

**Geotechnischer Bericht**  
zur  
Erschließung des Baugebiets  
„Ulmer Kreuz III“  
in 88483 Burgrieden – OT Rot

---

**BV-Code:** BV 000 37294

**Aktenzeichen:** AZ 21 01 056

**Bauvorhaben:** Gemeinde Burgrieden  
Erschließung des Baugebiets „Ulmer Kreuz III“  
88483 Burgrieden – OT Rot  
- Baugrunderkundung -

**Auftraggeber:** Gemeinde Burgrieden  
Rathausplatz 2  
88483 Burgrieden

**Fachplaner:** ES tiefbauplanung  
Industriestraße 49  
88441 Mittelbiberach

**Bearbeitung:** M.Sc.-Geol. Kathrin Weiß  
M.Sc.-Geol. Katja Denkel

**Datum:** 04.05.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorgang</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Geomorphologie des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>5</b>
2.1	Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals .....	5
2.2	Allgemeine Baugrundbeschreibung.....	6
<b>3</b>	<b>Geotechnisches Baugrundmodell</b> .....	<b>7</b>
3.1	Bautechnische Beschreibung der Schichten .....	7
3.2	Bodenmechanische Laborversuche .....	9
3.2.1	Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03.....	9
3.2.2	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07 .....	10
3.2.3	Korngrößenverteilung nach DIN 18123 .....	11
3.3	Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung .....	12
<b>4</b>	<b>Georisiken</b> .....	<b>15</b>
4.1	Seismische Aktivität .....	15
<b>5</b>	<b>Hydrogeologie</b> .....	<b>15</b>
5.1	Grundwasserverhältnisse .....	15
5.2	Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A - 138 (April 2005).....	16
<b>6</b>	<b>Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen</b> .....	<b>17</b>
6.1	Baumaßnahme.....	17
6.2	Baugrundkriterien.....	17
6.3	Gründungsempfehlung zur Wohnbebauung .....	17
6.3.1	Bauwerk ohne Unterkellerung .....	17
6.3.2	Bauwerk mit Unterkellerung .....	19
6.3.4	Trockenhaltung von Bauwerken .....	20
6.4	Kanalbau.....	21
6.5	Straßenbau .....	22
<b>7</b>	<b>Abfallrechtliche Aushubvorbewertung</b> .....	<b>23</b>
7.1	Probenahme .....	23
7.2	Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag .....	24
<b>8</b>	<b>Hinweise und Empfehlungen</b> .....	<b>26</b>

### **Anlagenverzeichnis**

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab: unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M. 1:500
- 2.1-3 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1:75/100, M.d.L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der Bohrkerne
- 4.1-8 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
- 5 Probenentnahme-Protokolle
- 6 Laboranalysenbericht Agrolab GmbH

### **Verwendete Unterlagen und Literatur**

- [1] ES tiefbauplanung, Industriestraße 49, 88441 Mittelbiberach:  
Gemeinde Burgrieden / Ortsteil Rot, Kreis Biberach, Erschließung „Ulmer Kreuz III“  
Lageplan, Konzept M. 1 : 500, Vorabzug, Stand 04.03.2021
- [2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, M. 1 : 25.000, Blatt 7725 Laupheim
- [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
- [7] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12.07.1999 (BGBl.  
S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 Verordnung vom 19.06.2020 (BGBl. S. 1328)  
geändert worden ist.

## **1 Vorgang**

Die Gemeinde Burgrieden beabsichtigt, im Ortsteil Rot das Baugebiet „Ulmer Kreuz III“ zu erschließen. Planerisch wird das Vorhaben vom Ingenieurbüro ES tiefbauplanung aus Mittelbiberach unterstützt.

Im Zusammenhang mit der geplanten Baugebieterschließung „Ulmer Kreuz III“ wurde die Fa. BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes im Bereich des erweiterten Baugebiets zu erkunden und die Ergebnisse zusammenfassend in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN EN 1997-2 [3.1-4] darzustellen und in Bezug auf die Erschließung und die Wohnbebauung geotechnisch 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 Projektareal wurden im Zeitraum vom 16.03. bis 17.03.2021 auftragsgemäß insgesamt 4 großkalibrige trockene Rammkernbohrungen BK 1-4/21 nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 mit durchgehendem Gewinn gekernter Bodenproben bis in eine Tiefe von 8,0 m unter der Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Ergänzend zu den direkten Aufschlüssen kam zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes, sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge eine Rammsondierung DPH 1/21 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ausführung, die bis in eine Tiefe von 7,0 m u. GOK abgeteuft wurde.

Der Standort des Untersuchungsgebietes kann aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden. Die Lage der Aufschlusspunkte wurde durch Mitarbeiter der Fa. BauGrund Süd vor Ort nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die entsprechenden UTM-Koordinaten (Rechts- und Hochwerte) sowie die Absoluthöhen (nach DHHN 2016) sind dem Lageplan in der Anlage 1.2 [1] zu entnehmen.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688 1:2013-12, DIN 18196:2011-05, 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 Bohrungen sowie aus dem Rammsondierdiagramm die Ausarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den geotechnischen Baugrundschnitten der Anlagen 2.1-3 wiedergegeben ist.

Die mit den Bohrungen zu Tage geförderten und in Kernkisten ausgelegten Böden sind in der Fotodokumentation in der Anlage 3 abgebildet.

## **AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Aus den gewonnenen Bohrkernen wurden gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. BauGrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche sind im Detail in den Anlagen 4.1-8 dokumentiert.

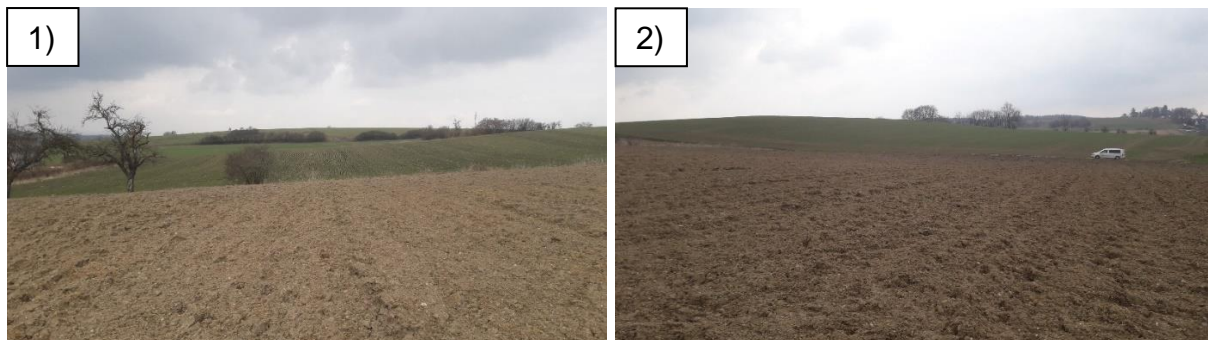
Für eine erste orientierende Bewertung des Aushubes nach abfallrechtlichen Kriterien wurden aus den anstehenden Böden 4 Mischproben entnommen und im Labor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg untersucht. Die Probenentnahme-Protokolle und die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in den Anlagen 5 und 6 zusammengefasst.

## **2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes**

### **2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals**

Das geplante Baugebiet „Ulmer Kreuz III“ befindet sich im Norden des Teilortes Rot der Gemeinde Burgrieden auf den Flurstücken 79 und 804. Das geplante Erschließungsgebiet stellt den dritten Bauabschnitt des Baugebietes „Ulmer Kreuz“ dar und bildet eine Erweiterung in Richtung Nordwesten mit ca. 24 Bauplätzen.

Die nordöstlich und nordwestlich anschließenden Flurstücke werden von landwirtschaftlich genutzten Flächen eingenommen. Südöstlich wird das Baugebiet von der Straße „Ulmer Kreuz“ begrenzt. Das Untersuchungsgebiet selbst ist derzeit als Wiesen- und Ackerfläche ausgebildet.



**Abb.1+2 Blick auf das Untersuchungsareal in nordöstlicher/nördlicher Richtung (Flurstück 804).**



**Abb. 3+4 Blick auf das Untersuchungsareal südlicher/ südöstlicher Richtung (Flurstück 779).**



Abb. 5: Blick auf das Untersuchungsareal in südwestlicher Richtung, Blick entlang Straße „Ulmer Kreuz“, (BAII).

Morphologisch gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet am östlichen Talhang der Rot, welcher in Richtung Süden bzw. Westen sanft abfällt. Das Erschließungsgebiet selbst zeigt ebenfalls eine von Nordosten nach Südwesten abfallende Topographie auf, wie die eingemessenen Aufschlusspunkte von BK 1/21 mit 557,94 m ü. NHN im Nordwesten und BK 4/21 mit 531,58 m ü. NHN im Süden belegen.

Aus geologischer Sicht ist das Projektareal dem Voralpenraum zuzuordnen, wobei der tiefe Untergrund von tertiären Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) aufgebaut wird [2]. Im Verlauf des Pleistozäns wurden die Molasseablagerungen durch die vorstoßenden Gletscher des Alpenraums glazial überprägt. Durch das Abschmelzen der Gletscher schnitten sich Schmelzwasserflüsse, wie die Rot, tief in die glazialen Ablagerungen ein, wodurch es an den Talflanken zur Freilegung der Molassesedimente kam.

Durch chemische und physikalische Prozesse liegen die Molasseböden oberflächlich in einem verwitterten Zustand (Verwitterungsdecke) vor. Eine durch landwirtschaftliche Nutzung entstandene Ackerkrume schließt die Schichtenabfolge im projektierten Areal zur Oberfläche hin ab.

## 2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteufte Aufschlüssen kann für das Baugebiet folgende generalisierte Schichtenabfolge zu Grunde gelegt werden:

<b>Mutterboden/ Ackerkrume</b>	(Rezent)
<b>Verwitterungsdecke</b>	(Holozän)
<b>Obere Süßwassermolasse (OSM)</b>	(Tertiär)

## AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den abgeteuften Bohrungen und Sondierungen in folgenden Schichttiefen festgestellt.

**Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen Bohrungen (bis m u. GOK)**

Aufschluss	Mutterboden	Verwitterungsdecke	Obere Süßwassermolasse (OSM)
BK 1/21	0,00 - 0,20	0,20 - 0,80	0,80 - 8,00*
BK 2/21	0,00 - 0,30	0,30 - 0,70	0,70 - 8,00*
BK 3/21	0,00 - 0,30	0,30 - 3,00	3,00 - 8,00*
BK 4/21	0,00 - 0,30	0,30 - 2,70	2,70 - 8,00*

\* Endtiefe Bohrungen

**Tabelle 2: Schichtglieder und Schichttiefen Sondierung (bis m u. GOK)**

Aufschluss**	Mutterboden	Verwitterungsdecke	Obere Süßwassermolasse
DPH 1/21	0,00 - 0,30	0,30 - 0,90	0,90 - 7,00*

\* Endtiefe Sondierung

\*\* Da es sich bei der Rammsondierung 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 der anstehenden Böden werden nachfolgend beschrieben. Das für das Baugebiet zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in der Anlage 2.1-3 dargestellt.

#### Mutterboden / Ackerkrume

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung des geplanten Bauareals wird dieses flächig von einer Ackerkrume bedeckt. Der Oberboden weist dabei eine Schichtstärke zwischen 0,2 m und 0,3 m auf.

Bodenmechanisch betrachtet setzt sich die oberste Baugrundabfolge aus einem braunen bis dunkelbraunen Schluff mit tonigen, schwach sandigen bis sandigen, schwach kiesigen Nebengemengeanteilen zusammen. Der Oberboden ist organisch durchsetzt und teilweise stark durchwurzelt.

Die Konsistenz des Oberbodens ist gemäß der manuellen Prüfung des Bohrgutes sowie nach den gemessenen Schlagzahlen der schweren Rammsondierung von  $N_{10} = 1$  bis 3

## **AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

( $N_{10}$  = Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung des Sondiergestänges in den Boden) mit weich anzugeben.

Die Ackerkrume ist als nicht tragfähig zu bewerten und daher vor Baubeginn flächig aus dem Baufeld zu entfernen.

Im Zuge der Erdbauarbeiten sind für den Umgang des Oberbodens die Vorgaben der Vollzugshilfe zu §12 der BBodSchV sowie der DIN 19731 zu beachten. Eine möglichst hochwertige Verwertung des obersten Bodenhorizonts ist hierbei anzustreben.

Aus bautechnischer Sicht darf die Ackerkrume lediglich auf statisch nicht relevanten Flächen, in seiner gleichartigen Funktion als Oberboden wiederverwendet werden.

### **Verwitterungsdecke**

Der Oberbodenhorizont wird von Verwitterungslehmen unterlagert, die je nach Lage eine Schichtmächtigkeit zwischen 0,4 m im Westen und 2,4 m im Osten aufweisen. Aus bodenmechanischer Sicht ist die Verwitterungsdecke als ein hellbraun bis braun gefärbter, schwach sandiger bis sandiger, schwach toniger und schwach kiesiger bis kiesiger Schluff zu beschreiben.

Nach der manuellen Prüfung der Bohrkerns besitzt die Verwitterungsdecke eine weiche bis maximal steife Zustandsform. Mit registrierten Schlagzahlen von  $N_{10} = 1$  bis 3 der schweren Rammsondierung bestätigt sich das Ergebnis der manuellen Prüfung.

Die Verwitterungslehme sind aufgrund ihrer überwiegend weichen, lokal weichen bis steifen Konsistenz als gering bis mäßig tragfähig zu bewerten und daher nur bedingt zum Abtrag von Bauwerkslasten geeignet. Die Verwitterungslehme stellen zudem ein frost- und witterungsempfindliches Substrat dar, das in Kontakt mit Nässe aufweicht, wodurch sich die Tragfähigkeit weiter reduziert.

### **Obere Süßwassermolasse**

Im Liegenden der Verwitterungsdecke folgen die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse deren Basis mit den abgeteuften Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von 8,0 m u. GOK nicht erkundet wurde. Die Molassesedimente treten im Untersuchungsgebiet als sandige und lehmige Fazies auf, welche nachfolgend einzeln im Detail beschrieben werden.

Die bindigen Molassesedimente setzen sich aus einem tonigen und schwach sandigen bis sandigen Schluff zusammen. Im südöstlichen Teil des Areals finden sich vereinzelt Kiese in der bindigen Matrix. Nach der manuellen Prüfung des Bohrguts weisen die lehmigen Molasseböden oberflächlich eine weiche bis steife Konsistenz auf, die mit zunehmender Tiefe (ca. 5,0 m u. GOK) in eine halbfeste Zustandsform übergeht. In Kontakt mit Wasser wird sich die lehmhaltige Matrix oberflächennah aufweichen, was dort zu einer Verschlechterung der Trageigenschaft führt.

Die rolligen Horizonte der Molassesedimente sind als schwach schluffige bis schluffige, schwach tonige bis tonige Fein- bis Mittelsande zu beschreiben. Gemäß dem Bohrfortschritt

## AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot

während der Aufschlussarbeiten liegen die Sande in einem lockeren Lagerungszustand vor. Die Sande neigen im wassergesättigten Zustand zum Ausfließen und Verflüssigen unter dynamischer Einwirkung aufgrund ihrer thixotropen Eigenschaften.

Innerhalb der Oberen Süßwassermolasse wurden mit der DPH 1/21 Schlagzahlen von  $N_{10} = 1$  bis 20 aufgezeichnet, wobei im Schlagzahlverlauf ein gradueller Anstieg ab einer Tiefe von ca. 4,1 m u. GOK bis hin zur Endtiefe von 7,0 m u. GOK erkennbar ist. Die ermittelten Schlagzahlen bestätigen somit den Eindruck der manuellen Prüfung, wonach die Konsistenz bzw. die Lagerungsdichte der lehmigen Böden mit zunehmender Tiefe ebenfalls zunimmt. Den Molassesanden ist entsprechend der abgeteufte Rammsondierung eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte zuzuweisen.

Die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse stellen ab einer steifen Konsistenz oder mitteldichten Lagerungsdichte für die geplante Wohnbebauung einen tragfähigen Untergrund dar.

### 3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

#### 3.2.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03

Der Wassergehalt einer Bodenprobe ist das Verhältnis des Gewichtes des Porenwassers zum Gewicht der trockenen Probe. Der natürliche Wassergehalt ist bei einem bindigen Boden ein entscheidender Faktor zur Bestimmung des Bodenzustandes bzw. der Konsistenz.

Die Ergebnisse der durchgeführten Wassergehaltsbestimmungen sind in der Anlage 4.1 dargestellt. Darüber hinaus wurden die ermittelten Wassergehalte die bei der Konsistenzbestimmung nach Atterberg festgestellt (vgl. Anlagen 4.2-6), ergänzt. Die Ergebnisse beider Versuche sind in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: Übersicht der bestimmten Wassergehalte**

Bohrung	Tiefe (m. u. GOK)	Geologische Einheit	$w_n$ [%]
BK 1/21	2,00	OSM - Schluff	30,50
BK 1/21	6,00	OSM - Schluff	21,03
BK 1/21	7,00	OSM - Schluff	21,56
BK 2/21	1,00	OSM - Schluff	32,20
BK 2/21	2,00	OSM - Schluff	26,72

**Fortsetzung Tabelle 3: Übersicht der bestimmten Wassergehalte**

Bohrung	Tiefe (m. u. GOK)	Geologische Einheit	w <sub>n</sub> [%]
BK 2/21	3,00	OSM - Schluff	25,26
BK 2/21	4,00	OSM - Schluff	29,63
BK 3/21	2,00	Verwitterungsdecke	21,50*
BK 3/21	3,00	OSM - Schluff	20,34
BK 4/21	3,00	OSM - Schluff	25,60
BK 4/21	6,00	OSM - Schluff	23,50

\*korrigierter Wassergehalt

Wie aus obiger Tabelle hervorgeht, wurden für die schluffigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse natürliche Wassergehalte zwischen maximal w<sub>n</sub> = 32,20 % und minimal von w<sub>n</sub> = 21,03 % bestimmt, womit die manuell festgestellte weiche bis steife, zur Tiefe hin steife bis halbfeste Konsistenz bestätigt wird.

### 3.2.2 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform als Fließgrenze (w<sub>L</sub>), der von der knetbaren zur halbfesten als Ausrollgrenze (w<sub>P</sub>) und der von der halbfesten zur festen Zustandsform als Schrumpfgrenze (w<sub>S</sub>) bezeichnet.

Die Fließ- und Ausrollgrenzen dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt w<sub>n</sub> dazu, die Konsistenzzahl (I<sub>C</sub>) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffes (Korngröße ≤ 0,063 mm) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl I<sub>P</sub> gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffes bei Wasseraufnahme ändern.

Die Tabelle 4 gibt eine Übersicht der wichtigsten Kenngrößen der Atterberg - Auswertung wieder. Die Auswertung zur Bestimmung der Zustandsgrenze ist detailliert in den Anlagen 4.2-6 hinterlegt.

**Tabelle 4: Übersicht der bestimmten Zustandsgrenzen**

Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Konsistenz-zahl $I_c$ [-]	$w_n$ [%] (korr.)	Zustandsform	Bodengruppe	Geologische Einheit
BK 1/21	2,0	0,81	30,50	steif	TA	Obere Süßwassermolasse
BK 2/21	1,0	0,78	32,2	steif	TA	Obere Süßwassermolasse
BK 3/21	2,0	0,64	21,5	weich	TL	Verwitterungslehm
BK 4/21	3,0	0,72	25,6	weich	TL/UL	Obere Süßwassermolasse
BK 4/21	6,0	0,88	23,5	steif	TM	Obere Süßwassermolasse

Anhand der Auswertung der Atterbergversuche wurden für die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse Konsistenzzahlen zwischen  $I_c = 0,72$  bis  $I_c = 0,88$  und somit eine weiche und steife Konsistenz der Molassesedimente nachgewiesen.

Nach der Lage im Plastizitätsdiagramm von Casagrande ist die lehmige Fazies der Oberen Süßwassermolasse den Bodengruppen TL (leicht plastische Tone) und UL (leicht plastische Schluffe) sowie den ausgeprägt plastischen Tonen (Bodengruppe TA) zuzuordnen.

Für die untersuchte Bodenprobe aus der Verwitterungsdecke wurde eine Konsistenzzahl von  $I_c = 0,64$  und damit eine weiche Zustandsform ermittelt. Entsprechend seiner plastischen Eigenschaften gehört der durch Verwitterung geprägte lehmhaltige Boden der Bodengruppe TL (leicht plastische Tone) an.

### 3.2.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Eine Korngrößenverteilung liefert eine orientierende Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Zusammendrückbarkeit, Scherfestigkeit, sowie die Eignung als Filtermaterial.

Zur Ermittlung der Kornverteilung werden die Korngrößen getrennt, und zwar für die Korngrößen  $d > 0,063$  mm durch Sieben und für  $d < 0,063$  mm durch Sedimentation (Schlämmen). Bei gemischtkörnigen Böden mit größeren Anteilen über bzw. unter  $d = 0,063$  mm wird eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des untersuchten Bodenmaterials ist im Detail in der Tabelle 5 als auch in den Anlagen 4.7-8 aufgeführt.

**Tabelle 5: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen (s. Anlage 4.7-8)**

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK.)	Kies-anteil [%]	Sand- anteil [%]	Schluff / Ton- anteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	*Durchlässigkeits- beiwert [m/s]
BK 2/21	4,00	1,3	6,7	76,4 / 15,6	Schluff, tonig, schwach feinsandig	Obere Süßwassermolasse	$5,3 \times 10^{-9}$
BK 3/21	2,60 - 3,00	26,2	26,8	36,5 / 10,4	Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig	Verwitterungsdecke	$1,3 \times 10^{-7}$

\* Durchlässigkeitsbeiwert aus Kornverteilung

Wie aus der Tabelle 5 hervorgeht, handelt es sich bei den lehmigen Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse um einen tonigen und schwach feinsandigen Schluff.

Aus der Kornverteilungslinie lässt sich für das untersuchte der Oberen Süßwassermolasse ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 5,3 \times 10^{-9}$  m/s ableiten.

Die Bodenprobe aus der Verwitterungsdecke setzt sich nach der granulometrischen Analyse aus einem sandigen, kiesigen und schwach tonigen Schluff zusammen. Entsprechend der Sieb- und Schlämmlinie weisen die verwitterten Sedimente eine Durchlässigkeit von  $k_f = 1,3 \times 10^{-7}$  m/s auf.

Nach DIN 18130 sind lehmig geprägte Verwitterungsdecken und die Schluff der Oberen Süßwassermolasse als schwach durchlässig bis sehr schwach bis durchlässig einzustufen.

### 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) $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte (u. Auftrieb) $\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reib.-winkel dräniert $\varphi_k$ [°]	Kohäsion dräniert $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul Es [MN/m <sup>2</sup> ]
Mutterboden/Ackerkrume	15, - 17,0	5,0 - 7,0	17,5 - 22,5	1 - 3	0,5 - 1,0
Verwitterungsdecke, Schluff	17,0 - 18,0	7,0 - 8,0	22,5 - 25,0	2 - 4	2 - 6
OSM, Schluff, (weich)	17,0 - 18,0	7,0 - 8,0	22,5 - 25,0	3 - 5	4 - 8
OSM Schluff, (steif, steif bis halbfest)	18,0 - 19,0	8,0 - 9,0	22,5 - 25,0	4 - 8	10 - 30
Obere Süßwassermolasse Sand	19,0 - 20,0	9,0 - 10,0	27,5 - 32,5	0 - 2*	20 - 40

\*scheinbare Kohäsion

**AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Entsprechend der derzeit gültigen Normen ist ein Homogenbereich ein begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020:2010-12 und DIN EN 1997-2:2010-10, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Der Ober- bzw. aufgefüllte Mutterboden wird in der nachfolgenden Unterteilung der Homogenbereiche nicht erfasst bzw. berücksichtigt. Zwar wird der Oberboden in der DIN 18320:2019-09 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet, aber in den folgenden Ausführungen nicht mit aufgenommen, da die folgenden Ausführungen sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben beziehen.

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.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussresultate, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, die anstehenden Böden in die **Homogenbereiche** gemäß Tabelle 7 zu unterteilen.

**Tabelle 7: Einteilung der Baugrundabfolge in Homogenbereiche**

Homogenbereich	Baugrundsichten
A	Verwitterungsdecke, Schluff (VL)
B1	Obere Süßwassermolasse, Schluff (OSM <sub>u</sub> )
B2	Obere Süßwassermolasse, Sand (OSM <sub>s</sub> )

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die Baugebietserschließung der **Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)** zuzuordnen 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	B3
Kornverteilung [%]	T	5 - 30	5 - 25	0 - 15
	U	50 - 70	30 - 80	5 - 30
	S	10 - 30	5 - 30	50 - 80
	G	2 - 30	0 - 10	0 - 10
Massenanteil Steine [%]		0 - 1	-	-
Massenanteil Blöcke [%]		0 - 1	-	-
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-
Lagerungsdichte		-	-	locker bis mitteldicht
Konsistenz		weich bis steif	weich bis steif, halbfest	-
Konsistenzzahl $I_c$		0,50 - 0,70	0,60 - 1,1	-
Plastizitätszahl $I_P$ [%]		2 - 30	10 - 40	-
Wichte (feucht) $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		17 - 19	17 - 19	18 - 20
Undrainede Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]		20 - 50	40 - 80 (weich bis steif) 100 - 150 (steif bishalbfest)	-
Wassergehalt $w_n$ [%]		25 - 35	20 - 35	-
Organischer Anteil [%]		< 1 - 3	< 1	<1
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05		UL/UM, TL/TM, GU*	TL/TM, TA, UL/TL, TL/TM, TA/TM, UM/TM	SU, SU/SU*
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 17; Tab. 1]		F3	F3	F2-F3
Ortsübliche Bezeichnung		VL	OSM <sub>u</sub>	OSM <sub>s</sub>

## 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 sehr geringer seismischer Gefährdung, in dem gemäß des zugrunde gelegten Gründungsniveaus rechnerisch die Intensität 6 nicht erreicht wird) und der **Untergrundklasse T** (Übergangsbereich zwischen den Gebieten der Untergrundklassen R und S oder Gebiet relativ flachgründiger Sedimentbecken).

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

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten wurde in zwei der vier abgeteuften großkalibrigen Bohrungen ein Zulauf von Wasser festgestellt. Eine Messung des Wasserspiegels in der Rammsondierung war dagegen verfahrenstechnisch nicht möglich. Die am Bohrtag gemessenen Wasserspiegel sind in der nachfolgenden Tabelle 9 zusammengefasst aufgeführt.

**Tabelle 9: Gemessene Wasserstände in den Bohrungen BK 3/21 und BK 4/21**

Bohrung	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
		m u. GOK	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN
BK 3/21	16.03.21	5,50	531,75	5,50	531,75
BK 4/21	16.03.21	3,40	523,18	3,40	523,18

Wie die Tabelle 9 aufzeigt, wurde zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung lediglich in zwei der vier Aufschlussbohrungen Wasser angetroffen. Der Wasserspiegel lag dabei nach Bohrende in der nördlichen Bohrung BK 3/21 bei 5,50 m und in der BK 4/21 bei 3,40 m unter der Geländeoberkante, was einer Absoluthöhe von 531,75 m ü. NHN und 523,18 m ü. NHN entspricht.

## AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot

Ein großflächiger Porengrundwasserleiter wurde mit den abgeteuften Bohrungen nicht angetroffen. Angesichts der unregelmäßig auftretenden Sandhorizonte innerhalb der überwiegend lehmig geprägten Molassesedimente ist davon auszugehen, dass es sich bei dem angetroffenen Wasser um Schichtenwasser, bzw. aufgrund der morphologischen Lage um Hangzugwasser handelt, was durch die Differenz des gemessenen Wasserspiegels bestätigt wird. Das Schichtenwasser fließt dabei entlang des natürlichen Gefälles hangabwärts zur Rot hin.

Die o.g. Wasserspiegel stellen eine Momentaufnahme und keinen Ruhewasserspiegel dar, in denen jahreszeitlich bedingte Grundwasserschwankungen noch nicht erfasst sind, so dass davon auszugehen ist, dass sich auch höhere Wasserspiegel als bis dato gemessen, einstellen können.

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

Durch den überwiegend lehmigen Charakter der anstehenden Böden (Verwitterungsdecke, Obere Süßwassermolasse) und angesichts der aus der Kornverteilungslinie ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 1,3 \times 10^{-7}$  m/s und  $k_f = 5,3 \times 10^{-9}$  m/s sind die angetroffenen Böden nicht für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Die Vorgaben der DWA A - 138 für eine Versickerung von Niederschlagswasser im untersuchten Baugebiet sind demnach nicht erfüllt und die Errichtung einer Versickerungsanlage nicht möglich.

## **6 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen**

### **6.1 Baumaßnahme**

Die Gemeinde Burgrieden beabsichtigt die Erschließung und Bebauung des Baugebietes „Ulmer Kreuz III“ im Ortsteil Rot.

Genauere Angaben zur geplanten Bebauung und deren Ausführung (unterkellert / nicht unterkellert) als auch zu den aus den Bauwerken auf den Untergrund einwirkenden Lasten lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden geotechnischen Berichts noch nicht vor.

Da für das geplante Wohngebiet noch keine genaueren Entwurfspläne vorliegen, wird im Folgenden allgemein auf die geotechnischen Belange der Baugebietserschließung (Straßen- und Kanalbau) und dessen Bebaubarkeit (Ein- und Mehrfamilienhäuser) eingegangen.

Es wird empfohlen, ergänzende standort- und objektspezifische Baugrunduntersuchungen an den einzelnen Bauplätzen durchzuführen und bauwerksbezogene Gründungskonzepte ausarbeiten zu lassen.

### **6.2 Baugrundkriterien**

Wie das zum Bauvorhaben entwickelte Baugrundmodell in den Anlagen 2.1-3 zeigt, stehen im geplanten Baugebiet unter einem schwach humosen bis humosen Mutterboden lehmig geprägte verwitterte Sedimente sowie darunter folgend ab Tiefen zwischen 0,7 und 3,0 m u. GOK die Böden der Oberen Süßwassermolasse an, die sowohl als Sande als auch Schluffe vorliegen. Die Tragfähigkeit der anstehenden lehmigen Sedimente der Verwitterungsdecke ist aufgrund ihrer weichen bis steifen Konsistenz als gering bis mäßig tragfähig und die der Oberen Süßwassermolasse in Abhängigkeit ihrer Zustandsform als gering bis mäßig (weich - steif) sowie gut (steif und steif bis halbfest) anzugeben.

Die Verwitterungsdecke und die weichen bis steifen Molasseböden sind als Gründungshorizont (für eine geringe Belastung) begrenzt geeignet. Ab einer halbfesten Konsistenz sind die Molasseablagerungen als Gründungssubstrat auch für punktuelle Bauwerksgründungen heranzuziehen.

Die auftretenden Molassesande sind ab einer mitteldichten Lagerung ebenfalls als tragfähig zu bewerten.

### **6.3 Gründungsempfehlung zur Wohnbebauung**

Wie bereits erwähnt, liegen für das Erschließungsgebiet noch keine konkreten Entwurfspläne der Gebäude vor, so dass im Folgenden allgemein auf die möglichen Ausführungsvarianten der Wohngebäude (mit und ohne Unterkellerung) eingegangen wird.

#### **6.3.1 Bauwerk ohne Unterkellerung**

Wie aus dem geotechnischen Baugrundschnitt der Anlagen 2.1-3 ersichtlich ist, kommen Bauwerke ohne Unterkellerung nach Abtrag des Oberbodens überwiegend in der nur gering bis mäßig tragfähigen Verwitterungsdecke zu liegen.

**AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Vor dem Hintergrund der erkundeten Baugrundverhältnisse wird für ebenerdige Bauwerke eine Flächengründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** empfohlen.

Dabei ist die Bodenplatte auf einem lastverteilenden Polster mit einer Mindestmächtigkeit von  $d_{\min} \geq 1,00 \text{ m}$  abzusetzen.

Als **Bodenersatzkörper** ist ein hochverdichtbarer Kies (z.B. FSK 0/45) mit einem Schluffanteil von  $< 5 \%$  einzubringen.

Das lastverteilende Polster ist dabei am Plattenrand so breit auszubilden, dass sich dort ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  einstellen kann. Das mit einem Trennvlies (GRK 4) zu unterliegende Gründungspolster ist lagenweise einzubauen ( $d_{\max} = 0,3 \text{ m}$ ) und auf 100 % einfache Proctordichte zu verdichten.

Der Nachweis des fachgerechten Einbaus des Bodenersatzkörpers ist anhand von statischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 nachzuweisen (Anforderung:  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ , Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ ). Diese Leistung kann von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Zur Vorbemessung einer Bodenplatte, die wie oben beschrieben gegründet wird, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 2 - 6 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

**Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, anhand des tatsächlichen Bettungsmodulverlauf sowie das Gesamtverformungsverhalten der Neubau nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung zu ermitteln. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.**

Alternativ zum Bodenaustausch kann eine Konditionierung der anstehenden bindigen Sedimente erfolgen. Als Bindemittel kann ein Kalk-Zement-Gemisch verwendet werden. Die Bodenverbesserung sollte dabei zweilagig mit einer Frästiefe von max. 0,40 m erfolgen. Der Verdichtungserfolg ist im Anschluss auf OK der zweiten Lage mittels Lastplattendruckversuchen (Anforderung:  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ) zu überprüfen.

Vorbehaltlich ergänzender bodenmechanischer Untersuchungen kann im Rahmen einer ersten Kostenschätzung von einem Mischbindemittel Dorosol C30, mit einer Zugabemenge von 2 - 8 Gew.-%, ausgegangen werden. Das Bindemittel und dessen Zugabemenge sind im Vorfeld anhand von Laborversuchen oder Feldversuchen an mehreren Probefeldern zu ermitteln. Auf den Probefeldern erfolgt dann die Tragfähigkeitsprüfung über statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134. Diese Maßnahme ist durch die Firma BauGrund Süd geotechnisch zu begleiten.

## AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot

Bei der empfohlenen Bindemittelmenge kann bei zu geringem Wassergehalt ein Befeuchten des zu verbessernden Bodenmaterials nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da der natürliche Wassergehalt des anstehenden Baugrundes einem gewissen Schwankungsbereich unterliegt. Bei starken Niederschlägen kann ggf. eventuell sogar eine Erhöhung der Bindemittelmenge erforderlich werden.

### 6.3.2 Bauwerk mit Unterkellerung

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen kommen die Bauwerke mit Unterkellerung bzw. deren Aushubsohle, die in einer Tiefe von ca. 3,0 m u. GOK angenommen wird, überwiegend in den tragfähigen Molassesedimenten mit einer steifen Konsistenz bzw. den Molassesanden zu liegen.

Vor diesem Hintergrund und im Hinblick auf die Bauwerksabdichtung wird für die unterkellerten Wohnhäuser eine Gründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** empfohlen. Steht in der Aushubsohle ein einheitliches Substrat an (Sand oder Schluff) und weisen die lehmigen Molassesedimente eine mindestens steife Konsistenz auf, kann die Bodenplatte auf einer Ausgleichs- bzw. Sauberkeitsschicht aus Magerbeton mit einer Schichtdicke von 0,20 m abgesetzt werden.

Sofern in der Aushubsohle noch aufgeweichte (weiche bis steife) lehmige Böden oder unterschiedliche Fazien der Molasse auftreten (Schluff und Sand), ist unterhalb der Bodenplatte, wie im Abschnitt 6.3.1 beschrieben, ein Bodenaustausch über einer Mächtigkeit von 0,60 m auszuführen.

Zur Vorbemessung einer Bodenplatte, die wie oben beschrieben gegründet wird, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 6 - 10 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

**Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, anhand des tatsächlichen Bettungsmodulverlauf sowie das Gesamtverformungsverhalten der Neubau nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung zu ermitteln. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.**

### 6.3.3 Baugrube

Für die Herstellung nicht unterkellerte Bauwerke wird keine Baugrube im eigentlichen Sinn notwendig. Geringfügige Geländeeinschnitte können unter Beachtung der DIN 4124 bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht hergestellt werden

Für unterkellerte Bauwerke wird von einer Baugrubentiefe zwischen 3,0 m und 3,5 m, je nach erforderlichem Bodenaustausch ausgegangen.

## **AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Es ist anzunehmen, dass die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube zulassen, welche in den anstehenden Böden unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale angelegt werden dürfen.

Ist ein Geländeeinschnitt von > 3,0 m erforderlich, wird empfohlen, nach 3,0 m Höhe eine Berme von 1,5 m Breite anzuordnen. Geböschte Baugruben mit mehr als 5,0 m Tiefe müssen in ihrer Standsicherheit dagegen rechnerisch nachgewiesen werden. Dies gilt auch für den Fall, sofern die Böschungen steiler als angegeben ausgeführt werden sollen.

Die Böschungen sind umgehend nach Freilegung mit Baufolien, die windfest angebracht werden müssen, abzudecken.

Sollten die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube nicht gestatten, ist diese im Schutze eines Verbausystems (Trägerbohlwandverbau) auszuheben. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

An den Böschungsschultern ist ein lastfreier Schutzstreifen von mindestens 1,5 m Breite vorzusehen. Schichtwasseraustritte sind mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu fassen und fachgerecht abzuleiten. Das anfallende Schicht- und Niederschlagswasser ist über einen Drainagegraben bzw. über Pumpensümpfe zu fassen.

Die Arbeitsraumverfüllung zum unterkellerten Bereich ist treppenartig in Schüttlagen von  $\leq 0,30$  m mit einem Kiessand Gemisch (FSK 0/45) zu verdichten.

Sollten die Platzverhältnisse eine frei geböschte Baugrube nicht gestatten, ist diese im Schutze eines Verbausystems (Trägerbohlwandverbau) auszuheben. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

Freigelegte Sohlf lächen auf bindigen Böden (lehmige Hangsedimente/ Aueablagerungen) sind aufgrund ihrer Frost- und Witterungsempfindlichkeit unmittelbar nach Erreichen des Aushubsollniveaus und Abschluss der ggf. erforderlichen Nachverdichtung zum Schutz gegen Witterungseinflüsse abzudecken bzw. mit einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton zu belegen.

### **6.3.4 Trockenhaltung von Bauwerken**

Die Bauwerke ohne Unterkellerung sind nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung gemäß der DIN 18533-1:2017-07 in die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E einzustufen und sind demnach gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden abzudichten (siehe DIN 18533-1:2017-07).

Bauwerke, welche mit einer Unterkellerung ausgestattet werden bzw. in den Untergrund einbinden, sind nach den Richtlinien der DIN 18533-1:2017-07 in die Wassereinwirkklasse W 1.2-E einzuordnen. Die erdberührenden Bauteile sind demnach gegen Bodenfeuchte abzudichten und vor Stauwasser durch eine Drainage zu schützen.

## **AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht erlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in einen zuverlässigen Vorfluter oder das öffentliche Kanalsystem.

Sofern die Einleitung des Drainagewassers in das Kanalnetz nicht gestattet wird, ist das Bauwerk in die Wassereinwirkklasse W 2.1-E (für Baugruben mit einer Tiefe von weniger als 3,0 m) und W 2.2-E (für Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 3,0 m) einzustufen und daher gegen drückendes Wasser abzudichten (siehe DIN 18355-1:2017-07). Alternativ kann das Bauwerk in diesen Fällen auch in WU-Bauweise (Prinzip „Weiße Wanne“) hergestellt werden.

Falls der Betrieb einer Drainage behördlich nicht gestattet wird, ist sicherzustellen, dass kein Sickerwasser über den Arbeitsraum in den Bodenersatzkörper eindringen kann, um langfristige Aufweichungsprozesse unterhalb des Kieskoffers und daraus folgende Setzungen im Bereich der lehmigen Böden zu vermeiden.

### **6.4 Kanalbau**

Bezüglich der Kanalsohle wird derzeit von einer Verlegetiefe des Schmutzwasser- und Abwasserkanals von rd. 3,0 m bis 3,5 m u. GOK ausgegangen.

Somit kommt die Rohrbettung überwiegend in den steifen lehmigen Molassesedimenten oder den Molassesanden zu liegen.

Grundsätzlich ist bei der geplanten Kanalneuerlegung eine geböschte Bauweise möglich. Die Böschungen können, sofern es die Platzverhältnisse erlauben, in den anstehenden Böden unter 1 : 1 angelegt werden.

Ab einer Baugrubentiefe von 3,0 m sind Bermen mit einer Breite von 1,5 m einzufügen. Für Böschungshöhen ab 5,0 m ist eine Standsicherheitsberechnung durchzuführen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Sofern ein senkrechter Verbau vorgesehen ist, bietet sich im vorliegenden Fall weitestgehend die Verwendung von großflächigen Verbauplatten, eines Kammerdielenverbaus oder eines Gleitschienenverbaus an. Die anstehenden überwiegend lehmig geprägten Böden sollten kurzfristig standfest bleiben, um einen entsprechenden Verbau einzubringen.

Zur Trockenhaltung des Grabens wird nach den festgestellten hydrologischen Verhältnissen eine offene Wasserhaltung für ausreichend befunden.

Die Grabensohle ist mit einem Glattlöffel abzuziehen und bei Erfordernis anstelle einer dynamischen Verdichtung nur statisch mit der erforderlichen Umsicht nach zu verdichten (Molassesande).

Die Rohrleitungen bzw. das Rohraufleger kann bei einer steifen Konsistenz der Molasseslehme oder in den Molassesanden direkt hierauf abgeteuft werden.

Die Qualität der Gründungsschicht ist im Zweifelsfalle durch Hinzuziehen des Gutachters vor Ort zu ermitteln.

## AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot

Die Ausführung des Rohraufagers kann aus einem kornabgestuften Sand – Kiesgemisch oder Sand – Splitt – Gemisch hergestellt werden. Die Stärke (S) des Aufagers richtet sich nach dem vorgesehenen Kanalrohrdurchmesser ( $S = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{Nennweite des Kanalrohres}$ ).

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

Zur Verfüllung des Rohrgrabens sind die lehmigen Böden nicht geeignet, da diese nicht ausreichend verdichtbar (V3) sind. Als Ersatz- und Verfüllmaterial kann jedes verdichtbare Mineralgemisch, wie z.B. Sand-Kies oder Sand-Splitt-Schotter-Gemisch, wie auch ein güteüberwachtes Recyclingmaterial eingebaut werden.

Evtl. kann auch eine Kalk-Zement-Stabilisierung der bindigen Verwitterungsdecke und Oberen Süßwassermolasse in Betracht gezogen werden. Dies ist anhand einer Eignungsprüfung zu verifizieren.

Für die Gründung der Schachtbauwerke ist entsprechend zu verfahren.

### 6.5 Straßenbau

Da derzeit noch keine Angaben oder Planungsunterlagen zu den geplanten Erschließungsmaßnahmen vorliegen, wird davon ausgegangen, dass die geplanten Zufahrtsstraßen zum Baugebiet auf etwa der Höhe der derzeitigen Geländeoberkante angeordnet werden. Für die Herstellung des Straßenaufbaues wird die RStO 12 zu Grunde gelegt.

Gemäß der RStO 12 (2012) sind die geplanten Verkehrsfläche der Belastungsklasse 1,0 zugeordnet. Die anstehenden Verwitterungs- und Molassesedimente sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzustufen, sodass der frostsichere Oberbau ohne Zu- und Abschlüge mindestens 0,60 m betragen muss (RStO 12 (2012), Tabelle 6). Nach Bild 6 der RStO 12 (2012) ist der zu bewertende Standort der Frosteinwirkzone II zuzuordnen. Daher wird für die Mächtigkeit des Oberbaus ein Aufschlag von 0,05 m fällig (RStO 12 (2012), Tabelle 7). Demnach ist für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau von **mindestens 0,65 m** Dicke vorzusehen.

Nach den getroffenen Annahmen in Bezug auf das Niveau der Verkehrsoberfläche kommt das Erdplanum somit überwiegend in der weichen bis steifen Verwitterungsdecke und den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse zu liegen.

Da ein geforderter Verformungsmodul ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) für die Aufstandsebene des frostsicheren Aufbaus (Erdplanum) in diesen Böden erfahrungsgemäß nicht erreicht wird, ist eine Bodenverbesserung mittels Bodenaustausch durchzuführen. Dabei sind die im Aushubplanum des frostsicheren Aufbaus anstehenden Sedimente über eine Mächtigkeit von **mind. 0,40 m** gegen ein Kies-Sand-Gemisch mit max. 5 % Schluffanteil (z.B. FSK 0/45)

## **AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

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.

Alternativ zu einem Bodenaustausch kann auch eine Stabilisierung bzw. Konditionierung der Verwitterungssedimente 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 - 8 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 (z.B. C30).

Auf dem so verbesserten Erdplanum kann dann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 erfolgen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass bei evtl. anfallenden Revisionsarbeiten an Leitungen und Kanälen unterhalb der konditionierten Verwitterungsböden ein erhöhter technischer Aufwand (meißeln) erforderlich wird, um diese freizulegen.

## **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 ersten geotechnischen Untersuchungen aus den Bohrkernen vier Bodenmischproben entnommen. Die Proben wurden im Labor der Agrolab GmbH gemäß dem Parameterumfang der VwV Boden BW [6], Tabelle 6.1 im Feststoff an der Fraktion  $< 2$  mm und im Eluat, bzw. der Oberboden nach der der BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.1/4.2 [7] untersucht.

### **7.1 Probenahme**

Die Beprobung erfolgte aus den Bohrkernen der durchgeführten Rammkernbohrungen am 19.03.2021. Im Zuge der abfallrechtlichen Vorbewertung wurden jeweils zwei Mischproben aus der anstehenden Ackerkrume und den darunter folgenden Verwitterungslehmen erstellt. Dabei wurden die Proben der Ackerkrume nach dem Parameterumfang der Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe der BBodSchV (Anhang 2, Tab. 4.1/4.2), sowie dem Einzelparameter Arsen untersucht. Die Analyse der Proben der Verwitterungslehme erfolgten nach den Vorgaben der VwV Boden BW. 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**

Probenbezeichnung	Herkunft der Einzel-/bzw. Mischprobe	Entnahmetiefe der Probe (m u. GOK)	Bodenansprache	Untersuchungsumfang
MP1	BK 1/21 BK 2/21	0,00 - 0,20 0,00 - 0,30	<u>Mutterboden/Ackerkrume:</u> Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig, schwach humos	BBodSchV, Anhang2, Tab. 4.1/4.2 + Arsen
MP2	BK 3/21 BK 4/21	0,00 - 0,30 0,00 - 0,30	<u>Mutterboden/Ackerkrume:</u> Schluff, feinsandig, tonig, schwach humos	BBodSchV, Anhang2, Tab. 4.1/4.2 + Arsen
MP3	BK 1/21 BK 2/21	0,20 - 1,00 0,30 - 0,70	<u>Verwitterungslehm:</u> Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, schwach tonig - tonig	VwV Boden Baden-Württemberg
MP4	BK 3/21 BK 4/21	0,30 - 1,0 0,30 - 1,0	<u>Verwitterungslehm:</u> Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, tonig	VwV Boden Baden-Württemberg

Die Probenentnahme-Protokolle zu der durchgeführten Beprobung sind der Anlage 5 zu entnehmen.

## 7.2 Analysenergebnis und abfallrechtlicher Bewertungsvorschlag

Die in Tabelle 12 aufgeführten Mischproben wurde gemäß den Vorgaben der VwV Boden BW, Tabelle 6.1 im Feststoff und Eluat sowie der Mutterboden nach der BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.1/4.2 untersucht und bewertet. Der vollständige Laboranalysenbericht ist in der Anlage 7 hinterlegt.

**Tabelle 12: Maßgebende Zuordnungswerte nach VwV Baden-Württemberg [6] und BBodSchV [7]**

Probenbezeichnung	Geologische Einheit	Bodenart gem. VwV BW [6]	Verwertungskategorie nach VwV BW (maßgebender Parameter)	Vorsorgewerte für Metalle nach BBodSchV (maßgebender Parameter)
MP 1	Mutterboden/ Ackerkrume	Lehm/Schluff	<b>Z 1.2</b> (Summe-PAK = 3,9 mg/kg)	Nicht eingehalten (Summe-PAK = 3,9 mg/kg)
MP 2	Mutterboden/ Ackerkrume	Lehm/Schluff	<b>Z0</b>	70%- Kriterium eingehalten
MP 3	Verwitterungsdecke	Lehm/Schluff	<b>Z0</b>	-
MP 4	Verwitterungsdecke	Lehm/Schluff	<b>Z0</b>	-

**AZ 21 01 056, Erschließung Baugebiet „Ulmer Kreuz III“, in 88483 Burgrieden – OT Rot**

Wie der Tabelle 12, sowie den vollständigen Analyseergebnissen (Anhang 6) zu entnehmen ist, wurde für die Probe MP1 aus der Ackerkrume der BK 1/21 und BK 2/21 ein Gesamt-PAK-Gehalt von 3,9 mg/kg ermittelt. Die Vorsorgewerte nach BBodSchV, Anhang 2, Tab. 4.2 (organische Stoffe) sind daher nicht eingehalten. Legt man die Grenzwerte der VwV Boden BW zugrunde, ist die Mischprobe MP1 in die Verwertungskategorie Z 1.2 einzustufen. Da es sich um eine Mischprobe aus 2 Bohrkernen handelt, wird vorgeschlagen das Material noch einmal separat zu analysieren, um den Bereich der Belastung weiter eingrenzen zu können. Außerdem wird empfohlen, bei belasteten Flächen eine Detailuntersuchung mittels Rasterbeprobung nach §3 BBodSchV durchzuführen. Diese weitere Untersuchung kann ebenfalls von der Fa. Baugrund Süd durchgeführt werden.

Für die Bodenmischprobe MP 2 aus dem Oberboden der BK 3/21 und BK 4/21 werden 70% der Vorsorgewerte für Schwermetalle und organische Stoffe nach BBodSchV, Anhang 4.1/4.2 nach der Bodenart „Lehm/Schluff“ eingehalten. Gemäß VwV Boden BW ist diese Probe der Verwertungskategorie Z0 zuzuordnen.

Entsprechend der vorliegenden Analysenergebnisse liegen für die Mischproben MP3 und MP4 aus der Verwitterungsdecke keine Grenzwertüberschreitungen nach der VwV Boden BW vor und sind somit in die Verwertungskategorie Z0 einzustufen. Es ist in den gewachsenen Böden daher nicht von geogenen (natürlichen) Hintergrundbelastungen auszugehen.

Die erstellte Analytik bezieht sich auf eine erste orientierende Bewertung des Aushubes gemäß dem Parameterumfang der VwV Boden BW im Feststoff für die im Probenentnahme-Protokoll 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

**Generell wird empfohlen, die vorgenommene abfallrechtliche Bewertung sowie die weitere Vorgehensweise mit der zuständigen Fachbehörde vorab abzustimmen.**

## 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 Untersuchungsrahmens 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 deshalb empfohlen, zur Abnahme der Gründungsebenen den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen.**

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

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 bzw. Ausgleichsschichten können durch den Unterzeichner vorgenommen werden.**

**Sofern für Erschließung des Baugebietes die Ausarbeitung eines Bodenschutz- und Verwertungskonzeptes notwendig wird, kann von der Fa. BauGrund Süd ein entsprechendes Angebot vorgelegt 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



M.Sc.-Geol.  
Kathrin Weiß

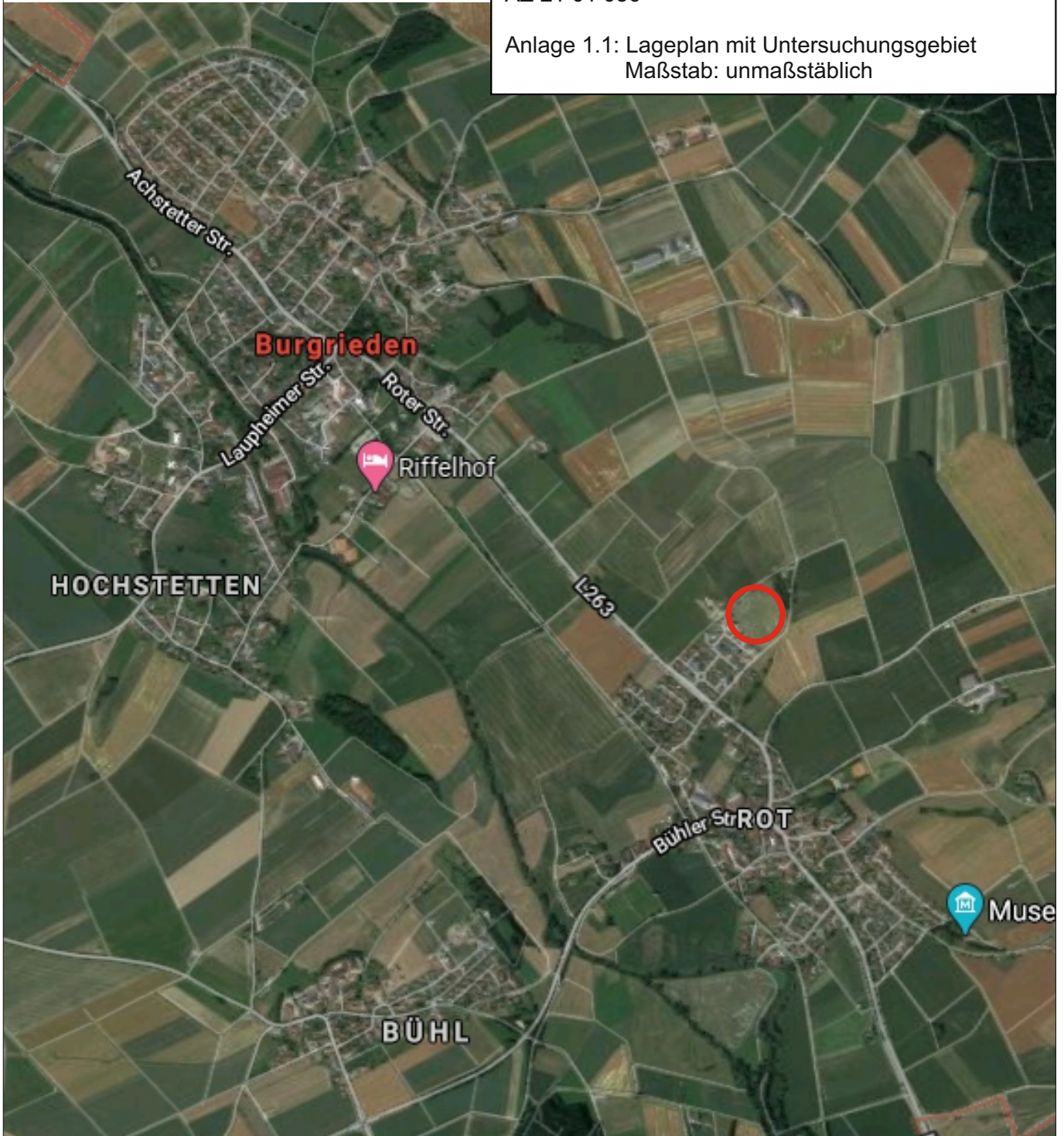
# baugrund süd


weishaupt gruppe

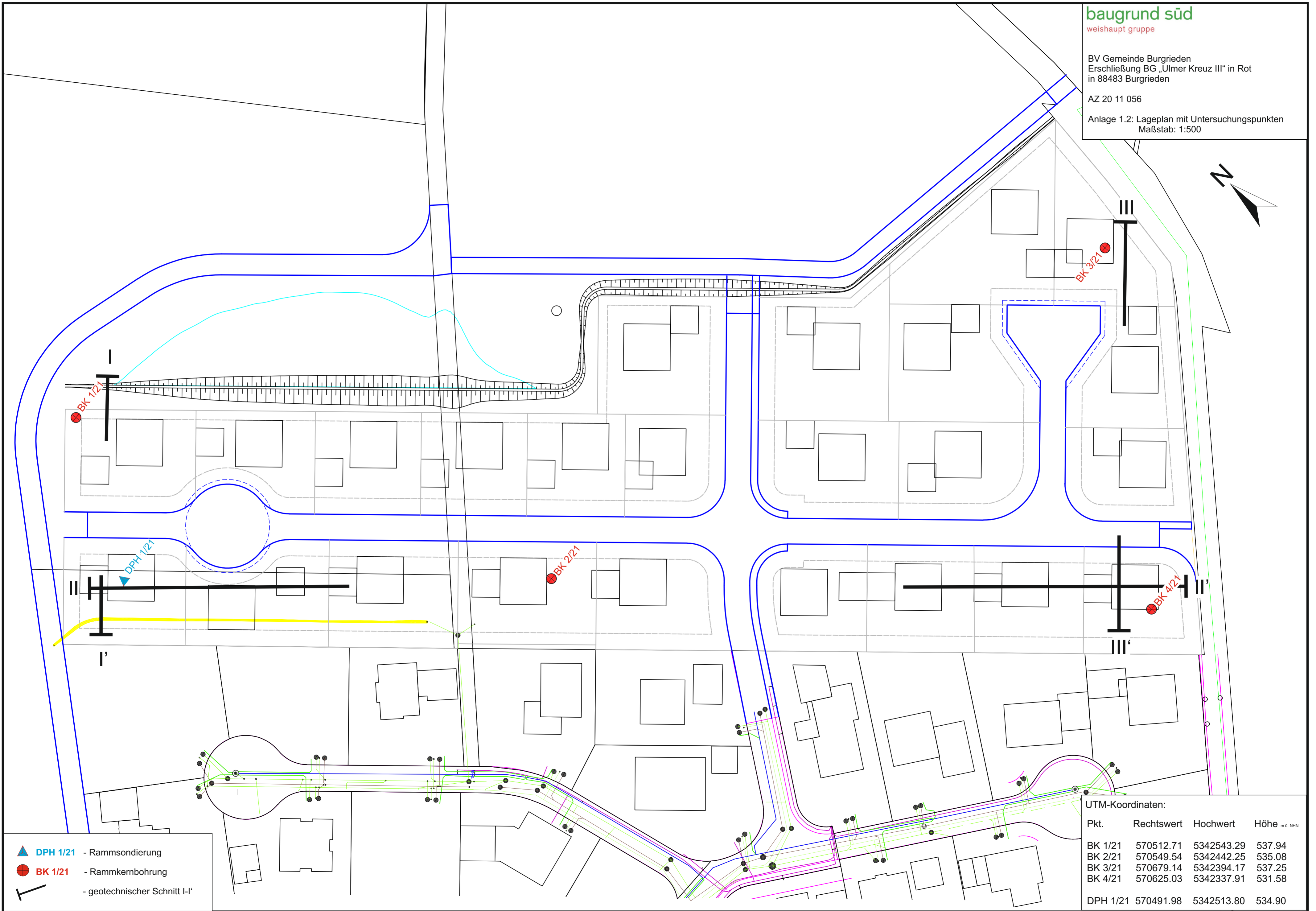
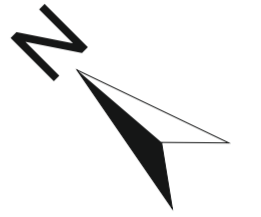
BV Gemeinde Burgrieden  
Erschließung BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
in 88483 Burgrieden

AZ 21 01 056

Anlage 1.1: Lageplan mit Untersuchungsgebiet  
Maßstab: unmaßstäblich



 Untersuchungsgebiet



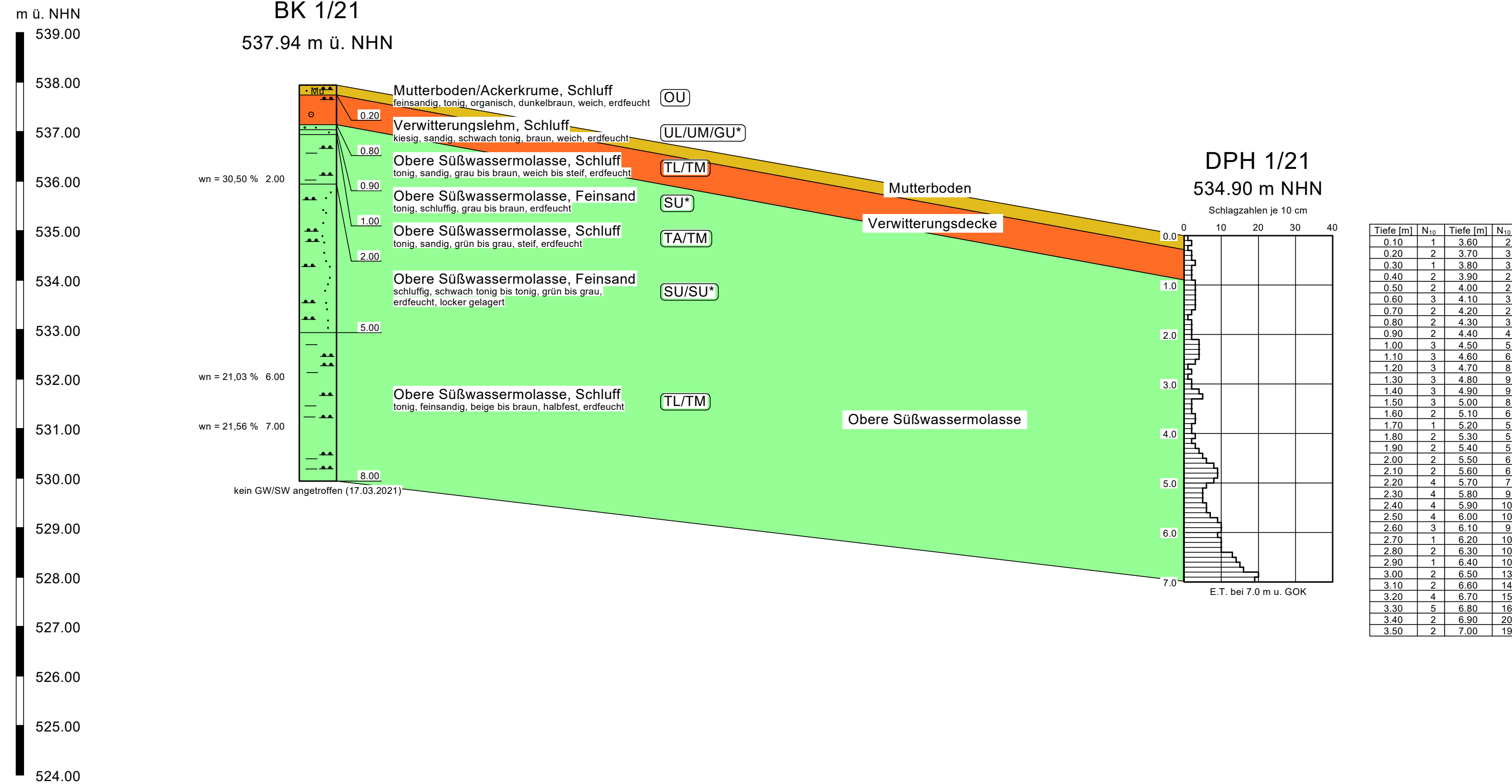
- ▲ DPH 1/21 - Rammsondierung
- BK 1/21 - Rammkernbohrung
- geotechnischer Schnitt I-I'

UTM-Koordinaten:

Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe <sub>mü. NN</sub>
BK 1/21	570512.71	5342543.29	537.94
BK 2/21	570549.54	5342442.25	535.08
BK 3/21	570679.14	5342394.17	537.25
BK 4/21	570625.03	5342337.91	531.58
DPH 1/21	570491.98	5342513.80	534.90

## Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

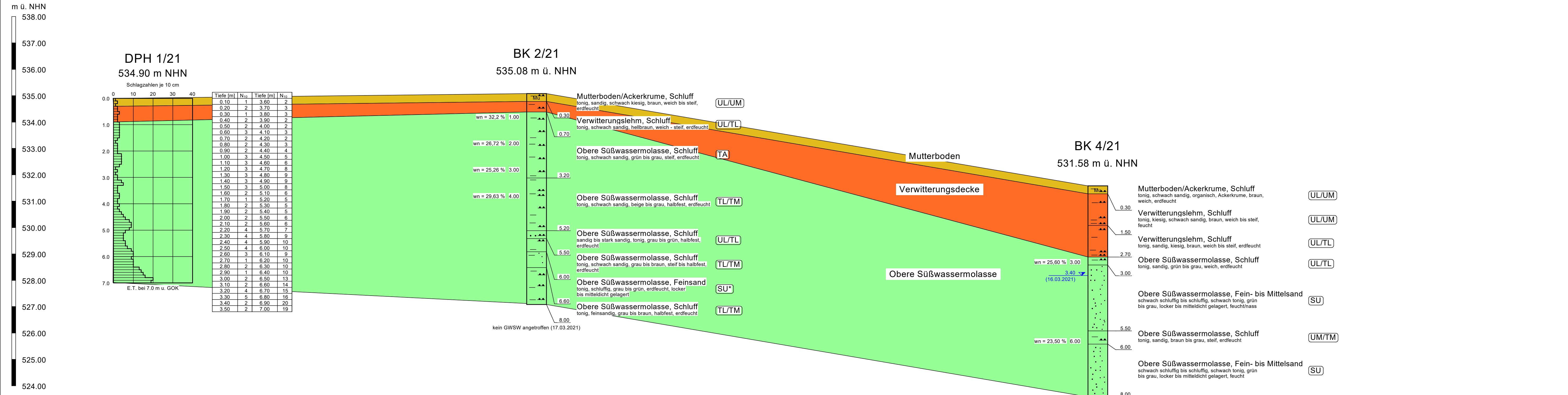
Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



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

## Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

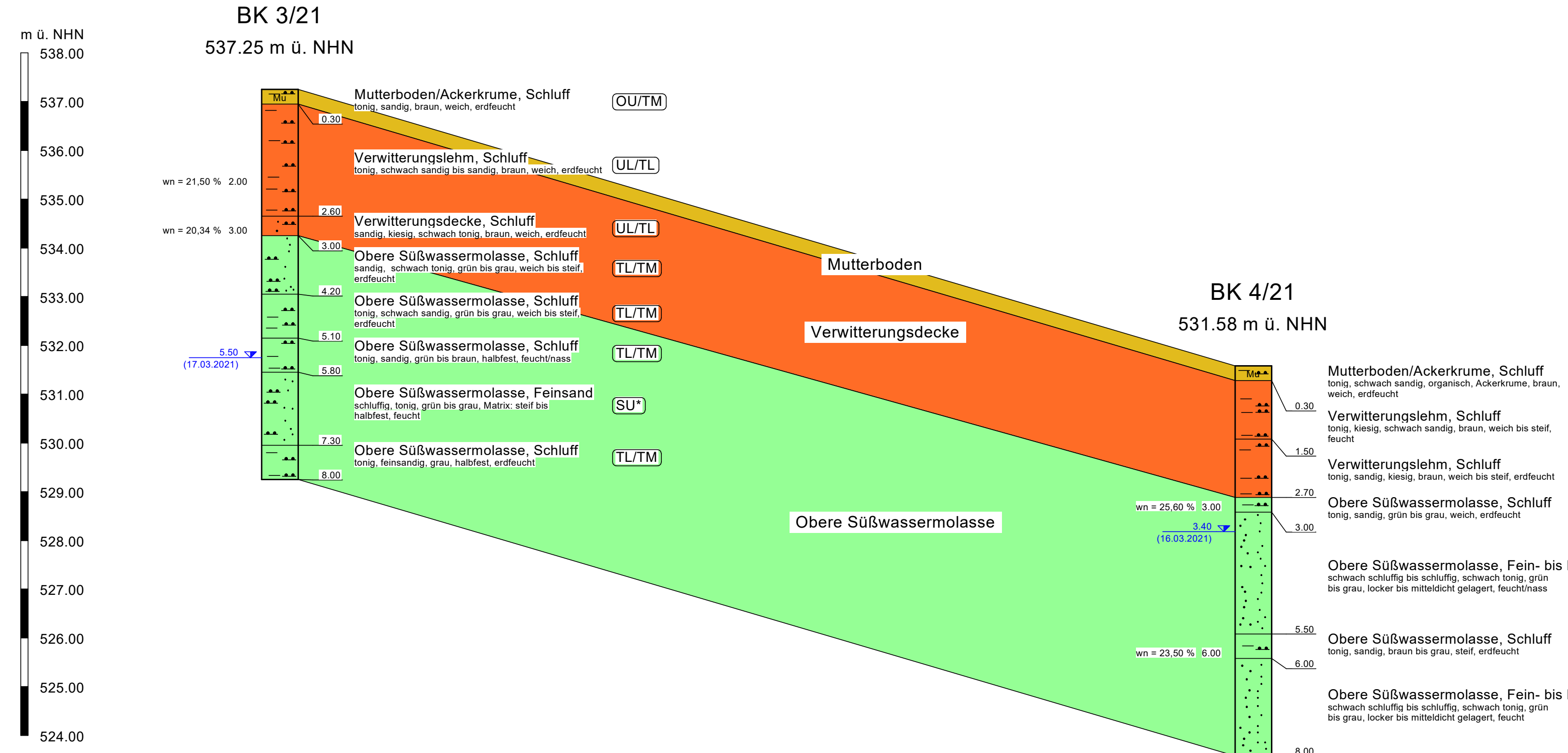
Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



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

### Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Legende	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Mu	Mutterboden
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span>	Verwitterungslehme
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span>	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.

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



## BK 1/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



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



## BK 2/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



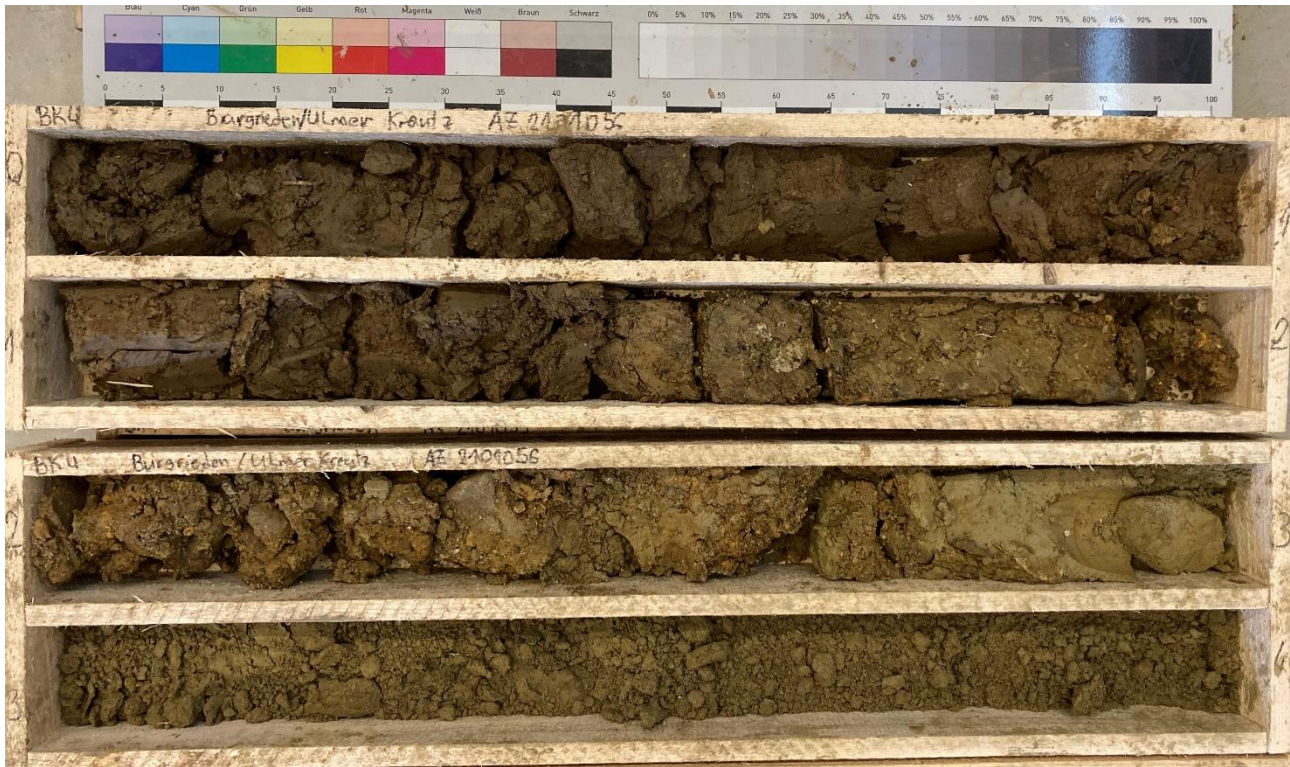
## BK 3/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



## BK 3/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



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



## BK 4/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1:2015-3

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot

in 88483 Burgrieden

AZ 21 01 056

Probe entnommen am: 19.03.2021

Bearbeiter: DSv

Entnahmestelle	BK 1/21	
	1	2
Prüfungsnummer		
Entnahmetiefe [m]	6,0	7,0
Behälter Gewicht [g]	112,94	112,66
Probe feucht + Behälter [g]	475,68	518,75
Probe trocken + Behälter [g]	412,66	446,73
Wassergehalt w [%]	21,03	21,56

Entnahmestelle	BK 2/21			BK 3/21
	3	4	5	6
Prüfungsnummer				
Entnahmetiefe [m]	2,0	3,0	4,0	3,0
Behälter Gewicht [g]	112,90	112,73	341,93	113,05
Probe feucht + Behälter [g]	649,27	549,72	774,23	651,18
Probe trocken + Behälter [g]	536,16	461,60	675,41	560,23
Wassergehalt w [%]	26,72	25,26	29,63	20,34

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Bearbeiter: DSV

Datum: 08.04.2021

Prüfungsnummer: 1

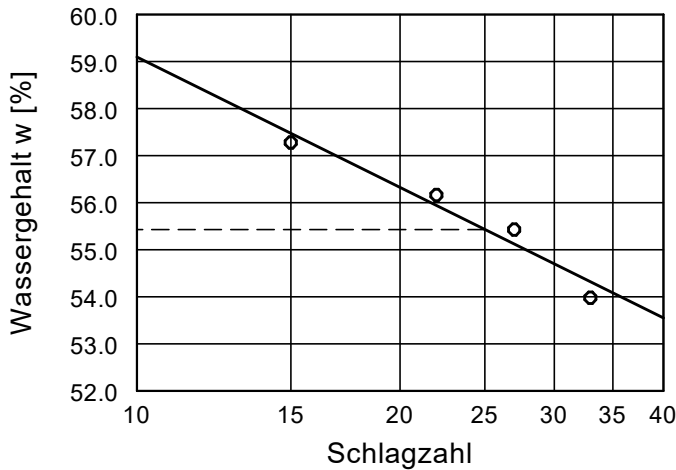
Entnahmestelle: BK 1/21

Tiefe: 2,0 m

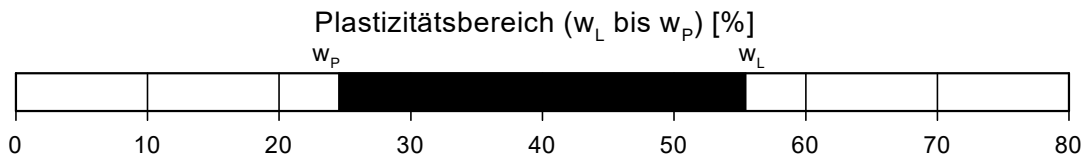
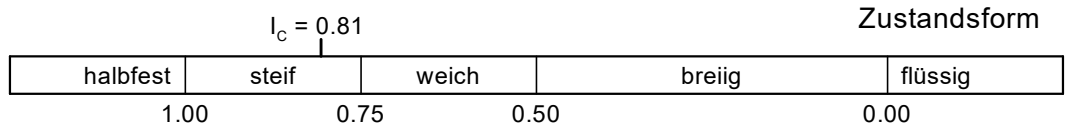
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

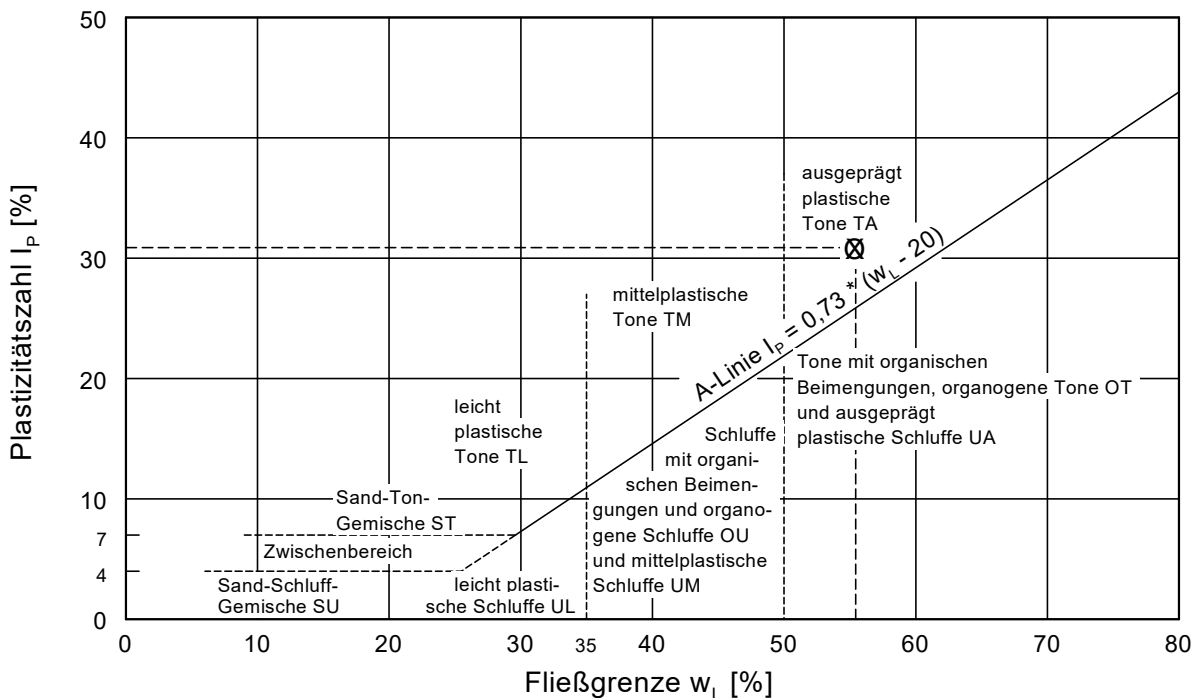
Probe entnommen am: 19.03.2021



Wassergehalt  $w = 30.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 55.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 24.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 30.9$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.81$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Bearbeiter: DSV

Datum: 08.04.2021

Prüfungsnummer: 2

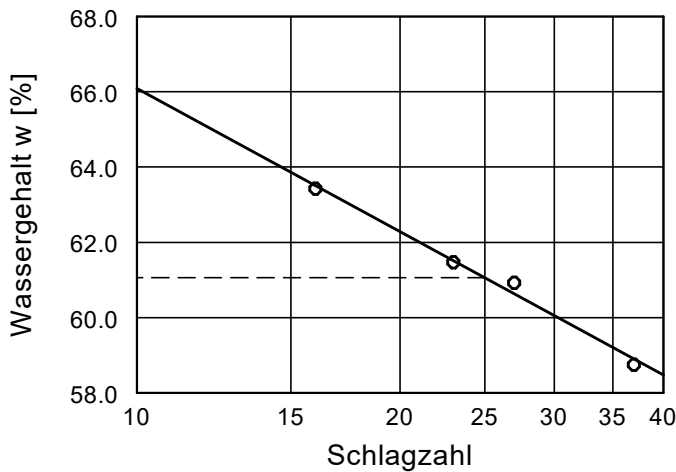
Entnahmestelle: BK 2/21

Tiefe: 1,0 m

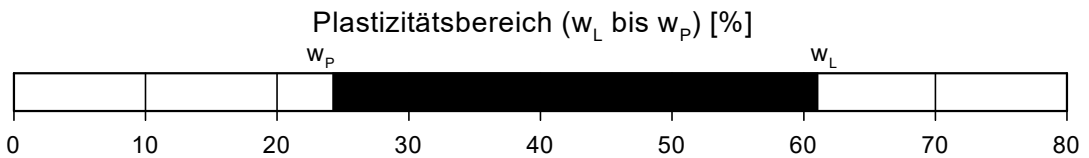
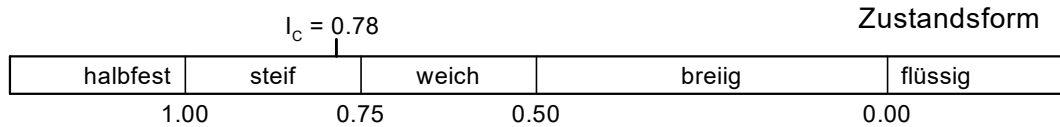
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

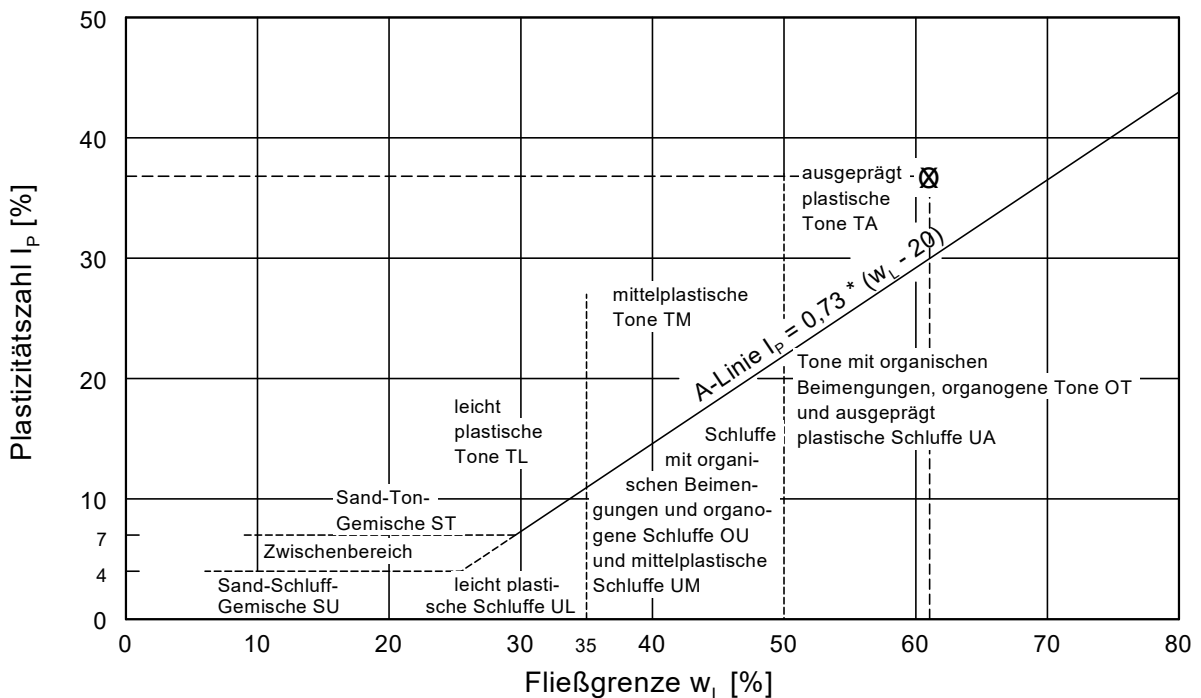
Probe entnommen am: 19.03.2021



Wassergehalt  $w = 32.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 61.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 24.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 36.8$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.78$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Bearbeiter: DSv

Datum: 08.04.2021

Prüfungsnummer: 3

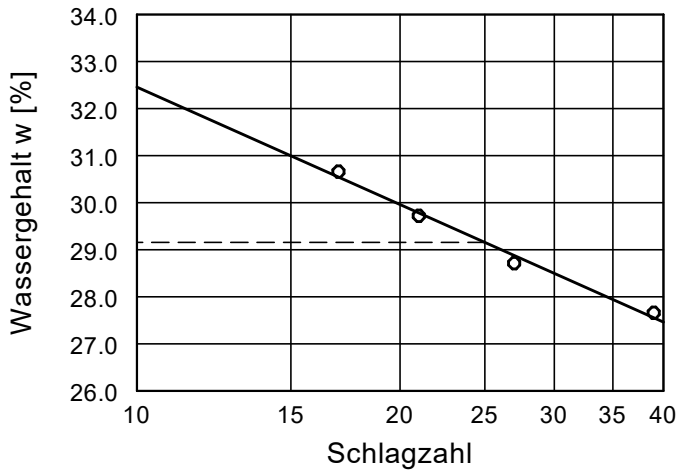
Entnahmestelle: BK 3/21

Tiefe: 2,0 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL

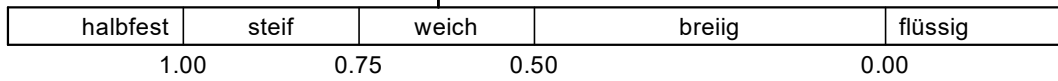
Probe entnommen am: 19.03.2021



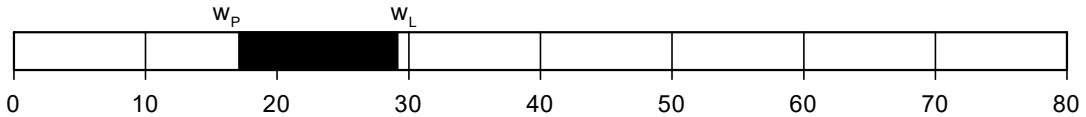
Wassergehalt w =	17.4 %
Fließgrenze $w_L$ =	29.2 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	17.1 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	12.1 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.64
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	20.9 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	21.5 %

Zustandsform

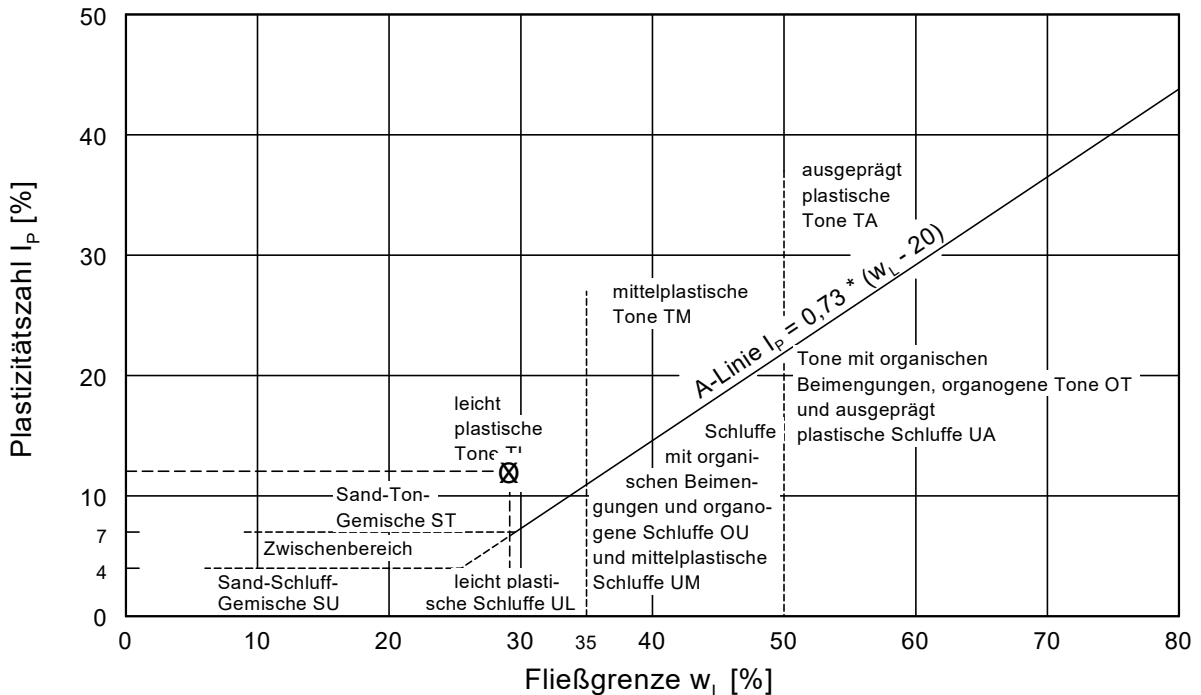
$I_c = 0.64$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Bearbeiter: DSv

Datum: 08.04.2021

Prüfungsnummer: 4

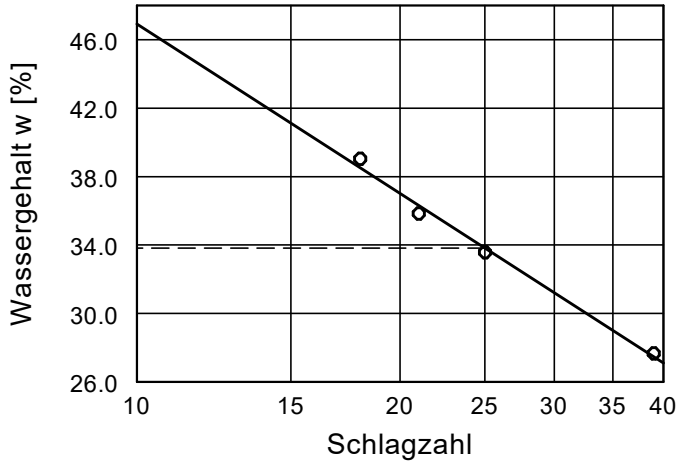
Entnahmestelle: BK 4/21

Tiefe: 3,0 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL

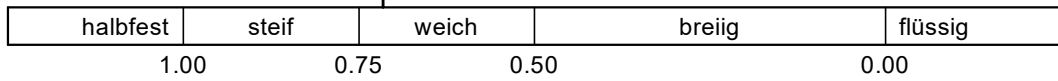
Probe entnommen am: 19.03.2021



Wassergehalt w =	25.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	33.8 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	22.3 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	11.5 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.72

Zustandsform

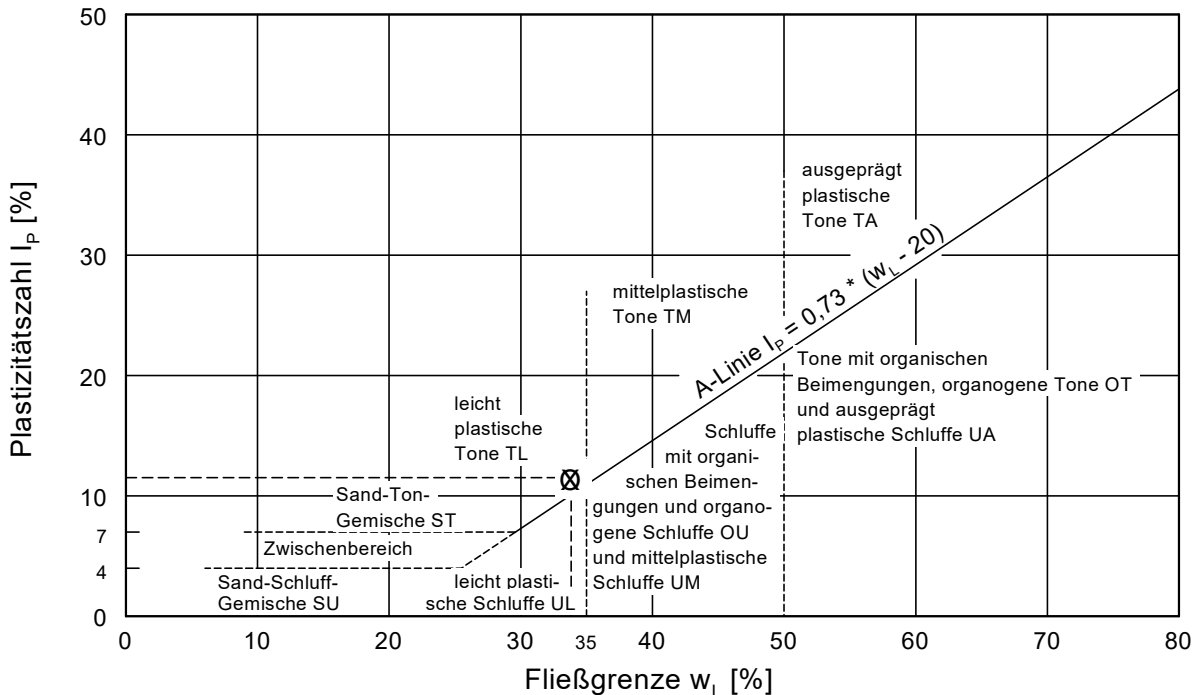
$I_c = 0.72$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



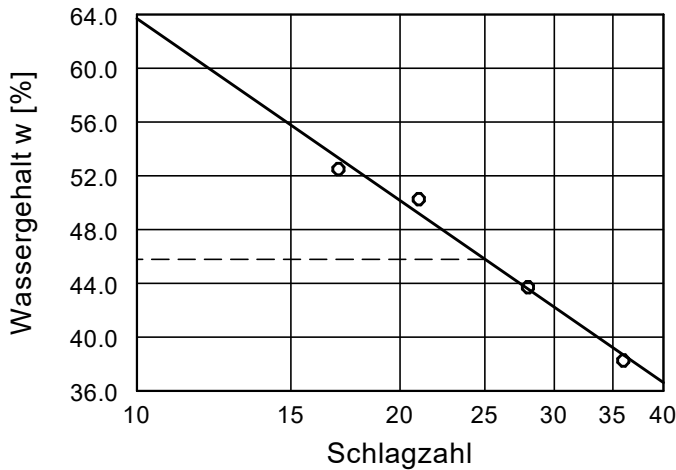
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

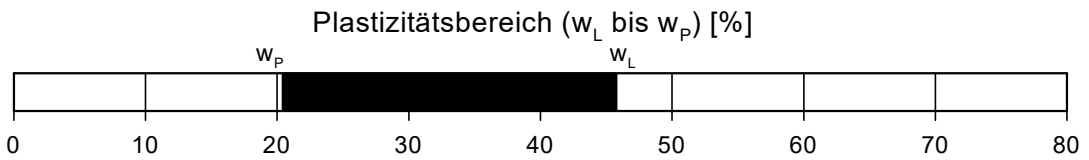
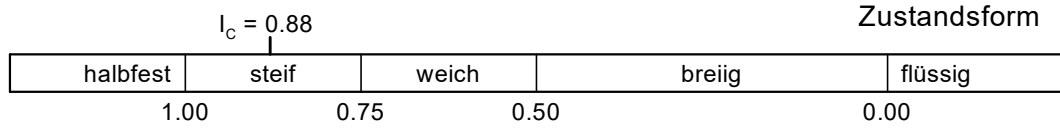
Bearbeiter: DSv

Datum: 08.04.2021

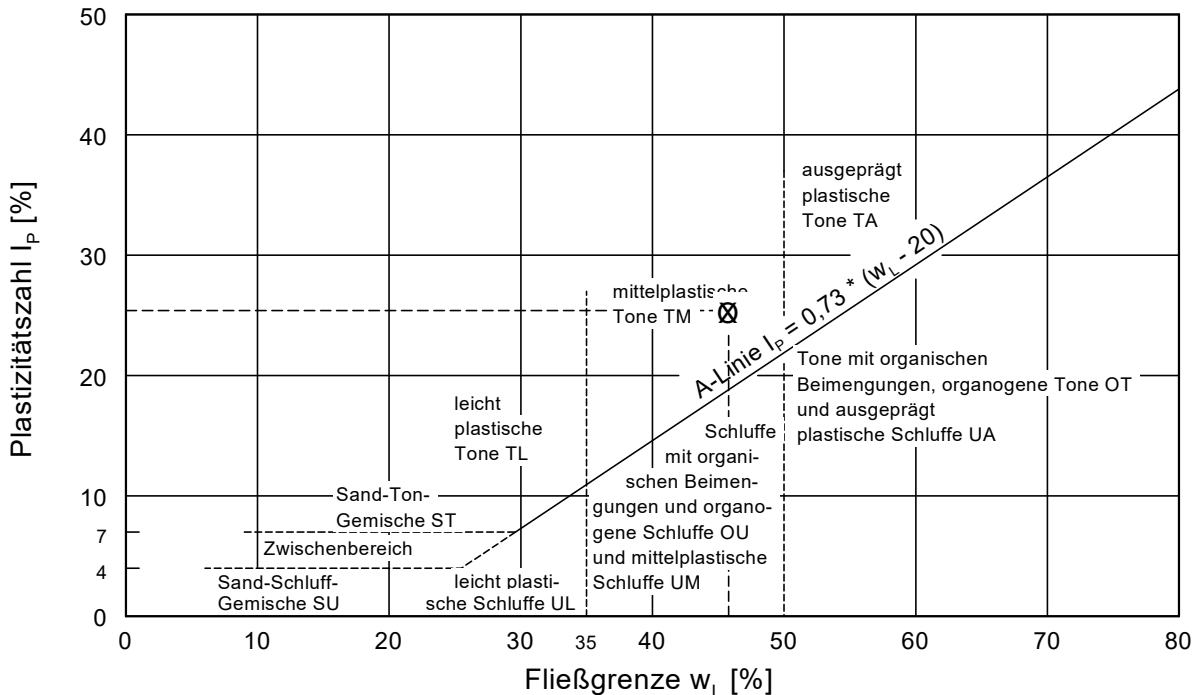
Prüfungsnummer: 5  
 Entnahmestelle: BK 4/21  
 Tiefe: 6,0 m  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: TM  
 Probe entnommen am: 19.03.2021



Wassergehalt w =	23.5 %
Fließgrenze $w_L$ =	45.8 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	20.4 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	25.4 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.88



Plastizitätsdiagramm



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

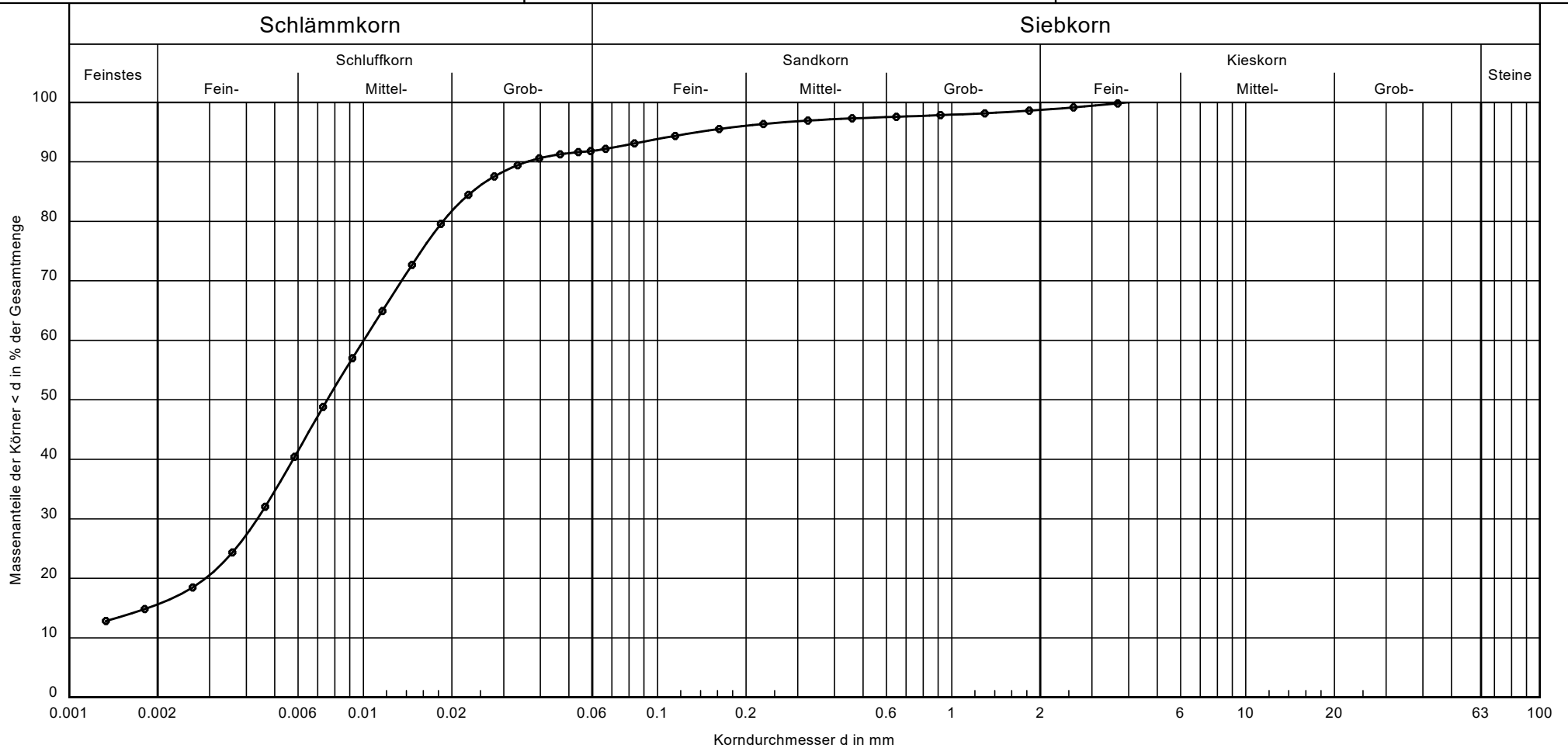
Bearbeiter: DSv

Datum: 08.04.2021

# Körnungslinie

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Prüfungsnummer: 1  
 Probe entnommen am: 19.03.2021  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:		Nach DIN 4022: Schluff, tonig (U, t, s') schwach sandig	Bericht: AZ 21 01 056 Anlage: 4.7
Bodenart:	U, t, s'		
Entnahmestelle:	BK 2/21		
Tiefe:	4,0 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s][USBR]:	$5.3 \cdot 10^{-9}$		
T/U/S/G [%]:	15.6/76.4/6.7/1.3		

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

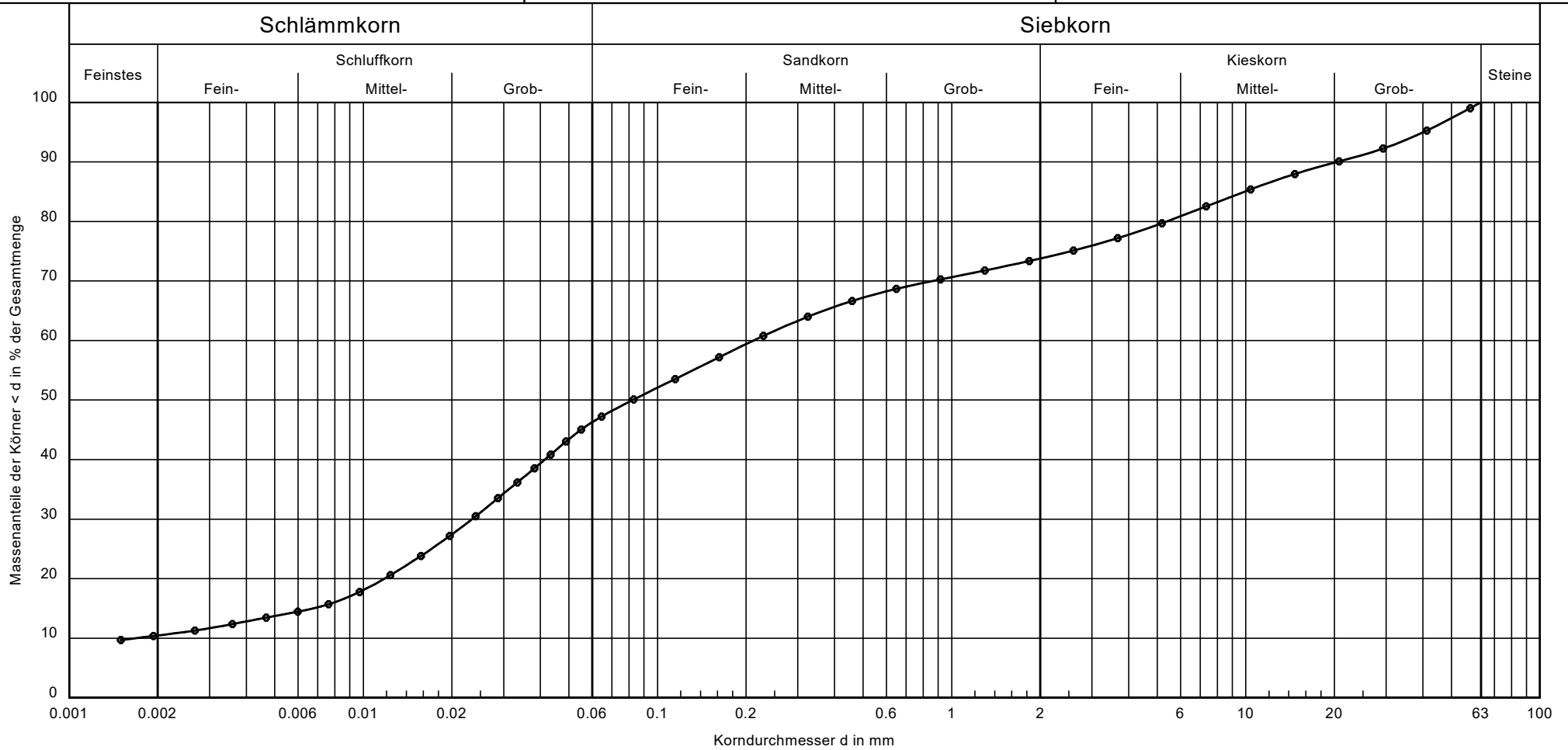
Bearbeiter: DSv

Datum: 08.04.2021

# Körnungslinie

BG „Ulmer Kreuz III“ in Rot  
 in 88483 Burgrieden

Prüfungsnummer: 2  
 Probe entnommen am: 19.03.2021  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:		Nach DIN 4022: Schluff, sandig, kiesig (U, s, g, t') schwach tonig	Bericht: AZ 21 01 056 Anlage: 4.8
Bodenart:	U, t', fs', ms', gs', fg', mg', gg'		
Entnahmestelle:	BK 3/21		
Tiefe:	2,6 - 3,0 m		
U/Cc:	126.1/1.5		
k [m/s][USBR]:	$1.3 \cdot 10^{-7}$		
T/U/S/G [%]:	10.4/36.5/26.8/26.2		

**Projekt-Nr.** AZ 21 01 056  
**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Ulmer Kreuz III" in 88483 Burgrieden, OT Rot

**A. Allgemeine Abgaben**

**Auftraggeber:** Gemeinde Burgrieden  
**Straße/Postfach:** Rathausplatz 2  
**PLZ, Ort:** 88483 Burgrieden

**Baustelle / Ort der Probenahme:** Flst. 779 und 804, Ulmer Kreuz, Burgrieden OT Rot

**Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:** Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung

**Analysenumfang:** BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 4.1/4.2 + Arsen  
Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat


**Probenehmende Stelle:** BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

**Probenehmer:** B. Sc. Daniel Svorc

**Probenahmedatum:** 19.03.2021

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

<b>Probenbezeichnung</b>	MP1 Ob	
Entnahmestelle/-tiefe	BK 1/21:	0,00 - 0,20 m u. GOK
	BK 2/21:	0,00 - 0,30 m u. GOK
<b>Materialart / Beimengungen:</b>	Mutterboden/ Ackerkrume	
	Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig, schwach humos	
<b>Farbe / Geruch / Konsistenz:</b>	braun/ unauffällig, erdig / weich, stichfest	
<b>Probenentnahme</b>		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Bohrkern/ Bohrgut	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,25 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 1 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
<b>Untersuchungsstelle</b>	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	19.03.21	
Kühlung/Lagerung:	nein/ ja	

**Unterschrift / Probenehmer:** 

**Projekt-Nr.** AZ 21 01 056  
**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Ulmer Kreuz III"  
in 88483 Burgrieden, OT Rot

**A. Allgemeine Abgaben**

**Auftraggeber:** Gemeinde Burgrieden  
**Straße/Postfach:** Rathausplatz 2  
**PLZ, Ort:** 88483 Burgrieden

**Baustelle / Ort der Probenahme:** Flst. 779 und 804, Ulmer Kreuz, Burgrieden OT Rot

**Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:** Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung

**Analysenumfang:** BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 4.1/4.2 + Arsen  
Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

**Probenehmende Stelle:** BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

**Probenehmer:** B. Sc. Daniel Svorc

**Probenahmedatum:** 19.03.2021

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

<b>Probenbezeichnung</b>	MP2 Ob	
Entnahmestelle/-tiefe	BK 3/21:	0,00 - 0,30 m u. GOK
	BK 4/21:	0,00 - 0,30 m u. GOK
<b>Materialart / Beimengungen:</b>	Mutterboden/ Ackerkrume	
	Schluff, feinsandig, tonig, schwach humos	
<b>Farbe / Geruch / Konsistenz:</b>	braun/ unauffällig, erdig / weich, stichfest	
<b>Probenentnahme</b>		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Bohrkern/ Bohrgut	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	4	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,25 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 1 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
<b>Untersuchungsstelle</b>	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	19.03.21	
Kühlung/Lagerung:	nein/ ja	

**Unterschrift / Probenehmer:** 

**Projekt-Nr.** AZ 21 01 056  
**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Ulmer Kreuz III"  
in 88483 Burgrieden, OT Rot

**A. Allgemeine Abgaben**

**Auftraggeber:** Gemeinde Burgrieden  
**Straße/Postfach:** Rathausplatz 2  
**PLZ, Ort:** 88483 Burgrieden


**Baustelle / Ort der Probenahme:** Flst. 779 und 804, Ulmer Kreuz, Burgrieden OT Rot

**Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:** Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung  
**Analysenumfang:** VwV Boden Baden-Württemberg  
Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

**Probenehmende Stelle:** BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach  
**Probenehmer:** B. Sc. Daniel Svorc  
**Probenahmedatum:** 19.03.2021

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

<b>Probenbezeichnung</b>	MP3	
Entnahmestelle/-tiefe	BK 1/21:	0,20 - 1,00 m u. GOK
	BK 2/21:	0,30 - 0,70 m u. GOK
<b>Materialart / Beimengungen:</b>	Verwitterungslehm	
	Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, schwach tonig - tonig	
<b>Farbe / Geruch / Konsistenz:</b>	braun - hellbraun/ unauffällig, erdig / weich, stichfest	
<b>Probenentnahme</b>		
Entnahmeverfahren:	Entnahme aus Bohrkern/ Bohrgut	
Entnahmegesetz:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	8	
Volumen Einzelproben:	ca. 0,25 l	
Misch-/Sammelprobe:	ja	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:		
Menge Laborprobe:	ca. 2 l	
Probengefäß:	Eimer (luftdicht verschlossen)	
Rückstellprobe:	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
<b>Untersuchungsstelle</b>	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	Nightstar	
Versanddatum:	19.03.21	
Kühlung/Lagerung:	nein/ ja	

**Unterschrift / Probenehmer:** 

**Projekt-Nr.** AZ 21 01 056  
**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Ulmer Kreuz III"  
in 88483 Burgrieden, OT Rot

**A. Allgemeine Abgaben**

**Auftraggeber:** Gemeinde Burgrieden  
**Straße/Postfach:** Rathausplatz 2  
**PLZ, Ort:** 88483 Burgrieden

**Baustelle / Ort der Probenahme:** Flst. 779 und 804, Ulmer Kreuz, Burgrieden OT Rot

**Zweck der Probenentnahme/Untersuchung:** Abfall- und Bodenschutzrechtliche Vorbewertung  
**Analysenumfang:** VwV Boden Baden-Württemberg  
Kornfraktion < 2 mm FS + Eluat

**Probenehmende Stelle:** BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach  
**Probenehmer:** B. Sc. Daniel Svorc  
**Probenahmedatum:** 19.03.2021

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung**

<b>Probenbezeichnung</b>	MP4	
Entnahmestelle/-tiefe	BK 3/21:	0,30 - 1,00 m u. GOK
	BK 4/21:	0,30 - 1,00 m u. GOK
<b>Materialart / Beimengungen:</b>	Verwitterungslehm	
	Schluff, kiesig, schwach sandig - sandig, tonig	
<b>Farbe / Geruch / Konsistenz:</b>	braun/ unauffällig, erdig / weich, stichfest	
<b>Probenentnahme</b>		
<b>Entnahmeverfahren:</b>	Entnahme aus Bohrkern/ Bohrgut	
<b>Entnahmegerät:</b>	Edelstahlschaufel	
<b>Anzahl Einzelproben:</b>	8	
<b>Volumen Einzelproben:</b>	ca. 0,25 l	
<b>Misch-/Sammelprobe:</b>	ja	
<b>Homogenisierung:</b>	ja	
<b>Teilung:</b>		
<b>Menge Laborprobe:</b>	ca. 2 l	
<b>Probengefäß:</b>	Eimer (luftdicht verschlossen)	
<b>Rückstellprobe:</b>	ja (6 Wochen nach Probeneingang im Labor)	
<b>Untersuchungsstelle</b>	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
<b>Probentransfer</b>	Nightstar	
<b>Versanddatum:</b>	19.03.21	
<b>Kühlung/Lagerung:</b>	nein/ ja	

**Unterschrift / Probenehmer:** 

**AGROLAB Labor GmbH**

 Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

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

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

 Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666716**

 Auftrag **3129923 AZ2101056 Gemeinde Burgrieden - BG "Ulmer Kreuz III"**  
 Analysennr. **666716**  
 Probeneingang **22.03.2021**  
 Probenahme **19.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP1 Ob**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	----------------------	---------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode		
<b>Analyse in der Fraktion &lt; 2mm</b>						
Trockensubstanz	%	°	<b>80,2</b>	0,1	+/- 3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>6,7</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>			VDLUF A I, D 2.1 : 1997(KO)
Humusgehalt	%		<b>2</b>	0,1	+/- 12	DIN ISO 10694 : 1996-08
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>8,0</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>17</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>32</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>19</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>26</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>58,0</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>0,36</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>0,21</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<b>0,93</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>0,64</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>0,49</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>0,40</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>0,26</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>0,13</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>0,24</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>0,11</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>0,13</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>3,90</b> <sup>x)</sup>		+/- 60	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 2


**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 26.03.2021

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666716**
Kunden-Probenbezeichnung **MP1 Ob**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
PCB (101)	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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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 Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

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

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**
**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

**Methoden**

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 22.03.2021

Ende der Prüfungen: 25.03.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

**AGROLAB Labor GmbH**

 Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

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

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

 Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666717**

 Auftrag **3129923 AZ2101056 Gemeinde Burgrieden - BG "Ulmer Kreuz III"**  
 Analysennr. **666717**  
 Probeneingang **22.03.2021**  
 Probenahme **19.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP2 Ob**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	----------------------	---------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	%	°	<b>79,7</b>	0,1	+/- 3	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>6,4</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>			VDLUF A I, D 2.1 : 1997(KO)
Humusgehalt	%		<b>2</b>	0,1	+/- 12	DIN ISO 10694 : 1996-08
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>8,5</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>19</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>29</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>17</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>22</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,08</b>	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>56,0</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<b>0,05</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,05</b> <sup>x)</sup>		+/- 60	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 2

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

## PRÜFBERICHT 3129923 - 666717

Kunden-Probenbezeichnung **MP2 Ob**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
PCB (101)	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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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 Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

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

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

#### Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 22.03.2021

Ende der Prüfungen: 24.03.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700**

**serviceteam4.bruckberg@agrolab.de**

### **Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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

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

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

 Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666718**

 Auftrag **3129923 AZ2101056 Gemeinde Burgrieden - BG "Ulmer Kreuz III"**  
 Analysennr. **666718**  
 Probeneingang **22.03.2021**  
 Probenahme **19.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP3**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	----------------------	---------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Masse Laborprobe	kg	°	<b>3,10</b>	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>75,9</b>	0,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>7,7</b>	0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 10390 : 2005-12
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß					DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>4,6</b>	4	DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		<b>17</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>40</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>30</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>43</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>90,5</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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


**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 26.03.2021

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666718**

Kunden-Probenbezeichnung

**MP3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,4	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	34	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	2,5	2	+/- 20	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

## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

### PRÜFBERICHT 3129923 - 666718

Kunden-Probenbezeichnung **MP3**

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

*Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).*

*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: 22.03.2021*

*Ende der Prüfungen: 26.03.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700  
 serviceteam4.bruckberg@agrolab.de**

#### Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

**AGROLAB Labor GmbH**

 Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

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

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

 Datum 26.03.2021  
 Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666719**

 Auftrag **3129923 AZ2101056 Gemeinde Burgrieden - BG "Ulmer Kreuz III"**  
 Analysennr. **666719**  
 Probeneingang **22.03.2021**  
 Probenahme **19.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP4**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	--------------------	---------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Masse Laborprobe	kg	°	<b>5,20</b>	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>85,2</b>	0,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>6,3</b>	0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,5</b>	0,3	DIN ISO 10390 : 2005-12
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß					DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>7,5</b>	4	DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		<b>19</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>29</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>16</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>21</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,11</b>	0,05	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>52,5</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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


**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 26.03.2021

Kundennr. 27054892

**PRÜFBERICHT 3129923 - 666719**
Kunden-Probenbezeichnung **MP4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,1	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,3	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	14	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	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

## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 26.03.2021  
 Kundenr. 27054892

### PRÜFBERICHT 3129923 - 666719

Kunden-Probenbezeichnung **MP4**

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

*Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).*

*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: 22.03.2021*

*Ende der Prüfungen: 25.03.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700**

**serviceteam4.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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