Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

Geotechnischer Bericht

zur
Erschließung des Baugebiets
„Am Berg IV“
in 88430 Rot a. d. Rot - Ellwangen

BV-Code:	BV 000 35787
Aktenzeichen:	AZ 20 10 028
Bauvorhaben:	Erschließung des Baugebiets „Am Berg IV“ 88430 Rot a. d. Rot - Ellwangen - Baugrunderkundung -
Auftraggeber:	Gemeinde Rot an der Rot Klosterhof 14 88430 Rot a. d. Rot
Bearbeitung:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Datum:	01.02.2021

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang 4

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes 5

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals 5

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung 6

3 Geotechnisches Baugrundmodell 7

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten 7

3.2 Bodenmechanische Labor- und Feldversuche 9

3.2.1 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 9

3.2.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18123 10

3.2.3 Sickerversuche 11

3.2.4 Pumpversuche 11

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung 12

4 Georisiken 14

4.1 Seismische Aktivität 14

5 Hydrogeologie 14

5.1 Grundwasserverhältnisse 14

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A - 138 (April 2005) 16

6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen 17

6.1 Baumaßnahme 17

6.2 Baugrundkriterien 17

6.3 Kanalbau 17

6.4 Straßenbau 19

6.5 Gründungsempfehlung Wohngebäude 20

6.5.1 Bauwerk ohne Unterkellerung 20

6.3.2 Bauwerk mit Unterkellerung 22

6.6 Baugrube 23

6.7 Trockenhaltung/ Entwässerung Bauwerk 25

7 Abfallrechtliche Aushubvorbewertung 26

7.1 Probenahme 26

7.2 Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag 26

8 Hinweise und Empfehlungen 28

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtslageplan, Maßstab: unmaßstäblich

1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, unmaßstäblich

2.1-2 Geotechnischer Baugrundschnitt, M.d.H. 1:150, M.d.L. unmaßstäblich

2.3-4 Einzeldarstellungen der Rammsondierungen DPH 1/20 und DPH 4/20

2.5-7 Ausbauprofile der Grundwasserbeobachtungsmessstellen BK 1-3/20, M.d.H 1:50

3 Fotodokumentation der Schürfgruben und Bohrkerne

4.1-8 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

5.1-5 Bodenmechanische Feldversuche

6.1-3 Probenentnahme-Protokolle

7 Laboranalysenbericht Agrolab GmbH

Verwendete Unterlagen und Literatur

[1] LARS Consult GmbH, Bahnhofstraße 22, 87700 Memmingen, Projekt / Bauvorhaben: Bebauungsplan Berg IV, Gemeinde Rot an der Rot, Planbezeichnung: Grundlagenplan, Maßstab 1 : 1.000, gef. 06.02.2020

[2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8025 Bad Wurzach

[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., Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef: 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] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14. März 2007- AZ .: 25-8980.08M20 Land/3

1 Vorgang

Die Gemeinde Rot an der Rot beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Am Berg IV“ im Nordwesten des Ortsteils Ellwangen.

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 08.12.2020 insgesamt sieben Schürfgruben SG 1-7/20 bis in Tiefen zwischen 3,50 m und 4,10 m unter der Geländeoberkante (GOK) ausgehoben. Darüber hinaus kamen am 09.12.2020 drei großkalibrige Bohrungen mit durchgehendem Gewinn gekernter Bodenproben bis in eine Tiefe von 6,0 m u. GOK zur Ausführung.

In Ergänzung zu den Schürfgruben und Bohrungen wurden zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge vier Rammsondierungen DPH 1-4/20 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen zwischen 5,0 m und 8,0 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 Bohrungen sowie aus den Rammsondierdiagrammen die Erarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den Anlagen 2.1-2 wiedergegeben ist. Die Diagramme der Rammsondierungen DPH 1/20 und DPH 4/20 sind jeweils als Einzeldarstellung in den Anlagen 2.3-4 enthalten. Die Bohrungen BK 1-3/20 wurden im Zuge der Baugrunderkundung zu temporären Grundwasserbeobachtungsmessstellen ausgebaut, deren Ausbauprofile in den Anlagen 2.5-7 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 Baggerschürfen SG 5-7/20 Versickerungsversuche durchgeführt, deren Auswertung in den Anlagen 5.1-3 dargestellt ist. Darüber hinaus wurde in den Bohrungen BK 1-2/20 jeweils ein Pumpversuch ausgeführt. Der Verlauf der Pumpversuche kann im Detail den Anlagen 5.4-5 entnommen werden.

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 6.1-3 und 7 zusammengefasst

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals

Das Projektareal liegt im Nordwesten des Ortsteils Ellwangen der Gemeinde Rot an der Rot. Das auszuweisende Baugebiet wird derzeit von Grünflächen eingenommen, an die sich im Osten bebaute Grundstücke anschließen. Ansonsten wird das Baugebiet von Ackerflächen umgeben. Das Gelände befindet sich in Hanglage und fällt über eine Strecke von ca. 300 m von Norden nach Süden um insgesamt 25 m von 684 m NHN auf 659 m NHN ab.

Abbildung 1: Blick auf das Projektareal in Richtung Südosten

Geologisch gesehen liegt das Projektareal in der weiträumigen Molasselandschaft des Voralpenlandes. Der tiefere Untergrund wird hier von den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse aufgebaut, die in Form von Schluffen und Sanden 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)
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 Rammkernbohrungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Mutterboden	Verwitterungsdecke	Obere Süßwassermolasse
SG 1/20	0,00 - 0,25	0,25 - 1,50	1,50 - 4,10*
SG 2/20	0,00 - 0,15	0,15 - 1,60	1,60 - 4,00*
SG 3/20	0,00 - 0,50	0,50 - 3,00	3,00 - 4,00*
SG 4/20	0,00 - 0,40	0,40 - 1,50	1,50 - 3,80*
SG 5/20	0,00 - 0,30	0,30 - 3,00	3,00 - 3,60*
SG 6/20	0,00 - 0,30	0,30 - 3,60	3,60 - 3,80*
SG 7/20	0,00 - 0,30	0,30 - 3,50*	-
BK 1/20	0,00 - 0,40	0,40 - 2,00	2,00 - 6,00*
BK 2/20	0,00 - 0,20	0,20 - 1,10	1,10 - 6,00*
BK 3/20	0,00 - 0,50	0,50 - 2,10	2,10 - 6,00*

* Endtiefe Schürfgrube / Rammkernbohrung

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

Aufschluss**	Auffüllung	Mutterboden	Verwitterungs-decke	Obere Süßwassermolasse
DPH 1/20	0,00 - 0,50	-	0,50 - 3,30	3,30 - 7,00*
DPH 2/20	-	0,00 - 0,20	0,20 - 3,60	3,60 - 8,00*
DPH 3/20	-	0,00 - 0,20	0,20 - 2,40	2,40 - 5,00*
DPH 4/20	0,00 - 0,60	-	0,60 - 2,80	2,80 - 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 2.1-4 dargestellt.

Auffüllung

Anthropogene Auffüllungen wurden einzig mit den schweren Rammsondierungen DPH 1/20 und DPH 4/20 angetroffen, die im Bereich des bestehenden Feldwegs im Norden, bzw. am Bretterweg im Süden niedergebracht wurden.

Anhand der Rammsondierdiagramme lässt sich eine Mächtigkeit der Auffüllungen zwischen 0,50 m und 0,60 m ab der Geländeoberkante abschätzen. Die Schlagzahlen liegen hier bei N_{10} = 3 - 10 (N_{10} = Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe des Sondiergestänges in das Erdreich) und geben damit einen lockeren bis mitteldichten Lagerungszustand der Auffüllböden an.

Damit bilden die künstlichen Schüttungen einen mäßig tragfähigen bis tragfähigen Untergrund, der jedoch einzig für die nördliche und südliche Erschließungsstraße des Baugebiets relevant ist.

Mutterboden

Da das Baugebiet derzeit von einer Grünfläche eingenommen wird, steht mit der Geländeoberkante flächig eine rd. 0,15 m bis 0,50 m dicke Mutterbodenauflage an.

Diese setzt sich überwiegend aus einem dunkelbraun bis schwarz gefärbten, schwach tonigen bis tonigen, schwach sandigen bis sandigen, humosen und z.T. schwach kiesigen Schluff mit weicher Konsistenz zusammen.

Der Mutterboden ist nicht tragfähig und ist vor Baubeginn flächig abzutragen. Er darf nur auf statisch nicht relevanten Flächen in seiner gleichartigen Funktion als Oberboden wiederverwendet werden, da es sich gemäß Bundesbodenschutzverordnung um ein schützenswertes Gut handelt.

Verwitterungsdecke
Unterhalb des Mutterbodens folgt ein Verwitterungshorizont, der sich gemäß den Erkundungsergebnissen bis in eine Tiefe zwischen 1,10 m und 3,60 m u. GOK erstreckt. Die Mächtigkeit der Verwitterungsdecke nimmt dabei tendenziell in Richtung Süden, an den tieferliegenden Aufschlüssen zu.

Aus bautechnischer Sicht handelt es sich bei den Verwitterungsböden um einen tonigen bis stark tonigen, schwach sandigen bis sandigen Schluff mit ockerbrauner bis rötlich brauner Färbung, der z.T. schwach organisch ausgeprägt ist. Vereinzelt sind auch Kieskomponenten enthalten. Die Konsistenz der Verwitterungsdecke ist nach der manuellen Prüfung des Schürf- und Bohrgutes überwiegend mit weich anzugeben.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen liegen innerhalb des Verwitterungshorizonts bei N_{10} = 1 - 3 und bestätigen damit die manuelle Konsistenzansprache (weich).

Damit bildet die Verwitterungsdecke einen gering tragfähigen Baugrund, der ohne zusätzliche Maßnahmen nicht für die Gründung von Hochbauten geeignet ist. Darüber hinaus sind die Verwitterungsböden aufgrund ihrer bindigen Ausprägung als frost- und witterungsempfindlich zu beurteilen.

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

Diese treten in einer Wechsellagerung aus schwach schluffigen bis schluffigen Sanden und sandigen Schluffen auf, die eine grünlich graue bis braune Färbung aufweisen.

Mit dem Erreichen der Molassesedimente steigen die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen deutlich auf N_{10} = 4 bis N_{10} > 30 an, was für einen mitteldichten bis dichten Lagerungszustand der Sande, bzw. für eine steife bis halbfeste Konsistenz der bindigen Anteile spricht. Lokal sind die Molasseböden durch den Einfluss von Hangzugwasser aufgeweicht.

In mindestens mitteldichter Lagerung bzw. steifer Konsistenz bildet die Obere Süßwassermolasse einen tragfähigen Baugrund, der für eine setzungsarme Gründung von Bauwerken herangezogen werden kann.

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 drei Sickerversuche in der Schürfgruben SG 5-7/20 sowie drei Pumpversuche in den ausgebauten Grundwasserbeobachtungsmessstellen BK 1-2/20 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 4.1-5 zu entnehmen. Das Versuchsergebnis ist zusammengefasst in der Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen (Anl. 4.1-5)

Aufschluss	Tiefe (m u. Gel.)	Konsistenz-zahl (I_c)	Wassergehalt [%]	Zustands-form	Boden-gruppe	Geologische Einheit
BK 2/20	5,0	1,09	19,3	halbfest	TM	Obere Süßwassermolasse
BK 3/20	3,0	0,74	23,1	weich	TM	Obere Süßwassermolasse
SG 3/20	3,0 - 4,0	0,87	20,9	steif	TL	Obere Süßwassermolasse
SG 5/20	2,0 - 3,0	0,73	19,6	weich	TM	Verwitterungsdecke
SG 6/20	1,30 - 2,20	0,77	19,6	steif	TM	Verwitterungsdecke

Für die untersuchten Bodenproben der Oberen Süßwassermolasse wurden Konsistenzzahlen zwischen I_c = 0,74 und I_c = 0,87 bestimmt. Damit stehen die Böden überwiegend in einer steifen bis halbfesten Zustandsform bzw. an der Bohrung BK 3/20, in der untersuchten Tiefe von 3,0 m im Übergangsbereich einer weichen zur steifen Konsistenz an.

Die Verwitterungsböden sind mit den ermittelten Konsistenzzahlen von I_c = 0,73 und I_c = 0,77 als weich bzw. als steif zu beschreiben.

Nach Casagrande sind die Molassesedimente gemäß ihren plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der leicht bis mittelplastischen Tone (TL / TM) und die Verwitterungsböden den mittelplastischen Tonen zuzuordnen.

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 4.6-8 aufgeführt.

Tabelle 4: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (s. Anlage 4.6-8)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK.)	Kies-anteil [%]	Sand-anteil [%]	Schluff / Ton-anteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	Durchlässigkeits-beiwert [m/s]
BK 1/20	2,0 - 3,0	1,4	70,3	26,0 / 2,4	Fein- bis Grobsand, schluffig	Obere Süßwasser-molasse	$3{,}6 \times 10^{-6}$* [$7{,}2 \times 10^{-7}$]**
SG 2/20	2,4 - 4,0	2,6	83,6	11,7 / 2,1	Fein- bis Grobsand, schwach schluffig	Obere Süßwasser-molasse	$7{,}8 \times 10^{-6}$* [$1{,}6 \times 10^{-6}$]**
SG 4/20	1,5 - 2,0	0,2	88,9	8,4 / 2,5	Fein- bis Grobsand, schwach schluffig	Obere Süßwasser-molasse	$4{,}1 \times 10^{-5}$* [$5{,}0 \times 10^{-7}$]**

* Durchlässigkeitsbeiwert nach Seiler

** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138

Gemäß den durchgeführten Laboruntersuchungen setzt sich die Obere Süßwassermolasse aus einem schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Grobsand zusammen. Aus den Kornverteilungskurven wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen kf = $4{,}1 \times 10^{-5}$ m/s und $k_f = 7{,}8 \times 10^{-6}$ m/s für die Molassesande bestimmt.

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 die sandigen Molasseböden ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 9 \times 10^{-7}$ m/s.

Nach DIN 18130 sind die sandigen Molasseböden damit als schwach durchlässig zu beschreiben.

3.2.3 Sickerversuche

Um die Durchlässigkeit der anstehenden Böden in-situ zu untersuchen, wurde in den Schürfgruben SG 5-7/20 jeweils ein Versickerungsversuch ausgeführt. Die Auswertung der Versuche ist in den Anlagen 5.1-3 dargestellt. Die Ergebnisse sind zusammengefasst in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Sickerversuche (Anl. 5.1-3)

Aufschluss	Versuchstiefe (m u. GOK)	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	Bodenart
SG 5/20	3,40	<< 1 x 10^{-6}	Obere Süßwassermolasse: Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig
SG 6/20	3,40	<< 1 x 10^{-6}	Verwitterungsdecke: Schluff, stark sandig, tonig, sehr schwach kiesig
SG 7/20	3,40	<< 1 x 10^{-6}	Verwitterungsdecke: Schluff, stark sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig

Bei den durchgeführten Versickerungsversuchen konnte über die Versuchsdauer zwischen 30 min und 70 min keine Absenkung festgestellt werden. Eine k_f-Wert Bestimmung ist dadurch nicht möglich.

Jedoch sprechen die Ergebnisse der Versuche dafür, dass es sich bei den untersuchten Verwitterungs- und Molasseböden um schwach bis sehr schwach durchlässige Böden handelt, die einen Durchlässigkeitsbeiwert von k_f << 1 x 10^{-6} m/s aufweisen.

3.2.4 Pumpversuche

Um die Ergiebigkeit der in den Bohrungen BK 1-2/20 angetroffenen Wasserzutritte zu überprüfen und die Durchlässigkeit der Böden detaillierter zu erfassen, wurde in den ausgebauten 3“-Grundwasserbeobachungsmesspegel Kurzzeitpumpversuche ausgeführt. Der Verlauf der Pumpversuche kann im Detail den Anlagen 5.4-5 entnommen werden.

Die erzielte Absenkung um 1,10 m auf 6,16 m unter Pegeloberkante (POK) im Messpegel BK 1/20 wurde bereits mit einer geringen Förderrate von 0,25 l/s erreicht. Dabei resultiert die Absenkung einzig aus dem Leerpumpen des Pegels. Mit dem Trockenfallen der Pumpe war kein ausreichender Zufluss vorhanden, um auch nur bei geringen Pumpleistungen Wasser zu fördern.

Auch im Beobachtungsmesspegel BK 2/20 wurde der Wasserspiegel bereits mit einer Förderrate von 0,20 l/s um 4,14 m abgesenkt werden. Hier stellte sich bei einer Förderrate von 0,15 l/s ein Beharrungszustand auf ca. 5,35 m u. POK ein.

Im Ergebnis zeigen die Pumpversuche, dass mit den schwach durchlässigen Böden der Verwitterungsdecke und der Oberen Süßwassermolasse kein klassischer Porengrundwasserleiter im engeren Sinne vorliegt. Es handelt sich vielmehr um Hangzugwasser, das adernförmig verteilt in sandigen Lagen auftritt, weshalb nur ein deutlich begrenzter Zufluss in die Messpegel stattfindet.

Eine Auswertung des Durchlässigkeitsbeiwerts ist aufgrund der geringen Fördermengen nicht möglich, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass es sich um schwach durchlässige Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s handelt.

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]
Verwitterungs-decke	18 - 19	8 - 9	22,5 - 25,0	1 - 3	2 - 4
Obere Süßwasser-molasse, Sand	18 - 19	8 - 9	30,0 - 32,5	0 - 2*	50 - 70
Obere Süßwasser-molasse, Schluff / Ton	18 - 19	8 - 9	27,5 - 35,5	5 - 10	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	Verwitterungslehm (VwL)
B1	Obere Süßwassermolasse, Sand (OSM, S)
B2	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	B1	B2
Kornverteilung [%]	T	3 - 20	0 - 10	10 - 50
	U	50 - 80	5 - 35	40 - 70
	S	5 - 30	65 - 90	5 - 25
	G	0 - 15	0 - 5	0 - 5
Massenanteil Steine [%]		0 - 5	0 - 1	0 - 1
Massenanteil Blöcke [%]		-	-	-
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-
Undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2]		20 - 60	-	150 - 250
Wassergehalt [%]		15 - 30	-	5 - 25
Konsistenz		weich	-	steif bis halbfest (lokal aufgeweicht)
Konsistenzzahl		0,50 - 0,75	-	0,75 bis > 1,00
Plastizitätszahl [%]		3 - 35	-	5 - 35
Lagerungsdichte		-	mitteldicht bis dicht	-
Organischer Anteil [%]		2 - 20	< 3	< 3
Bodengruppe		UL, TL, TM, SU*	SU, SU*	UL, TL, TM
Frostempfindlichkeit [ZTVE E-Stb 09, Tab. 1]		F3	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung		VD	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 08.12.2020 und am 09.12.2020 wurde in den Schürfgruben SG 3/20 sowie in den Bohrungen BK 1-3/20 ein Zulauf von Wasser festgestellt. In den übrigen Baggerschürfen fand bis zur jeweiligen Schürfsohle kein Wasserzutritt statt. Eine Messung des Wasserspiegels in den Rammsondierungen war verfahrenstechnisch nicht möglich.

Die Bohrungen BK 1-3/20 wurden im Zuge der Baugrunderkundung jeweils zu 3“-Grundwasserbeobachtungsmessstellen ausgebaut, deren Ausbauprofile in den Anlagen 2.5-7 dargestellt sind. In den ausgebauten Messpegeln wurden am 17.12.2020 die oben beschriebenen Pumpversuche ausgeführt, bei vor Versuchsbeginn der Ruhewasserspiegel gemessen wurde.

Die gemessenen Wasserspiegel vom 08.12. - 09.12.2020 und vom 17.12.2020 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 9: Wasserstände in den Bohrungen

Bohrung	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
		m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
SG 3/20	08.12.2020	2,00	666,88	2,00	666,88
BK 1/20	09.11.2020	4,10	671,93	4,10	671,93
	17.12.2020	4,16	671,87	4,16	671,87
BK 2/20	09.11.2020	0,80	671,57	0,80	671,57
	17.12.2020	0,80	671,57	0,80	671,57
BK 3/20	09.11.2020	2,85	657,12	2,85	657,12
	17.12.2020	-	-	-	-

Der Wasserzutritt wurde in den Molassesedimenten und in den Verwitterungsböden festgestellt. Der Wasserzutritt in der Schürfgrube SG 3/20 war nur geringfügig und dauerte nur wenige Minuten an. Dementsprechend ist hier davon auszugehen, dass es sich um ein lokal begrenztes Schichtwasservorkommen handelt.

Dies gilt auch für die Wassermengen, die in der Bohrung BK 3/20 am Bohrtermin angetroffen wurden, da der ausgebaute Beobachtungsmesspegel am 17.12.2020 trocken lag und kein Wasser mehr führte.

An den Bohrungen BK 1-2/20 fand der Zulauf über sandige Lagen der Molasse- und Verwitterungsböden statt. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die wasserführenden Sande thixotrope Eigenschaften aufweisen und im Anschnitt zum Ausfließen neigen.

Die ausgeführten Pumpversuche zeigen, dass die Durchlässigkeit der Böden insgesamt gering ausfällt. Die Erkundungsergebnisse deuten darauf hin, dass es sich hier um Hangzugwasser handelt, das adernförmig in den sandigen Lagen des Untergrundes in Richtung Tal fließt. Ein zusammenhängender Porengrundwasserleiter ist im Projektareal nicht vorhanden.

In den Bereichen, in denen die wasserführenden Sandadern die Geländeoberkante schneiden kommt es zu Quellaustritten. Im Projektareal befindet sich eine gefasste Quelle, deren Quellwasser über ein Rohrleitungssystem einem Sammelbehälter, weiter südlich zugeführt wird.

Die Fa. BauGrund Süd wurde damit beauftragt, die hydrogeologische Situation in diesem Bereich detaillierter zu erfassen und Empfehlungen zum Umgang mit dem Quellaustritt, im Hinblick auf die Erschließung des Baugebiets zu geben. Diese detaillierte Untersuchung beinhaltet unter anderem ein Grundwassermonitoring, bei dem die Wasserstände in den Bohrungen, sowie in dem Sammelbehälter des Quellaustritts automatisch erfasst werden. Die Ergebnisse der Detailuntersuchung werden nach Abschluss des Monitorings in einem separaten hydrogeologischen Bericht zusammengefasst und nachgereicht.

Im Allgemeinen muss bei der Erschließung des Baugebiets, sowie beim Ausheben einzelner Baugruben auf den jeweiligen Bauplätzen mit dem Auftreten größerer Mengen an Hangzugwasser gerechnet werden. Dies ist besonders nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen der Fall.

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 $k_f = 1{,}0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1{,}0 \times 10^{-6}$ 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.

Die Versickerungsversuche, sowie die durchgeführten Siebungen und die Pumpversuche haben gezeigt, dass die anstehenden Böden im Baugebiet nur über eine geringe Durchlässigkeit von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s verfügen, so dass die Vorgaben der DWA A-138 nicht erfüllt werden. Von einer Versickerung im Baugebiet wird daher abgeraten.

6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

6.1 Baumaßnahme

Die Gemeinde Rot an der Rot beabsichtigt im Nordwesten des Ortsteils Ellwangen das Baugebiet „Am Berg IV“ auszuweisen. Zur Erschließung der derzeitigen Grünfläche wird daher der Bau von Zufahrtsstraßen sowie Kanalbauwerken notwendig.

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

Der Untergrund wird im Projektareal unterhalb des anstehenden Mutterbodens zunächst von Verwitterungsböden aufgebaut, die sich bis in Tiefen zwischen 1,10 m und 3,60 m u. GOK erstrecken. Die Verwitterungssedimente weisen eine weiche Konsistenz auf und stellen damit einen gering tragfähigen Baugrund dar.

An der nördlichen und südlichen Zufahrtsstraße zum Baugebiet, wird der Verwitterungshorizont von anthropogenen Auffüllungen überlagert, die bis in eine Tiefe zwischen 0,50 m und 0,60 m erkundet wurden.

Unterhalb der Verwitterungsdecke folgen die tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse, die sich bis zur Endteufe der jeweiligen Aufschlusspunkte erstrecken. Diese setzen sich aus einer Wechsellagerung von Sanden, Schluffen und Tonen zusammen. Während die sandigen Anteile einen mitteldichten bis dichten Lagerungszustand aufweisen, können die Schluffe und Tone als steif bis halbfest angesehen werden. Damit bildet die Obere Süßwassermolasse einen tragfähigen Untergrund.

Aufgrund der Hanglage der auszuweisenden Fläche ist im gesamten Areal immer wieder mit dem Auftreten von Hangzugwasser zu rechnen, das in den Sandlagen der Oberen Süßwassermolasse bzw. in sandigeren Bereichen des Verwitterungshorizonts auftritt.

6.3 Kanalbau

Nach den vorliegenden Informationen wird sich die Verlegetiefe des Kanalsystems etwa auf 3,50 m u. GOK belaufen. Dementsprechend werden die Kanalsohlen überwiegend innerhalb der Oberen Süßwassermolasse zu liegen kommen. Einzig am Südende des Baugebiets, an dem der Verwitterungshorizont höhere Mächtigkeiten annimmt, kommen die Sohlen der Rohrauflager noch in den Verwitterungsböden bzw. im Übergangsbereich der Verwitterungsdecke zu den Molassesedimenten zu liegen.

Beim vorzunehmenden Grabenaushub sind die Ausführungen der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) einzuhalten. Die Platzverhältnisse lassen den Kanalbau innerhalb einer geböschten Baugrube voraussichtlich zu, wobei die Böschungen in den angetroffenen Böden nicht steiler als unter 1:1 (45°) ausgebildet werden dürfen.

Aufgrund der Tiefenlage des Leitungssystems von 3,50 m u. GOK, werden bei einer frei geböschten Baugrube vergleichsweise großflächige Erdeingriffe erforderlich. Um die anfallenden Aushubmassen zu reduzieren, können die Leitungsgräben auch im Schutze eines Verbausystems ausgehoben werden. Dabei bietet sich die Verwendung von großflächigen Verbauplatten, eines Kammerdielenverbaus oder Gleitschienenverbaus an, welche vom Hersteller statisch nachzuweisen sind.

Es muss mit dem Auftreten von Hangzugwasser gerechnet werden, das über eine offene Wasserhaltung abgeleitet werden kann. Mit dem Auftreten von Wasser ist insbesondere in sandigen Bereichen der Obern Süßwassermolasse zu rechnen. Ggf. sind die Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu sichern.
Bei einer Gründung des Kanalsystems im Verwitterungslehm mit weicher Konsistenz, wie sie insbesondere im südlichen Abschnitt zu erwarten sind, wird das Einbringen einer rd. 0,2 m mächtigen Ausgleichs- oder Sauberkeitsschicht unterhalb der Bettung aus hochverdichtbarem, kornabgestuftem Material (V1) empfohlen. Dies gilt auch für bindige Molasseböden, die durch den Einfluss von Hangzugwasser in aufgeweichter Form anstehen. Durchfahren die Kanalgräben die Molassesande bzw. bindige Molasseböden mit mindestens steifer Konsistenz kann die Rohrbettung unmittelbar auf den gewachsenen Böden aufgebracht werden.

Es ist zu beachten ist, dass die angetroffenen Böden aufgrund ihrer bindigen Ausprägung bzw. des hohen Feinkorngehalts witterungsempfindlich reagieren und bei Kontakt mit Niederschlag in eine ungünstige Zustandsform übergehen können. Vor diesem Hintergrund sollten entsprechende Kanalsohlen, wenn möglich, nur bei Trockenwetter freigelegt und kurzfristig wieder überdeckt werden. Je nach Fortschritt der Arbeiten ist eine Schutzschicht vor endgültigem Sohlaushub zu belassen.

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 Böden der Verwitterungsdecke und 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 oder C50) 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.

An den bestehenden Zufahrtstraßen liegt gemäß den Sondierergebnissen bereits ein Straßenoberbau mit einer Mächtigkeit zwischen 0,50 m und 0,60 m vor. Hier ist zu prüfen, ob das anstehende Material noch als frostsicher beurteilt werden kann (Feinkornanteil < 5-Vol. %). Sofern die Frostsicherheit des Materials gegeben ist, kann der Asphalt nach intensiver Nachverdichtung der Auffüllungen direkt aufgebracht werden, sofern daraus eine Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus von mindestens 0,55 m resultiert.

Nach den getroffenen Annahmen in Bezug auf das Niveau der Verkehrsoberfläche kommt das Erdplanum nach Abtrag des Mutterbodens in den Verwitterungsböden zu liegen. Gemäß RStO 12 [5] muss für den Straßenoberbau das Erdplanum mit einer Frostempfindlichkeit F3 einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² aufweisen. Dieser Wert wird in den Verwitterungssedimenten erfahrungsgemäß nicht erreicht, so eine Bodenverbesserung durchzuführen ist.

Dabei sind 0,40 m der im Erdplanum, unterhalb des frostsicheren Aufbaus anstehenden Verwitterungsböden 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 oder C50), 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 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.

6.5.1 Bauwerk ohne Unterkellerung

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

Diese Gewerke können flächig auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** gegründet werden, die auf einem Bodenersatzkörper mit einer Mindestmächtigkeit von d ≥ 0,80 m abgesetzt wird. 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 gewachsenen Böden 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 $E_{v2} \geq 80$ MN/m² und ein Verhältniswert von $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,5$ zu fordern. Die geotechnischen Kontrollprüfungen können auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Zur Vorbemessung der Bodenplatte kann der Bettungsmodul mit

$$\mathbf{k_s = 3 - 7\ MN/m^3}$$

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 $d \geq 1,00$ m erhöht werden.

Die nicht unterkellerten Bauwerke können alternativ auch auf **Einzel- und Streifenfundamenten** gegründet werden, die einheitlich in den mindestens mitteldicht gelagerten Molassesanden bzw. in den steifen bis halbfesten bindigen Molasseböden abzusetzen sind. Die überlagernden, weichen Verwitterungsböden sind dabei mit den Gründungselementen zu durchstoßen. Die hierfür erforderlichen Magerbetonvertiefungen werden dabei kurzzeitig standfest bleiben.

Aufgrund der variierenden Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes (Obere Süßwassermolasse) wird bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten dringend empfohlen, bauwerksbezogene Baugrunderkundungen durchzuführen, um die tatsächlichen Untergrundverhältnisse auf den jeweiligen Bauplätzen zu überprüfen.

Zur Vorbemessung der Einzel- und Streifenfundamente, die in den anstehenden Böden der Oberen Süßwassermolasse abgesetzt werden, wird empfohlen, die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ gemäß Tabelle A 6.6 Eurocode 7 [3.4] anzusetzen.

Tabelle 10: Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstandes für Streifenfundamente auf gemischtkörnigem Boden (SU*, ST, ST*, GU*, GT* nach DIN 18196) aus. Die auf Grundlage der Tabelle A 6.6 bemessenen Fundamente können bei mittiger Belastung der Fundamente zu Setzungen in der Größenordnung von 2 cm bis 4 cm führen.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	**Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** [kN/m²]		
[m]	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	210	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m²	120 bis 300	300 bis 700	>700
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11			

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Anwendung der Tabelle 10 (bzw. Tabelle A 6.6 [3.4]) sich auf Streifenfundamente bezieht. Bei Rechteckfundamenten (Einzelfundamenten) mit einem Seitenverhältnis von $b_L / b_B < 2$ bzw. $b'_L / b'_B < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der in Tabelle A 6.6 [3.4] angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,\ d}$ des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden.

Die Bodenplatten können frei schwimmend zwischen den Fundamenten abgesetzt werden. Dabei ist unterhalb der Bodenplatten eine 0,40 m dicke, vliesunterlegte (GRK 3) Ausgleichsschicht aus einem gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% vorzusehen.

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 auf den höherliegenden Bauplätzen im Norden des Baugebiets voraussichtlich flächig in die mitteldichten bis dichten bzw. mindestens steifen Böden der Oberen Süßwassermolasse ein.

An den tieferliegenden Bauplätzen am Südende des Baugebiets stehen in diesem Tiefenbereich stellenweise noch weiche Verwitterungsböden an, die von den Molassesedimenten unterlagert werden.

Es wird empfohlen, die unterkellerten Neubauten auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** zu gründen. Sofern diese flächig in die tragfähigen Molasseböden einbinden, kann die Bodenplatte nach dem Aufbringen einer Ausgleichsschicht aus Magerbeton unmittelbar auf dieser abgesetzt werden. Stehen die Molassesedimente durch den Einfluss von Schichtwasser in einer aufgeweichten Zustandsform an, sind diese aufgeweichten Bereiche unterhalb der Bodenplatte abzuziehen und der Mehrabtrag entsprechend mit Magerbeton zu ersetzen.

Binden die Bodenplatten im südlichen Abschnitt des Baugebiets noch in die weichen Verwitterungsböden ein, ist hier ein Bodenersatzkörper (BEK) vorzusehen, dessen Mächtigkeit mindestens d ≥ 0,80 m betragen muss. Sofern die mindestens mitteldicht gelagerten bzw. steifen Molasseböden bereits in Tiefen von ≤ 0,80 m unterhalb der Bodenplatte anstehen, reicht es aus, die Verwitterungsböden bis auf die Oberkante der Oberen Süßwassermolasse auszutauschen, so dass die Mächtigkeit des Kieskoffers dann entsprechend reduziert werden kann.

Als Bodenersatzmaterial ist ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% zu wählen, dass in Schüttlagen von d ≤ 0,30 m einzubauen und auf 98 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist. Der Kieskoffer ist dabei umlaufend über den Bodenplattenrand hinaus um seine Mächtigkeit breiter auszubilden, damit sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann.

Der fachgerechte Einbau des lastverteilenden Polsters 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.

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

Bodenplatte auf BEK in Verwitterungsdecke:	**k_s = 4 - 8 MN/m³**
Bodenplatte in Oberer Süßwassermolasse:	**k_s = 5 - 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.

6.6 Baugrube

Für die Herstellung nicht unterkellerte 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 bzw. 3,80 m bei einem erforderlichen Bodenaustausch belaufen werden.

Lassen die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube zu, darf diese in den angetroffenen Böden mit einem Böschungswinkel von 45° hergestellt werden.

Ab einer Baugrubenhöhe von > 3,0 m wird die Anordnung einer 1,5 m breiten Berme empfohlen. An der Böschungskrone ist ein lastfreier Streifen von 1,0 m bis 2,0 m einzuhalten (je nach Belastung durch Baufahrzeuge). Die Böschungen sind vor Niederschlagserosion mit windfest angebrachten Folien zu schützen.

Im gesamten Baugebiet muss mit dem Auftreten von Hangzugwasser gerechnet werden, dass in sandigen Bereichen in ergiebigen Mengen anfallen kann. Geringfügige Wasserzutritte sind mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu fassen und gemeinsam mit dem anfallenden Tagwasser abzuleiten.

Unter Umständen muss lokal mit größeren Wassermengen gerechnet werden, weshalb empfohlen wird im Vorfeld des Baugrubenaushubs bauwerksbezogene Erkundungen auf den jeweiligen Bauplätzen auszuführen. Sollten im Untergrund einzelner Bauplätze größere, wasserführende Sandlinsen anstehen, muss dort ggf. eine offene, vorauseilende Wasserhaltung betrieben werden. Je nach Ausprägung der Molassesande kann zur Stabilisierung der Böschungen zusätzlich der Einsatz einer Vakuumentwässerung (Vakuumlanzen) erforderlich werden.

In den Bereichen, in denen die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube nicht zulassen, ist die Baugrube im Schutz eines Verbausystems auszuheben. In Bereichen mit niedrigem Wasserandrang kann dabei beispielsweise ein **Trägerbohlwandverbau** zur Ausführung kommen. Die Ausfachung zwischen den Trägern kann über Spritzbeton, Holzbohlen (sofern im Hinblick auf wassergesättigte, thixotrope Sandböden kein Materialtransport zwischen den Holzbohlen zu erwarten ist) oder Leichtprofile erfolgen, wobei im Falle der Spritzbetonausfachung Drainageöffnungen vorzusehen sind. Um die Verbauelemente möglichst kurz zu halten, kann der Verbau evtl. mit einem Vorabtrag kombiniert werden, der in den angetroffenen Böden wie oben beschrieben unter 45° angelegt werden darf.

Sollte sich anhand bauwerksbezogener Baugrunderkundungen herausstellen, dass mit größeren Wassermengen zu rechnen ist, muss der Trägerbohlwandverbau entweder mit einer Wasserhaltung kombiniert werden, oder ist ein wasserabweisender Verbau (z.B. Spundwandverbau) vorzusehen.

Der Verbau ist statisch nachzuweisen. Eine entsprechende Entwurfsstatik mit Leistungsbeschreibung sowie eine Ausführungsstatik kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

6.7 Trockenhaltung/ Entwässerung Bauwerk

Die erdberührenden Bauteile der 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.

Ist die Anordnung einer Drainage nicht möglich, oder wird diese behördlich nicht genehmigt, ist das Gründungskonzept auf eine elastisch gebettete Bodenplatte auszulegen und die erdberührenden Bauteile nach **DIN 18533, Klasse W 2.1-E** (Abdichtung gegen drückendes Wasser) abzudichten. 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 Schürfgruben drei Bodenmischproben entnommen. Diese wurden im Labor der Agrolab GmbH gemäß dem Parameterumfang der VwV Boden B-W [6], Tabelle 6.1 im Feststoff an der Fraktion < 2 mm und im Eluat untersucht.

7.1 Probenahme

Die in der Untersuchungskampagne entnommenen Bodenproben sind in der Tabelle 11 mit Probenbezeichnung sowie Herkunft und Entnahmetiefen dargestellt:

Tabelle 11: Bodenproben: Probenbezeichnung, Zusammenstellung Entnahmestelle und -tiefe

Proben-bezeichnung	Herkunft der Einzel-/bzw. Mischprobe	Entnahmetiefe der Probe (m u. GOK)	Bodenansprache
MP 1	SG 1/20 SG 2/20	0,30 - 1,00 0,20 - 0,80	Verwitterungsdecke: Schluff, tonig, schwach sandig
MP 2	SG 3/20 SG 4/20 SG 5/20	0,50 - 1,20 0,40 - 1,10 0,30 - 1,00	Verwitterungsdecke: Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig
MP 3	SG 6/20 SG 7/20	0,30 - 1,30 0,30 - 0,80	Verwitterungsdecke: Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig

Die Probenentnahme-Protokolle zu der durchgeführten Beprobung sind den Anlage 6.1-3 zu entnehmen.

7.2 Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag

In der Tabelle 12 ist die Einstufung der entnommenen Bodenproben hinsichtlich der maßgebenden Zuordnungswerte nach der VwV Boden [6] dargestellt.

Tabelle 12: Maßgebende Zuordnungswerte nach VwV Boden [6]

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 beiden 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 7 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 (auch im Hinblick auf die Hangzugwassersituation) entsprechend anzupassen. Diese Leistungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

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

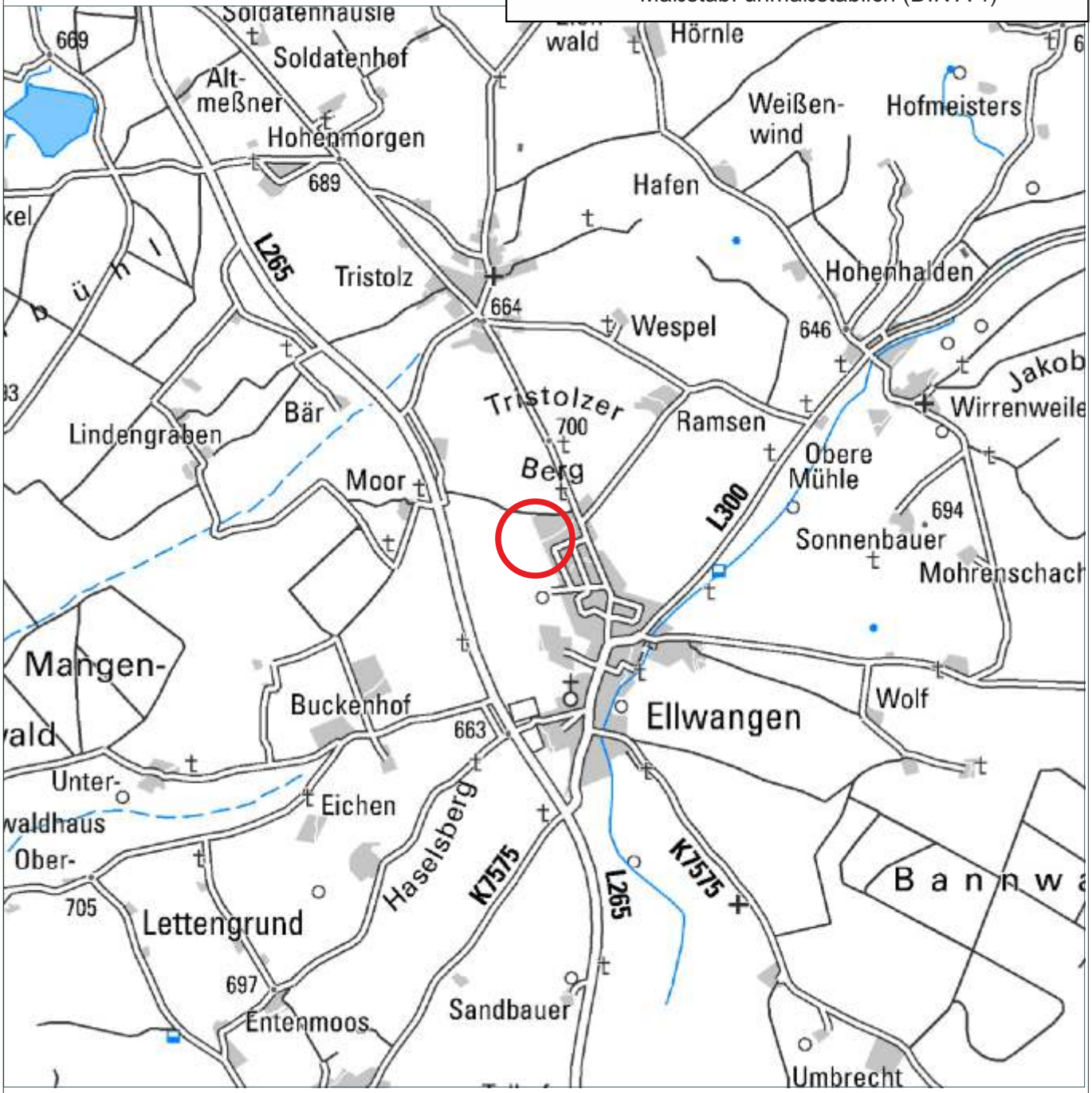
Christian Weippert
M.Sc.-Geol.

baugrund süd
weishaupt gruppe

Erschließung BG „Am Berg IV“
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028

Anlage 1.1: Lageplan mit Untersuchungsgebiet
Maßstab: unmaßstäblich (DIN A 4)



Untersuchungsgebiet

BK Rammkernbohrung
Bestandspegel
DPH Rammsondierung
SG Schürfgrube

baugrund süd
weishaupt gruppe

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten
unmaßstäblich

UTM Koordinaten Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m NHN]
BK 1	32569922.17	5314575.68	676.03
BK 2	32569854.18	5314555.38	672.37
BK 3	32569957.52	5314350.28	659.97
Bestandspegel	32569949.30	5314503.01	670.74
DPH 1	32570051.91	5314623.88	675.15
DPH 2	32569881.35	5314598.36	679.49
DPH 3	32569871.69	5314469.56	666.40
DPH 4	32570050.72	5314343.35	658.00
SG 1	32569835.64	5314634.82	683.21
SG 2	32569910.62	5314609.04	680.66
SG 3	32569862.10	5314518.36	668.88
SG 4	32569945.76	5314517.01	670.43
SG 5	32569985.14	5314445.64	665.12
SG 6	32569891.60	5314373.08	662.04
SG 7	32570001.85	5314345.92	658.74

SG 1
SG 2
SG 3
SG 4
SG 5
SG 6
SG 7
DPH 1
DPH 2
DPH 3
DPH 4
BK 1
BK 2
BK 3
Pegel Sammelbehaelter
103
103/2
114/2
114
114/1
115/1
115/2
115/6

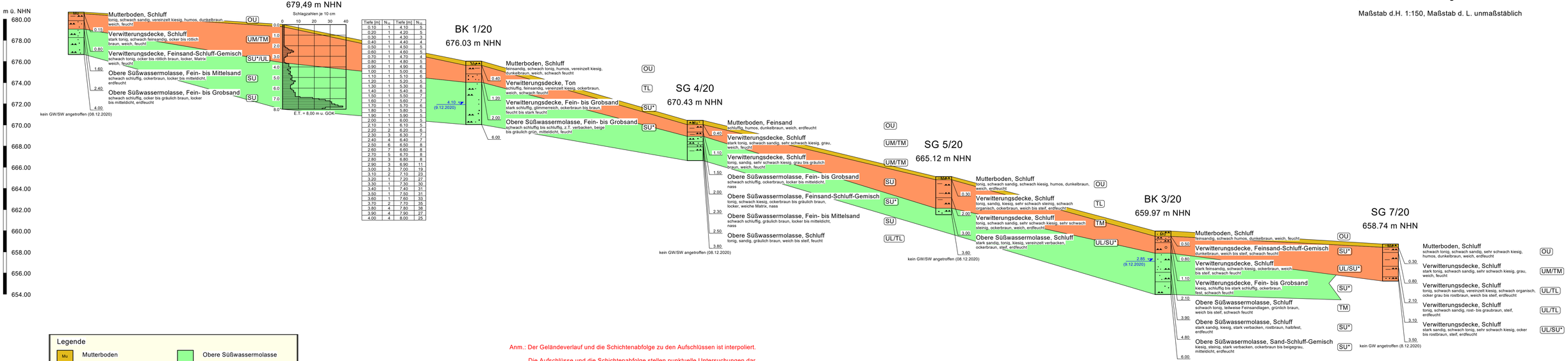
baugrund süd
weinhaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028
Anlage Nr. 2.1

Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:150, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende

- Mu — Mutterboden
- 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.

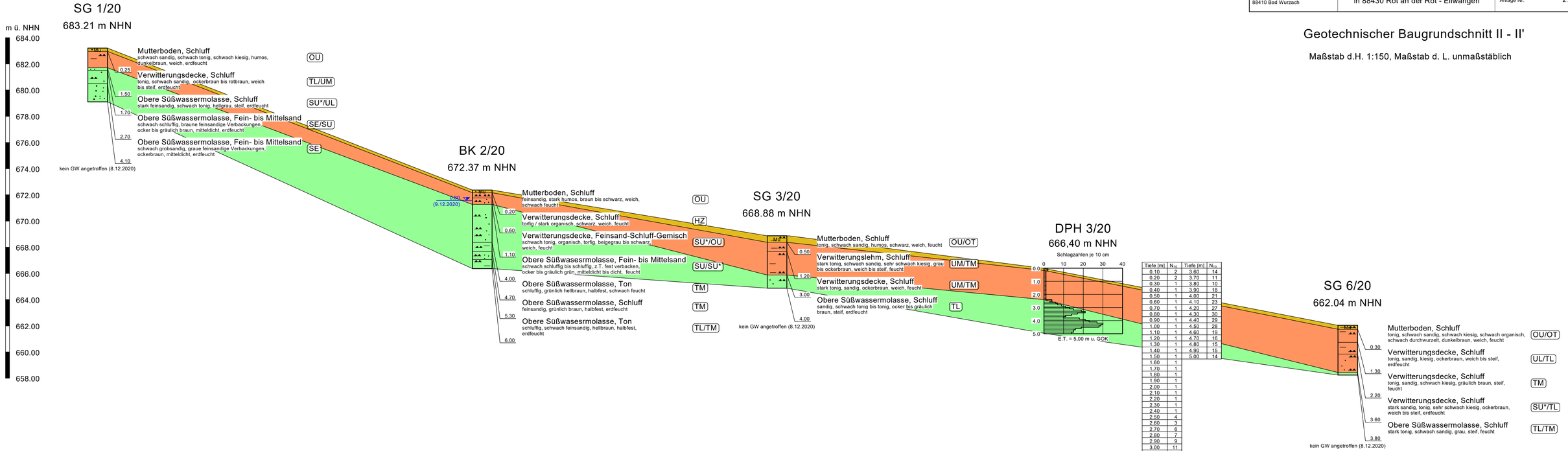
baugrund süd
westhaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028
Anlage Nr. 2.2

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:150, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	3.60	14
0.20	2	3.70	11
0.30	1	3.80	10
0.40	1	3.90	18
0.50	1	4.00	21
0.60	1	4.10	23
0.70	1	4.20	27
0.80	1	4.30	30
0.90	1	4.40	29
1.00	1	4.50	28
1.10	1	4.60	19
1.20	1	4.70	16
1.30	1	4.80	15
1.40	1	4.90	15
1.50	1	5.00	14
1.60	1		
1.70	1		
1.80	1		
1.90	1		
2.00	1		
2.10	1		
2.20	1		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	4		
2.60	3		
2.70	6		
2.80	7		
2.90	9		
3.00	11		
3.10	13		
3.20	15		
3.30	19		
3.40	21		
3.50	17		

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 BG "Am Berg IV"

in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028

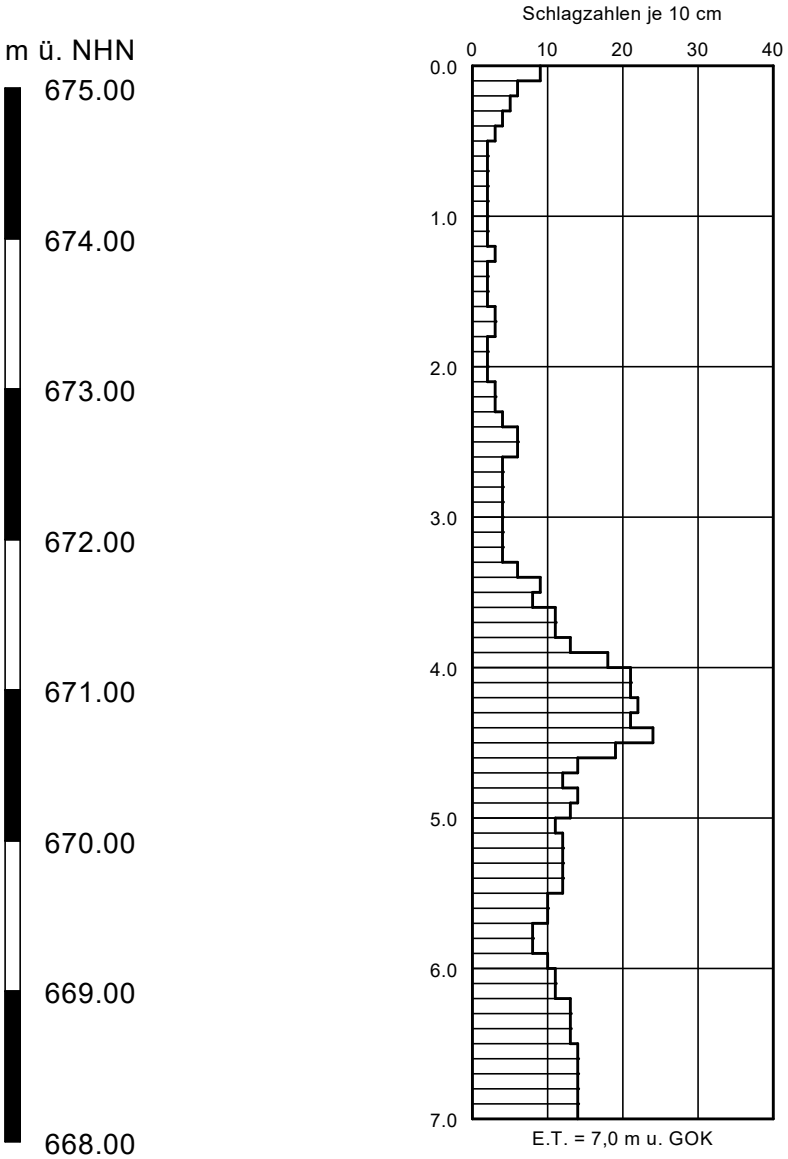
Anlage Nr. 2.3

Rammsondierung DPH 1/20

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

DPH 1/20

675.15 m NHN



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	9	4.10	21
0.20	6	4.20	21
0.30	5	4.30	22
0.40	4	4.40	21
0.50	3	4.50	24
0.60	2	4.60	19
0.70	2	4.70	14
0.80	2	4.80	12
0.90	2	4.90	14
1.00	2	5.00	13
1.10	2	5.10	11
1.20	2	5.20	12
1.30	3	5.30	12
1.40	2	5.40	12
1.50	2	5.50	12
1.60	2	5.60	10
1.70	3	5.70	10
1.80	3	5.80	8
1.90	2	5.90	8
2.00	2	6.00	10
2.10	2	6.10	11
2.20	3	6.20	11
2.30	3	6.30	13
2.40	4	6.40	13
2.50	6	6.50	13
2.60	6	6.60	14
2.70	4	6.70	14
2.80	4	6.80	14
2.90	4	6.90	14
3.00	4	7.00	14
3.10	4		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	6		
3.50	9		
3.60	8		
3.70	11		
3.80	11		
3.90	13		
4.00	18		

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"

in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

AZ 20 10 028

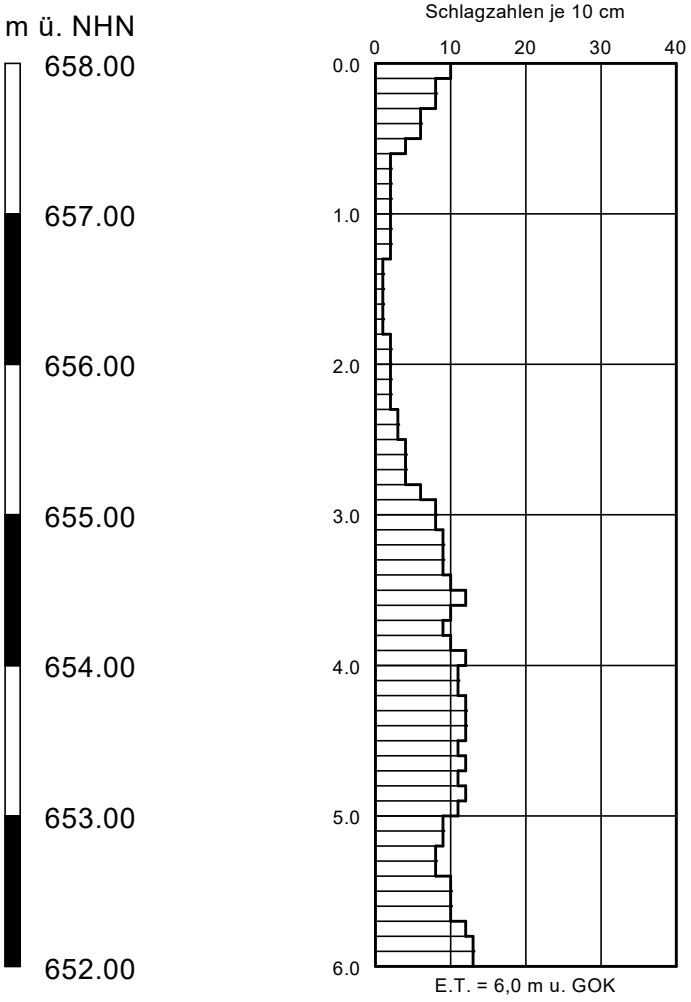
Anlage Nr. 2.4

Rammsondierung DPH 4/20

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

DPH 4/20

658.00 m NHN



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

baugrund süd
weishaupt gruppe

Zeppelinstaße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot a.d. Rot - Ellwangen

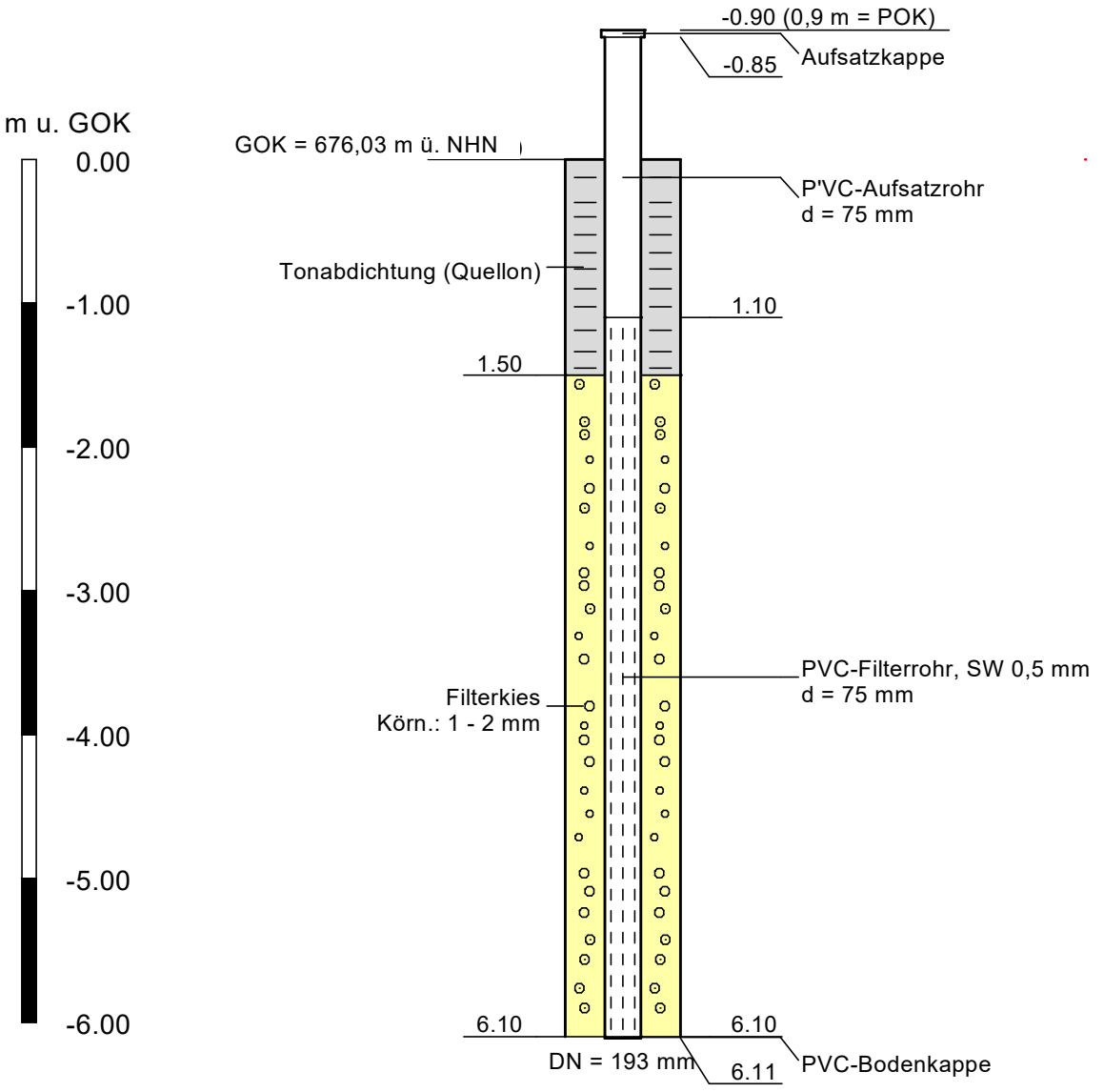
AZ 20 10 028

Anlage Nr. 2.5

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

BK 1/20-Pegel 3"



baugrund süd
weishaupt gruppe

Zeppelinstaße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot a.d. Rot - Ellwangen

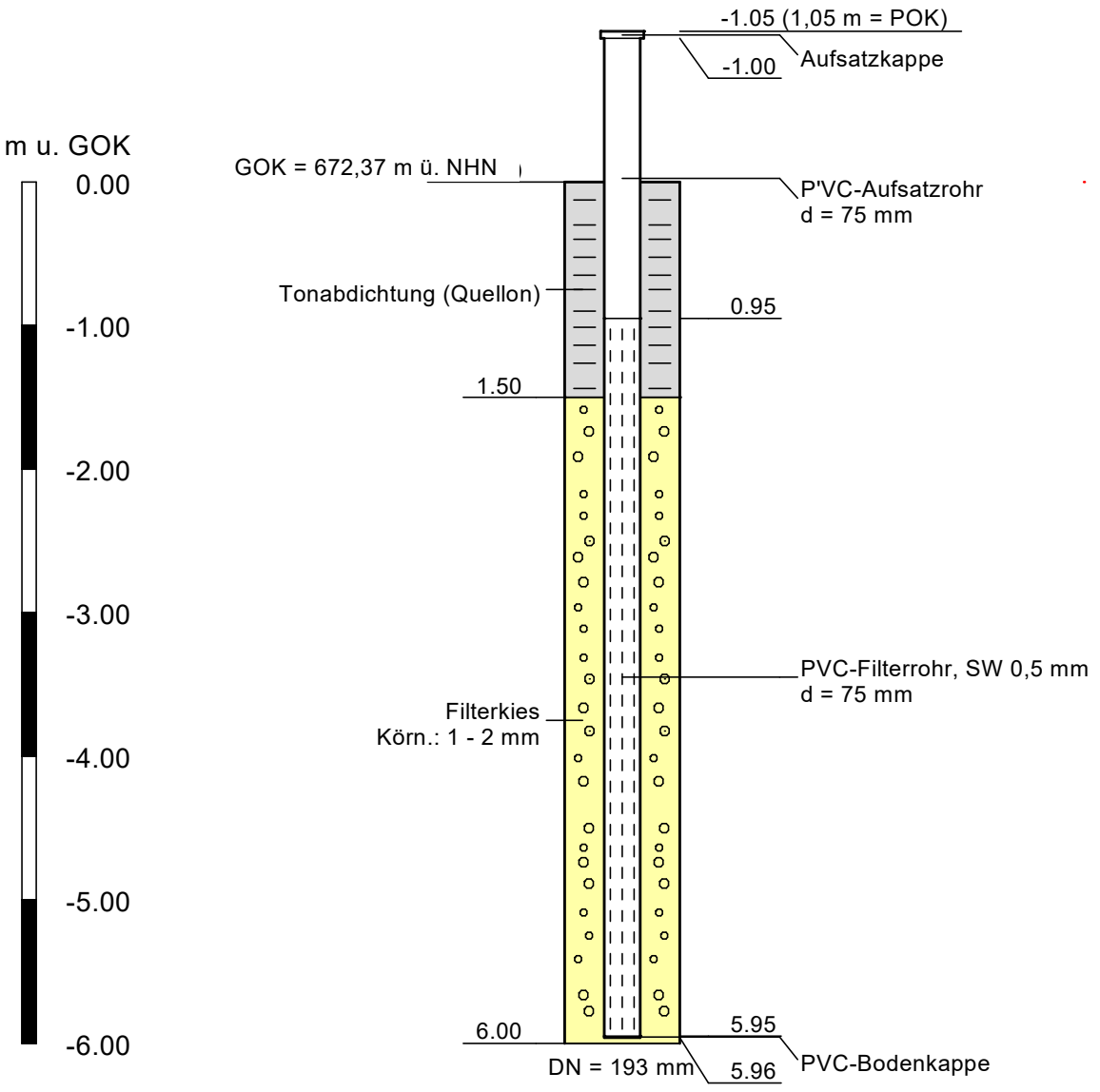
AZ 20 10 028

Anlage Nr. 2.6

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

BK 2/20-Pegel 3"



baugrund süd
weishaupt gruppe

Zeppelinstaße 10
88410 Bad Wurzach

Erschließung BG "Am Berg IV"
in 88430 Rot a.d. Rot - Ellwangen

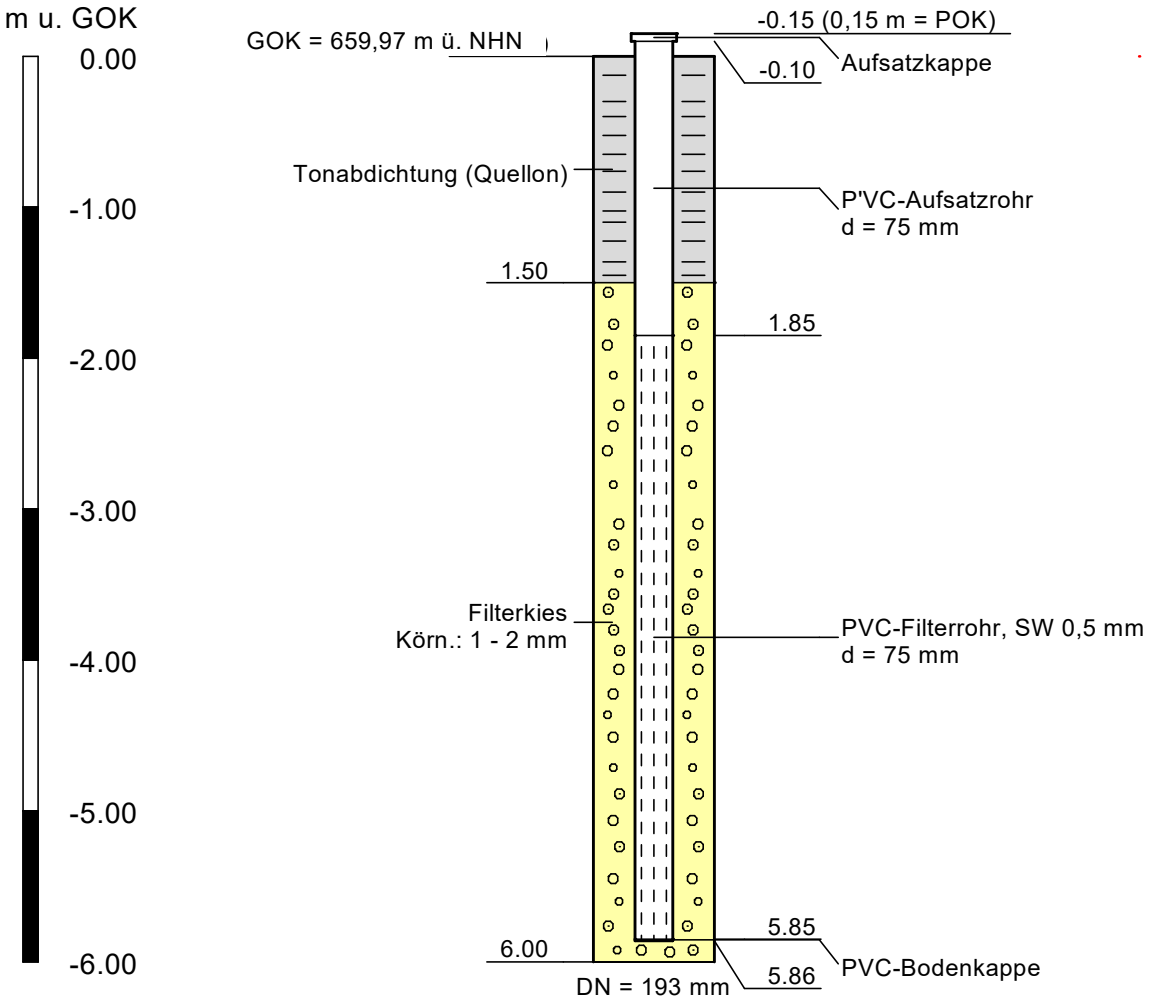
AZ 20 10 028

Anlage Nr. 2.7

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:50

BK 3/20-Pegel 3"



BK 1/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 1/20: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

BK 2/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 2/20: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

BK 3/20: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 3/20: 4,0 bis 6,0 m u. GOK

SG 1/20:

SG 2/20:

SG 3/20:

SG 4/20:

SG 5/20:

SG 6/20:

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

Bericht: AZ 20 10 028

Anlage: 4.1

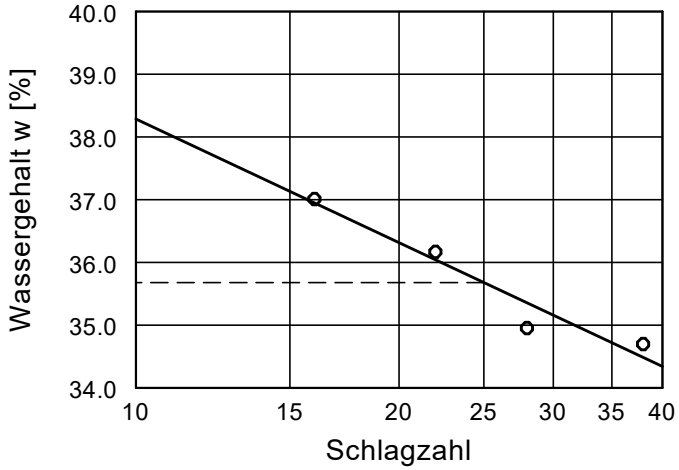
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Am Berg IV"

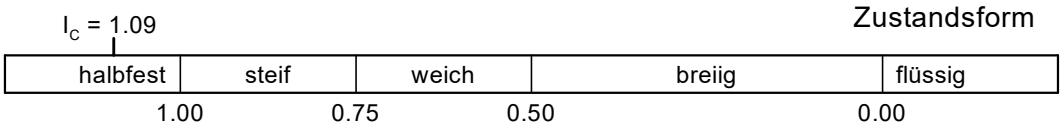
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

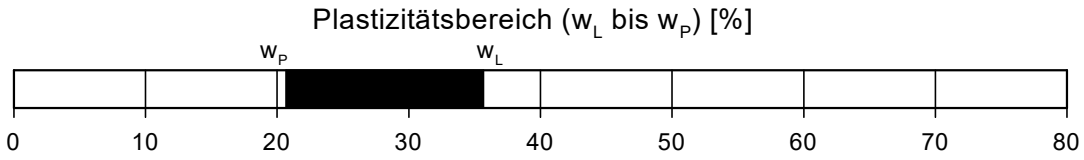
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

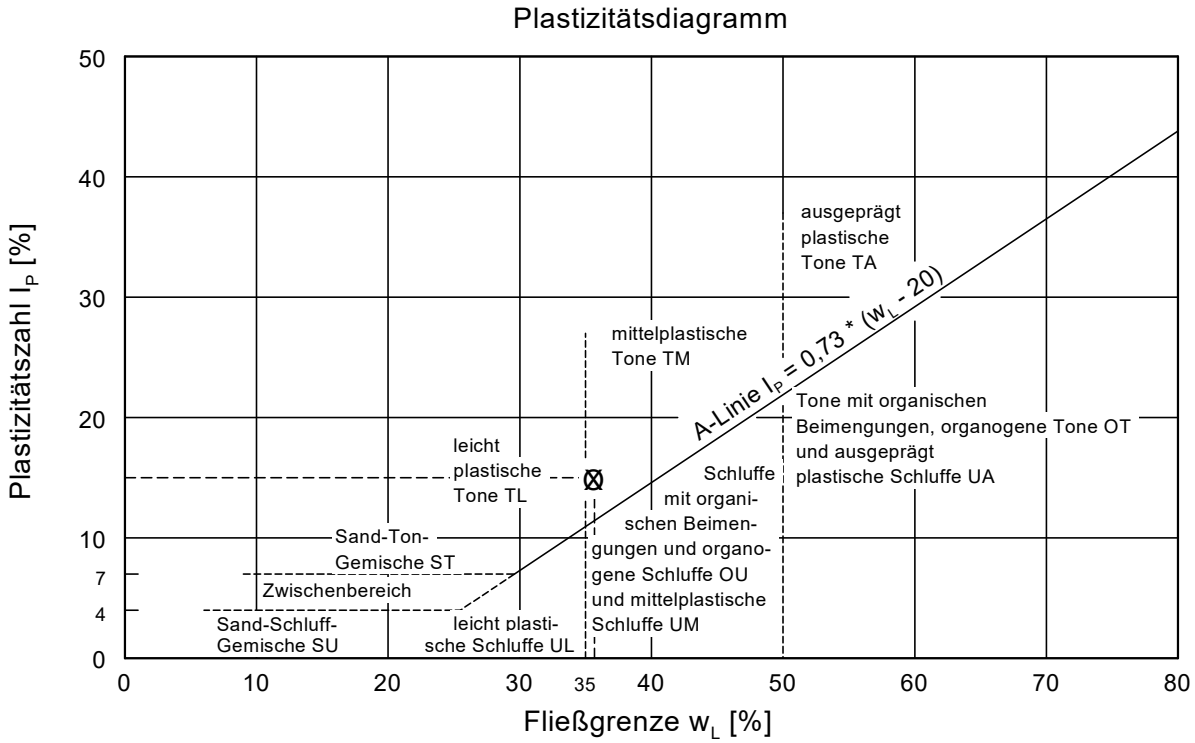
Prüfungsnummer: 1
Entnahmestelle: BK 2/20
Tiefe: 5,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 09.12.2020



Wassergehalt w =	19.3 %
Fließgrenze w_L =	35.7 %
Ausrollgrenze w_P =	20.7 %
Plastizitätszahl I_P =	15.0 %
Konsistenzzahl I_C =	1.09







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

Bericht: AZ 20 10 028
Anlage: 4.2

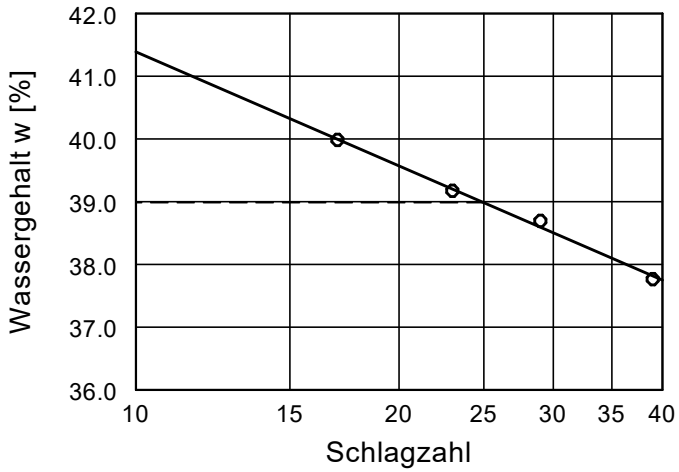
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Am Berg IV"

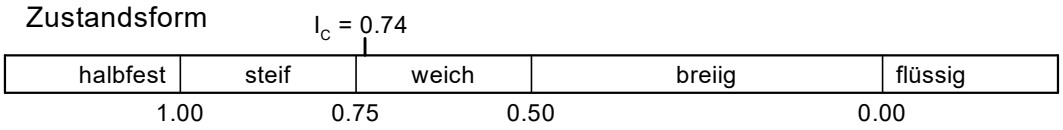
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

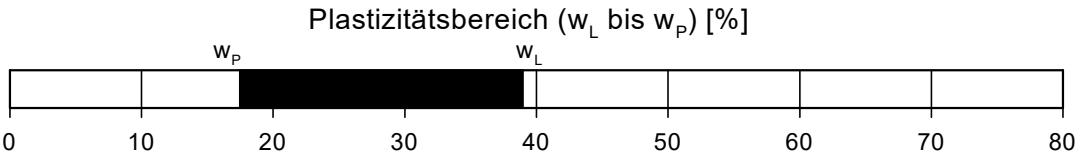
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

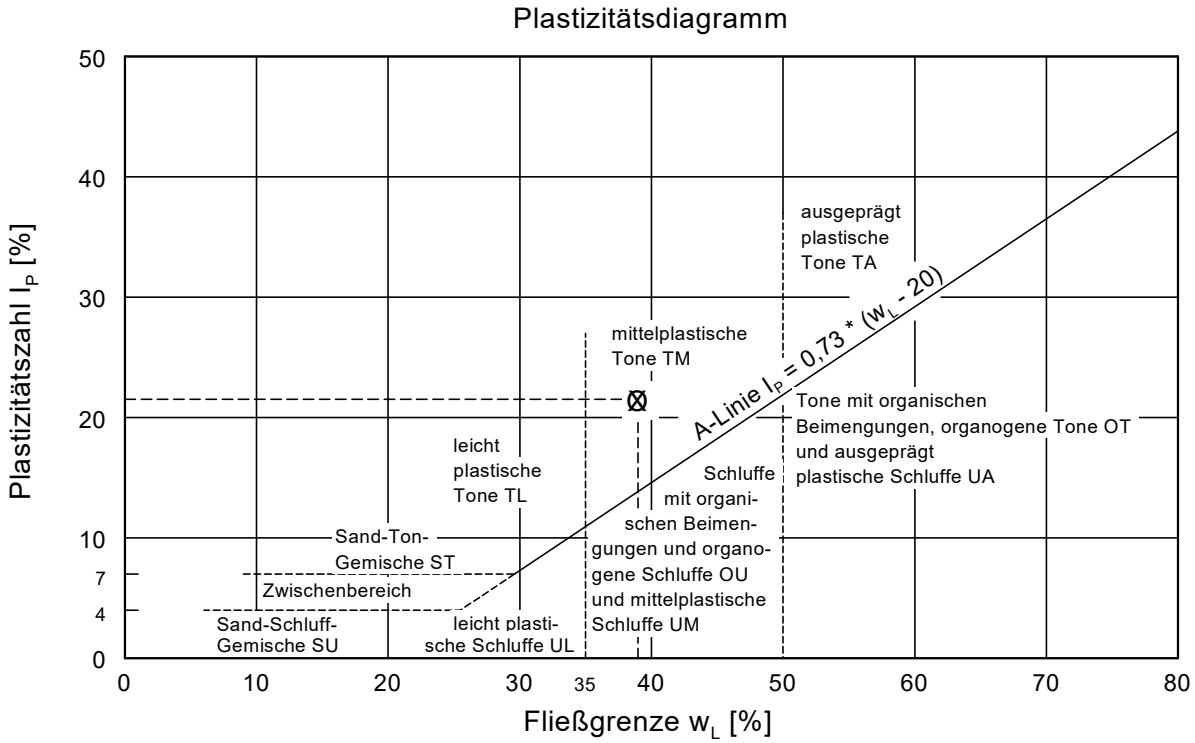
Prüfungsnummer: 2
Entnahmestelle: BK 3/20
Tiefe: 3,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 09.12.2020



Wassergehalt w =	23.1 %
Fließgrenze w_L =	39.0 %
Ausrollgrenze w_P =	17.5 %
Plastizitätszahl I_P =	21.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.74







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

Bericht: AZ 20 10 028
Anlage: 4.3

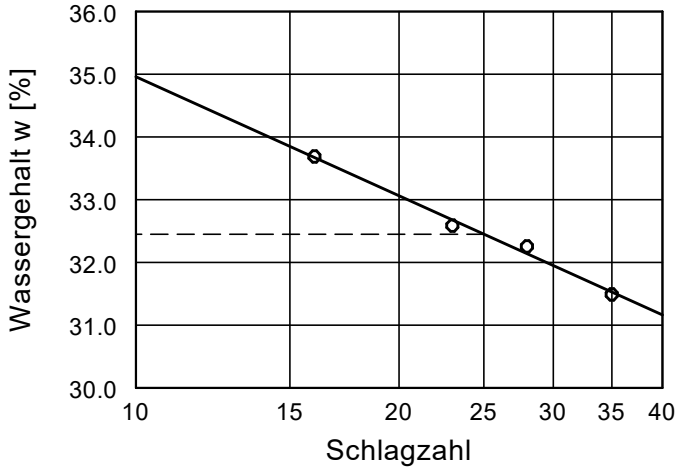
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Am Berg IV"

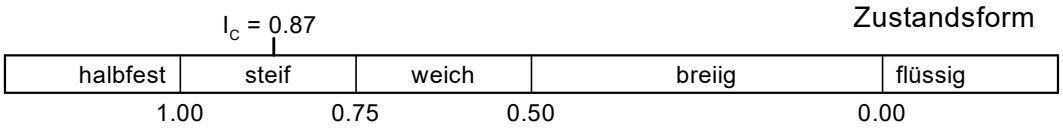
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

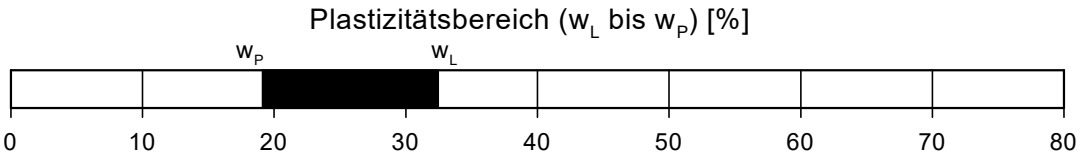
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

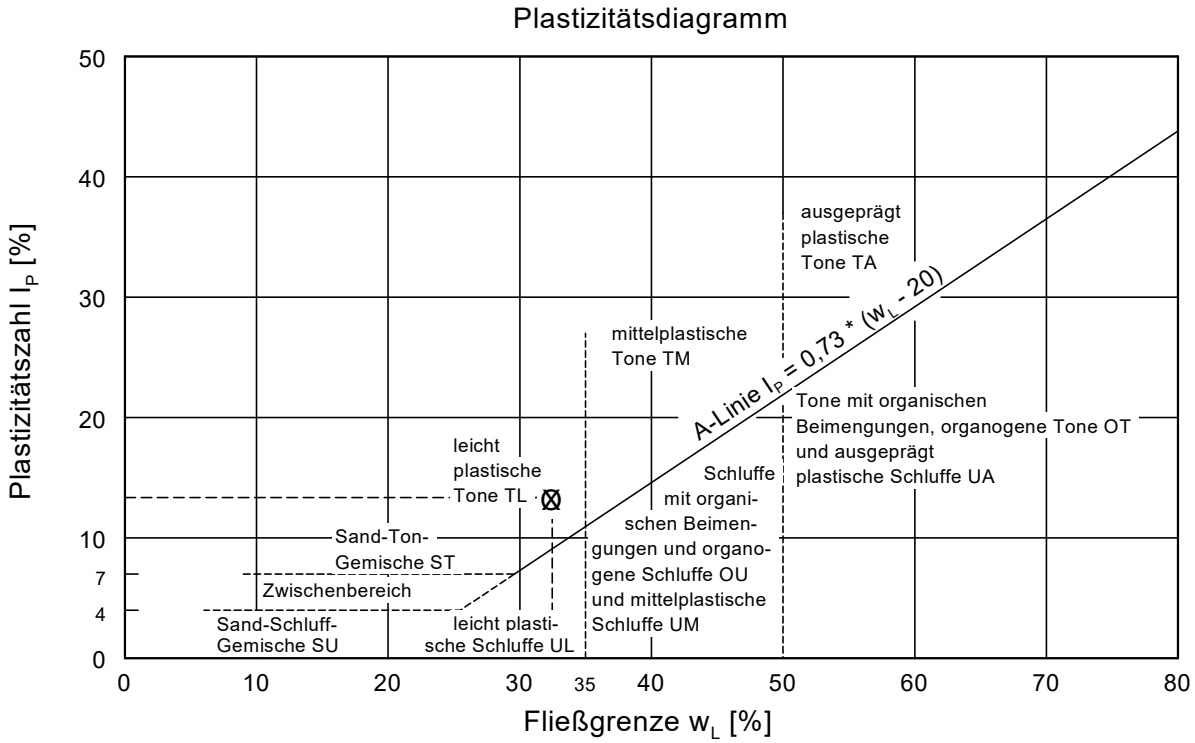
Prüfungsnummer: 3
Entnahmestelle: SG 3/20
Tiefe: 3,0 - 4,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TL
Probe entnommen am: 09.12.2020



Wassergehalt w =	20.9 %
Fließgrenze w_L =	32.5 %
Ausrollgrenze w_P =	19.1 %
Plastizitätszahl I_P =	13.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.87







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

Bericht: AZ 20 10 028

Anlage: 4.4

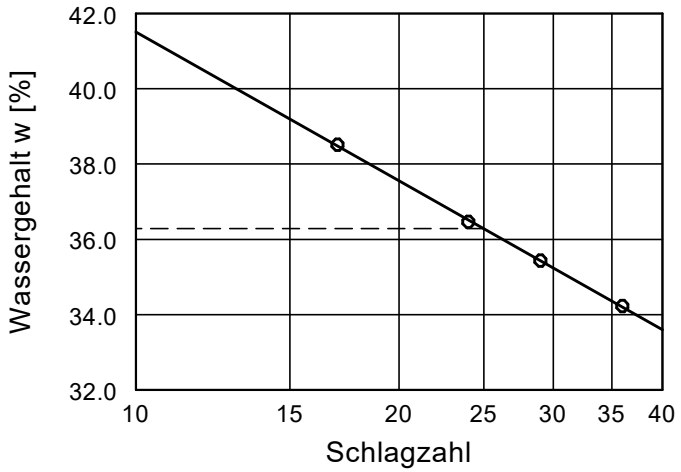
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Am Berg IV"

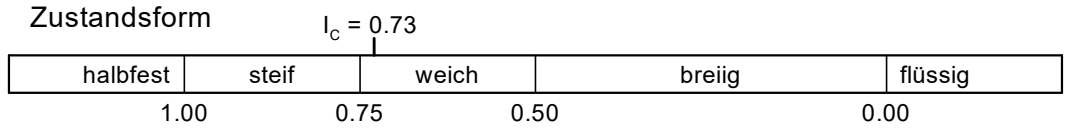
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

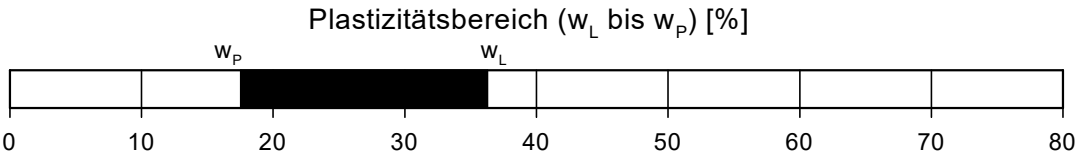
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

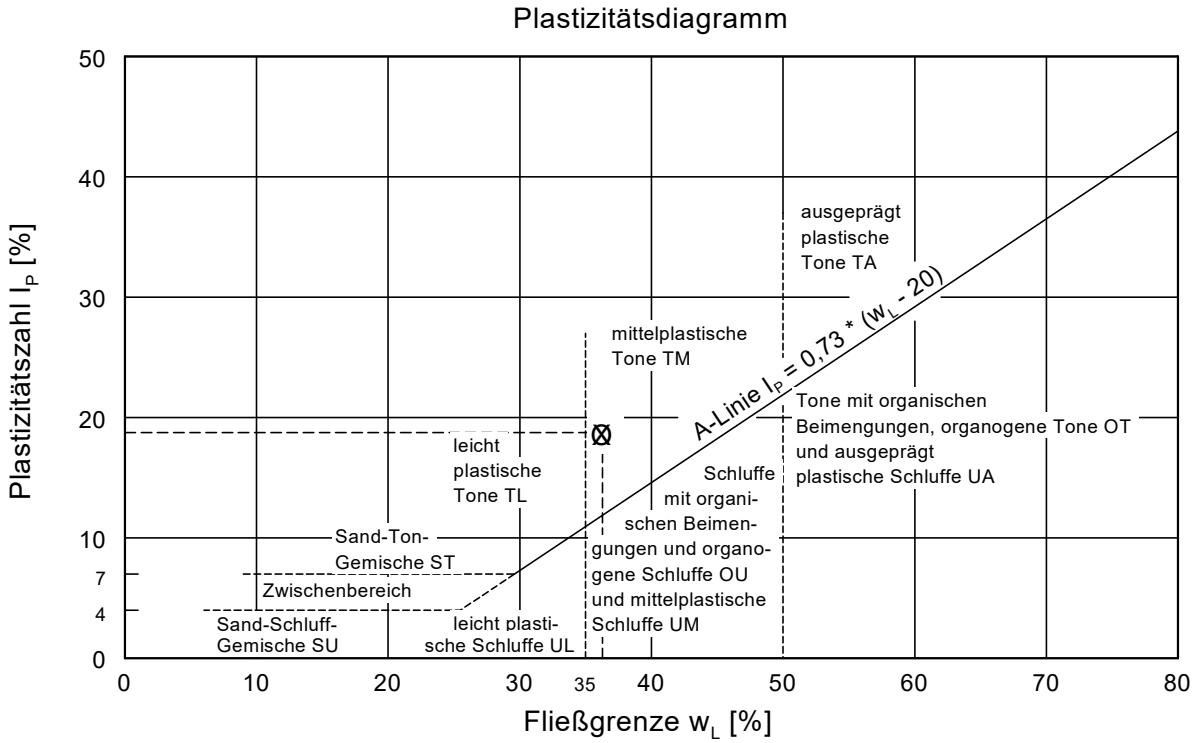
Prüfungsnummer: 4
Entnahmestelle: SG 5/20
Tiefe: 2,0 - 3,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 09.12.2020



Wassergehalt w =	19.6 %
Fließgrenze w_L =	36.3 %
Ausrollgrenze w_P =	17.5 %
Plastizitätszahl I_P =	18.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.73
Anteil Überkorn ü =	14.7 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	22.6 %







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

Bericht: AZ 20 10 028

Anlage: 4.5

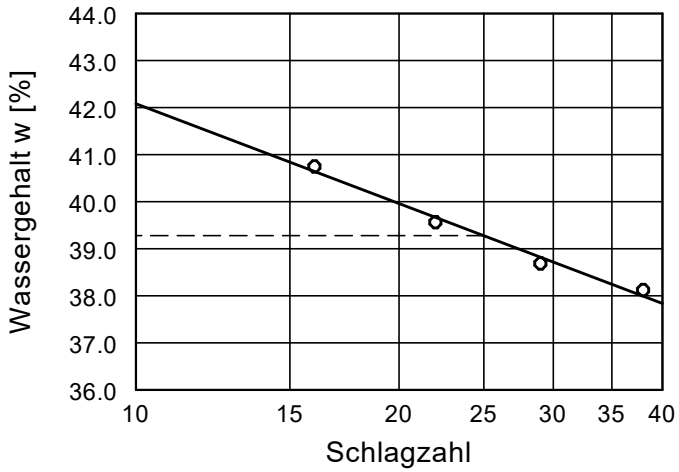
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung BG "Am Berg IV"

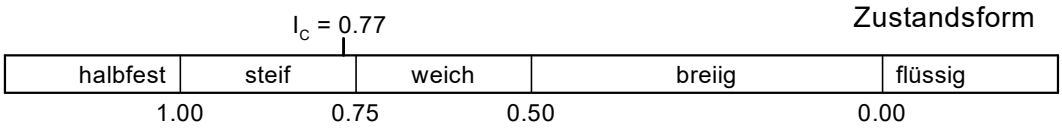
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

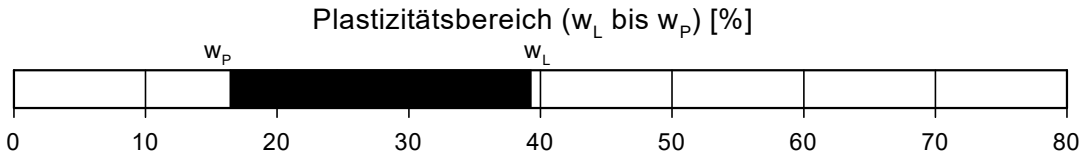
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

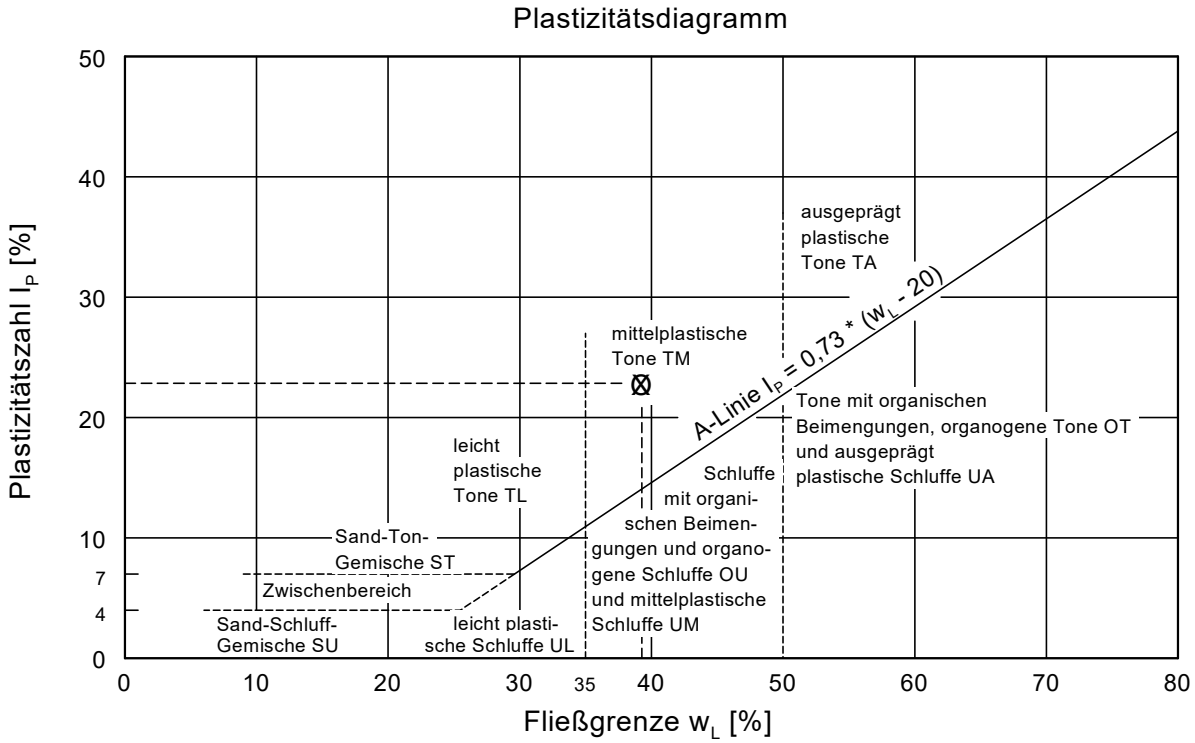
Prüfungsnummer: 5
Entnahmestelle: SG 6/20
Tiefe: 1,3 - 2,2 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TM
Probe entnommen am: 09.12.2020



Wassergehalt w =	19.6 %
Fließgrenze w_L =	39.3 %
Ausrollgrenze w_P =	16.4 %
Plastizitätszahl I_P =	22.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.77
Anteil Überkorn ü =	10.9 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	21.7 %







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

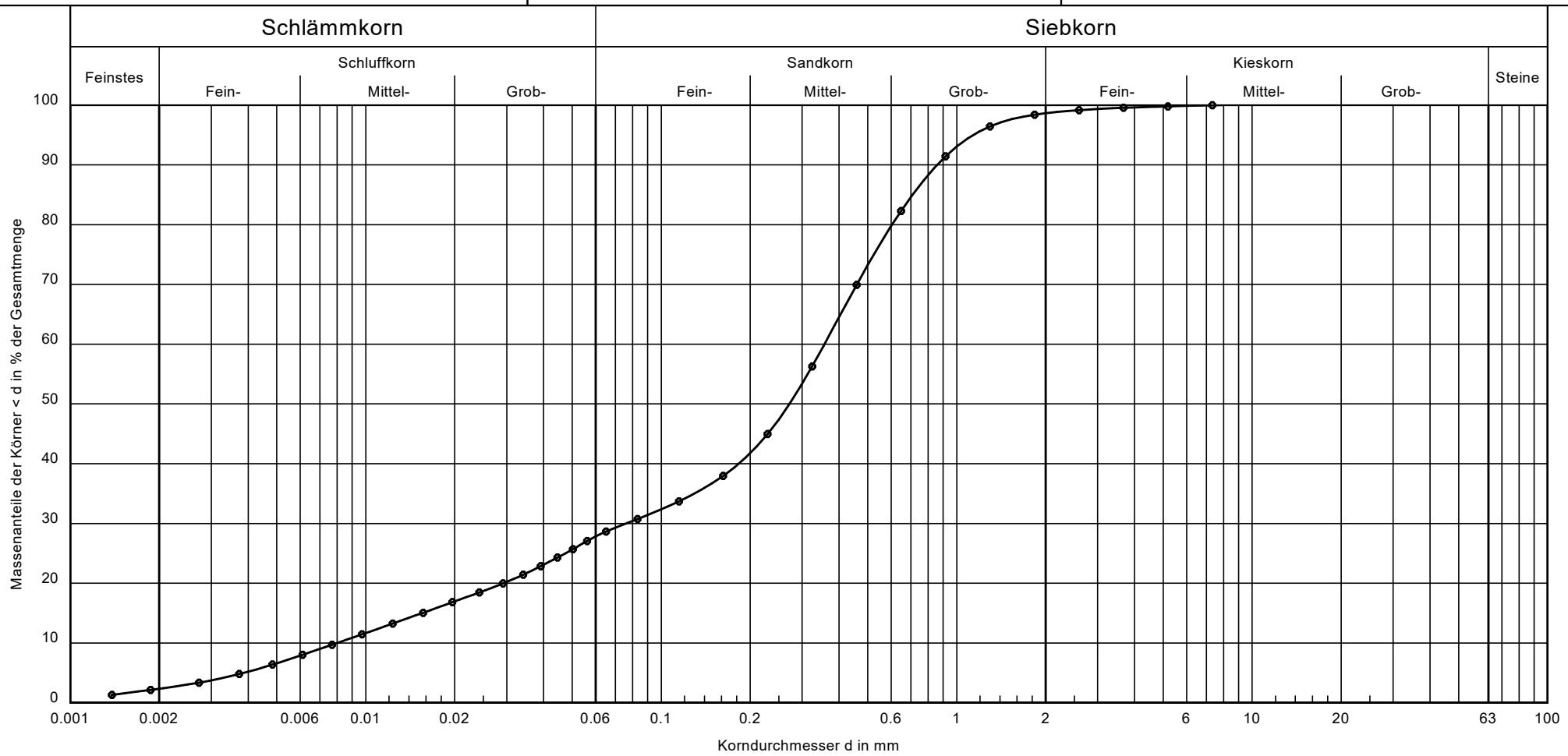
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

Körnungslinie

Erschließung BG "Am Berg IV"

in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 09.12.2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	
Bodenart:	S, u
Entnahmestelle:	BK 1/20
Tiefe:	2,0 - 3,0 m
U/Cc:	44.6/2.0
k [m/s][Seiler]:	$3.6 \cdot 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.4/26.0/70.3/1.4

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

Bericht:
AZ 20 10 028
Anlage:
4.6

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

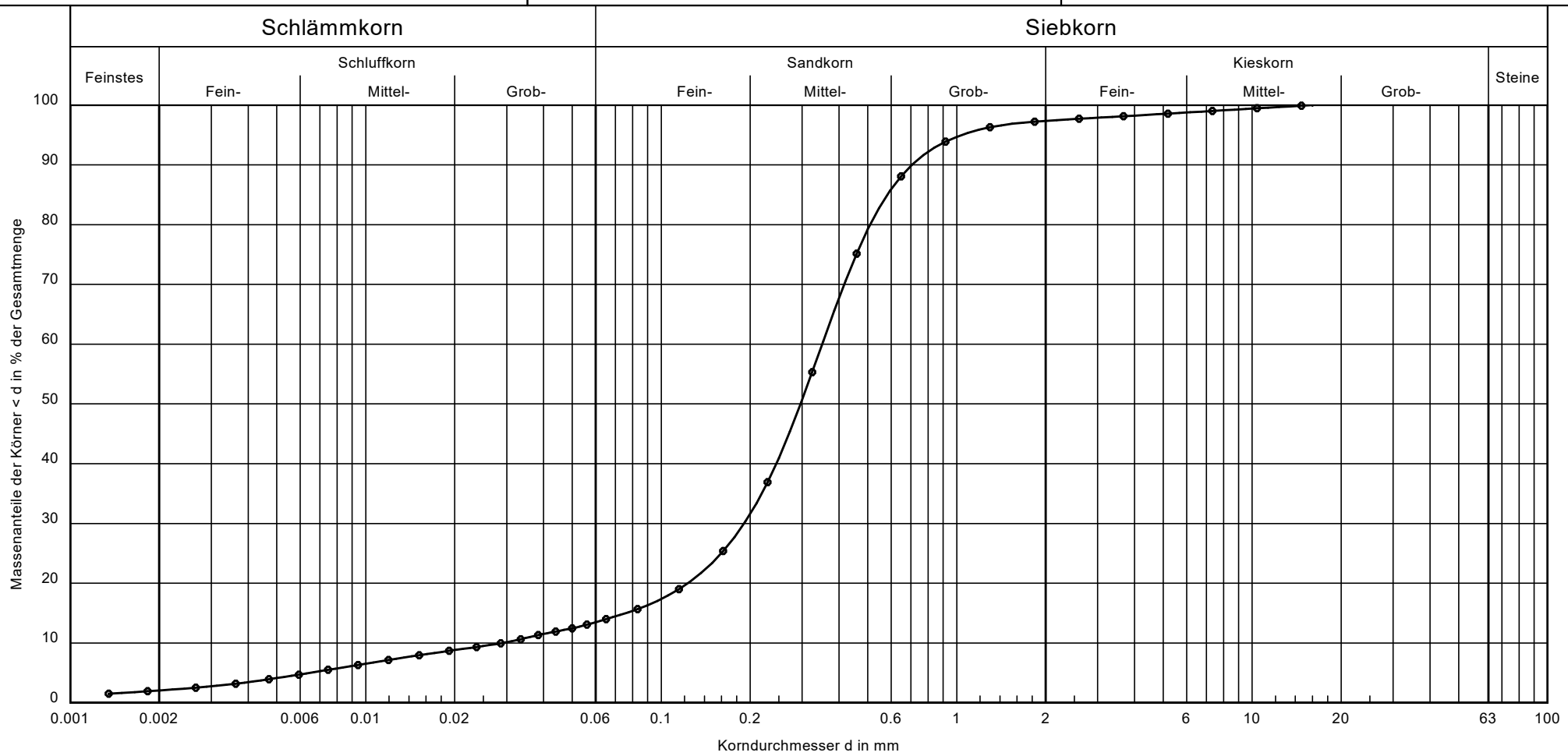
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

Körnungslinie

Erschließung BG "Am Berg IV"

in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 09.12.2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, fs, u', gs'
Entnahmestelle:	SG 2/20
Tiefe:	2,4 - 4,0 m
U/Cc:	12.1/3.6
k [m/s][Seiler]:	$7.8 \cdot 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.1/11.7/83.6/2.6

Nach DIN 4022:

Sand, schwach schluffig (S, u')

Bericht:
AZ 20 10 028
Anlage:
4.7

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

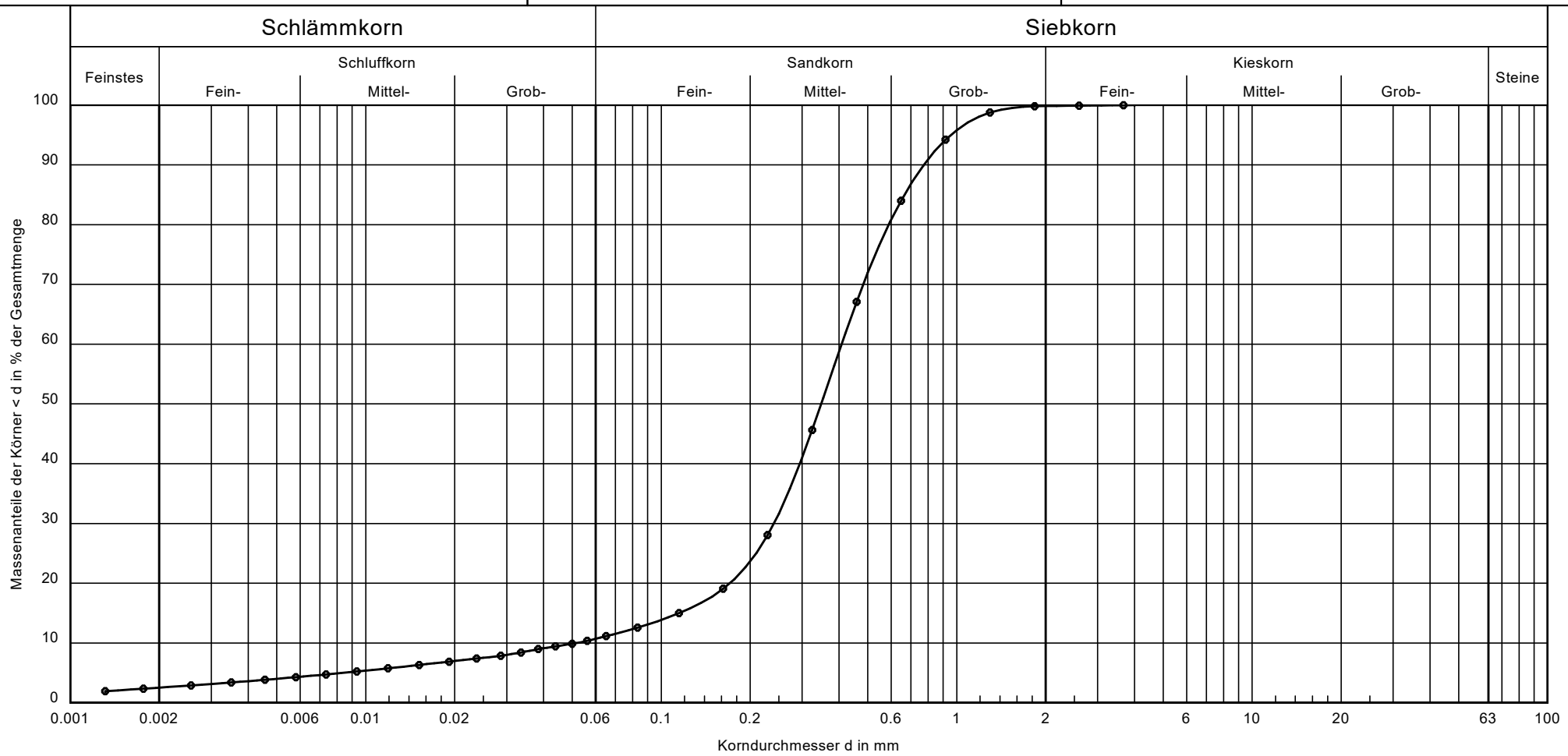
Bearbeiter: DSv Datum: 18.01.2021

Körnungslinie

Erschließung BG "Am Berg IV"

in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Prüfungsnummer: 3
Probe entnommen am: 09.12.2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	
Bodenart:	mS, gs, u', fs'
Entnahmestelle:	SG 4/20
Tiefe:	1,5 - 2,0 m
U/Cc:	7.9/2.7
k [m/s][Seiler]:	$4.1 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	2.5/8.4/88.9/0.2

Nach DIN 4022:

Sand, schwach schluffig (S, u')

Bericht:
AZ 20 10 028
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 10 028
Projekt: Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Versuchsdaten Schurf

Versuch: SG 5/20 Versuchsdatum: 08.12.2020
Bodenart: Obere Süßwassermolasse: Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig

Länge	=	**1.90 m**
Breite	=	**0.90 m**
Tiefe Sohle	=	**3.40 m**
Fläche Sohle	=	**1.71 m²**
Bezugsradius	=	**0.74 m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn	=	**0.75 m**
Wasserhöhe bei Versuchsende	=	**0.75 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		0.75			
	600		0.00	0.75	0.00E+00
600		0.75			
	600		0.00	0.75	0.00E+00
1200		0.75			
	600		0.00	0.75	0.00E+00
1800		0.75			
					keine Absenkung messbar!

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 10 028
Projekt: Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Versuchsdaten Schurf

Versuch: SG 6/20 Versuchsdatum: 08.12.2020
Bodenart: Verwitterungsdecke: Schluff, stark sandig, tonig, sehr schwach kiesig

Länge	=	**1.60 m**
Breite	=	**0.90 m**
Tiefe Sohle	=	**3.40 m**
Fläche Sohle	=	**1.44 m²**
Bezugsradius	=	**0.68 m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn	=	**0.36 m**
Wasserhöhe bei Versuchsende	=	**0.36 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		0.36			
	600		0.00	0.36	0.00E+00
600		0.36			
	600		0.00	0.36	0.00E+00
1200		0.36			
	1200		0.00	0.36	0.00E+00
2400		0.36			
	600		0.00	0.36	0.00E+00
3000		0.36			

keine Absenkung messbar!

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 10 028
Projekt: Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
in 88430 Rot an der Rot - Ellwangen

Versuchsdaten Schurf

Versuch: SG 7/20 Versuchsdatum: 08.12.2020
Bodenart: Verwitterungsdecke: Schluff, stark sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig

Länge	=	**1.70 m**
Breite	=	**0.90 m**
Tiefe Sohle	=	**3.40 m**
Fläche Sohle	=	**1.53 m²**
Bezugsradius	=	**0.70 m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn	=	**0.39 m**
Wasserhöhe bei Versuchsende	=	**0.39 m**

Nach Prinz:

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

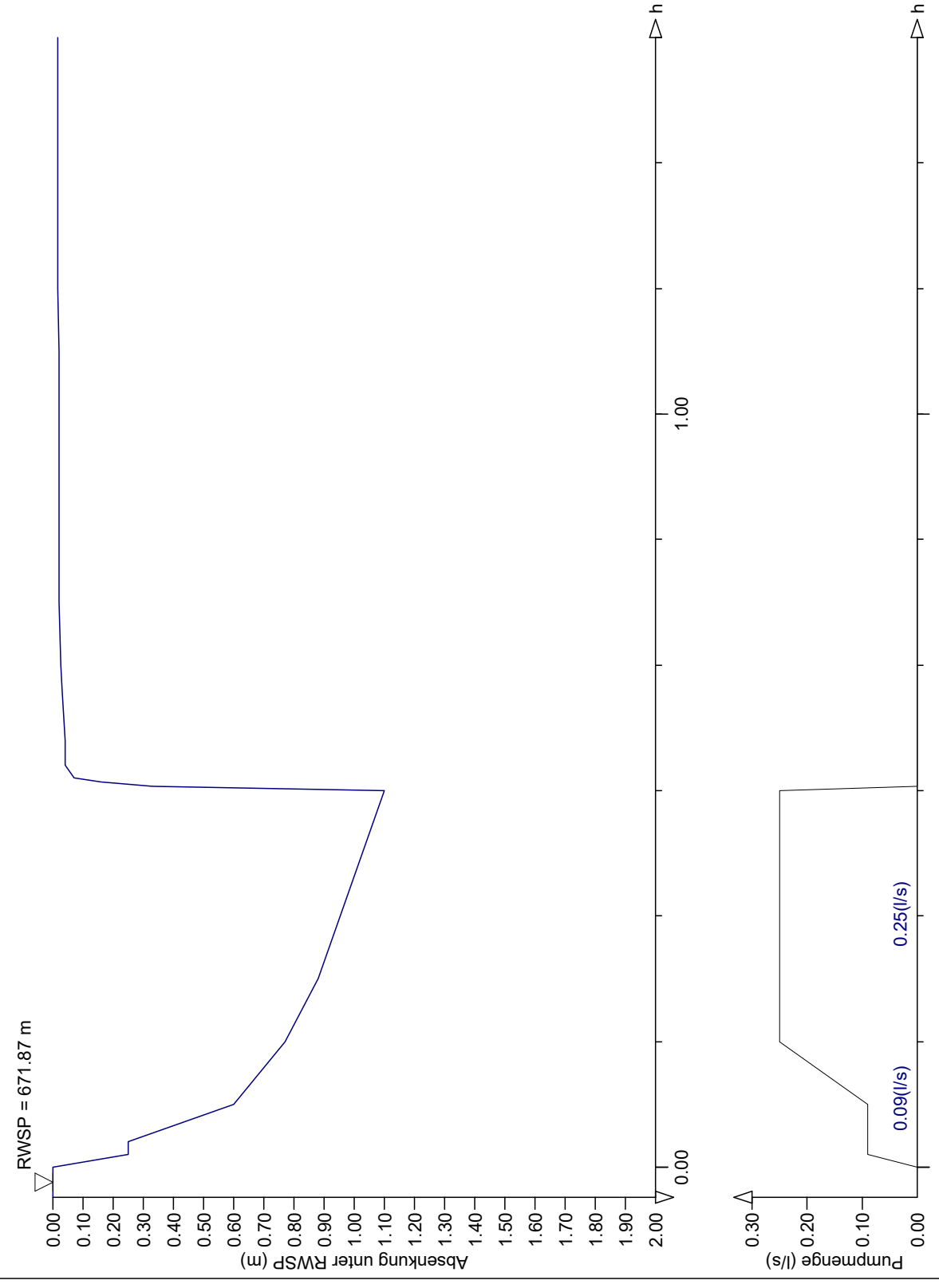
Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0.39			
	600		0.00	0.39	0.00E+00
600		0.39			
	600		0.00	0.39	0.00E+00
1200		0.39			
	1200		0.00	0.39	0.00E+00
2400		0.39			
	1800		0.00	0.39	0.00E+00
4200		0.39			

keine Absenkung messbar!

BauGrund Süd	Projekt:	Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZ 20 10 028
88410 Bad Wurzach	Anlage:	5.4
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	+ 0,90 m ü. GOK

Pumpversuch BK 1/20



BauGrund Süd	Projekt: Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.: AZ 20 10 028
88410 Bad Wurzach	Anlage: 5.4
Zeppelinstraße 10	Messpunkt: + 0,90 m ü. GOK

P U M P V E R S U C H

Pumpversuch BK 1/20

BK 1/20

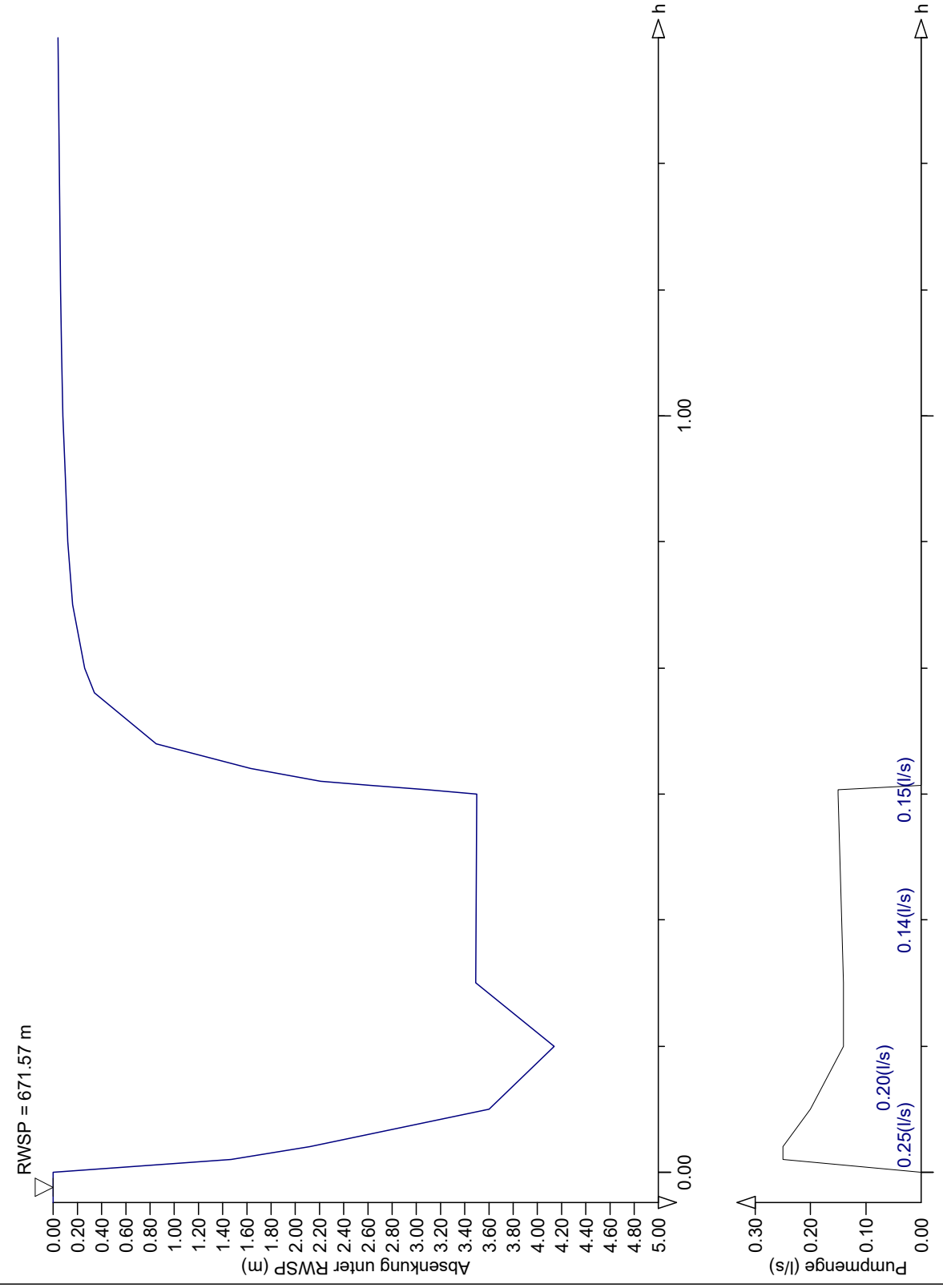
Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	5.060	0.000	0.000
0h01m00s	5.310	0.250	0.090
0h02m00s	5.310	0.250	0.090
0h05m00s	5.660	0.600	0.090
0h10m00s	5.830	0.770	0.250
0h15m00s	5.940	0.880	0.250
0h30m00s	6.160	1.100	0.250
0h30m20s	5.390	0.330	0.000
0h30m40s	5.220	0.160	0.000
0h31m00s	5.130	0.070	0.000
0h32m00s	5.100	0.040	0.000
0h34m00s	5.100	0.040	0.000
0h38m00s	5.090	0.030	0.000
0h40m00s	5.085	0.025	0.000
0h45m00s	5.080	0.020	0.000
0h50m00s	5.080	0.020	0.000
0h55m00s	5.080	0.020	0.000
1h00m00s	5.080	0.020	0.000
1h05m00s	5.080	0.020	0.000
1h10m00s	5.075	0.015	0.000
1h20m00s	5.075	0.015	0.000
1h30m00s	5.075	0.015	0.000

Ende des Versuches
Versuchsdauer 1h30m00s

DC

BauGrund Süd	Projekt:	Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZ 20 10 028
88410 Bad Wurzach	Anlage:	Anlage 5.5
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	+ 1,05 m ü. GOK

Pumpversuch BK 2/20



BauGrund Süd	Projekt:	Erschließung Baugebiet "Am Berg IV"
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZ 20 10 028
88410 Bad Wurzach	Anlage:	Anlage 5.5
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	+ 1,05 m ü. GOK

P U M P V E R S U C H

Pumpversuch BK 2/20

BK 2/20

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	1.850	0.000	0.000
0h01m00s	3.320	1.470	0.250
0h02m00s	3.970	2.120	0.250
0h05m00s	5.450	3.600	0.200
0h10m00s	5.990	4.140	0.140
0h15m00s	5.340	3.490	0.140
0h30m00s	5.350	3.500	0.150
0h30m20s	4.940	3.090	0.150
0h30m40s	4.470	2.620	0.000
0h31m00s	4.060	2.210	0.000
0h32m00s	3.480	1.630	0.000
0h34m00s	2.700	0.850	0.000
0h38m00s	2.190	0.340	0.000
0h40m00s	2.110	0.260	0.000
0h45m00s	2.010	0.160	0.000
0h50m00s	1.970	0.120	0.000
0h55m00s	1.950	0.100	0.000
1h00m00s	1.930	0.080	0.000
1h05m00s	1.920	0.070	0.000
1h10m00s	1.910	0.060	0.000
1h20m00s	1.900	0.050	0.000
1h30m00s	1.890	0.040	0.000

Ende des Versuches
Versuchsdauer 1h30m00s

DC

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 028
Projekt:	BV Rot a.d. Rot Erschließung BG "Am Berg IV" in 89155 Erbach

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot a.d. Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Am Berg, Ellwangen (Jagst)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Verwertung/ Entsorgung
Analysenumfang:	VwV Baden-Württemberg
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	14.12.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 1	
Tiefenintervall [m]:	SG 1/20: 0,30 - 1,00 m ind SG 2/20: 0,20 - 0,80	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke: Schluff, tonig, schwach sandig keine Fremdanteile	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	trocken/ 10° C	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Baggerschurf	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	8	
Volumen Einzelproben:	ca. 2 L	
Misch-/Sammelprobe:	5 L	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	1 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Transimpex GmbH	
Versanddatum:		
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 028
Projekt:	BV Rot a.d. Rot Erschließung BG "Am Berg IV" in 89155 Erbach

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot a.d. Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Am Berg, Ellwangen (Jagst)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Verwertung/ Entsorgung
Analysenumfang:	VwV Baden-Württemberg
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	14.12.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 2	
Tiefenintervall [m]:	SG 3/20: 0,50 - 1,20 m, SG 4/20: 0,40 - 1,10 und SG 5/20: 0,30 - 1,00 m	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke: Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig; keine Fremdanteile	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	trocken/ 10° C	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Baggerschurf	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	8	
Volumen Einzelproben:	ca. 2 L	
Misch-/Sammelprobe:	5 L	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	1 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Transimpex GmbH	
Versanddatum:		
Kühlung/Lagerung:	ja	
Bemerkungen:		
Unterschrift / Probenehmer:	C. Weippert	

baugrund süd
weishaupt gruppe

Probenentnahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 10 028
Projekt:	BV Rot a.d. Rot Erschließung BG "Am Berg IV" in 89155 Erbach

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Gemeinde Rot a.d. Rot
Straße/Postfach:	Klosterhof 14
PLZ, Ort:	88430 Rot a. d. Rot
Baustelle / Ort der Probenahme:	Am Berg, Ellwangen (Jagst)
Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:	Verwertung/ Entsorgung
Analysenumfang:	VwV Baden-Württemberg
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	M.Sc.-Geol. Christian Weippert
Probenahmedatum:	14.12.2020

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	MP 3	
Tiefenintervall [m]:	SG 6/20: 0,30 - 1,30 m, SG 7/20: 0,30 - 0,80 m	
Materialart / Beimengungen:	Verwitterungsdecke: Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig; keine Fremdanteile	
Farbe / Geruch:	braun	
Konsistenz:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	trocken/ 10° C	
Probenentnahme		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Baggerschurf	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	8	
Volumen Einzelproben:	ca. 2 L	
Misch-/Sammelprobe:	5 L	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	1 L	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Transimpex GmbH	
Versanddatum:		
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 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568479

Auftrag	**3099028 AZ2010028 Erschließung Baugebiet "Am Berg IV", Rot a.d. Rot - Ellwangen**
Analysennr.	**568479**
Probeneingang	**15.12.2020**
Probenahme	**14.12.2020 14:57**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,50**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **77,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**5,6**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**59,8**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**12**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**13**		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	**39**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**22**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**33**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,07**		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	**58,4**		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	**0,08**		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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

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-0-11292700-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 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568479

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,080** x)				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	**19,5**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**7,5**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**<10**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

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-0-11292700-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.

Datum 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568479

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen 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: 15.12.2020
Ende der Prüfungen: 18.12.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

12/18/20 2:46 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-0-11292700-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.

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

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

Datum 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568480

Auftrag	**3099028 AZ2010028 Erschließung Baugebiet "Am Berg IV", Rot a.d. Rot - Ellwangen**
Analysennr.	**568480**
Probeneingang	**15.12.2020**
Probenahme	**14.12.2020 14:57**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **5,53**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **80,2**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,6**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**47,2**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**10**		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	**34**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**19**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**27**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		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	**46,1**		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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

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-0-11292700-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 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568480

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
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	**21,5**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,9**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**57**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

12/18/20 2:46 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-0-11292700-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.

Datum 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568480

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: 15.12.2020
Ende der Prüfungen: 18.12.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

12/18/20 2:46 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-0-11292700-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.

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

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

Datum 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568481

Auftrag	**3099028 AZ2010028 Erschließung Baugebiet "Am Berg IV", Rot a.d. Rot - Ellwangen**
Analysennr.	**568481**
Probeneingang	**15.12.2020**
Probenahme	**14.12.2020 14:57**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 3**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,80**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **80,9**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,2**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**35,1**		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	**5,6**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**13**		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	**34**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**23**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		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	**51,5**		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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

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-0-11292700-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 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568481

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
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	**19,9**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**7,7**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**11**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

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-0-11292700-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.

Datum 18.12.2020
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3099028 - 568481

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: 15.12.2020
Ende der Prüfungen: 18.12.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

12/18/20 2:46 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-0-11292700-DE-P9