut, deren Ausbauprofile in den Anlagen 2.7-8 dargestellt sind.

Die ausgehobenen Schürfgruben sowie die gewonnenen Bohrkerne sind in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

Aus den Aufschlussbohrungen und den Schürfgruben wurden gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. Baugrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Detail in den Anlagen 4.1-8 dokumentiert.

Um die Durchlässigkeit der anstehenden Böden in-situ zu untersuchen, wurde in den Schürfgruben SG 1/21 und SG 4/21 jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt, deren Auswertungen in den Anlagen 5.1-2 dargestellt sind.

Für eine orientierende Bewertung des Aushubes nach abfallrechtlichen Kriterien wurden aus den anstehenden Böden Mischproben entnommen und im Labor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg untersucht. Die Probenentnahme-Protokolle und die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in den Anlagen 6.1-4 und 7 zusammengefasst

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals

Das Projektareal liegt im Norden der Gemeinde Rot an der Rot zwischen der Birkenstraße im Osten und der L300 im Westen. Das auszuweisende Baugebiet wird derzeit von einer Grünfläche eingenommen, an die sich im Süden bebaute Grundstücke anschließen. Nach Osten und Westen wird die Fläche jeweils von den bestehenden Straßen begrenzt. Im Norden erstreckt sich weiterhin die unbebaute Grünfläche. Das Gelände zeigt im Projektareal einen annähernd ebenen Verlauf, so dass sich die Aufschlusspunkte um eine maximale Höhendifferenz von rd. 2,00 m unterscheiden (SG 1/20 zu RKS 1/20)

Abbildung 1: Blick auf das Projektareal in Richtung Nordwesten

Geologisch gesehen liegt das Projektareal in der weiträumigen Molasselandschaft des Voralpenlandes, in der Talniederung der Haslach. Der tiefere Untergrund wird hier von den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut, in die sich Schmelzwasserströme und die Haslach einschnitten. In dieser tertiären Hohlform lagerten sich Talfüllungen ab, die in Form von Kiesböden angetroffen wurden. Nach ihrer Sedimentation waren die Böden Verwitterungsprozessen ausgesetzt, so dass sich oberflächennah ein Verwitterungshorizont ausbildete. Zur Geländeoberkante hin wird die Schichtenabfolge von einer Mutterbodenauflage abgeschlossen. Im Bereich bestehender Straßen stehen oberflächig anthropogene Auffüllungen an.

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteuften Aufschlüssen kann für das Projektareal folgende generalisierte Schichtenabfolge zu Grunde gelegt werden:

Auffüllung / Mutterboden	(Rezent)
Verwitterungsdecke	(Holozän)
Talkies	(Pleistozän - Holozän)
Obere Süßwassermolasse	(Tertiär)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den angelegten Schürfgruben und mit den Sondierungen in folgenden Schichttiefen angetroffen:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen der Schürfgruben und Bohrungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Auffüllung	Mutterboden	Verwitterungs-decke	Talkies	Obere Süßwasser-molasse
BK 1/21	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,60	0,60 - 4,40	4,40 - 6,00*
BK 2/21	-	0,00 - 0,20	0,20 - 1,10	1,10 - 2,60	2,60 - 6,00*
BK 3/21	-	0,00 - 0,30	0,30 - 1,00	1,00 - 2,10	2,10 - 6,00*
RKS 1/21	0,00 - 0,70	-	-	0,70 - 2,00*	-
SG 1/21	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,50	0,50 - 2,50	2,50 - 3,00*
SG 2/21	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,50	0,50 - 2,00	2,00 - 4,00*
SG 3/21	-	0,00 - 0,30	0,30 - 0,50	0,50 - 3,90	3,90 - 4,10*
SG 4/21	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,50	0,80 - 2,80	2,80 - 3,20*

* Endtiefe Rammkernbohrung / Rammkernsondierung / Schürfgrube

Tabelle 2: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss**	Auffüllung	Mutterboden	Verwitterungs-decke	Talkies	Obere Süßwasser-molasse
DPH 1/20	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 3,80	3,80 - 6,00*
DPH 2/20	-	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 2,90	2,90 - 6,00*

* Endtiefe Sondierung
** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation zu betrachten

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für die Erschließungsmaßnahme zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in den Anlagen 2 dargestellt.

Mutterboden

Im gesamten Projektareal steht mit der Geländeoberkante zunächst eine 0,20 m bis 0,30 m dicke Mutterbodenauflage an. Einzig im Bereich der späteren Zufahrt an der L300 wurde dieser durch anthropogene Auffüllungen ersetzt (RKS 1/21).

Der Mutterboden setzt sich aus einem dunkelbraun bis braun gefärbten, sandigen und humosen Schluff mit weicher Konsistenz zusammen. Er ist vor Baubeginn flächig abzutragen und darf nur in statisch nicht relevanten Bereichen in seiner gleichartigen Funktion als Oberboden wiederverwendet werden, da es sich gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) um ein schützenswertes Gut handelt.

Auffüllung

Auffüllungen wurden lediglich mit der Rammkernsondierung RKS 1/21, im Bereich, an dem die Anbindung des Baugebiets an die L300 stattfinden soll, angetroffen.

Hier folgen unter der vorhandenen, rd. 0,05 m dicken Asphaltdecke braun gefärbte, sandige und schwach schluffige Fein- bis Grobkiese, die sich bis in eine Tiefe von 0,70 m u. GOK erstrecken.

Die Lagerungsdichte ist anhand des Bohrfortschrittes als locker bis mitteldicht zu beurteilen. Aufgrund der geringen lateralen und vertikalen Verbreitung sind die Auffüllungen einzig für den Straßenbau im Anschlussbereich an die L300 relevant.

Verwitterungsdecke

Unterhalb des Mutterbodens folgen Verwitterungsböden, die bis in Tiefen zwischen 0,40 m und 1,10 m u. GOK reichen.

Dabei handelt es sich aus bautechnischer Sicht um einen braun gefärbten, sandigen bis stark sandigen, schwach kiesigen bis kiesigen und schwach tonigen Schluff mit weicher Konsistenz.

Die schweren Rammsondierungen DPH 1-2/21 verzeichneten innerhalb des Verwitterungshorizonts Schlagzahlen von N_{10} = 1 - 2 (N_{10} = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges in das Erdreich) und geben damit eine durchweg weiche Zustandsform der Böden an.

Damit bildet die Verwitterungsdecke einen gering tragfähigen Untergrund, der für die Gründung von nicht unterkellerten Wohngebäuden ohne weitere Maßnahmen nicht geeignet ist. Im Fall unterkellerter Gebäude bzw. der geplanten Kanalverlegung, werden die Verwitterungsböden aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit voraussichtlich vollständig in den Aushubbereich der Untergeschosse bzw. der Kanalgräben fallen.

Aufgrund der bindigen Ausprägung sind die Verwitterungsböden als frost- und witterungsempfindlich zu beurteilen.

Talkies

Im Liegenden der Verwitterungsdecke stehen flächig im Untergrund Talkiese an, die bis in Tiefen zwischen 2,00 m und 4,40 m unter der Geländeoberkante erkundet wurden.

Die graubraun gefärbten Fein- bis Grobkiese sind sandig bis stark sandig und schwach schluffig ausgeprägt. Ihre Lagerungsdichte ist anhand der registrierten Schlagzahlen von N_{10} = 1 - 6 als locker zur beurteilen.

Damit stellen die Talkiese einen mäßig tragfähigen Baugrund dar, der je nach anfallenden Bauwerkslasten mit mehr oder weniger deutlichen Setzungen reagieren wird.

Obere Süßwassermolasse

Die zuunterst erkundete Schichteinheit wird von den tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse gebildet.

Diese setzen sich im Projektareal überwiegend aus schluffigen Fein- bis Mittelsanden mit grünbrauner Färbung zusammen. In der Bohrung BK 2/21 überwiegen z.T. die bindigen Anteile, so dass die Molasseböden dort zwischen 2,60 m und 3,60 m u. GOK als ein schwach feinsandiger und schwach toniger Schluff zu beschreiben sind. In der Tiefe ab 5,60 m handelt es sich um einen schluffigen Ton.

Mit dem Erreichen der Oberen Süßwassermolasse steigen die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen deutlich auf N_{10} = 5 - 43 an. Damit ist der Lagerungszustand der sandigen Anteile als mitteldicht bis dicht und die Konsistenz der bindigen Molasseböden als steif bis halbfest zu beurteilen.

Die Molassesande wurden z.T. in einem wassergesättigten Zustand gefördert. In diesem Zustand weisen die Sande thixotrope Eigenschaften auf und neigen im Anschnitt zum Ausfließen.

Somit stellt die Obere Süßwassermolasse einen tragfähigen Baugrund dar, der dazu geeignet ist auch punktuelle Bauwerkslasten setzungsarm aufzunehmen.

3.2 Bodenmechanische Labor- und Feldversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt. Darüber hinaus wurden zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes zwei Sickerversuche in den Schürfgruben SG 1/21 und SG 2/21 durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

3.2.1 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform durch die Fließgrenze, von der knetbaren zur halbfesten Zustandsform durch die Ausrollgrenze und von der halbfesten zur festen Zustandsform durch die Schrumpfgrenze bezeichnet.

Die Ausroll- und Fließgrenze dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt dazu, die Konsistenzzahl (I_c) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffes (Korngröße ≤ 0,063) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffes bei Wasseraufnahme ändern.

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen ist im Detail der Anlage 4.1-2 zu entnehmen. Das Versuchsergebnis ist zusammengefasst in der Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen (Anl. 4.1-2)

Aufschluss	Tiefe (m u. Gel.)	Konsistenz-zahl (I_c)	Wassergehalt [%]	Zustands-form	Boden-gruppe	Geologische Einheit
BK 2/21	3,0	1,05	19,7	halbfest	TM	Obere Süßwassermolasse
BK 2/21	6,0	1,14	20,6	halbfest	TM	Obere Süßwassermolasse

Für die untersuchten Bodenproben, die mit der Bohrung BK 2/21 aus der Oberen Süßwassermolasse gewonnen wurden, konnten Konsistenzzahlen von I_c = 1,05 und I_c = 1,14 bestimmt werden. Damit stehen die Molassesedimente am Untersuchungsstandort in einer halbfesten Zustandsform an.

Nach Casagrande sind die Böden gemäß ihren plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der mittelplastischen Tone (TM) einzuordnen.

3.2.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Eine Korngrößenverteilung liefert eine orientierende Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Zusammendrückbarkeit, Scherfestigkeit, sowie die Eignung als Filtermaterial. Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Tabelle 4 als auch in den Anlagen 4.3-8 aufgeführt.

Tabelle 4: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (s. Anlage 4.3-8)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK.)	Kies-anteil [%]	Sand-anteil [%]	Schluff / Ton-anteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	Durchlässigkeits-beiwert [m/s]
BK 1/21	3,0 - 4,0	59,1	29,8	11,2 / -	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Talkies	$2{,}1 \times 10^{-4}$* [$4{,}2 \times 10^{-5}$]**
BK 2/21	1,2 - 2,2	48,1	46,7	5,2 / -	Kies-Sand-Gemisch, schwach schluffig	Talkies	$1{,}5 \times 10^{-4}$* [$3{,}0 \times 10^{-5}$]**
BK 2/21	4,0 - 5,0	0,3	77,3	20,4 / 2,0	Fein- bis Mittelsand, schluffig	Obere Süßwasser-molasse	$1{,}4 \times 10^{-6}$* [$2{,}8 \times 10^{-7}$]**
BK 3/21	1,0 - 2,0	63,5	27,3	9,3 / -	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Talkies	$4{,}3 \times 10^{-4}$* [$8{,}6 \times 10^{-5}$]**
BK 3/21	3,0 - 4,0	0,4	78,0	20,5 / 1,1	Fein- bis Mittelsand, schluffig	Obere Süßwasser-molasse	$8{,}7 \times 10^{-6}$* [$1{,}7 \times 10^{-6}$]**
RKS 1/21	1,0 - 2,0	77,8	16,0	6,2 / -	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Talkies	$3{,}2 \times 10^{-2}$* [$6{,}4 \times 10^{-3}$]**

* Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR / Seiler

** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138

Der untersuchte Talkies setzt sich gemäß den durchgeführten Laboruntersuchungen überwiegend aus einem sandigen und schwach schluffigen Fein- bis Grobkies zusammen. Vereinzelt weisen die Kiese höhere Sandanteile auf, so dass sie lokal als ein schwach schluffiges Kies-Sand-Gemisch zu beschreiben sind (BK 2/21; 1,2 m bis 2,2 m u. GOK). Aus den Kornverteilungskurven wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 3{,}2 \times 10^{-2}$ m/s und $k_f = 1{,}5 \times 10^{-4}$ m/s für die Kiesböden abgeleitet.

Die Obere Süßwassermolasse wird hingegen von einem schluffigen Fein- bis Mittelsand gebildet, der eine Durchlässigkeit zwischen $k_f = 1{,}7 \times 10^{-6}$ m/s und $k_f = 2{,}8 \times 10^{-7}$ m/s aufweist.

Nach Tabelle B.1 des Kommentars zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008) sind die Ergebnisse der Laborversuche mit einem Faktor von 0,2 zu korrigieren. Nach der Korrektur ergibt sich somit für den Talkies ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1{,}6 \times 10^{-3}$ m/s, und für die Sande der Oberen Süßwassermolasse ein Wert von $k_f = 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s.

Nach DIN 18130 sind die Talkiese damit als durchlässig und die Molassesedimente als durchlässig bis schwach durchlässig zu beschreiben.

3.2.3 Sickerversuch

Um die Durchlässigkeit der anstehenden Böden in-situ zu untersuchen wurde in den Schürfgruben SG 1/21 und SG 4/21 jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt. Die Auswertung der Versuche ist in den Anlagen 5.1-2 dargestellt. Die Ergebnisse sind zusammengefasst in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Sickerversuche (Anl. 5.1-2)

Aufschluss	Versuchstiefe (m u. GOK)	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	Bodenart
SG 1/21	1,50	$2{,}77 \times 10^{-5}$	Talkies: Fein- bis Grobkies, stark sandig, schluffig
SG 4/21	3,00	$<< 1 \times 10^{-6}$	Obere Süßwassermolasse: Fein- bis Mittelsand, schluffig

Bei dem Versickerungsversuch, der in der Schürfgrube SG 1/21 innerhalb der Talkiese durchgeführt wurde, konnte nach einer 45-minütigen Sättigungsphase über eine Versuchsdauer von 75 min eine Absenkung des Wasserspiegels von insgesamt 0,22 cm gemessen werden.

Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert der Kiesböden liegt gemäß der Versuchsauswertung bei $k_f = 2{,}77 \times 10^{-5}$ m/s, so dass die Böden als durchlässig angesehen werden können.

Der Versickerungsversuch in der Schürfgrube SG 4/21 wurde innerhalb der sandigen Molasseböden ausgeführt. Hier konnte über die Versuchsdauer von 120 min keine Absenkung gemessen werden. Dementsprechend ist von einer schwachen Durchlässigkeit der Böden mit einer Durchlässigkeit von $k_f << 1 \times 10^{-6}$ m/s auszugehen.

Entsprechend der DWA A-138 (2005) sind die bei Feldversuchen ermittelten Durchlässigkeiten mit einem Korrekturfaktor von 2,0 zu multiplizieren. Damit liegt der Bemessungs-k_f-Wert der Talkiese bei $k_f = 5{,}54 \times 10^{-5}$ m/s.

Den in-situ Versuchen ist eine höhere Genauigkeit, als den Laborergebnissen zuzuweisen, da die Böden hier weitestgehend in ungestörter Form untersucht werden und dadurch auch Parameter, wie die Lagerungsdichte der Böden im Versuch berücksichtigt werden.

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m³]	Wichte (u. Auftrieb) γ_k' [kN/m³]	Reib.-winkel dräniert φ_k[°]	Kohäsion dräniert c_k [kN/m²]	Steifemodul Es [MN/m²]
Auffüllung, Kies	19 - 21	9 - 11	27,5 - 32,0	0 - 2*	[4 - 8]
Verwitterungs-decke	18 - 19	8 - 9	22,5 - 25,0	1 - 3	2 - 4
Talkies (locker)	19 - 21	9 - 11	30,0 - 32,5	0 - 2*	15 - 30
Obere Süßwasser-molasse, Sand	18 - 19	8 - 9	30,0 - 35,0	0 - 2*	50 - 70
Obere Süßwasser-molasse, Schluff/Ton	18 - 19	8 - 9	27,5 - 32,5	6 - 12	40 - 60

*Scheinbare Kohäsion

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) in folgende **Homogenbereiche** einzuteilen:

Tabelle 7: Einteilung der Baugrundabfolge in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundschichten
A	Auffüllung (A)
B	Verwitterungsdecke (Vwd)
C	Talkies (TG)
D1	Obere Süßwassermolasse, Sand (OSM, S)
D2	Obere Süßwassermolasse, Schluff/Ton (OSM, U/T)

Der Mutterboden bzw. Oberboden wird in der Unterteilung der Homogenbereiche nicht erfasst bzw. berücksichtigt, obgleich dieser in der DIN 18 320 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet wird.

Dies liegt dahin gehend begründet, dass der vorliegende geotechnische Bericht sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht. Eine Bewertung / Einstufung des Oberbodens selbst erfolgt dagegen neben der DIN 18320 unter Berücksichtigung bodenkundlicher Aspekte nach DIN 18195 und DIN 19639 (Entwurf).

Sofern seitens der Fachbehörde bodenkundliche Angaben im Sinne eines Bodenschutzkonzeptes gewünscht werden, können diese im Zuge weiterer bodenkundlicher Erkundungen durch die Fa. Baugrund Süd ausgearbeitet werden.

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass das Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)** zu zuordnen ist.

Tabelle 8: Kennwerte/Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereich				
		A	B	C	D1	D2
Kornverteilung [%]	T	0 - 5	3 - 15	0 - 3	0 - 10	10 - 70
	U	3 - 15	50 - 70	5 - 15	10 - 30	20 - 70
	S	15 - 30	10 - 40	10 - 50	70 - 90	0 - 15
	G	50 - 70	0 - 35	45 - 80	0 - 1	0 - 1
Massenanteil Steine [%]		0 - 5	0 - 1	0 - 5	-	-
Massenanteil Blöcke [%]		-	-	-	-	-
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-	-	-
Undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2]		-	20 - 60	-	-	150 - 250
Wassergehalt [%]		-	15 - 30	-	-	10 - 25
Konsistenz		-	weich	-	-	steif bis halbfest
Konsistenzzahl		-	0,50 - 0,75	-	-	0,75 bis > 1,00
Plastizitätszahl [%]		-	3 - 20	-	-	15 - 35
Lagerungsdichte		locker bis mitteldicht	-	locker	mitteldicht bis dicht	-
Organischer Anteil [%]		< 3	< 6	< 2	-	-
Bodengruppe		[GW], [GU]	UL, TL, SU*	GU	SU, SU*	TM
Frostempfindlichkeit [ZTVE E-Stb 09, Tab. 1]		F1, F2	F3	F2	F2, F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung		A	Vwd	TG	OSM, S	OSM, U/T

4 Georisiken

4.1 Seismische Aktivität

Entsprechend der Erdbebenzonenkarte für Deutschland (Quelle: DIN EN 1998-1/NA:2011-01), befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 0** (Gebiet, in dem gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6,0 bis < 6,5 zu erwarten ist). Das Untersuchungsgebiet liegt in der **Untergrundklasse S** (Gebiet tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen kann für den anstehenden Untergrund die **Baugrundklasse C** (feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz bzw. grobkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung zugrunde gelegt werden.

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Baugrundaufschlussarbeiten am 11.01.2021 und am 20.01.2021 wurde in den Bohrungen BK 1-3/21 sowie in der Schürfgrube SG 3/21 ein Zulauf von Wasser festgestellt. Die Bohrungen BK 1-2/21 wurden daraufhin zu temporären Grundwasserbeobachtungsmessstellen ausgebaut, deren Ausbauprofile in den Anlagen 2.7-8 dargestellt sind. In den beiden Messstellen wurden am 04.02.2021 nach einer vorangegangenen, längeren Niederschlagsperiode weitere Messungen ausgeführt.

Die gemessenen Wasserspiegel vom 11.01., 20.01. und 04.02.2021 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 9: Wasserstände in den Bohrungen und Schürfgruben

Bohrung	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
		m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
SG 3/21	11.01.2021	3,50	591,26	3,50	591,26
BK 1/21	20.01.2021	2,70	591,19	2,70	591,19
	04.02.2021	1,52	592,37	1,52	592,37
BK 2/21	20.01.2021	3,00	591,27	3,00	591,27
	04.02.2021	1,65	592,62	1,65	592,62
BK 3/21	20.01.2021	3,10	591,70	3,10	591,70

Der Wasserzulauf wurde in den Talkiesen sowie in den sandigen Molassesedimenten festgestellt. Während die Talkiese einen zusammenhängenden Porengrundwasserleiter darstellen, sind die Sandböden der Oberen Süßwassermolasse aufgrund ihrer schwachen Durchlässigkeit als Grundwassergeringleiter zu bezeichnen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die wassergesättigten Sande thixotrope Eigenschaften aufweisen und im Anschnitt zum Ausfließen neigen. Die bindigen Anteile der Molasseböden (Schluff, Ton) stellen einen grundwasserstauenden Untergrund dar.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den durchgeführten Messungen um Stichtagsmessungen handelt, mit denen mögliche natürliche Grundwasserspiegelschwankungen nicht erfasst sind. Dementsprechend muss davon ausgegangen werden, dass sich im Projektareal auch deutlich höhere Wasserstände, als die gemessenen, einstellen können.

Dies zeigt sich bereits bei Betrachtung der Messwerte an den einzelnen Erkundungsterminen. So lagen die Schürfgruben am 11.01.2021 größtenteils trocken, da im Vorfeld der Baugrunderkundung nur ein geringes Niederschlagsaufkommen stattfand. Bis zum 20.01.2021, an dem die Bohrungen ausgeführt wurden kam es fast täglich zu Niederschlagsereignissen (überwiegend in Form von Schnee). Daher konnten zum Bohrtermin offenbar höhere Wasserstände gemessen werden.

Die letzte Messung am 04.02.2021 fand nach weiteren Niederschlagsereignissen und bei Tauwetter statt, so dass im Zeitraum vom 20.01. - 04.02.2021 von einer erhöhten Grundwasserneubildung ausgegangen werden kann. Dies zeigt sich an den vergleichsweise hohen Wasserständen vom 04.02.2021.

Langjährige Aufzeichnungen von Grundwasserständen liegen in der Umgebung des Baugebiets derzeit nicht vor.

Um die Grundwasserspiegelschwankungen exakt zu erfassen und damit Angaben zu möglichen Höchstständen machen zu können, wird daher empfohlen in einem der ausgebauten Grundwasserbeobachtungsmesspegel eine automatische Aufzeichnung der Grundwasserstände mittels Datenlogger durchzuführen (Grundwassermonitoring). Diese Leistung kann auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A - 138 (April 2005)

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach dem DWA A – 138 sind Böden zur Versickerung geeignet, deren Wasserdurchlässigkeit zwischen k_f = 1,0 x 10^{-3} m/s und k_f = 1,0 x 10^{-6} m/s beträgt.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Wie die durchgeführten Versickerungsversuche (vgl. Abschnitt 3.2.3) zeigen, steht mit den flächig vorhandenen Talkiesen ein sickerfähiger Untergrund mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5{,}5 \times 10^{-5}$ m/s an.

Die unterlagernde Obere Süßwassermolasse ist mit einer Durchlässigkeit von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s hingegen nicht für die Versickerung von Oberflächenwasser geeignet. Dies gilt auch für den Verwitterungshorizont, der über den Kiesböden ansteht.

Um eine Versickerung im Projektareal zu realisieren, sind die Verwitterungssedimente daher am Standort der Versickerungsanlagen gegen ein gut durchlässiges Bodenmaterial zu ersetzen, um eine hydraulische Anbindung der Geländeoberkante an die Talkiese herzustellen.

Die Planung der Versickerungsanlage ist mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

6.1 Baumaßnahme

Die Gemeinde Rot an der Rot beabsichtigt im Norden der Gemeinde das Baugebiet „Mönchsroth“ auszuweisen. Zur Erschließung der derzeitigen Grünfläche wird daher der Bau von Zufahrtsstraßen sowie Kanalbauwerken notwendig. Darüber hinaus soll entlang der Westseite des Baugebiets, zum angrenzenden Holzwerk hin, eine Lärmschutzwand entstehen.

Im Folgenden wird allgemein auf die geotechnischen Belange der geplanten Erschließung eingegangen. In Bezug auf die Bebaubarkeit der einzelnen Bauplätze für Wohngebäude wird angesichts der derzeit unbekannten Bauweise und Lastverhältnisse empfohlen, ergänzende standort- und objektspezifische Baugrunduntersuchungen entsprechend der Anforderungen der einzelnen Bauwerke durchzuführen.

6.2 Baugrundkriterien

Wie der Anlage 2 zu entnehmen ist, wird der Untergrund im Untersuchungsareal von einem 4-Schichten-Baugrundmodell aufgebaut.

Mit der Geländeoberkante steht zunächst eine rd. 0,20 m bis 0,30 m dicke Mutterbodenauflage an, die nicht tragfähig und vor Baubeginn flächig abzutragen ist.
Darunter folgt ein Verwitterungshorizont, der bis in Tiefen zwischen 0,40 m und 1,10 m u. GOK erkundet wurde und sich aus einem sandigen bis stark sandigen Schluff mit weicher Konsistenz zusammensetzt. Damit stellt die Verwitterungsdecke einen gering tragfähigen Baugrund dar.

Unterhalb des Verwitterungshorizonts folgen locker gelagerte Talkiese, die am 04.02.2021 ab einer Tiefe von ca. 1,52 m u. GOK Grundwasser führten. Die Kiesböden bilden einen mäßig tragfähigen Untergrund.

Die zuunterst angetroffene Schichteinheit setzt sich aus den mitteldicht bis dicht gelagerten Sandböden der Oberen Süßwassermolasse zusammen. Lokal sind die Molasseböden auch bindig ausgeprägt (BK 2/21). Die Sandanteile bilden gemeinsam mit den überlagernden Talkiesen einen zusammenhängenden Porengrundwasserleiter. Die bindigen Anteile weisen hingegen grundwasserstauende Eigenschaften auf.

6.3 Kanalbau

Nach den vorliegenden Informationen wird sich die Verlegetiefe des Kanalsystems auf bis zu 4,50 m u. GOK belaufen. In dieser Tiefe werden die Kanalsohlen durchweg in den Molassesedimenten zu liegen kommen.

Bei der angegebenen Verlegetiefe wird die Baugrube deutlich ins Grundwasser einschneiden. So wurde der Grundwasserspiegel am 04.02.2021 bereits ab einer Tiefe von 1,52 m u. GOK angetroffen.

Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben wurde, ist aufgrund zu erwartender Grundwasserspiegelschwankungen temporär auch mit noch höheren Wasserständen zu rechnen.

Vor diesem Hintergrund und im Hinblick auf die thixotropen Eigenschaften der anstehenden Molassesande, wird empfohlen die Kanalgräben im Schutze eines wasserabweisenden Verbausystems (Spundwandverbau) auszuheben, der ggf. mit einem Vorabtrag kombiniert werden kann. Der Vorabtrag darf in den angetroffenen Böden mit einem Böschungswinkel von max. 45° hergestellt werden. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

Da die Spunddielen nicht überall in die bindigen Molassesedimente einbinden werden, sondern z.T. in den schwach durchlässigen Sandböden zu liegen kommen, muss davon ausgegangen werden, dass es stellenweise zu einer Umströmung des Spundwandfußes kommt. Es ist daher von geringen Wasserzutritten über die Baugrubensohle auszugehen. Die Verbaustatik ist dementsprechend auszulegen.

Es wird empfohlen die Grabensohle nach dem einmaligen Lenzen mit einer 0,20 m mächtigen Stabilisierungsschicht aus Kies-Sand zu belegen. Anfallendes Tagwasser und ggf. über die Spundwandschlösser zuströmendes Restwasser ist mit Schmutzwasserpumpen abzuleiten.

Das einmalige Lenzen der Baugrube sowie das Betreiben der Restwasserhaltung bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung. Ein entsprechender Wasserrechtsantrag kann auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd ausgearbeitet werden.

Wie beschrieben wird bei der Gründung des Kanalsystems das Einbringen einer Ausgleichs- bzw. Stabilisierungsschicht unterhalb der Bettung empfohlen.

Unter Berücksichtigung der Aushubentlastung ergeben sich aus den Kanalbauwerkslasten keine nennenswerten, setzungsrelevanten Zusatzlasten.

Die Ausführung des Rohrauflagers kann aus einem kornabgestuften Sand-Kiesgemisch oder Sand-Splitt-Gemisch hergestellt werden. Die Stärke (S) des Auflagers richtet sich nach dem vorgesehenen Kanalrohrdurchmesser (S = 100 mm + 1/10 x Nennweite des Kanalrohres).
Für die Gründung der Schachtbauwerke ist entsprechend zu verfahren.

Im Bereich der Leitungszone ist generell ein gut verdichtbares Ersatzmaterial (V1) zu schütten und auf 97 % D_{Pr} (Proctordichte) zu verdichten. In der Hauptverfüllzone ist je nach Verfüllmaterial eine Verdichtung zwischen 95 % und 98 % D_{Pr} herzustellen. Die Verdichtung ist im Zuge der Bauausführung zu prüfen und nachzuweisen (dynamische oder statische Plattendruckversuche / leichte Rammsondierungen).

Die Talkiese können je nach Feinkorngehalt ggf. für den Wiedereinbau verwendet werden. Dabei sollten der Schluffanteil 10 Vol.-% nicht übersteigen.

Die Böden der Verwitterungsdecke und der Oberen Süßwassermolasse sind i. d. R. nicht ausreichend verdichtbar (V3) und für den Wiedereinbau in den Kanalgraben und die Verfüllung der Rohrgräben nicht geeignet.

Jedoch kann eine Bodenverbesserung mittels Kalk-Zement-Stabilisierung in Betracht gezogen werden, um diese zum Wiedereinbau nutzen zu können. Dazu ist am anstehenden Boden vorab im Labor eine Eignungsprüfung bzw. in-situ anhand von Probefeldern das erforderliche Bindemittel und dessen Zugabemenge festzulegen. Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (z.B. Dorosol C30) mit einer Zugabemenge von 2 - 6 Gew.-% ausgegangen werden.

Es ist zu beachten, dass die Leitungen bei späteren Revisionsarbeiten im Falle einer Kalk-Zement-Stabilisierung nur mit erhöhtem technischem Aufwand (meißeln) wieder erreicht werden können.

Als Ersatz- und Verfüllmaterial kann jedes verdichtbare, inerte Mineralgemisch wie z.B. Sand-Kies oder Sand-Splitt-Schotter-Gemisch, wie auch güteüberwachtes Recyclingmaterial eingebaut werden.

6.4 Straßenbau

Im Folgenden wird zunächst allgemein auf die geotechnischen Belange des Straßenbaus eingegangen. Für die Herstellung des Straßenaufbaues wird die RStO 12 [5] zu Grunde gelegt. Es wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsflächen in etwa auf der Höhe der derzeitigen Geländeoberkante angeordnet werden.

Nach den vorliegenden Informationen sind die Erschließungsstraßen der Belastungsklasse Bk0,3 gemäß RStO 12 [5] zuzuordnen. Bei den oberflächig anstehenden Verwitterungssedimenten handelt es sich um Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3, sodass der frostsichere Oberbau ohne Zu- und Abschläge mindestens 0,50 m betragen muss (RStO 12, Tabelle 6).

Nach Bild 6 der RStO 12 [5] ist der zu bewertende Standort der Frosteinwirkzone II zuzuordnen. Daher wird für die Mächtigkeit des Oberbaus ein Aufschlag von 0,05 m anfallen (RStO 12, Tabelle 7). Demnach ist für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau mit einer Mindestdicke von 0,55 m Dicke vorzusehen. Im Bereich der Zufahrt, an der L300 liegt gemäß den Erkundungsergebnissen der RKS 1/21 mit insgesamt 0,75 m ein ausreichend mächtiger Straßenoberbau vor.

Nach den getroffenen Annahmen in Bezug auf das Niveau der Verkehrsoberfläche kommt das Erdplanum nach Abtrag des Mutterbodens in den Verwitterungsböden und z.T. bereits in den Talkiesen zu liegen. Gemäß RStO 12 [5] muss für den Straßenoberbau das Erdplanum mit einer Frostempfindlichkeit F3 bzw. F2 einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² aufweisen.

Dieser Wert wird in den Talkiesen nach entsprechender Nachverdichtung der Böden voraussichtlich erreicht, während das Kriterium in den Verwitterungssedimenten erfahrungsgemäß nicht erfüllt werden kann, so dass dort eine Bodenverbesserung durchzuführen ist.

Dabei sind die Verwitterungsböden über 0,40 m bzw. bis auf die Oberkante der Talkiese auszuheben und gegen ein Kies-Sand-Gemisch mit max. 5 % Schluffanteil (z.B. FSK 0/45) auszutauschen. Der Kieskörper ist mit einem Vlies (GRK 2) vom anstehenden Untergrund zu trennen.

Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen und zu dokumentieren. Die erforderlichen Verdichtungsprüfungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Auf dem so verbesserten Erdplanum (Bodenersatzkörper) kann dann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 [5] erfolgen.

Alternativ zu einem Bodenaustausch kann auch eine Stabilisierung bzw. Konditionierung der Verwitterungsdecke mittels Kalk-Zement ausgeführt werden, wobei eine Frästiefe von t = 0,4 m nicht unterschritten werden darf. Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Misch-Bindemittel (z.B. Dorosol C30), mit einer Zugabemenge von 2 - 6 Gew.-% ausgegangen werden. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass eine Konditionierung mittels Kalk-Zement nur in frostfreien Perioden auszuführen ist. Darüber hinaus kann sich der Ausgangswassergehalt des zu verbessernden Substrates durch Niederschlagsereignisse deutlich erhöhen, mit der Folge, dass entweder die Zugabemenge erhöht oder das Additiv gewechselt werden muss.

Wie bereits erwähnt, ist bei einer Kalk-Zement-Stabilisierung zu beachten, dass unter der Straße verlegte Leitungen bei späteren Revisionsarbeiten nur mit erhöhtem technischem Aufwand (meißeln) wieder erreicht werden können.

6.5 Gründungsempfehlung Lärmschutzwand

Entlang der Westseite des Baugebiets soll eine Lärmschutzwand mit einer Höhe zwischen 4 m und 6 m errichtet werden. Detaillierte Planunterlagen liegen dem Unterzeichner dazu nicht vor. Es wird jedoch eine Gründung auf Bohrpfählen in Betracht gezogen. Aus geotechnischer Sicht wird eine Tiefgründungsvariante im Hinblick auf die Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes (Obere Süßwassermolasse) als sinnvoll angesehen.

Gemäß EA-Pfähle [6] müssen die Bohrpfähle mindestens über eine Tiefe von 2,50 m in den tragfähigen Baugrund und damit im vorliegenden Fall in die mitteldicht bis dicht gelagerten bzw. steifen bis halbfesten Molassesedimente einbinden. Diese stehen entlang der geplanten Lärmschutzwand in Tiefen zwischen 2,60 m und 3,80 m u. GOK an (vgl. Geotechnischer Baugrundschnitt I-I bzw. Anl. 2.1). Die Mindestpfahllänge ergibt sich somit zu 5,10 m.

Zur Bemessung eines Bohrpfahls dürfen in Anlehnung an die EA-Pfähle in den anstehenden Böden folgende charakteristische Pfahlwiderstände zugrunde gelegt werden:

Mantelreibung:	Verwitterungsdecke:	$q_{s,k}$ = 13 kN/m²
	Talkies:	$q_{s,k}$ = 35 kN/m²
	Molasse, Ton/Schluff:	$q_{s,k}$ = 66 kN/m²
	Molasse, Sand:	$q_{s,k}$ = 105 kN/m²
Spitzendruck:	Molasse, Ton/Schluff:	$q_{b,k}$ = 875 kN/m² (s/D_s = 0,02)
		$q_{b,k}$ = 1.063 kN/m² (s/D_s = 0,03)
		$q_{b,k}$ = 1.575 kN/m² (s/D_s = 0,10)
	Molasse, Sand:	$q_{b,k}$ = 1.050 kN/m² (s/D_s = 0,02)
		$q_{b,k}$ = 1.350 kN/m² (s/D_s = 0,03)
		$q_{b,k}$ = 3.000 kN/m² (s/D_s = 0,10)

In der Anlage 6 ist exemplarisch für einen einzelnen Bohrpfahl mit einem Pfahldurchmesser von Ø 75 in Abhängigkeit von der Pfahllänge (mind. L = 5,10 m), der mindestens 2,50 m tief in die Böden der Oberen Süßwassermolasse einbindet, der Bemessungswert des Pfahlwiderstands dargelegt. Berechnungsgrundlage ist der EC 7. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situation / persistent situations) zugrunde, sowie die Schichtenabfolge der Bohrung BK 2/21. Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt.

Wie dem Pfahlwiderstands-Setzungsdiagramm zu entnehmen ist, ergeben sich für die betrachteten Bohrpfähle folgende zulässige Lasten:

Tabelle 10: Pfahlwiderstände und Pfahlkopfsetzungen bei unterschiedlichen Pfahllängen eines Ø 75 Bohrpfahls (Anl. 6)

Bohrpfahl Ø 75 Länge [m]	R_d [kN]	Pfahlkopfsetzung [cm]
5,10	~ 1.435	~ 1,05
6,10	~ 1.129	~ 0,66
7,10	~ 1.241	~ 0,68

Maßgebend für die Lärmschutzwand mit einer Höhe von bis zu 6 m ist die horizontale Lasteinwirkung aus der Windlast, welch über die seitliche Bettung im Boden abgetragen wird, sofern keine Schrägpfähle zum Einsatz kommen. Die Ermittlung der Bodenreaktion in Form des Bettungsmoduls darf nach DIN 1054:2005-01 nach folgender Gleichung (gilt für Einzelpfähle) bestimmt werden:

$$\mathbf{k_{s,k} = E_s / D_s}$$

Voraussetzung zur Anwendung dieser Gleichung ist die Begrenzung auf

$$\mathbf{w_{h,k} \leq 2{,}0\ cm \text{ oder } 0{,}03 \times D_s}$$

Sind Verformungen der Pfahlgründung maßgeblich für das Tragverhalten des Bauwerks, müssen Größe und Verteilung des Bettungsmoduls ggf. aus Pfahlprobebelastungen gewonnen werden.

Nachfolgend sind die Bettungsmodule der anstehenden Böden nach DIN 1054 für drei unterschiedliche Bohrpfahldurchmesser angegeben:

Tabelle 11: Gemittelter Bettungsmodul der anstehenden Böden nach DIN 1054

Schicht	D_s = 0,62 m	D_s = 0,75 m	D_s = 0,88 m
	$k_{s,k}$ [MN/m³]	$k_{s,k}$ [MN/m³]	$k_{s,k}$ [MN/m³]
Verwitterungsdecke	4,8	4,0	3,4
Talkies	36,3	30,0	25,6
Obere Süßwassermolasse, Sand	96,8	80,0	68,2
Obere Süßwassermolasse, Schluff/Ton	80,6	66,7	56,8

Alternativ zur Bohrpfahlgründung kann für den Lärmschutzwall auch eine **Rammrohrgründung** in Betracht gezogen werden. Hierbei wird durch ein Ramm- oder Vibrationsverfahren ein offenes Stahlrohr in den Baugrund eingebracht. Nach Einbau wird das Erdreich im Pfahlkopf ausgebohrt und der so entstandene Köcher mit Beton verfüllt. In diesem Fundament kann der Mast der Lärmschutzwand eingebaut bzw. vergossen werden. Bei diesem Pfahlsystem sind die Anforderung an das Arbeits- bzw. Rammplanum aufgrund des zum Einsatz kommenden Geräts gering.

Zur Vorbemessung eins Fertigteilrammpfahles aus Stahl- und Spannbeton (Rammrohrpfahl) welcher mindestens 2,50 m in die tragfähige Molasse einbindet, können unter Zugrundelegung der EA-Pfähle (Tabellen 5.1-4) in den anstehenden Böden folgende charakteristische Pfahltragfähigkeitswerte angesetzt werden. Entsprechende Abminderungsfaktoren bezüglich des offenen Stahlrohrprofils sind hierbei noch nicht berücksichtigt.

Mantelreibung:

Verwitterungsdecke:	$q_{s,k(sg^*)}$ =	13 kN/m²	$q_{s,k(sg=sg)}$ = 13 kN/m²
Talkies:	$q_{s,k(sg^*)}$ =	20 kN/m²	$q_{s,k(sg=sg)}$ = 26 kN/m²
Molasse, Ton/Schluff:	$q_{s,k(sg^*)}$ =	40 kN/m²	$q_{s,k(sg=sg)}$ = 47 kN/m²
Molasse, Sand:	$q_{s,k(sg^*)}$ =	65 kN/m²	$q_{s,k(sg=sg)}$ = 95 kN/m²

Spitzendruck:

Molasse, Ton/Schluff:	$q_{b,k}$ =	675 kN/m²	(s/D_{eq} = 0,035)
	$q_{b,k}$ =	1.000 kN/m²	(s/D_{eq} = 0,10)
Molasse, Sand:	$q_{b,k}$ =	4.000 kN/m²	(s/D_{eq} = 0,035)
	$q_{b,k}$ =	7.600 kN/m²	(s/D_{eq} = 0,10)

6.6 Gründungsempfehlung Wohngebäude

Für das Erschließungsgebiet liegen noch keine konkreten Gebäudepläne vor, so dass im Folgenden allgemein auf die möglichen Ausführungsvarianten der Wohngebäude (mit und ohne Unterkellerung) eingegangen wird.

6.6.1 Bauwerk ohne Unterkellerung

Die Bodenplatten nicht unterkellerter Bauwerke werden gemäß den Erkundungsergebnissen nach Abtrag des Mutterbodens in den gering tragfähigen Verwitterungsböden zu liegen kommen.

Nicht unterkellerte Bauwerke können flächig auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** gegründet werden, sofern diese auf einem Bodenersatzkörper mit einer Mindestmächtigkeit von d ≥ 0,80 m abgesetzt wird. In Bereichen, in denen die Verwitterungsböden eine Mächtigkeit von < 0,80 m unterhalb der Bodenplatte aufweisen, reicht es voraussichtlich aus, den Verwitterungshorizont bis auf die Oberkante der Talkiese auszuheben, die Aushubsohle intensiv (in kreuzweisen Übergängen) nachzuverdichten und im Anschluss den Aufbau des Kieskoffers durchzuführen. Das lastverteilende Polster sollte dann eine Mindestmächtigkeit von d ≥ 0,50 m aufweisen. Als Bodenersatzmaterial ist ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% (z.B. FSK 0/45) zu wählen, das mit einem Geovlies (GRK 3) von den Verwitterungsböden abzugrenzen ist.

Der Kieskoffer ist in Schüttlagen von d ≤ 0,30 m einzubauen und auf 98 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der fachgerechte Einbau ist anhand von statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul von E_{v2} ≥ 80 MN/m² und ein Verhältniswert von E_{v2} / E_{v1} ≤ 2,5 zu fordern. Die geotechnischen Kontrollprüfungen können auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Zur Vorbemessung der Bodenplatten können die folgenden Bettungsmodule abgeschätzt werden:

Bodenplatte auf BEK in Verwitterungsdecke**:**	**k_s = 3 - 7 MN/m³**
Bodenplatte auf BEK in Talkiesen:	**k_s = 5 - 10 MN/m³**

abgeschätzt werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, bei setzungsempfindlichen Gewerken / Konstruktionen den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von Lastplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.

Zur Frostsicherung **(Frosteinwirkzone II)** der anstehenden witterungsempfindlichen Sedimente sind entsprechende Frostriegel mit einer Tiefe von mindestens 1,00 m vorzusehen. Alternativ kann die Mächtigkeit des Bodenersatzkörpers aus Frostschutzkies auf d ≥ 1,00 m erhöht werden.

6.3.2 Bauwerk mit Unterkellerung

Bei einer Bauwerksausführung mit Unterkellerung wird die Gründungssohle auf etwa 3,0 m unter GOK angenommen. Damit binden die Untergeschosse je nach Lage im Baugebiet entweder noch in die Talkiese oder bereits in die Obere Süßwassermolasse ein.

Im Hinblick auf die angetroffene Grundwassersituation wird empfohlen die unterkellerten Wohngebäude auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** zu gründen. Sofern diese vollflächig in die Talkiese einbindet, wird aufgrund des enthaltenen Feinkornanteils der Kiese empfohlen, diese unterhalb der Bodenplatte über eine Mächtigkeit von 0,50 m gegen ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% auszutauschen. Das lastverteilende Polster ist umlaufend über den Bodenplattenrand hinaus, um seine Mächtigkeit breiter auszubilden, damit sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann.

Der Bodenersatzkörper ist in Schüttlagen von d ≤ 0,30 m einzubauen und auf 98 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der fachgerechte Einbau ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul von E_{v2} ≥ 80 MN/m² und ein Verhältniswert von E_{v2} / E_{v1} ≤ 2,5 nachzuweisen.
Bindet das Untergeschoss bereits in die Böden der Oberen Süßwassermolasse ein, kann die Bodenplatte nach dem Aufbringen einer Ausgleichsschicht aus Magerbeton unmittelbar auf den Molassesedimenten gegründet werden. Sollten bindigen Anteile der Molasse z.T. in einer aufgeweichten Zustandsform unter der Bodenplatte anstehen, sind diese Bereiche abzuziehen und entsprechend gegen Magerbeton auszutauschen.

Zur Vorbemessung der Bodenplatten unterkellerter Bauwerke, die wie beschrieben, gegründet werden, kann ein überschlägig Bettungsmodul von

Bodenplatte auf BEK in Talkiesen: **k_s = 6 - 12 MN/m³**
Bodenplatte in Oberer Süßwassermolasse: **k_s = 7 - 15 MN/m³**

abgeschätzt werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, bei setzungsempfindlichen Gewerken / Konstruktionen den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von Lastplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.

6.7 Baugrube

Für die Herstellung nicht unterkellerter Bauwerke werden voraussichtlich nur geringfügige Geländeeinschnitte erforderlich, die bis in eine Tiefe von 1,25 m vertikal ausgebildet werden dürfen.

Bei der Errichtung von unterkellerten Wohngebäuden wird davon ausgegangen, dass sich die Erdeingriffe auf eine Tiefe von bis zu 3,00 m belaufen werden.

Aufgrund der vorherrschenden Grundwassersituation und dem deutlichen Reliefverlauf der Molassesedimente hängt die Ausführung der Baugruben deutlich von der Lage der jeweiligen Bauvorhaben im Baugebiet, sowie von den vorherrschenden Grundwasserspiegeln zum Zeitpunkt der Bautätigkeit ab.

Grundsätzlich können Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels in den angetroffenen Böden mit einem Böschungswinkel von 45° hergestellt werden, sofern die Platzverhältnisse dies zulassen. Die Böschungen sind vor Niederschlagserosion mit windfest angebrachten Folien zu schützen. An der Böschungskrone ist ein lastfreier Streifen von 1,0 m bis 2,0 m einzuhalten (je nach Belastung durch Baufahrzeuge).

Im Grundwassereinflussbereich ist je nach örtlichen Untergrundverhältnissen und je nach Wasserstand während der Bauzeit zu prüfen, ob eine geböschte Baugrube in Kombination mit einer vorauseilenden, offenen Wasserhaltung möglich ist. Dies ist insbesondere bei niedrigen Wasserständen und bei einer geringen Mächtigkeit der Talkiese auf dem jeweiligen Bauplatz möglich.
Bei hohen Grundwasserspiegeln die > 1,0 m oberhalb der jeweiligen Baugrubensohle, innerhalb der Talkiese liegen, erscheint die Machbarkeit einer offenen Wasserhaltung als grenzwertig und bedarf einer Detailprüfung. Auf der sicheren Seite liegend wird in diesem Fall empfohlen, die Baugrube dann im Schutze eines vollumlaufenden, wasserabweisenden Verbaus (Spundwandkasten) auszuheben. Die Wasserhaltung beschränkt sich dann auf das einmalige Lenzen der Baugrube und eine geringfügige Restwasserhaltung des über die Spundwandschlösser und partiell über die Baugrubensohle zuströmenden Wassermengen sowie des anfallenden Tagwassers.

Es wird daher dringend empfohlen, zur Erhöhung der Planungssicherheit auf den jeweiligen Bauplätzen objektbezogene Baugrunderkundungen durchzuführen. Darüber hinaus wird empfohlen das in Abschnitt 5.1 erwähnte Grundwassermonitoring mit einer ausreichenden Vorlaufzeit (idealerweise mindestens ein Jahr Beobachtungszeit) durchführen zu lassen, um Bemessungswasserspiegel für die Bauzeit sowie den

Endzustand angeben zu können, nach denen sich auch die Ausführung der jeweiligen Baugruben richtet.

6.8 Trockenhaltung/ Entwässerung Bauwerk

Die erdberührenden Bauteile der nicht unterkellerten Wohngebäude können nach den Vorgaben der **DIN 18533, Klasse W 1.2-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) abgedichtet werden, sofern sie mit einer dauerhaft wirksamen Ring- und Flächendrainage gemäß DIN 4095 entwässert werden.

Bei den unterkellerten Bauwerken ist im Hinblick auf die angetroffene Grundwassersituation eine Abdichtung nach **DIN 18533, Klasse W 2.1-E** (Abdichtung gegen drückendes Wasser) erforderlich. Alternativ kann das Gewerk dann auch in „WU-Bauweise“ (Prinzip „Weiße Wanne“) ausgebildet werden.

Unter der Bodenplatte ist flächig eine kapillarbrechende Schicht mit einer Stärke von mindestens d = 0,15 m anzuordnen, sofern dies nicht bereits durch den Bodenersatzkörper gegeben ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass ab einer Tragschichtschüttung von mindestens 0,30 m eines frostsicheren Schüttmaterials (z.B. KF 0- 45) eine ausreichende kapillarbrechende Wirkung vorliegt.

7 Abfallrechtliche Aushubvorbewertung

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der anstehenden Böden und der Abklärung der einzuhaltenden Entsorgungs-/Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmaßen wurden im Zuge der geotechnischen Untersuchungen aus den Bohrkernen drei Bodenmischproben entnommen. Diese wurden im Labor der Agrolab GmbH gemäß dem Parameterumfang der VwV Boden B-W [7], Tabelle 6.1 im Feststoff an der Fraktion < 2 mm und im Eluat untersucht.

Darüber hinaus wurde der gewonnene Asphaltkern aus dem Bereich der Zufahrt an der L300 auf hinsichtlich der für die Bewertung ausschlaggebenden Parameter PAK im Feststoff sowie dem Phenolindex im Eluat untersucht.

7.1 Probenahme

Die in der Untersuchungskampagne entnommene Asphaltprobe sowie die Bodenproben sind in den Tabelle 12 und 13 mit Probenbezeichnung sowie Herkunft und Entnahmetiefen dargestellt:

Tabelle 12: Asphaltproben: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und /-tiefe

Probenbezeichnung	Herkunft der Einzelprobe	Entnahmetiefe der Einzelproben in m unter GOK
RKS 1/21 Asphalt	RKS 1/21	0,00 - 0,05

Tabelle 13: Bodenproben: Probenbezeichnung, Zusammenstellung Entnahmestelle und -tiefe

Proben-bezeichnung	Herkunft der Einzel-/bzw. Mischprobe	Entnahmetiefe der Probe (m u. GOK)	Bodenansprache
MP 1	BK 1/21 SG 1/21	0,20 - 0,40 0,00 - 0,50	Verwitterungsdecke: Schluff, sandig, schwach kiesig
MP 2	BK 2/21 SG 2/21 SG 3/21	0,20 - 1,00 0,00 - 0,50 0,00 - 0,40	Verwitterungsdecke: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig
MP 3	BK 3/21 SG 4/21	0,30 - 1,00 0,00 - 0,50	Verwitterungsdecke: Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig

Die Probenentnahme-Protokolle zu der durchgeführten Beprobung sind den Anlage 6.1-4 zu entnehmen.

7.2 Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag

7.2.1 Asphaltanalytik

Die entnommene Asphaltprobe wurde hinsichtlich der für die Bewertung ausschlaggebenden Parameter PAK im Feststoff sowie dem Phenolindex im Eluat an der Gesamtfraktion untersucht.

Die Tabelle 14 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der Proben nach den Vorgaben des Leitfadens zum Umgang und zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch [8] sowie der RuVA StB-01 [9].

Tabelle 14: Analysenergebnisse der Asphaltuntersuchung / Zuordnung der Verwertungsklassen

Proben-bezeichnung	Gesamtgehalt PAK im Feststoff nach EPA in mg/kg	Phenol-index mg/l	Leitfaden teerhaltiger Straßenaufbruch [8]	Einstufung nach RuVA-Stb 01 [9]	EAK Nummer
RKS 1/21 Asphalt	0,09	< 0,01	Ausbauasphalt	A	17 03 02

In der untersuchten Asphaltprobe konnten nur eine sehr geringe PAK-Konzentrationen von 0,09 mg/kg bestimmt werden. Dementsprechend handelt es sich gemäß dem Leitfaden für den Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch [6] um Ausbauasphalt, der gemäß RuVA Stb-01 [7] der Verwertungsklasse A zugeordnet werden kann. Damit ist eine Aufbereitung des Asphalts im Heißmischverfahren sowie eine ungebundene oder gebundene Verwertung ohne weitere Auflagen möglich.

Die Asphaltprobe ist dem Abfallschlüssel 17 03 02 nach dem europäischen Abfallkatalog zuzuordnen.

7.2.2 Bodenanalytik

In der Tabelle 15 ist die Einstufung der entnommenen Bodenproben hinsichtlich der maßgebenden Zuordnungswerte nach der VwV Boden [7] dargestellt.

Tabelle 15: Maßgebende Zuordnungswerte nach VwV Boden [7]

Probenbezeichnung	Bodenart gem. VwV Boden	Verwertungskategorie nach VwV Boden	maßgebender Parameter
MP 1	Lehm/Schluff	**Z 0**	-
MP 2	Lehm/Schluff	**Z 0**	-
MP 3	Lehm/Schluff	**Z 0**	-

Die drei untersuchten Proben sind der Bodenart „Lehm/Schluff“ nach der VwV Boden [6] zuzuordnen. Dementsprechend zeigten die untersuchten Böden keine Überschreitungen der Z 0 Grenzwerte, so dass die der **Verwertungskategorie Z 0** zugeordnet und uneingeschränkt einer Verwertung zugeführt werden können.

Der Laboranalysenbericht ist in der Anlage 8 aufgeführt.

Die erstellte Analytik dient einer ersten orientierenden Bewertung der erkundeten Bodenproben für die in den Probenentnahme-Protokollen dargestellten Ansatzstellen und Tiefenbereiche. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge des Aushubes auch höher belastetes Material angetroffen wird. Bei Aushubarbeiten ist dies zu berücksichtigen; ggf. ist beim Antreffen organoleptischer Auffälligkeiten der Gutachter zu informieren.

Das weitere Vorgehen bzw. die Abfuhr- und Wiederverwertung der als Aushub anfallenden Böden ist frühzeitig vor Baubeginn mit der vorgesehenen Annahmestelle sowie den Fachbehörden abzustimmen, um Verzögerungen im Bauablauf zu vermeiden.

8 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können auf Grund der Heterogenität des Untergrundes bzw. aufgrund des hier vorliegenden Untersuchungsrasters nicht ausgeschlossen werden.

Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Es wird geraten, eine objektspezifische und ergänzende Baugrunderkundung bei Bebauung der einzelnen Flurstücke durchzuführen, um die gründungstechnischen Empfehlungen bauplatzbezogen festzulegen bzw. den baulichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen. Diese Leistungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Darüber hinaus wird dringend empfohlen, die Grundwassersituation anhand eines Grundwassermonitorings detaillierter zu untersuchen, um Angaben zu möglichen Grundwasserschwankungen und Grundwasserhöchstständen machen zu können.

Der vorliegende geotechnische Bericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Weitere Ausführungen der Planung sind ggf. mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Evtl. erforderliche Kontrollprüfungen für den Nachweis der fachgerechten Herstellung der Bodenersatzkörper können durch den Unterzeichner vorgenommen werden.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Alois Jäger
Geschäftsführer

Christian Weippert
M.Sc.-Geol.

baugrund süd

weishaupt gruppe

Gemeinde Rot an der Rot
Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

AZ: 20 10 029

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Maßstab: unmaßstäblich

© 2020 GeoBasis-DE/BKG

Untersuchungsgebiet

Legende:

- RKS - Rammkernsondierung
- DPH - Rammsondierung
- BK - Rammkernbohrung
- \- geotechnischer Schnitt I-I‘

UTM-Koordinaten:

Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe m ü. NHN
BK 1/21	32577218.02	5319020.75	593.89
BK 2/21	32577057.79	5318928.84	594.32
BK 3/21	32577173.73	5318844.33	594.80
SG 1/21	32577156.12	5319038.88	593.63
SG 2/21	32577143.19	5318959.67	594.27
SG 3/21	32577126.49	5318899.51	594.76
SG 4/21	32577120.81	5318839.77	594.91
RKS 1/21	32577209.77	5318896.67	595.62
DPH 1/21	32577076.87	5319055.97	593.74
DPH 2/21	32577048.79	5318860.34	594.69

WA	GRZ 0,35	SD	WH = max. 5.80m	FH = max. 8,30m
o	D	DN = 24-45°	WH = min. 4,50m	FH = min. 7,30m

WA	GRZ 0,40	SD	WH = max.7,50m	FH = max. 10,5m
o	E	DN = 24-45°	WH = min. 4,50m	FH = min. 7,30m

baugrund süd

weishaupt gruppe

Gemeinde Rot an der Rot
Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

AZ: 20 10 029

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten
Maßstab: 1:1000 (DIN A 3)

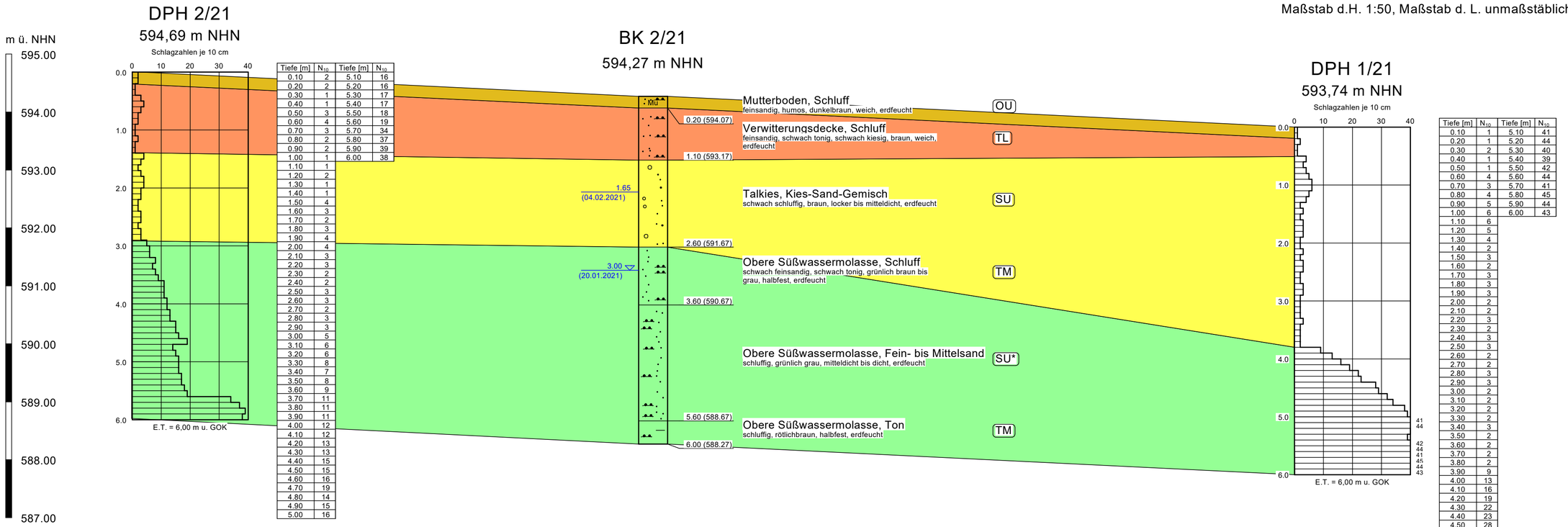
baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"
in 88430 Rot a. d. Rot

AZ 20 10 029
Anlage Nr. 2.1

Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	5.10	16
0.20	2	5.20	16
0.30	1	5.30	17
0.40	1	5.40	17
0.50	3	5.50	18
0.60	4	5.60	19
0.70	3	5.70	34
0.80	2	5.80	37
0.90	2	5.90	39
1.00	1	6.00	38
1.10	1		
1.20	2		
1.30	1		
1.40	1		
1.50	4		
1.60	3		
1.70	2		
1.80	3		
1.90	4		
2.00	4		
2.10	3		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	5		
3.10	6		
3.20	6		
3.30	8		
3.40	7		
3.50	8		
3.60	9		
3.70	11		
3.80	11		
3.90	11		
4.00	12		
4.10	12		
4.20	13		
4.30	13		
4.40	15		
4.50	15		
4.60	16		
4.70	19		
4.80	14		
4.90	15		
5.00	16		

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	41
0.20	1	5.20	44
0.30	2	5.30	40
0.40	1	5.40	39
0.50	1	5.50	42
0.60	4	5.60	44
0.70	3	5.70	41
0.80	4	5.80	45
0.90	5	5.90	44
1.00	6	6.00	43
1.10	6		
1.20	5		
1.30	4		
1.40	2		
1.50	3		
1.60	2		
1.70	3		
1.80	3		
1.90	3		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	3		
2.50	3		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	2		
3.10	2		
3.20	2		
3.30	2		
3.40	3		
3.50	2		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	2		
3.90	9		
4.00	13		
4.10	16		
4.20	19		
4.30	22		
4.40	23		
4.50	28		
4.60	29		
4.70	32		
4.80	34		
4.90	38		
5.00	39		

Legende

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungsdecke
- Talkies
- Obere Süßwassermolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

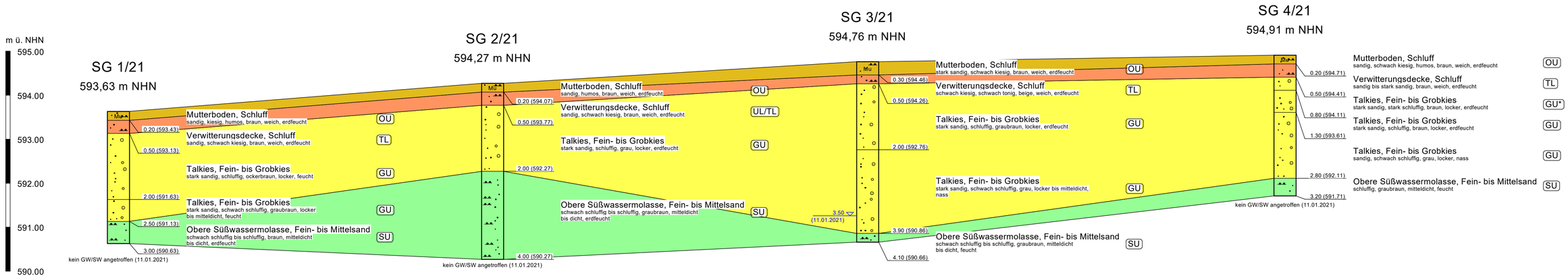
baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"
in 88430 Rot a. d. Rot

AZ 20 10 029
Anlage Nr. 2.2

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungsdecke
- Talkies
- Obere Süßwassermolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"

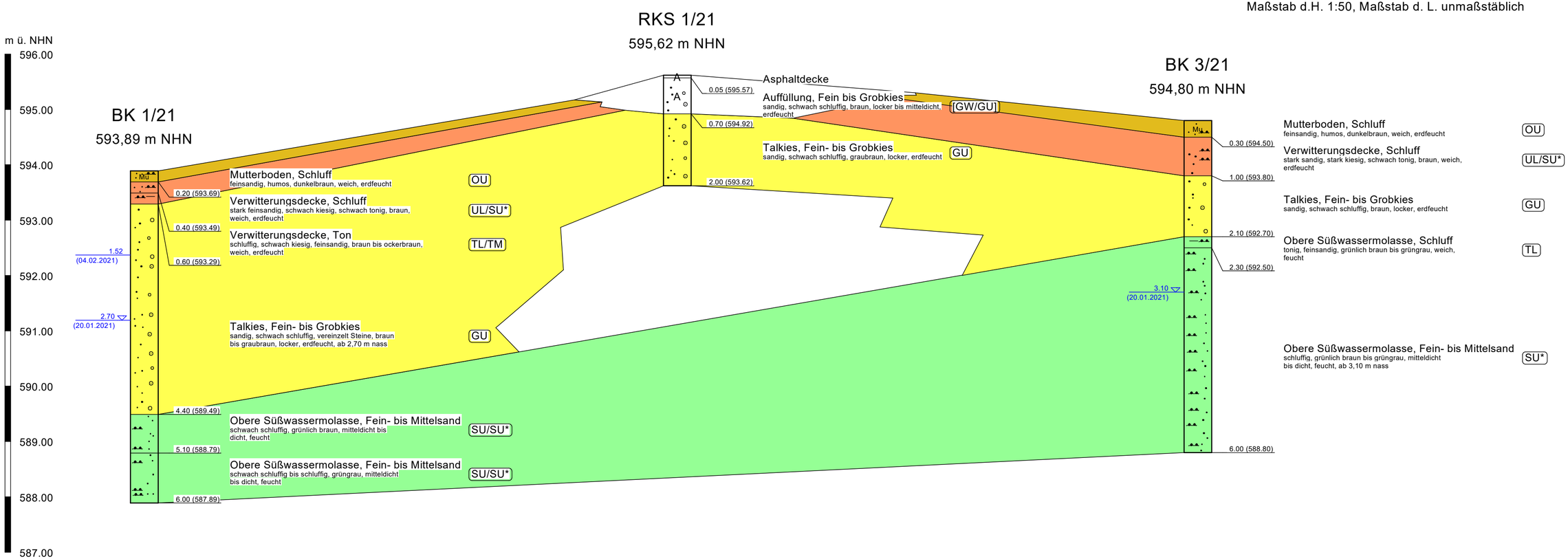
in 88430 Rot a. d. Rot

AZ 20 10 029

Anlage Nr. 2.3

Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

- Mu — Mutterboden
- A — Auffüllung
- Talkies
- Verwitterungsdecke
- Obere Süßwassermolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

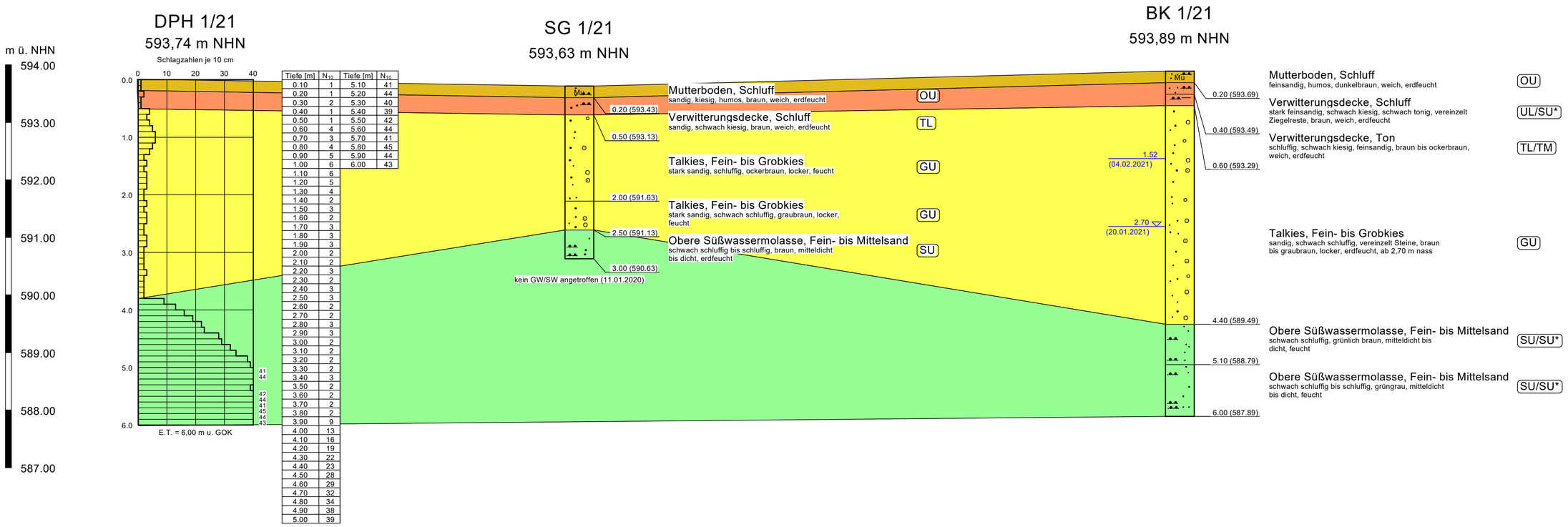
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Erschließung Baugebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a. d. Rot	AZ 20 10 029 Anlage Nr. 2.4

Geotechnischer Baugrundschnitt IV - IV'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	41
0.20	1	5.20	44
0.30	2	5.30	40
0.40	1	5.40	39
0.50	1	5.50	42
0.60	4	5.60	44
0.70	3	5.70	41
0.80	4	5.80	45
0.90	5	5.90	44
1.00	6	6.00	43
1.10	6		
1.20	5		
1.30	4		
1.40	2		
1.50	3		
1.60	2		
1.70	3		
1.80	3		
1.90	3		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	3		
2.50	3		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	2		
3.10	2		
3.20	2		
3.30	2		
3.40	3		
3.50	2		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	2		
3.90	9		
4.00	13		
4.10	16		
4.20	19		
4.30	22		
4.40	23		
4.50	28		
4.60	29		
4.70	32		
4.80	34		
4.90	38		
5.00	39		

Legende

- Mu – Mutterboden
- Talkies
- Verwitterungsdecke
- Obere Süßwassermolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

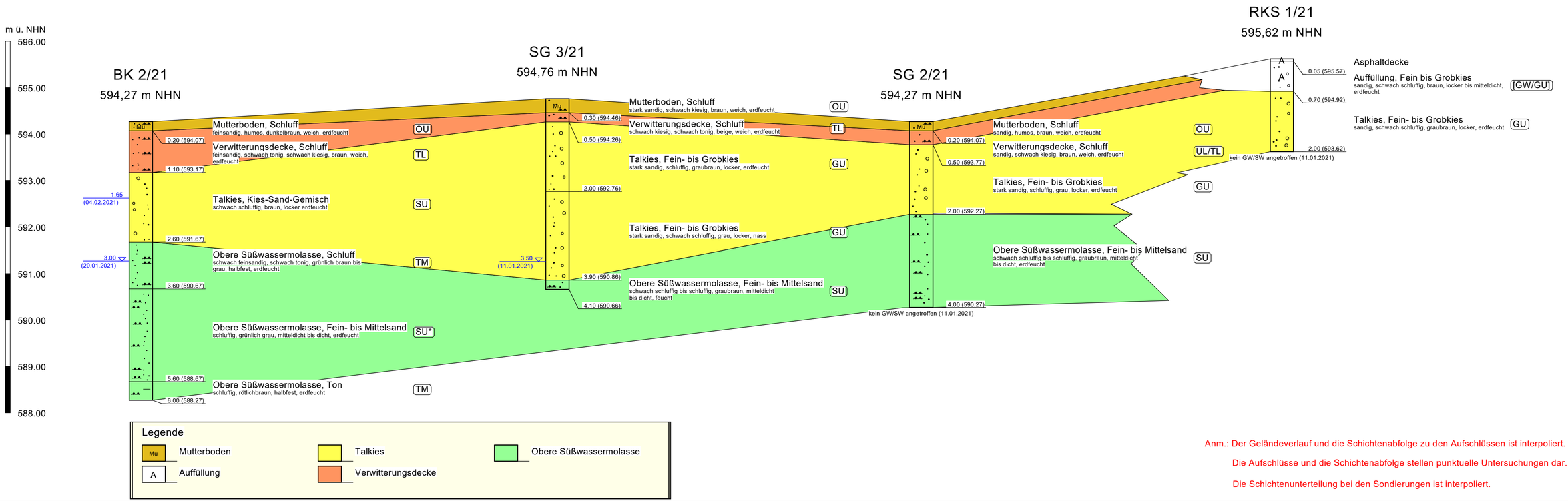
baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"
in 88430 Rot a. d. Rot

AZ 20 10 029
Anlage Nr. 2.5

Geotechnischer Baugrundschnitt V - V'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"

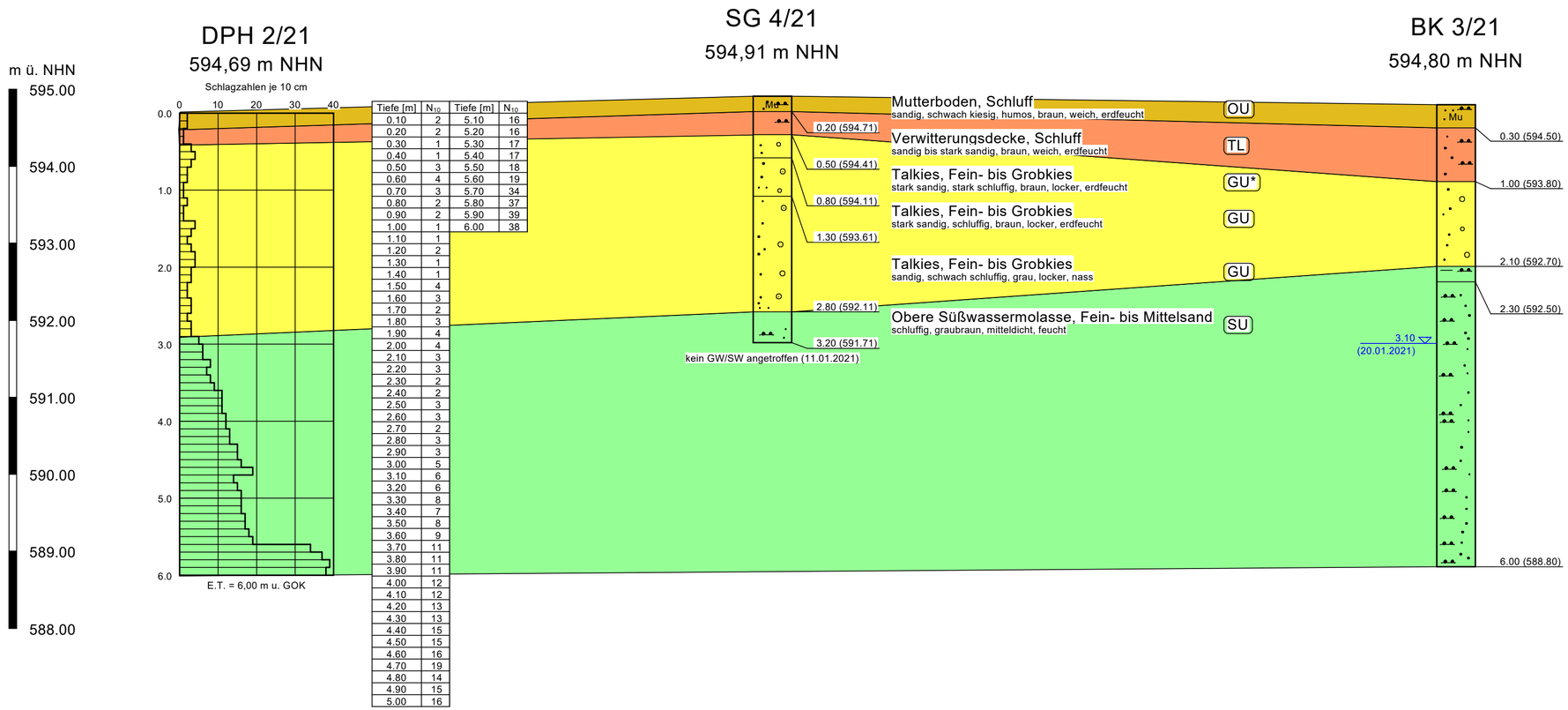
in 88430 Rot a. d. Rot

AZ 20 10 029

Anlage Nr. 2.6

Geotechnischer Baugrundschnitt VI - VI'

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	5.10	16
0.20	2	5.20	16
0.30	1	5.30	17
0.40	1	5.40	17
0.50	3	5.50	18
0.60	4	5.60	19
0.70	3	5.70	34
0.80	2	5.80	37
0.90	2	5.90	39
1.00	1	6.00	38
1.10	1		
1.20	2		
1.30	1		
1.40	1		
1.50	4		
1.60	3		
1.70	2		
1.80	3		
1.90	4		
2.00	4		
2.10	3		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	5		
3.10	6		
3.20	6		
3.30	8		
3.40	7		
3.50	8		
3.60	9		
3.70	11		
3.80	11		
3.90	11		
4.00	12		
4.10	12		
4.20	13		
4.30	13		
4.40	15		
4.50	15		
4.60	16		
4.70	19		
4.80	14		
4.90	15		
5.00	16		

Legende

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungsdecke
- Talkies
- Obere Süßwassermolasse

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

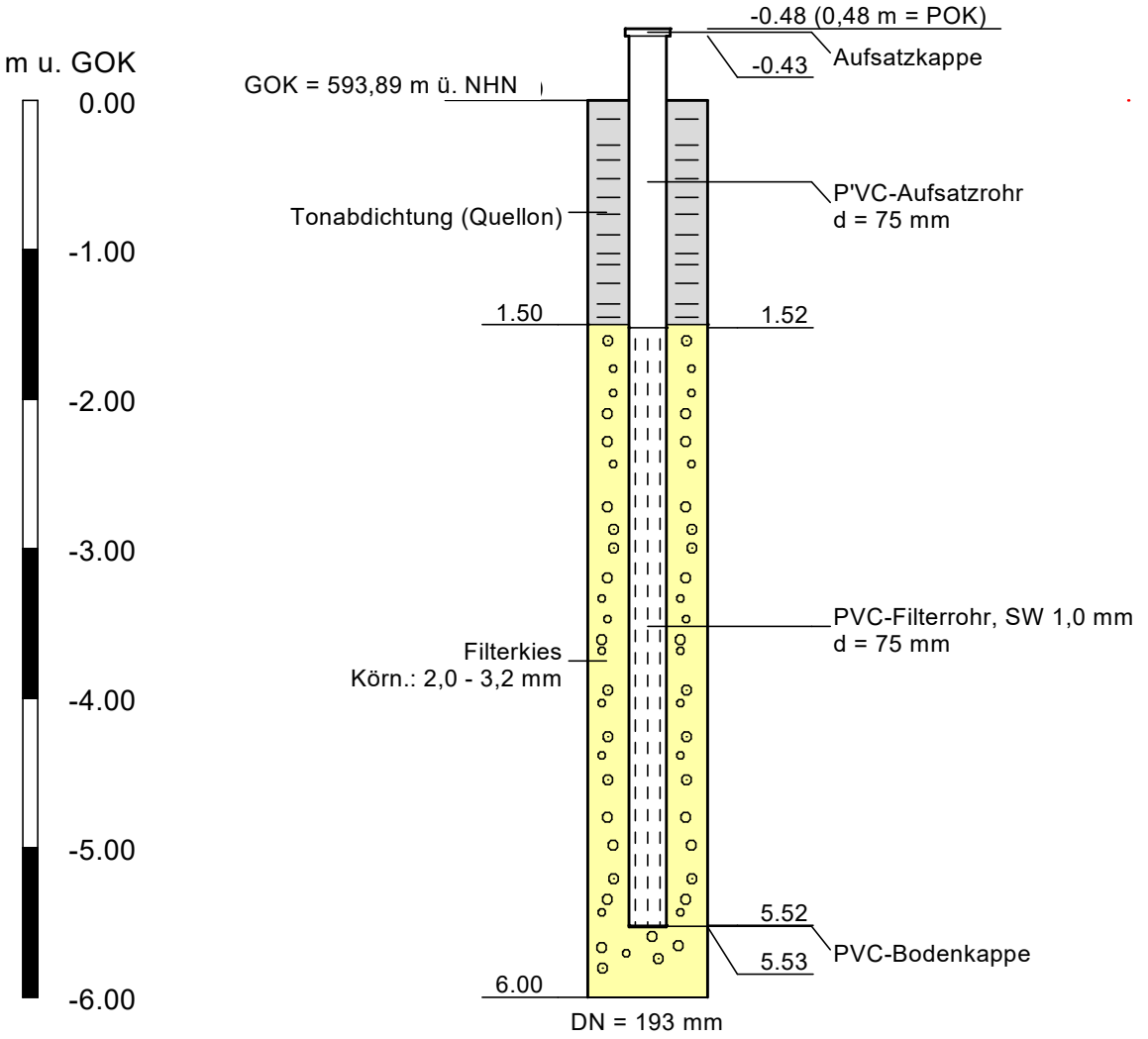
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstaße 10 88410 Bad Wurzach	Erschließung Baugebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a.d. Rot	AZ 20 10 029 Anlage Nr. 2.7

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

BK 1/21-Pegel 3"

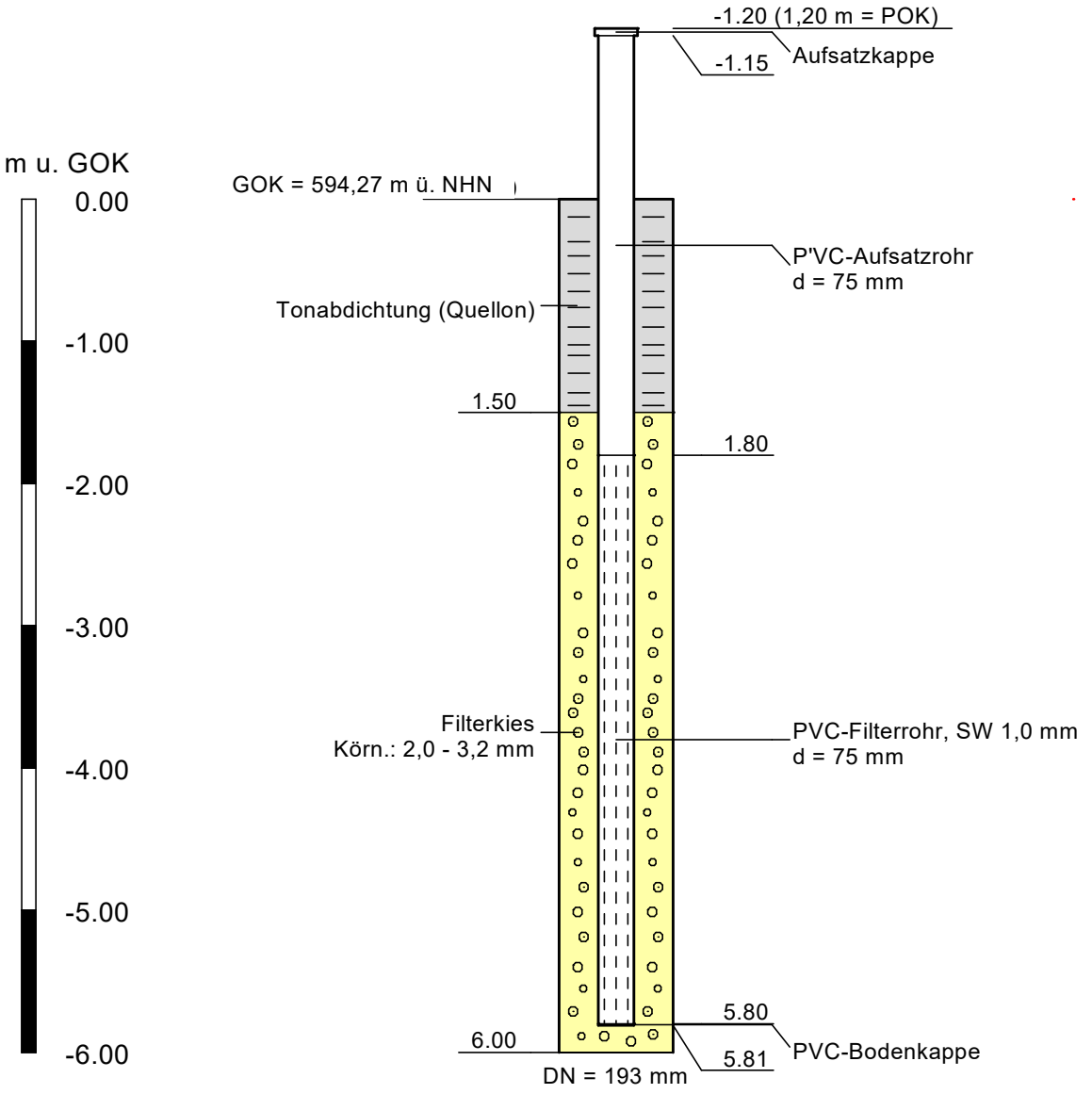


baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstaße 10 88410 Bad Wurzach	Erschließung Baugebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a.d. Rot	AZ 20 10 029 Anlage Nr. 2.8

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

BK 2/21-Pegel 3"



BK 1/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 1/21: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

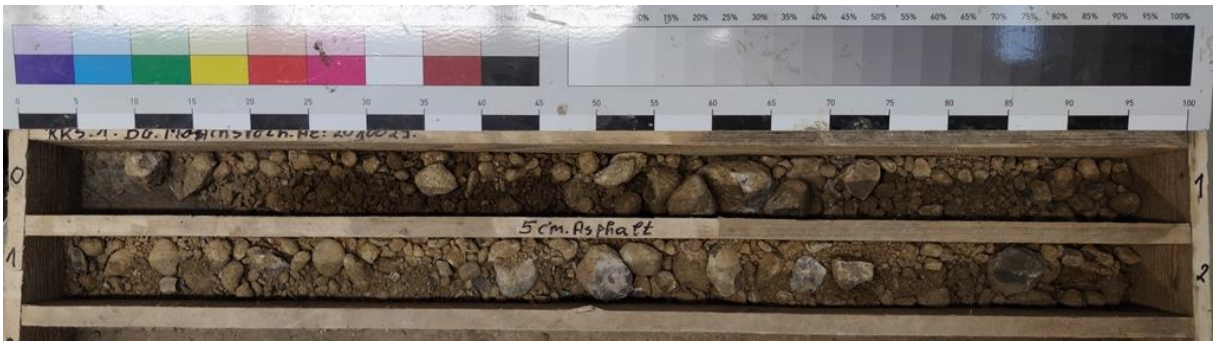
BK 2/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 2/21: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

BK 3/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 3/21: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

RKS 1/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



SG 1/21:

SG 2/21:

SG 3/21:

SG 4/21:

BauGrund Süd
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach
Tel.: 07564 - 93130

Bericht: AZ 20 10 029

Anlage: 4.1

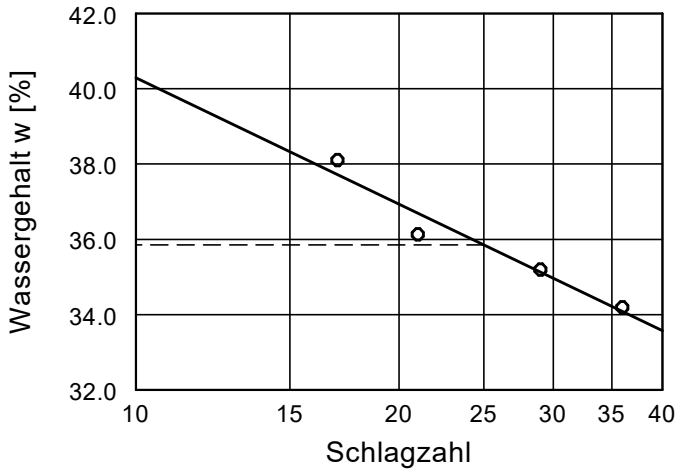
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Gemeinde Rot an der Rot

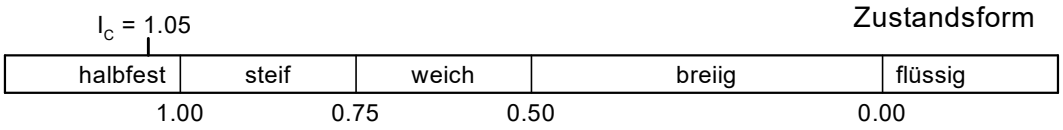
Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

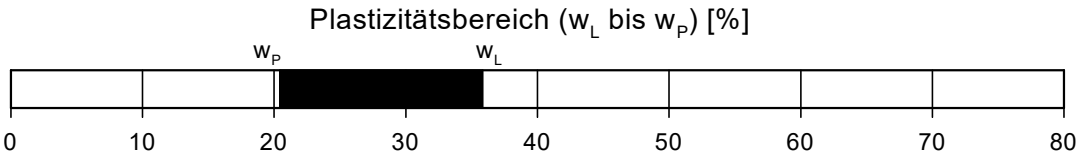
Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

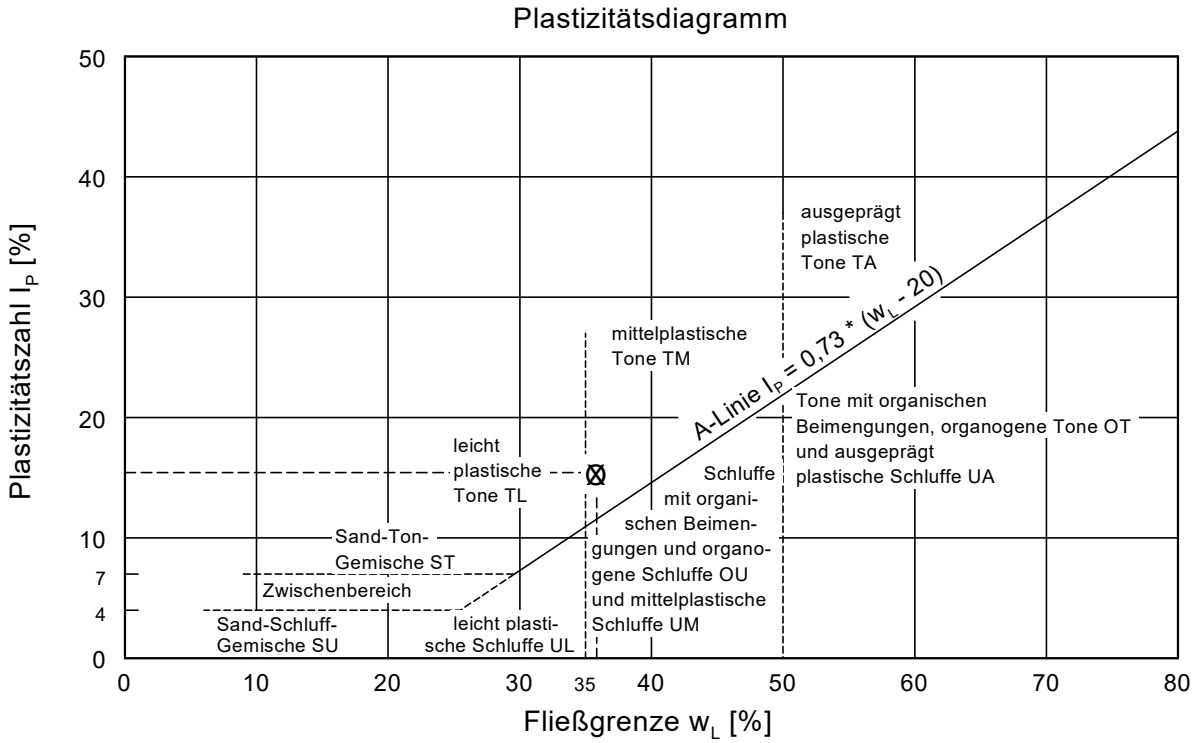
Prüfungsnummer: 1
Entnahmestelle: BK 2/21
Tiefe: 3,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 21.01.2021



Wassergehalt w =	19.7 %
Fließgrenze w_L =	35.8 %
Ausrollgrenze w_P =	20.4 %
Plastizitätszahl I_P =	15.4 %
Konsistenzzahl I_C =	1.05







BauGrund Süd
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach
Tel.: 07564 - 93130

Bericht: AZ 20 10 029
Anlage: 4.2

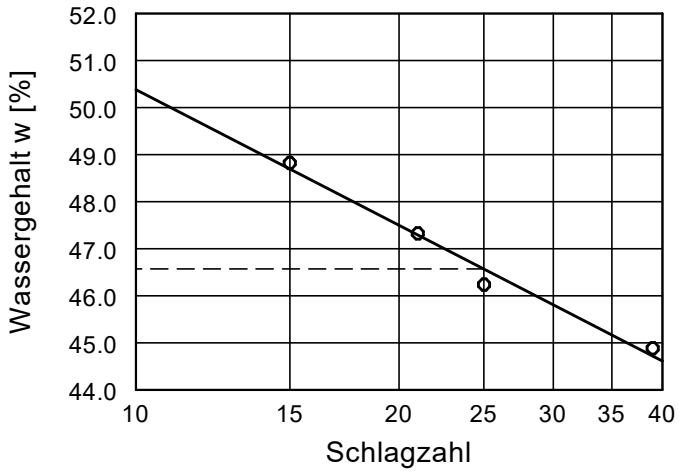
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Gemeinde Rot an der Rot

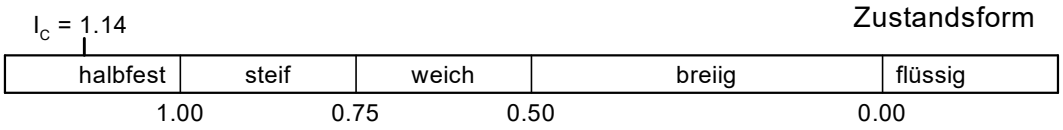
Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

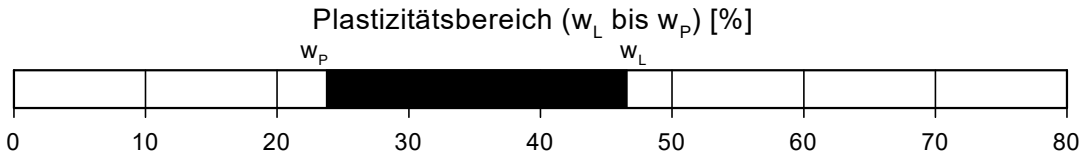
Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

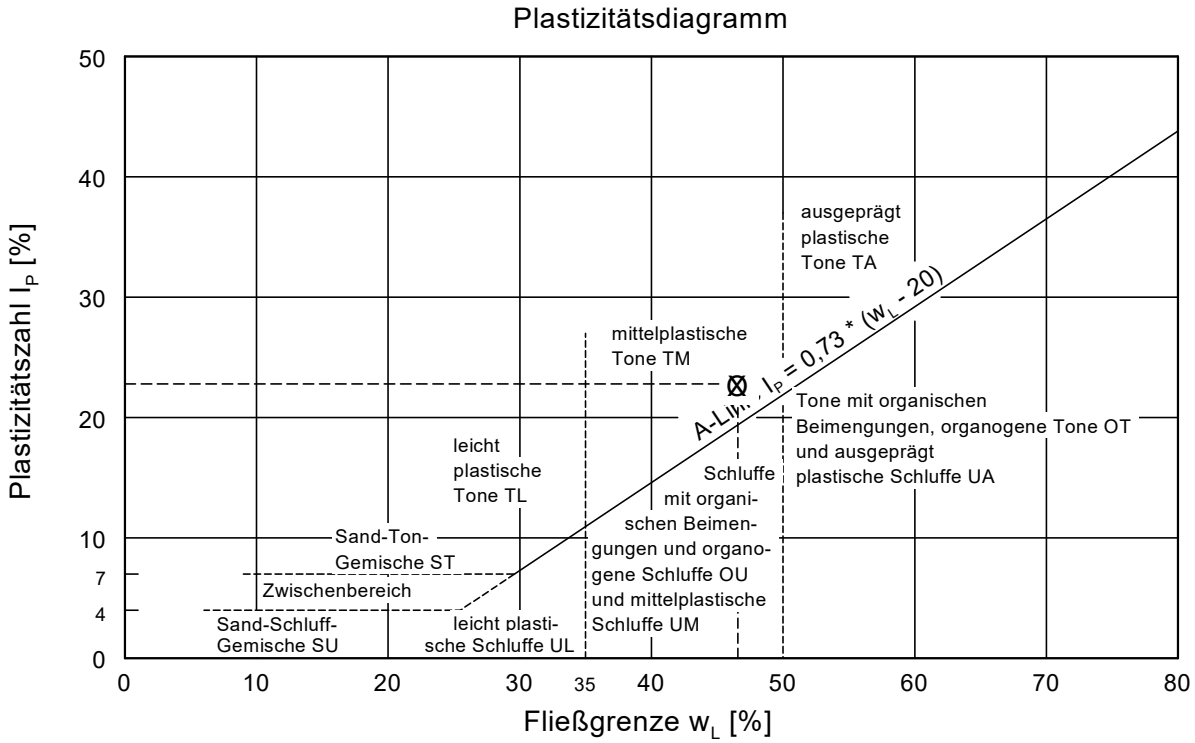
Prüfungsnummer: 2
Entnahmestelle: BK 2/21
Tiefe: 6,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 21.01.2021



Wassergehalt w =	20.6 %
Fließgrenze w_L =	46.6 %
Ausrollgrenze w_P =	23.8 %
Plastizitätszahl I_P =	22.8 %
Konsistenzzahl I_C =	1.14







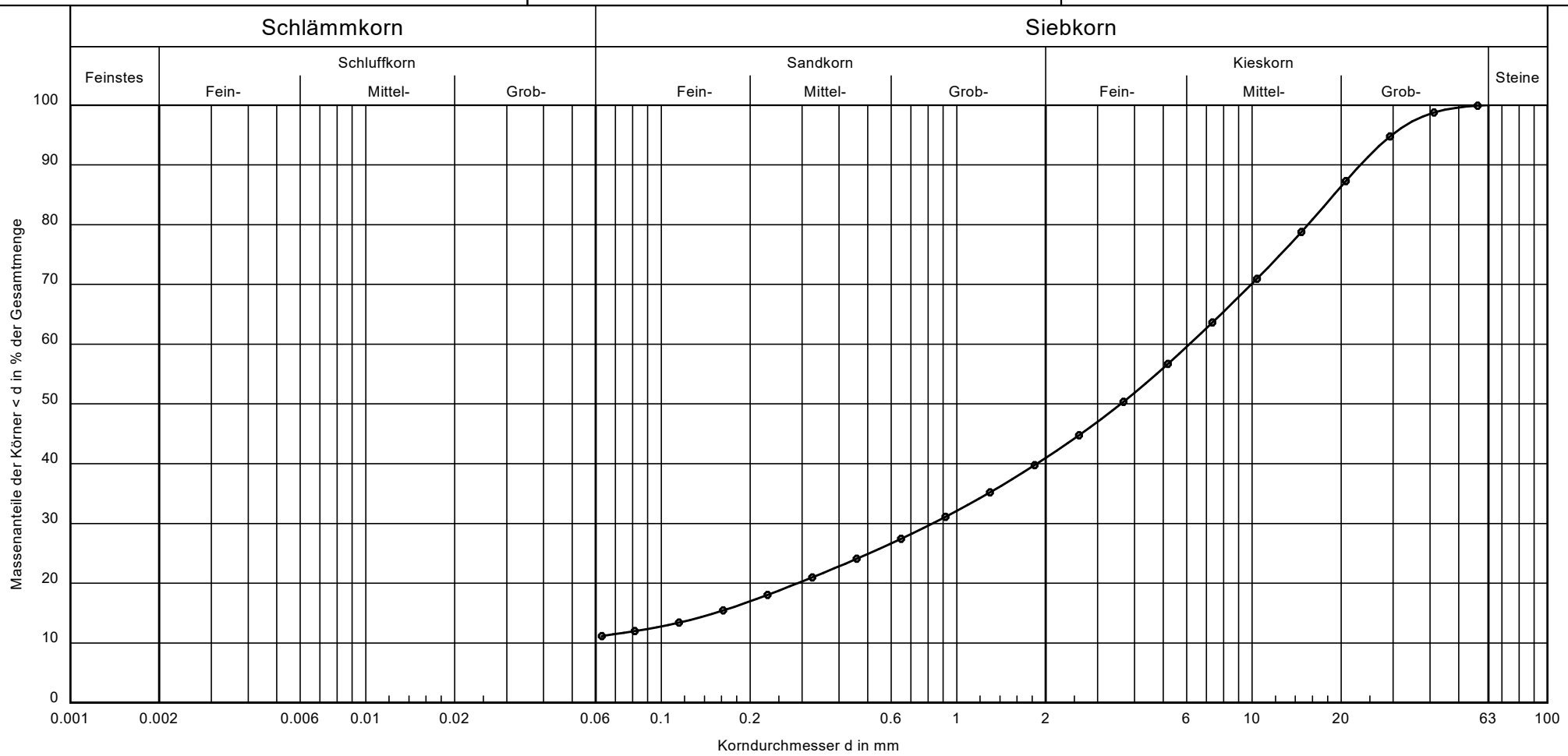
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'
Entnahmestelle:	BK 1/21
Tiefe:	3,0 - 4,0 m
U/Cc:	-/-
k [m/s][USBR]:	$2.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /11.2/29.8/59.1

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.3

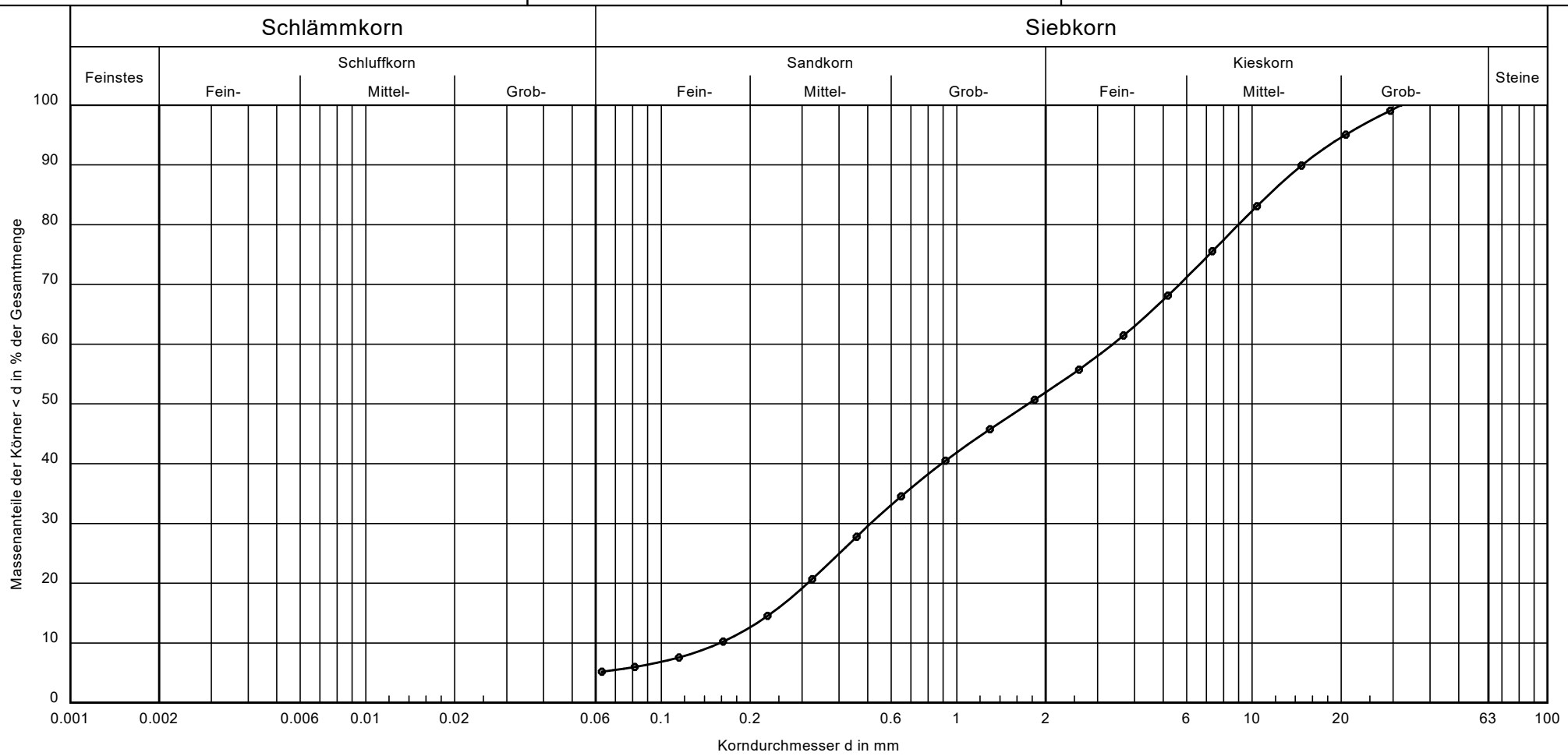
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	S, G, u'
Entnahmestelle:	BK 2/21
Tiefe:	1,2 - 2,2 m
U/Cc:	21.4/0.5
k [m/s][Seiler]:	$1.5 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /5.2/46.7/48.1

Nach DIN 4022:
Kies - Sand - Gemisch (G/S, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.4

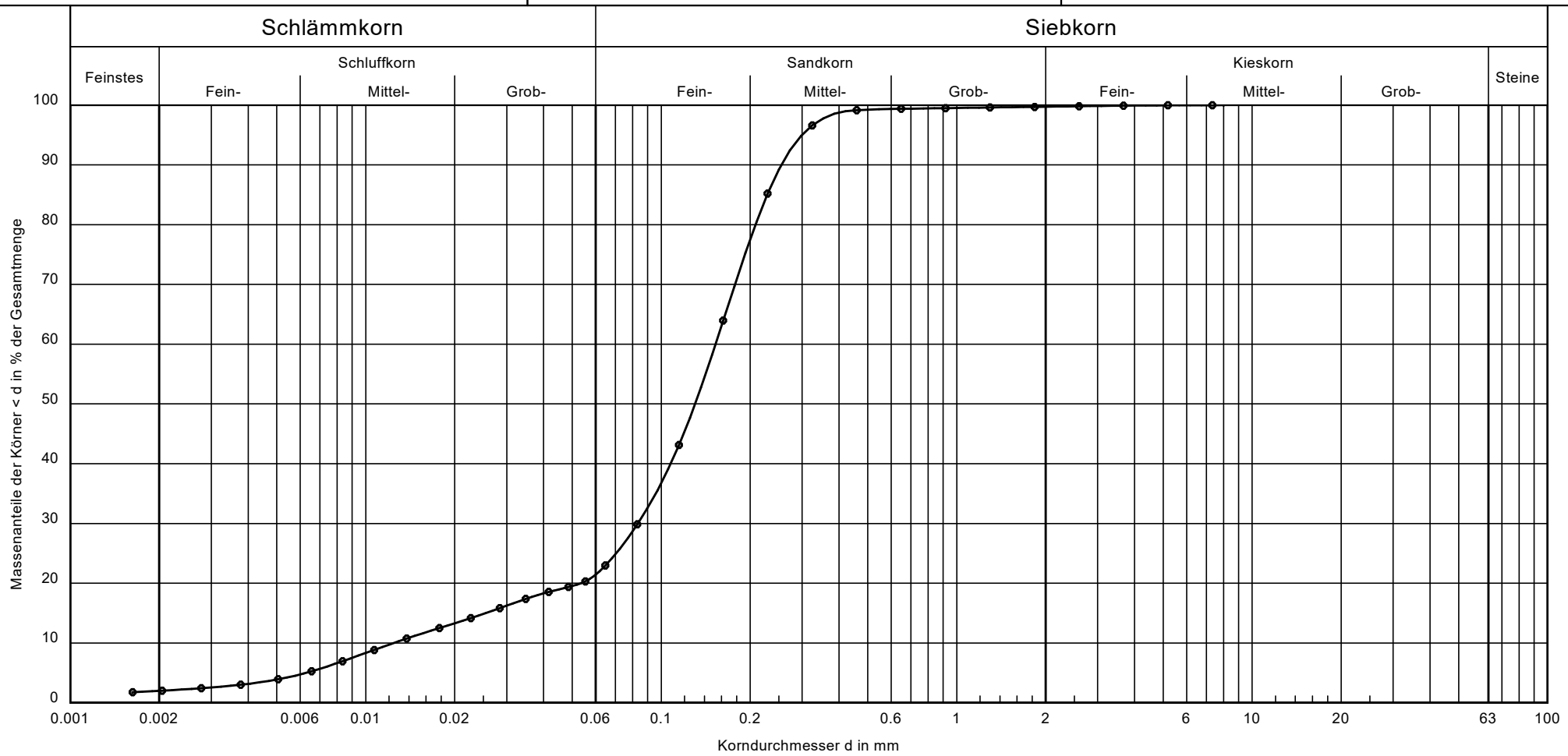
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 3
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	
Bodenart:	fS, u, ms
Entnahmestelle:	BK 2/21
Tiefe:	4,0 - 5,0 m
U/Cc:	12.3/3.7
k [m/s][Seiler]:	$1.4 \cdot 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.0/20.4/77.3/0.3

Nach DIN 4022:
Sand, schluffig (S, u)

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.5

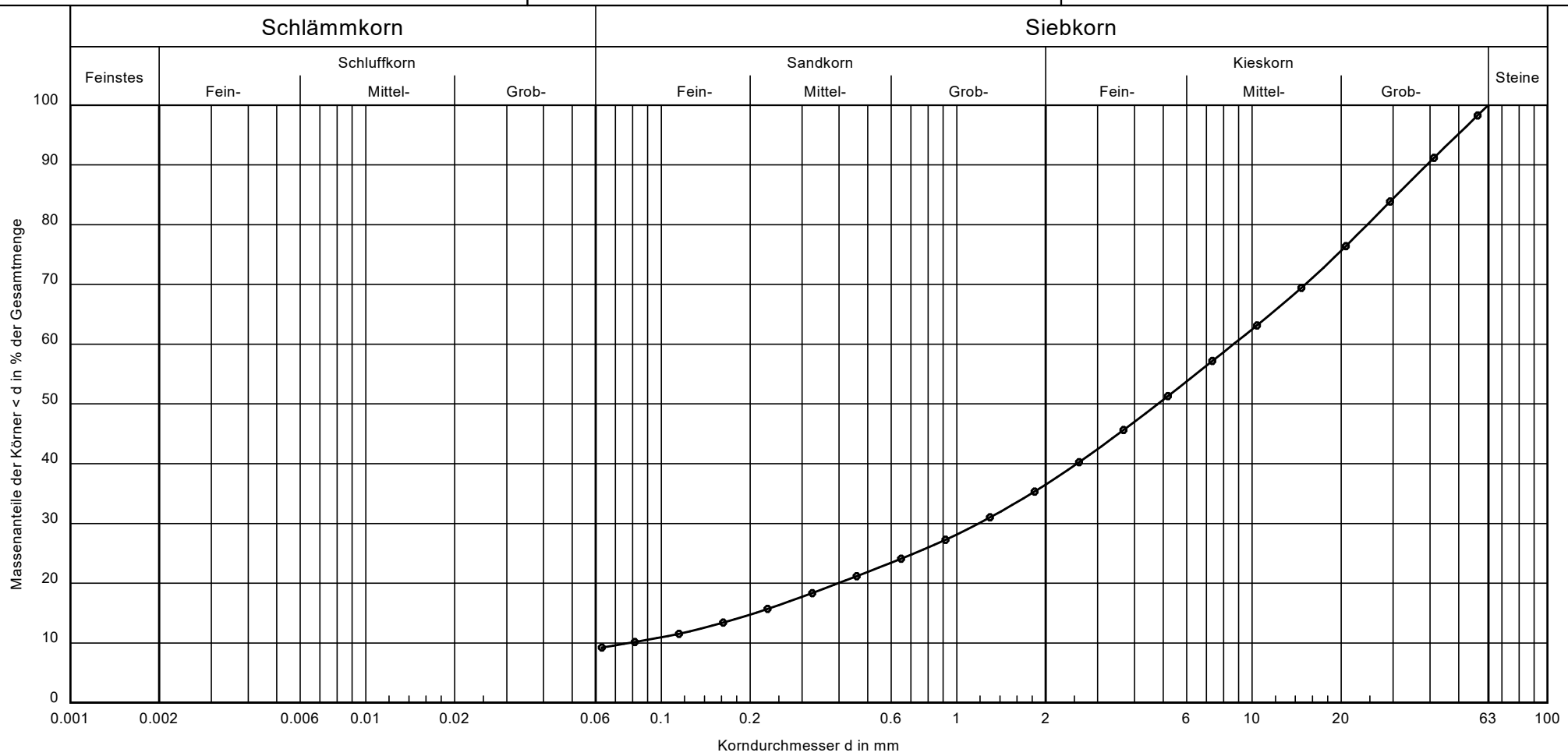
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 4
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'
Entnahmestelle:	BK 3/21
Tiefe:	1,0 - 2,0 m
U/Cc:	110.9/2.1
k [m/s][USBR]:	$4.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /9.3/27.3/63.5

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.6

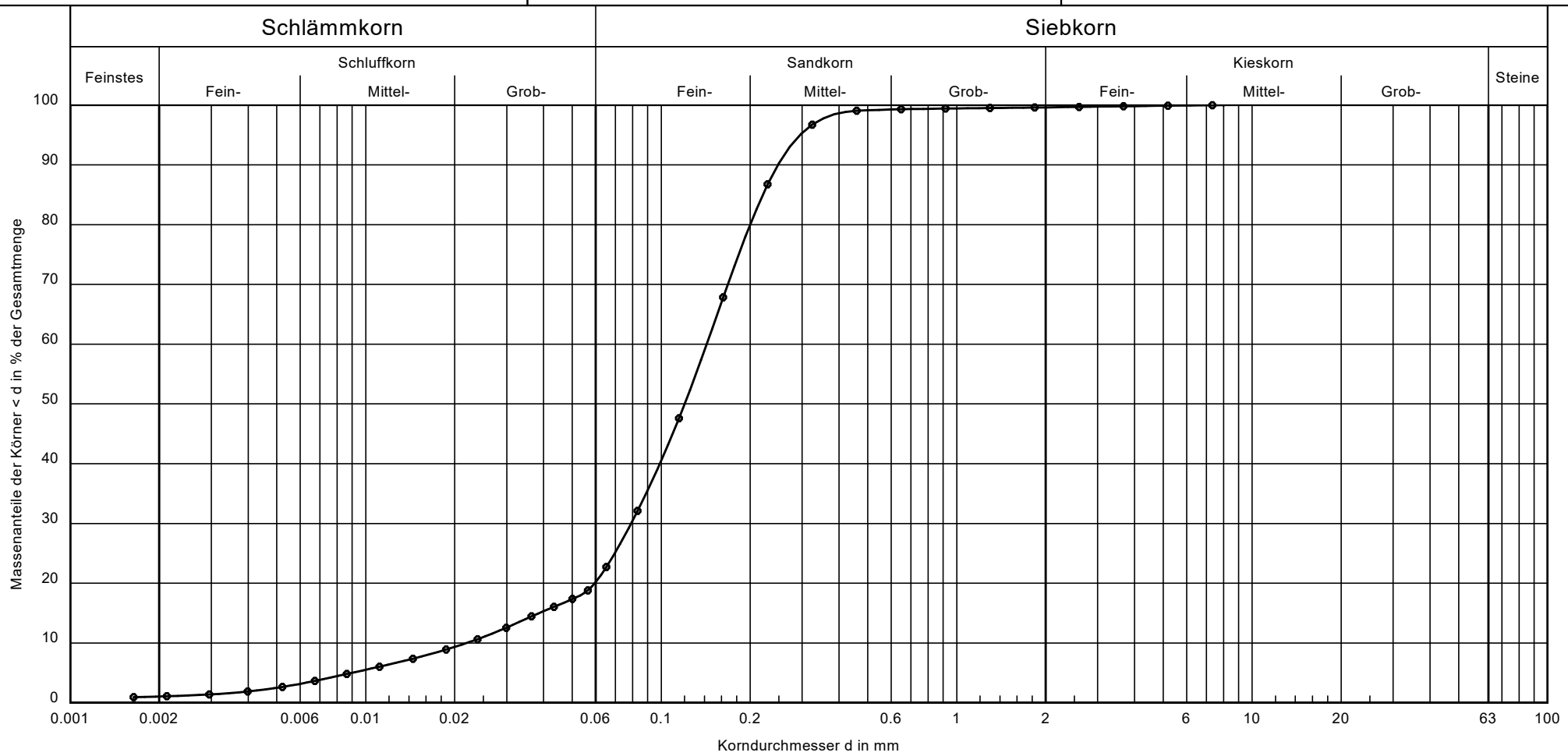
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 5
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	
Bodenart:	fS, u, ms
Entnahmestelle:	BK 3/21
Tiefe:	3,0 - 4,0 m
U/Cc:	6.5/2.0
k [m/s][Seiler]:	$8.7 \cdot 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	1.1/20.5/78.0/0.4

Nach DIN 4022:
Sand, schluffig (S, u)

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.7

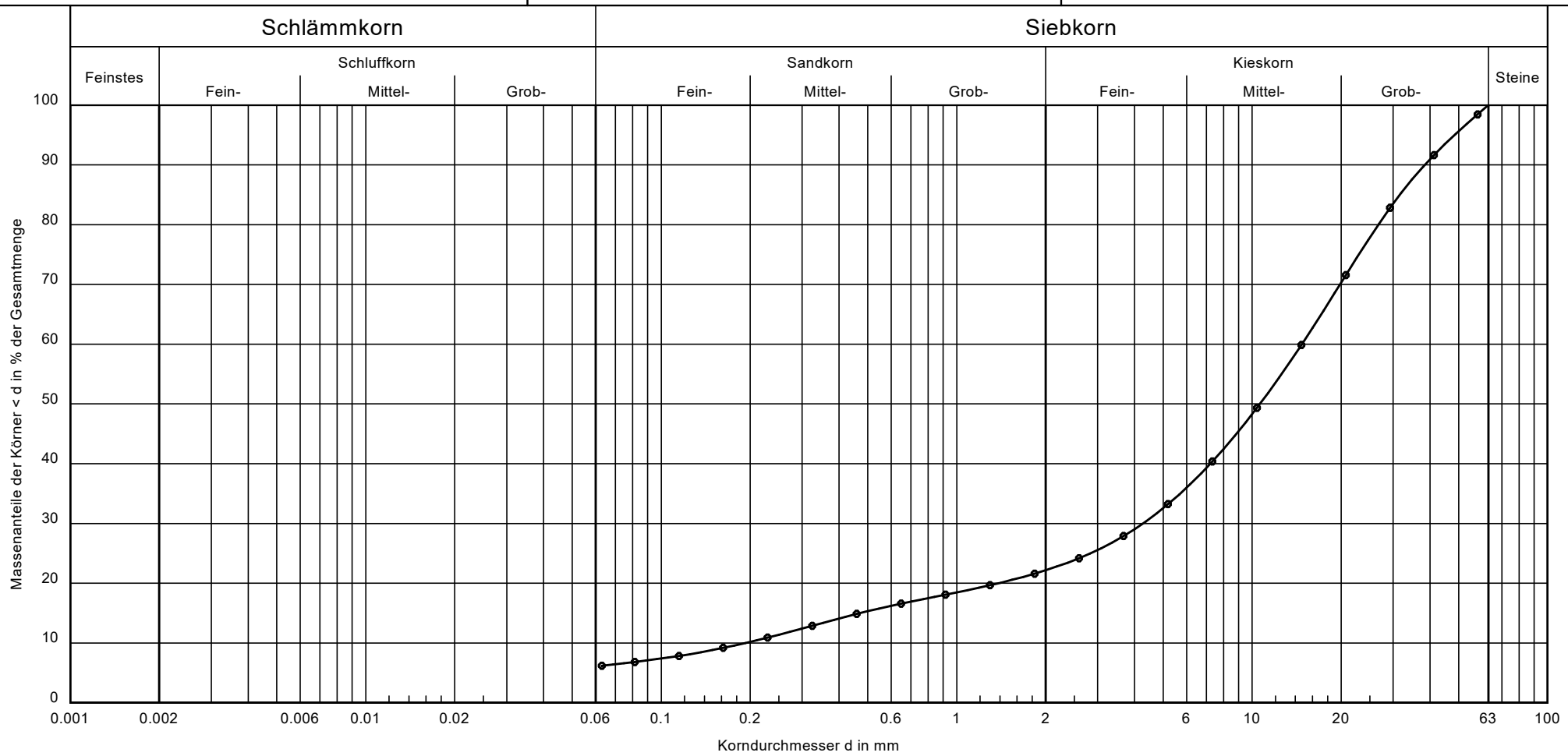
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 29.01.2021

Körnungslinie

Gemeinde Rot an der Rot, Erschließung BG „Mönchsroth“
in 88430 Rot an der Rot

Prüfungsnummer: 6
Probe entnommen am: 21.01.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	——●——
Bodenart:	G, u', ms', gs'
Entnahmestelle:	RKS 1/21
Tiefe:	1,0 - 2,0 m
U/Cc:	76.5/6.4
k [m/s][Seiler]:	$3.2 \cdot 10^{-2}$
T/U/S/G [%]:	- /6.2/16.0/77.8

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 10 029
Anlage:
4.8

baugrund süd
weishaupt gruppe

Sickerversuch (Schürfgrube)

Verfahren zur orientierenden Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit nach: Empfehlung E 1-4 des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.)

Projekt-Nr.: AZ 20 10 029
Projekt: Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"
in 88430 Rot an der Rot

Versuchsdaten Schurf

Versuch: SG 1/21 Versuchsdatum: 11.01.2021
Bodenart: Talkies: Fein- bis Grobkies, stark sandig, schluffig

Länge	=	**1.40 m**
Breite	=	**1.00 m**
Tiefe Sohle	=	**1.50 m**
Fläche Sohle	=	**1.4 m²**
Bezugsradius	=	**0.67 m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn	=	**0.34 m**
Wasserhöhe bei Versuchsende	=	**0.12 m**

Nach Prinz:

$$k_f = \frac{2r \cdot \Delta h}{8 \cdot \Delta t \cdot h_m}$$

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0.34			
	300		0.02	0.33	3.37E-05
300		0.32			
	300		0.02	0.33	3.37E-05
600		0.30			
	300		0.02	0.33	3.37E-05
900		0.28			
	900		0.05	0.32	2.63E-05
1800		0.24			
	900		0.04	0.32	2.01E-05
2700		0.20			
	900		0.04	0.32	2.32E-05
3600		0.16			
	900		0.04	0.32	2.32E-05
4500		0.12			
					2.77E-05

baugrund süd
weishaupt gruppe

Sickerversuch (Schürfgrube)

Verfahren zur orientierenden Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit nach: Empfehlung E 1-4 des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.)

Projekt-Nr.: AZ 20 10 029
Projekt: Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"
in 88430 Rot an der Rot

Versuchsdaten Schurf

Versuch: SG 4/21 Versuchsdatum: 11.01.2021
Bodenart: Obere Süßwasermolasse: Fein- bis Mittelsand, schluffig

Länge	=	**2.00 m**
Breite	=	**0.80 m**
Tiefe Sohle	=	**3.00 m**
Fläche Sohle	=	**1.6 m²**
Bezugsradius	=	**0.71 m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn	=	**0.43 m**
Wasserhöhe bei Versuchsende	=	**0.43 m**

Nach Prinz:

$$k_f = \frac{2r \cdot \Delta h}{8 \cdot \Delta t \cdot h_m}$$

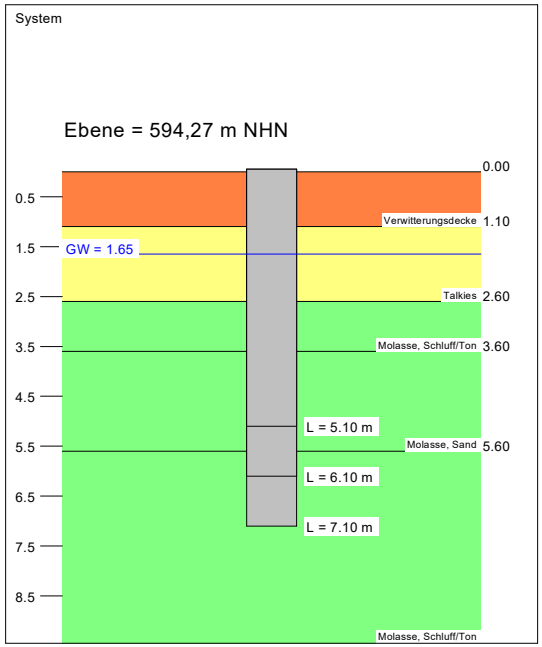
Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0.43			
	900		0.00	0.43	0.00E+00
900		0.43			
	900		0.00	0.43	0.00E+00
1800		0.43			
	1800		0.00	0.43	0.00E+00
3600		0.43			
	3600		0.00	0.43	0.00E+00
7200		0.43			
					keine Absenkung Messbar!

Pfahlwiderstands-Setzungsdiagramm für Ø75 Bohrpfahl in Oberer Süßwassermolasse

baugrund süd weishaupt gruppe	Erschließung Baugebiet "Mönchsroth"	AZ 20 10 029
88410 Bad Wurzach	in 88430 Rot a. d. Rot	Anlage 6

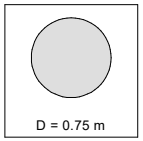
Boden	$q_{b,k02}$ [MN/m²]	$q_{b,k03}$ [MN/m²]	$q_{b,k10}$ [MN/m²]	$q_{s,k}$ [MN/m²]	Bezeichnung
	0.000	0.000	0.000	0.013	Verwitterungsdecke
	0.000	0.000	0.000	0.035	Talkies
	0.875	1.063	1.575	0.066	Molasse, Schluff/Ton
	1.050	1.350	3.000	0.105	Molasse, Sand
	0.875	1.063	1.575	0.066	Molasse, Schluff/Ton

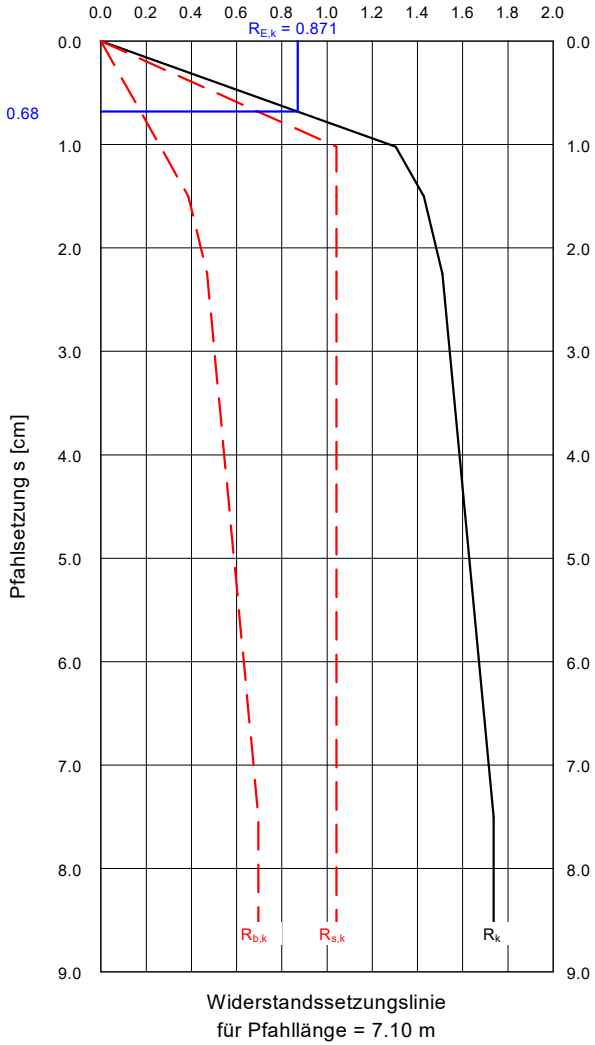


D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.750	5.10	2.009	1.435	1.007	1.007	1.05
0.750	6.10	1.581	1.129	0.793	0.793	0.66
0.750	7.10	1.737	1.241	0.871	0.871	0.68

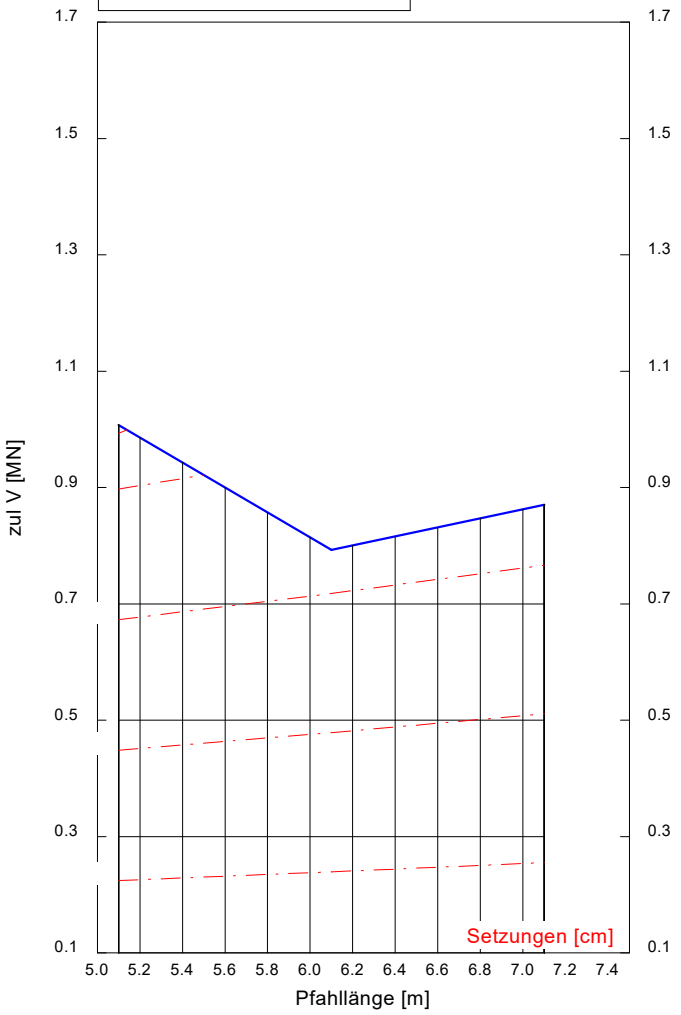
zul V = $R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ $[\gamma_{(G,Q)} = 1.425]$

Bohrpfahl





Berechnungsgrundlagen
Schichtenabfolge BK 2/21
Norm: EC 7
Bohrpfahl (DIN 4014)
Pfahldurchmesser = 0.750 m
Grundwasser = 1.65 m
γ_P = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Zul V
Setzung



baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 029
Projekt:	Erschließung Buagebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a. d. Rot

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baugebiet "Mönchsroth", 88430 Rot a. d. Rot
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubbewertung
Analysenumfang:	VwV Boden Baden-Württemberg 2007
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	25.01.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 1	
Tiefenintervall [m]:	BK 1/21: 0.20 - 0.40; SG 1/21: 0.00 - 0.50	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke	
	Kornzus.: Schluff, sandig, schwach kiesig	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	(Kernlager)	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste / Schürfgrube	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	15	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,3 L	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	ca. 4.5 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	25.01.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 029
Projekt:	Erschließung Buagebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a. d. Rot

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baugebiet "Mönchsroth", 88430 Rot a. d. Rot
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubbewertung
Analysenumfang:	VwV Boden Baden-Württemberg 2007
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	25.01.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 2	
Tiefenintervall [m]:	BK 2/21: 0.20 - 1.00; SG 2/21: 0.00 - 0.50; SG 3/21: 0.00 - 0.40	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke	
	Kornzus.: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	weich	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	(Kernlager)	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste / Schürfgrube	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	15	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,3 L	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	ca. 4.5 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	25.01.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 029
Projekt:	Erschließung Buagebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a. d. Rot

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baugebiet "Mönchsroth", 88430 Rot a. d. Rot
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Aushubbewertung
Analysenumfang:	VwV Boden Baden-Württemberg 2007
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	25.01.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 3	
Tiefenintervall [m]:	BK 3/21: 0.30 - 1.00; SG 4/21: 0.00 - 0.50	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke	
	Kornzus.: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	weich	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	(Kernlager)	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste / Schürfgrube	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	15	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,3 L	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	ca. 4.5 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	25.01.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 029
Projekt:	Erschließung Buagebiet "Mönchsroth" in 88430 Rot a. d. Rot

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Baugebiet "Mönchsroth", 88430 Rot a. d. Rot
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Asphaltbewertung
Analysenumfang:	PAK (FS) + Phenolindex (EL)
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Maybachstraße 5
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	25.01.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	RKS 1/21 Asphalt	
Tiefenintervall [m]:	RKS 1/21: 0.00 - 0.50	
Materialart / Beimengungen:	Asphalt	
Farbe / Geruch:	dunkelgrau	
Konsistenz:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	(Kernlager)	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Kernkiste / Schürfgrube	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,5 L	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	-	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	ca. 0.5 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	25.01.20	
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595371

Auftrag	**3107536 AZ2010029 Erschließung BG "Mönchsroth", Rot a.d. Rot**
Analysennr.	**595371**
Probeneingang	**26.01.2021**
Probenahme	**25.01.2021 13:05**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**RKS 1 Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,2**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,09**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,15** *m)*		0,15		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,15** *m)*		0,15		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,09** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**50**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
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 Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

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

2/1/21, 7:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595371

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 26.01.2021
Ende der Prüfungen: 28.01.2021

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, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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.

2/1/21, 7:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P2

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595372

Auftrag	**3107536 AZ2010029 Erschließung BG "Mönchsroth", Rot a.d. Rot**
Analysennr.	**595372**
Probeneingang	**26.01.2021**
Probenahme	**25.01.2021 13:05**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **3,80**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **78,9**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**6,9**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**91,2**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**0,6**		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	**7,3**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**24**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**40**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**14**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**22**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**55,5**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	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.

2/1/21, 2:11 PM AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P3

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595372

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		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	**19,7**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**7,0**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**12**		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	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		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	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		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.

2/1/21, 2:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P4

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595372

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
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: 26.01.2021
Ende der Prüfungen: 29.01.2021

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, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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.

2/1/21, 7:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P5

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595373

Auftrag	**3107536 AZ2010029 Erschließung BG "Mönchsroth", Rot a.d. Rot**
Analysennr.	**595373**
Probeneingang	**26.01.2021**
Probenahme	**25.01.2021 13:05**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **5,70**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **82,2**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**6,8**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**70,4**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**0,7**		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	**6,3**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**24**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**29**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**15**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**18**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**53,4**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	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.

2/1/21, 2:11 PM AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P6

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595373

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		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	**20,7**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**7,4**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**24**		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	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		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	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		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.

2/1/21, 2:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P7

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595373

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
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: 26.01.2021
Ende der Prüfungen: 01.02.2021

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, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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.

2/1/21, 7:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P8

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595374

Auftrag	**3107536 AZ2010029 Erschließung BG "Mönchsroth", Rot a.d. Rot**
Analysennr.	**595374**
Probeneingang	**26.01.2021**
Probenahme	**25.01.2021 13:05**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 3**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	**4,80**	0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	**77,6**	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			**6,7**	0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		**89,3**	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		**0,5**	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		**7,2**	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		**22**	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		**<0,2**	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		**35**	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		**13**	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		**18**	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		**0,14**	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		**0,2**	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		**67,0**	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		**<50**	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		**50**	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		**<0,05**	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

2/1/21, 2:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P9

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595374

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		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	**20,1**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**6,8**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**20**		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	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		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	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		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.

2/1/21, 2:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P10

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3107536 - 595374

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
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: 26.01.2021
Ende der Prüfungen: 29.01.2021

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, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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.

2/1/21, 7:11 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11369245-DE-P11