

## **Geotechnischer Bericht**

### **Baugebiet „Bahnweg“, Westerheim**

Projekt Nr. A2009030

Bauvorhaben Erschließung Baugebiet „Bahnweg“, Westerheim  
Flurnummern: 174, 174/10, 174/11 und 174/15

Auftraggeber Gemeinde Westerheim  
Bahnhofsstraße 2  
87784 Westerheim

Planung Fassnacht Ingenieure GmbH  
Alpenstraße 31  
87764 Legau

Datum 20.11.2020

Bearbeitung M. Sc. Ralf Knapp

## Inhalt

1. Vorgang
2. Baugrundsichtung, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung, umwelttechnische Untersuchungen
3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten, Versickerungsmöglichkeiten
4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

## Anlagen

- 1.1 Übersichtsplan, M. 1:10.000
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M. 1:500
- 2.1 Geologisches Profil Straße: RKS1 - RKS2 - RKS3 - RKS4, M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich
- 2.2 Geologisches Profil Baugebiet: RKS6 - RKS5 - RKS7, M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich
- 3 Analyseübersicht Bodenproben (EPP)
- 4 Laborbericht Bodenproben, Agrolab Labor GmbH, Bruckberg vom 29.10.2020 + Glühverlust und Wassergehalt
- 5.1 Kornverteilung Straßenoberbau RKS1 und RKS2
- 5.2 Kornverteilung Straßenoberbau RKS3 und RKS4

## Unterlagen

- [1] Daurer + Hasse, Landschaftsarchitekten, Wiedergeltingen  
Westerheim, Bahnweg
- [1.1] Entwurfskonzept, M. 1:1.000, Planstand 23.10.2018
- [2] Fassnacht Ingenieure GmbH, Legau  
Baugebiet Bahnweg
- [2.1] Vorabzug Lageplan, M. 1:250
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen  
*Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement*
- [3.1] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12, Ausgabe 2012  
*Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen*
- [3.2] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau TL SoB-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007
- [3.3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau ZTV SoB-StB 04, Ausgabe 2004/Fassung 2007

- Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau*
- [3.4] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Ausgabe 2004
- Arbeitsgruppe Asphaltstraßen*
- [3.5] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [4.1] Merkblatt Nr. 3.4/1 „Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch“, Stand: 03. Mai 2017 (aktualisiert August 2017)
- [4.2] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier -, Stand 23.12.2019
- [5] fm geotechnik  
A1908008 Bahngelände Westerheim
- [5.1] Umwelttechnischer Bericht mit Anlagen 1.1 bis 6.2, vom 18.09.2020

## 1. Vorgang

Die Gemeinde Westerheim plant die Erschließung des Baugebietes „Bahnweg“ (Flurnummern: 174, 174/10, 174/11 und 174/15) in Westerheim (vgl. Anl.1.1 und 1.2).

Unser Büro wurde beauftragt, eine Baugrunderkundung und eine umwelttechnische Voruntersuchung im Projektgebiet durchzuführen sowie einen geotechnischen Bericht zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden am 14.10.2020 insgesamt sieben Rammkernsondierungen DN60 (RKS01/20 bis RKS07/20) auf den Flurstücken abgeteuft. Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden von unserem Büro eingemessen. Als Höhenansatzpunkte dienten die Kanaldeckel W66 (600.86 m ü. NN) sowie W69 (601.60 m ü. NN) auf dem Bahnweg.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in dem Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18 300 (2012) klassifizierte Bodenaufnahme, sind in den geologischen Profilen der Anlagen 2 aufgeführt.

Aus den Untersuchungsstellen wurden Bodenproben zur umwelttechnischen Vordeklaration entnommen. Die Proben wurden auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (Eckpunktepapier - EPP) analysiert (Anlagen 3 und 4). Aus dem kiesigen Straßenoberbau der Aufschlüsse RKS1 bis RKS4 wurden Proben entnommen, an welchen Kornverteilungskurven bestimmt wurden. Ferner wurde an zwei Mischproben des natürlichen Untergrunds der Glühverlust sowie der Wassergehalt bestimmt.

## **2. Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung**

### *2.1 Geomorphologische Situation*

Das Untersuchungsgebiet ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt. Es befindet sich am westlichen Ortsrand von Westerheim. Die Erschließung findet von dem östlich gelegenen Bahnweg statt. Im westlichen Bereich verläuft entlang des Baugebietes eine Hangkante, im Norden grenzt die Bahnhofstraße an. Östlich und südlich befinden sich landwirtschaftliche Flächen, auf welchen vereinzelt Bebauungen vorhanden sind. Die Erschließungsstraße „Bahnweg“ befindet sich rd. 1,5 m tiefer als das Baugebiet.

Die geologische Basis wird im Untersuchungsbereich von Böden der tertiären Molasse gebildet. In Richtung westliche Günz wurden kiesige Ablagerungen (Talkiese) des Flusses sedimentiert. In Überflutungs- und Stillbereichen der westlichen Günz wurden Auesedimente abgelagert. Im Bereich der Hangkante treten lokal Hangablagerungen auf. Die Böden verwitterten in der Nacheiszeit, wodurch sich eine Verwitterungsdecke ausbildete. Die oberste Schicht wird von aufgefüllten Böden sowie im Bereich der RKS6 von einer natürlichen Mutterbodenaufgabe gebildet.

### *2.2 Bodenschichten*

Anhand der ausgeführten Aufschlüsse kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden:

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| Mutterboden        | (Quartär, Holozän)                    |
| Hangablagerungen   | (Quartär, Holozän)                    |
| Aueablagerungen    | (Quartär, Holozän)                    |
| Verwitterungsdecke | (Quartär, Holozän)                    |
| Talkies            | (Quartär, Spätpleistozän bis Holozän) |
| Molasse            | (Tertiär).                            |

Im Einzelnen wurden mit den sieben Rammkernsondierungen (RKS01 bis RKS07) folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1a: Schichtglieder und Schichttiefen RKS01 bis RKS05 (von - bis m unter Gelände)

| <b>Aufschluss</b><br>Ansatzhöhe m ü. NN | <b>RKS01/20</b><br><b>600.88</b> | <b>RKS02/20</b><br><b>600.99</b> | <b>RKS03/20</b><br><b>600.95</b> | <b>RKS04/20</b><br><b>602.08</b> | <b>RKS05/20</b><br><b>602.40</b> |
|-----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Asphalt                                 | 0,00 – 0,14                      | 0,00 – 0,14                      | 0,00 – 0,11                      | 0,00 – 0,14                      | n. a.                            |
| Auffüllungen                            | 0,14 – 0,80                      | 0,14 – 0,70                      | 0,11 – 0,60                      | 0,14 – 0,50                      | 0,00 – 1,10                      |
| Mutterboden                             | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            |
| Hangablagerungen                        | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            |
| Auelehm                                 | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | 0,50 – 1,50                      | n. a.                            |
| Auesand                                 | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            |
| Verwitterungslehm                       | 0,80 – 1,00                      | 0,70 – 0,90                      | n. a.                            | n. a.                            | 1,10 – 1,90                      |
| Verwitterungskies                       | 1,00 – 2,40                      | 0,90 – 3,00*                     | 0,60 – 3,00*                     | 1,50 – 2,40                      | 1,90 – 3,20                      |
| Talkies                                 | 2,40 – 3,00*                     | n. a.                            | n. a.                            | 2,40 – 4,00*                     | 3,20 – 6,00*                     |
| Molasse                                 | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            | n. a.                            |

\* Endtiefe      n. a. = Schicht bis Endtiefe nicht angetroffen

**Tabelle 1b: Schichtglieder und Schichttiefen RKS06 und RKS07 (von - bis m unter Gelände)**

| <b>Aufschluss</b><br>Ansatzhöhe m ü. NN | <b>RKS06/20</b><br><b>602.70</b> | <b>RKS07/20</b><br><b>602.58</b> |
|-----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Asphalt                                 | n. a.                            | n. a.                            |
| Auffüllungen                            | n. a.                            | 0,00 – 0,60                      |
| Mutterboden                             | 0,00 – 0,10                      | n. a.                            |
| Hangablagerungen                        | 0,10 – 0,60                      | n. a.                            |
| Auelehm                                 | 0,60 – 1,90                      | n. a.                            |
| Auesand                                 | 1,90 – 2,80                      | n. a.                            |
| Verwitterungslehm                       | n. a.                            | 0,60 – 3,90                      |
| Verwitterungskies                       | n. a.                            | n. a.                            |
| Talkies                                 | 2,80 – 5,00*                     | n. a.                            |
| Molasse                                 | n. a.                            | 3,90 – 5,00*                     |

\* Endtiefe      n. a. = Schicht bis Endtiefe nicht angetroffen

### 2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

#### Auffüllungen

Die oberste Schicht im Straßenbereich RKS01 bis RKS04 bildet eine Asphaltdecke. Die Dicke variiert zwischen 0,11 m (RKS03) und 0,14 m (RKS01, 02 und 04).

Der darunterliegende Straßenoberbau setzt sich überwiegend aus einem schwach schluffigen bis schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies zusammen. Aus dem Straßenoberbau der Sondierungen RKS01 bis RKS04 wurden Mischproben entnommen und die Kornverteilung bestimmt (Anl. 5.1 und 5.2). Demnach ist der kiesige Boden in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 bzw. F3 einzustufen.

Im Bereich der RKS05 und RKS07 wurde zuoberst ein aufgefüllter, schwach schluffiger bis schluffiger sowie sandiger Fein- bis Grobkies angetroffen. Der Boden besitzt dem Sondierwiderstand zufolge eine lockere bis mitteldichte bzw. mitteldichte Lagerung.

## **Mutterboden**

Der braun gefärbte Oberboden setzt sich am Projektstandort bei der RKS07 aus einem schwach tonigen, feinsandigen sowie schwach humosen Schluff zusammen. Die Konsistenz ist weich. Der Oberboden ist zum Abtrag von Lasten nicht geeignet und ist vor Baubeginn abzuschleifen. Der Mutterboden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeanpassung oder als kulturfähiger Oberboden wiederverwendet werden (sofern 70% der Vorsorgewerte gem. BBodSchV Anhang 2, Abschnitt 4 eingehalten werden, wurde auftragsgemäß nicht untersucht).

## **Hangablagerung**

Die Ablagerungen wurden nur im Bereich der RKS7 angetroffen und setzen sich aus einem schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies zusammen. Die Lagerung des Bodens ist als locker bis mitteldicht zu bezeichnen.

Die Hangablagerungen sind auch im Hinblick der unterlagernden Böden als gering tragfähig einzustufen. Der Lehm Boden ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.

## **Aueablagerungen (Auelehm, Auesand)**

Bei den ausgeführten Aufschlüssen kommen im südlichen Bereich Aueablagerungen der westlichen Günz vor. Dabei werden die Sedimente in schluffige sowie sandige Fazies unterschieden.

Der angetroffene Auelehm (RKS4 und RKS6) setzt sich aus einem gering bis schwach tonigen sowie schwach sandigen bis sandigen Schluff zusammen. Das feinkornreiche Auesediment hat eine weiche Konsistenz. Der Lehm Boden ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.

Der angetroffene graue Auesand setzt sich aus einem schwach schluffigen Fein- bis Grobsand zusammen. Innerhalb des Sandes wurden organische Bestandteile (Pflanzenreste) festgestellt. Die Lagerung ist locker bis mitteldicht. Die Sandlagen sind als stark feucht bis nass zu bezeichnen und werden im freien Anschnitt (z. B. bei Baugruben) vermutlich ausfließen. Zudem neigen sie bei Wassersättigung und mechanischer Einwirkung (z. B. durch Vibration) zur Verflüssigung (Liquefaktion). Im dann vorhandenen Boden-Wasser-Gemisch können keine Scherbeanspruchungen mehr aufgenommen werden. Dann gehört der Boden zur alten Bodenklasse 2.

Insgesamt ist das Schichtpaket der Aueablagerungen als gering tragfähig einzustufen. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung sowie der vorkommenden Organik wird ein Lastabtrag in diese Böden nicht empfohlen.

## **Verwitterungsdecke (Verwitterungslehm / umgelagerte Molasse und Verwitterungskies)**

Der Verwitterungslehm und die umgelagerte Molasse (RKS7 - nördlicher Bereich) sind als gering toniger bis toniger, sandiger sowie lokal schwach kiesiger Schluff anzusprechen. Die Konsistenz der Böden variiert zwischen weich und steif. Die Tragfähigkeit des Verwitterungslehms ist als mäßig einzustufen. Die Lehmböden sind frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weichen die Böden schnell auf und verlieren an Tragfähigkeit.

Unterhalb des Verwitterungslehms kommt eine grobkörnige Verwitterungsdecke in Form von Verwitterungskies im Untersuchungsgebiet vor. Der Verwitterungskies setzt sich hauptsächlich aus einem schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies zusammen. Der Lagerungszustand des Kiesbodens ist dem Sondierwiderstand zufolge als locker bis mitteldicht einzustufen. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weichen die bindigen Anteile schnell auf und verlieren an Tragfähigkeit und Standfestigkeit. Der Verwitterungskies ist zum Abtrag von Gebäudelasten mäßig geeignet (je nach Lastgröße).

### **Talkies**

Bei dem graubraun bis grau gefärbten Kies handelt es sich bautechnisch um einen schwach schluffigen bis schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies.

Erfahrungsgemäß ist innerhalb des Talkieses grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200 \text{ mm}$ ) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$ ) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ( $\varnothing > 600 \text{ mm}$ ) eingeschalten sein. Nach der alten DIN 18300 (Fassung 2012) gehören stark steinige und blockige Böden zur Bodenklasse 5. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$ ) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600 \text{ mm}$ ) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet. Der Talkies ist überwiegend mitteldicht gelagert. Der Kiesboden ist zum Abtrag von Lasten bei einer mitteldichten Lagerung gut geeignet.

### **Molasse**

Die im nördlichen Bereich vorkommenden tertiären Böden setzen sich aus einem schluffigen Fein- bis Grobsand zusammen. Sind die Sandlagen wassergesättigt, werden sie im freien Anschnitt (z. B. bei Baugruben) ausfließen. Zudem neigen sie bei Wassersättigung und mechanischer Einwirkung (z. B. durch Vibration) zur Verflüssigung (Liquefaktion). Im dann vorhandenen Boden-Wasser-Gemisch können keine Scherbeanspruchungen mehr aufgenommen werden. Dann gehört der Boden zur alten Bodenklasse 2.

Die Tragfähigkeit der Molasse ist als gut einzustufen. Die bindige Matrix ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.



### 2.3 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Entsprechend der Baugrundsichtung des Profilschnittes (Anlage 2) sowie der Beschreibung der Böden, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte vergleichbarer Böden)

| Schicht              | Wichte<br>(erdfeucht)<br>$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Wichte<br>(unter Auftrieb)<br>$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Reibungswinkel<br>$\varphi'$ [°] | Kohäsion<br>(dräniert)<br>$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul<br>$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] |
|----------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Auffüllung<br>(Kies) | 20 – 22                                                | 10 – 12                                                      | 32,5 – 35,0                      | 0                                                   | (5 – 15)                                  |
| Mutterboden          | 15 – 16                                                | 5 – 6                                                        | 17,5 – 20,0                      | 0                                                   | 0,5 – 1,0                                 |
| Hangablagerungen     | 20 – 21                                                | 11 – 12                                                      | 30,0 – 32,5                      | 0                                                   | 4 – 6                                     |
| Auelehm              | 18 – 19                                                | 8 – 9                                                        | 22,5 – 25,0                      | 0                                                   | 2 – 4                                     |
| Auesand              | 17 – 18                                                | 7 – 8                                                        | 22,5 – 25,0**                    | 0                                                   | 6 – 10                                    |
| Verwitterungslehm    | 18 – 19                                                | 8 – 9                                                        | 25,0 – 27,5                      | 0 – 2                                               | 6 – 8                                     |
| Verwitterungskies    | 20 – 21                                                | 11 – 12                                                      | 30,0 – 32,5                      | 0                                                   | 10 – 12                                   |
| Talkies              | 20 – 22*                                               | 10 – 12*                                                     | 32,5 – 35,0                      | 0                                                   | 40 – 50                                   |
| Molasse              | 19 – 20                                                | 9 – 10                                                       | 30,0 – 32,5**                    | 0                                                   | 40 – 50                                   |

\* Steine und Blöcke

\*\* kann sich bei Verflüssigung deutlich verringern

Die vorgenannten Mittelwerte leiten sich aus den vorliegenden Untersuchungen und aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden ab. Die Bodenparameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen oder Aufweichungen durch den Baubetrieb oder Witterungseinflüssen können sich die Parameter deutlich ändern.

Tabelle 3: Klassifizierung der Böden (DIN18300, Fassung 2012)

| Schicht           | Bodengruppe<br>DIN18196 | Bodenklasse<br>DIN18300    | Frostempfindlichkeit<br>ZTV E-StB 09 | Verdichtbarkeitsklasse<br>ZTV A-StB 12 |
|-------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| Auffüllung        | [GU / GU*]              | 3 / 4                      | F2 bei GU<br>F3 bei GU*              | V1 bei GU<br>V2 bei GU*                |
| Mutterboden       | OU                      | 1                          | F3                                   | -                                      |
| Hangablagerungen  | GU*                     | 4                          | F3                                   | V2                                     |
| Auelehm           | UL/UM                   | 4                          | F3                                   | V3                                     |
| Auesand           | SU/OH                   | 3                          | F2                                   | V1<br>mit Wasser V3                    |
| Verwitterungslehm | UL/UM/TM                | 4                          | F3                                   | V3                                     |
| Verwitterungskies | GU*                     | 4                          | F3                                   | V2                                     |
| Talkies           | GU / GU*                | 3 / 4 (6, 7) <sup>xx</sup> | F2 bei GU<br>F3 bei GU*              | V1 bei GU<br>V2 bei GU*                |
| Molasse           | SU*                     | 4                          | F3                                   | V2<br>mit Wasser V3                    |

<sup>xx</sup>Je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke, Blöcke > 600 mm sind im Talkies möglich (dann Bkl. 7)

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika Lösen, Laden und Fördern mit den neuen Charakteristika des Behandeln, Einbauens und Verdichtens vereint. Böden gleicher Eigenschaften werden zu Homogenbereichen zusammengefasst. Die Homogenbereiche entsprechen im Wesentlichen der bereits gewählten geologisch orientierten Schichtenfolge in diesem Gutachten, da hierbei ebenfalls Bodenschichten mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Im Zuge der Umstellung der DIN 18300 wurden auch andere Erdbaunormen (z. B. die DIN18319) bei welchen Bodenklassen angegeben waren auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt.

Die anhand der Aufschlüsse festgelegten Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Erdarbeiten gem. DIN18300)**

| Homogenbereich | Baugrundschrift                      |
|----------------|--------------------------------------|
| O1             | Mutterboden                          |
| A1             | Auffüllung (Kies)                    |
| B1             | Verwitterungslehm / Auelehm          |
| B2             | Auesand                              |
| B3             | Verwitterungskies / Hangablagerungen |
| C1             | Talkies                              |
| C2             | Molasse                              |

**Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (Erfahrungswerte/Laborwerte<sup>1)</sup>)**

| Homogenbereich | Anteil Steine [%]<br>63 – 200 mm          | Anteil Blöcke [%]<br>200 – 630 mm | Anteil große Blöcke [%]<br>> 630 mm | Konsistenz (überwiegend)<br>Konsistenzzahl $I_c$ | Plastizität<br>Plastizitätszahl $I_p$ [%]       | Lagerungszustand<br>Lagerungsdichte D<br>Bzw.<br>Undrainierte Scherfestigkeit bei<br>bindigen Böden $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Wassergehalt<br>[%]              | Organischer Anteil [%]        | Bodengruppe DIN18196 | Baugrundschrift<br>(ortsübliche Bezeichnung)   |
|----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| O1             | 0                                         | 0                                 | 0                                   | weich<br>$I_c$ ca. 0,5 – 0,75                    | -                                               | -                                                                                                                              | 10 - 30                          | 3 - 10                        | OU                   | Mutterboden                                    |
| A1             | Angabe nicht möglich<br>Aufgefüllte Böden |                                   |                                     | -                                                | -                                               | locker bis<br>mitteldicht<br>D 0,15 – 0,6                                                                                      | 5 - 25                           | 0 - 3                         | [GU/GU*]             | Auffüllung (Kies)                              |
| B1             | < 1                                       | < 1                               | 0                                   | weich bis<br>steif<br>$I_c$ ca. 0,5 – 1,0        | leicht bis mittel-<br>plastisch<br>$I_p$ 4 - 30 | $c_{u,k}$<br>15 – 100                                                                                                          | 10 - 25<br>(23,1 <sup>1)</sup> ) | 2 - 5<br>(2,8 <sup>1)</sup> ) | UL/UM/TM             | Verwitterungs-<br>lehm / Auelehm               |
| B2             | <1                                        | 0                                 | 0                                   | -                                                | -                                               | locker bis<br>mitteldicht<br>D 0,15 – 0,6                                                                                      | 20 – 40                          | 1 - 20                        | SU/OH                | Auesand                                        |
| B3             | <5                                        | <2                                | 0                                   | -                                                | -                                               | locker bis<br>mitteldicht<br>D 0,15 – 0,6                                                                                      | 10 – 30<br>(14,3 <sup>1)</sup> ) | 1 - 3<br>(1,8 <sup>1)</sup> ) | GU*                  | Verwitterungs-<br>kies / Hangabla-<br>gerungen |
| C1             | 5 - 20                                    | 0 – 10                            | < 3                                 | -                                                | -                                               | mitteldicht<br>D 0,45 – 0,6                                                                                                    | 20 - 50                          | <1                            | GU/GU*               | Talkies                                        |
| C2             | <1                                        | 0                                 | 0                                   | -                                                | -                                               | mitteldicht<br>D 0,45 – 0,6                                                                                                    | 15 - 40                          | <1                            | SU*                  | Molasse                                        |

## 2.4 Erdbebenklassifizierung

Westerheim (PLZ: 87784) in Bayern gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.

## 2.5 Umwelttechnische Untersuchungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen zusammengefasst. Der Prüfbericht des Labors ist in der Anlage 4, die Analyseübersicht in der Anlage 3 enthalten.

### 2.5.1 Entnommene Proben und ausgeführte Untersuchungen

Aus den Rammkernsondierungen wurden Mischproben aus den natürlich anstehenden Böden entnommen. Aus der Asphaltdecke wurden ebenfalls Kernproben entnommen.

Die Asphaltproben wurden von der Agrolab Labor GmbH in unserem Auftrag auf ihre PAK-Konzentrationen (PAK nach EPA) untersucht. Die natürlichen Böden wurden auf die Parameterliste des bayerischen Verfüll-Leitfadens untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 3 sowie in dem Prüfbericht der Anlage 4 ersichtlich. In der nachfolgenden Tabelle sind die entnommenen Proben und deren Zusammensetzung dargestellt:

Tabelle 6: Entnommene Bodenprobe Umwelttechnik

| Probenbezeichnung | Aufschluss + Tiefe                                                                       | Bodenart                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>RKS1 ASD</b>   | RKS1, 0,00 – 0,14 m                                                                      | Asphalt                                                                   |
| <b>RKS2 ASD</b>   | RKS2, 0,00 – 0,14 m                                                                      | Asphalt                                                                   |
| <b>RKS3 ASD</b>   | RKS3, 0,00 – 0,11 m                                                                      | Asphalt                                                                   |
| <b>RKS4 ASD</b>   | RKS4, 0,00 – 0,14 m                                                                      | Asphalt                                                                   |
| <b>RKS1-4 UG</b>  | RKS1, 0,80 – 2,40 m<br>RKS2, 0,70 – 3,00 m<br>RKS3, 0,60 – 3,00 m<br>RKS4, 0,50 – 2,40 m | Schluff, Kies, sandig<br>(Verwitterungsdecke + Auelehm)                   |
| <b>RKS5-7 UG</b>  | RKS5, 0,10 – 1,90 m<br>RKS6, 1,10 – 3,20 m<br>RKS7, 0,60 – 3,90 m                        | Schluff, sandig, kiesig<br>(Verwitterungsdecke, Auelehm + Hangablagungen) |

## 2.5.2 Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchung

## 2.5.3 PAK Untersuchungen Asphaltproben

Die Untersuchungsergebnisse der Asphaltproben sind in der Tabelle 7 sowie im Prüfbericht der Anlage 4 der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, dargestellt.

Die Asphaltproben wurden einer Analytik auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) unterzogen.

Tabelle 7: Analysierte Gehalte PAK der Asphaltproben

| Asphaltprobe       |           | RKS1 ASD    | RKS2 ASD    | RKS3 ASD    | RKS4 ASD    |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Schichttiefe       | [m]       | 0,00 – 0,14 | 0,00 – 0,14 | 0,00 – 0,11 | 0,00 – 0,14 |
| <b>PAK (Summe)</b> | mg/kg TM* | n.n.        | 0,10        | n.n.        | n.n.        |
| Benzo(a)pyren      | mg/kg TM* | <0,05       | <0,05       | <0,05       | <0,05       |

n.n. nicht nachweisbar

\* Trockenmasse

Tabelle 8: Belastungen und Einstufungen der Asphaltdecke

| Probenbezeichnung | PAK mg/kg nach EPA* | Einstufung nach RuVA-StB 01 | Verwertungs-klasse | Einstufung nach Deponie-klasse | Gefährlicher Abfall, Abfallschlüssel | Art des Straßen-ausbaustoffes       |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| RKS1 ASD          | n.n.**              | Ausbauasphalt               | A                  | DK0                            | nein 17 03 02 Bitumengemische        | Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen |
| RKS2 ASD          | 0,10                | Ausbauasphalt               | A                  | DK0                            | nein 17 03 02 Bitumengemische        | Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen |
| RKS3 ASD          | n.n.**              | Ausbauasphalt               | A                  | DK0                            | nein 17 03 02 Bitumengemische        | Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen |
| RKS4 ASD          | n.n.**              | Ausbauasphalt               | A                  | DK0                            | nein 17 03 02 Bitumengemische        | Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen |

\* Environmental Protection Agency, Umweltbehörde der USA

\*\* nicht nachweisbar

Die Einstufung des Asphalts erfolgt gem. den genannten Unterlagen in [3.5] und [4.1].

### Vorgehensweise Asphalt:

- Die Asphaltdecke ist an der Untersuchungsstelle nicht, bzw. nur leicht belastet (siehe Tabellen 7 und 8).
- Die Asphaltdecke kann gemäß den oben genannten Einstufungen verwertet, bzw. entsorgt werden.
- Beim Aushub ist auf auffällige Bereiche (Geruch, Farbe, etc.) zu achten.

Da die Analyseergebnisse punktuelle Verhältnisse darstellen, ist während den Aushubarbeiten auf organoleptische Auffälligkeiten (Geruch etc.) zu achten. Bei unklaren Verhältnissen ist umgehend der Gutachter hinzuzuziehen. Es wird empfohlen Haufwerke zu bilden und diese einer Beprobung nach der LAGA PN98 zu unterziehen (Gesamtdeklaration).

Ist der Straßenaufbruch zu deponieren, so ist ggf. eine Volldeklaration nach der Deponieverordnung (DepV) durchzuführen.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz fordert, dass Straßenausbaustoffe umweltverträglich und möglichst hochwertig verwertet werden, soweit es Verfahren gibt, mit denen dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

Grundsätzlich hat die **Verwertung** Vorrang vor einer **Beseitigung**!

#### 2.5.4 Ergebnisse Bodenproben

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse und Deklarationen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 9: Einstufung der Böden nach dem bay. Verfüll-Leitfaden (Anl. 3)

| Probe     | Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach bay. Verfüll-Leitfaden |          |      |         | EPP-Einstufung Gesamt |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|----------|------|---------|-----------------------|
|           | Parameter                                                                | Messwert | EPP  | Einheit |                       |
| RKS1-4 UG | pH-Wert <sup>1,2)</sup>                                                  | 9,2      | Z1.2 | -       | <b>Z0</b>             |
| RKS5-7 UG | keine Auffälligkeiten                                                    | -        | -    | -       | <b>Z0</b>             |

<sup>1)</sup> Eine Überschreitung dieses Parameters allein ist kein Ausschlusskriterium

<sup>2)</sup> Im Eluat

<sup>3)</sup> Im Feststoff

### Ergebnisse

#### *Bodenschutzrecht*

Von dem Mutterboden wurden auftragsgemäß keine Proben für eine umwelttechnische Untersuchung entnommen.

Sollen die Böden im Bereich einer landwirtschaftlichen Folgenutzung aufgebracht werden, dürfen nach §12, Absatz 4 der BBodSchV, die Schadstoffgehalte 70% der Vorsorgewerte (nach Anhang 2, Tab. 4.1 + 4.2 BBodSchV) für die entstandene durchwurzelbare Bodenschicht nicht überschreiten.

Es wird aus unserer Sicht empfohlen, den Oberboden, welcher im Zuge des Bauvorhabens anfällt, so weit als möglich wieder vor Ort zu verwerten.

Sollte der Oberboden auf einer Fläche mit landwirtschaftlicher Folgenutzung aufgebracht werden, ist eine gezielte Beprobung (Vorsorgewerte) des Aushubs (Haufwerk) sowie im Bereich der aufzufüllenden Fläche vorzunehmen.

#### *Abfallrecht*

Die untersuchten Proben weisen keine Auffälligkeiten auf. Bei der Probe RKS1-4 UG ist der pH-Wert im Eluat leicht erhöht, dies ist jedoch auf den natürlichen Ursprung des Materials zurückzuführen und nicht schadstoffrelevant.

Bei einer Abfuhr von Material sollten Haufwerke gebildet werden, welche gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 beprobt werden.

Material mit einer Einstufung Z0 kann in Nassverfüllungen sowie in Trockenverfüllungen der Standorte A bis C verfüllt werden. Jedoch wird eine Verbringung des Materials in eine Trockenverfüllung empfohlen.

Generell gilt bei den angetroffenen Böden, dass die Verwertung vor einer Entsorgung steht. Deshalb wird von unserer Seite empfohlen, die natürlichen Schichten soweit wie möglich auf dem Gelände zu belassen oder wieder zu verwerten (Geländeangleichung, Grabenverfüllung etc.).

Im direkten Einflussbereich von Straßen und Wegen ist mit aufgefüllten Böden zu rechnen (Bankett, Straßenoberbau). Wird bei dem Bauvorhaben in diese Böden eingegriffen, sind diese zu separieren.

*Die vorliegende Untersuchung ist als indikative Untersuchung zu verstehen. Die Anzahl der entnommenen Proben entsprechen nicht den Richtlinien der LAGA PN98 für eine Deklarationsanalytik. Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind, in Absprache mit der annehmenden Stelle, Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, so dass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.*

*Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse ermöglichen erste Aussagen über die Situation an den Untersuchungspunkten gemäß den mit der Aufschlussmethode und der Analytik verbundenen Verfahren. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen unerkannte Verunreinigungen vorliegen.*

*Bei der Haufwerks-Herstellung und Ablagerung sollte berücksichtigt werden, dass eine entsprechende Analytik einige Werkzeuge in Anspruch nehmen kann. Die Haufwerke sollten so gelagert werden, dass sie den weiteren Baustellenablauf nicht stören. Es sind gegen das Erdreich dichte Lagerflächen einzuplanen.*

### 3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138

#### 3.1 Grundwasserverhältnisse

#### 3.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 14.10.2020 wurde in allen Aufschlüssen Wasser angetroffen. Es wurden folgende Wasserstände gemessen:

Tabelle 10: Wasserstände in den Untersuchungsstellen am 14.10.2020

| Untersuchungs-<br>punkt | Wasser angetroffen*    |         | Wasser nach Bohrende*  |         | Bemerkungen                                 |
|-------------------------|------------------------|---------|------------------------|---------|---------------------------------------------|
|                         | m u. Gel.<br>[Schicht] | m ü. NN | m u. Gel.<br>[Schicht] | m ü. NN |                                             |
| RKS1/20                 | 2,40<br>[TG]           | 598.48  | 2,40<br>[TG]           | 598.48  | Grundwasserleiter, Wasser nicht eingespant  |
| RKS2/20                 | 2,70<br>[VG]           | 598.29  | 2,43<br>[VG]           | 598.56  | Grundwasserleiter, Wasser leicht eingespant |
| RKS3/20                 | 2,00<br>[VG]           | 598.95  | 2,01<br>[VG]           | 598.94  | Grundwasserleiter, Wasser nicht eingespant  |
| RKS4/20                 | 2,40<br>[TG]           | 599.68  | 2,11<br>[VG]           | 599.97  | Grundwasserleiter, Wasser leicht eingespant |
| RKS5/20                 | 2,40<br>[AS]           | 600.30  | 2,28<br>[AS]           | 600.42  | Grundwasserleiter, Wasser leicht eingespant |
| RKS6/20                 | 3,00<br>[VG]           | 599.40  | 3,02<br>[VG]           | 599.38  | Grundwasserleiter, Wasser nicht eingespant  |
| RKS7/20                 | 3,60<br>[VL]           | 598.98  | 3,88<br>[Mol]          | 598.70  | Grundwasserleiter, Wasser nicht eingespant  |

\* keine Ruhewasserspiegel!

[TG] Talkies [VG] Verwitterungskies [VL] Verwitterungslehm [AS] Auesand [Mol] Molasse

Bei dem angetroffenen Wasser handelt es sich im gesamten Untersuchungsbereich um Grundwasser, welches flächig in den durchlässigeren Böden (Verwitterungskies, Auesand, Talkies, Molasse) vorkommt. Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Süden nach Norden.

Daten zu Grundwasserhöchstständen im Projektgebiet liegen uns nicht vor. Aufgrund von Grundwasserschwankungen nach lang anhaltenden Niederschlägen, sind als Bemessungswasserspiegel die o. g. Werte +1,00 m anzusetzen.



**3.2 Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A 138** (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abfall und Abwasser e. V. – Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser)

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 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen. 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  $k_f < 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Es kann von folgenden Bereichen der Durchlässigkeitsbeiwerte ausgegangen werden:

|                                       |                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwitterungslehm / Auelehm:          | $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s<br>(schwach durchlässig)                                         |
| Verwitterungskies / Hangablagerungen: | $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s<br>(durchlässig bis schwach durchlässig)                         |
| Talkies:                              | $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s<br>(durchlässig bis schwach durchlässig)                         |
| Molassesand / Auesand:                | $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s<br>(durchlässig bis schwach durchlässig), je nach Feinkornanteil |

Nach Festlegung der genauen Beckenstandorte, wird empfohlen einen Baggerschurf und einen Sickerversuch im Bereich des Standortes auszuführen, da der Feinkornanteil der Talkiese und der Molasse im Untersuchungsbereich stark variieren kann.

Der  $k_f$ -Wert des Verwitterungskieses liegt erfahrungsgemäß im Grenzbereich der Anforderungen des DWA-A 138.

Die bindigen Böden sind zur Versickerung nicht geeignet.

## 4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

#### Vorbemerkung:

Der Untersuchungsrahmen für dieses Gutachten entspricht nicht dem Untersuchungsprogramm für Einzelbauwerke gemäß dem Eurocode 7, Teil 2 (DIN EN 1997-2:2010-10 einschließlich DIN EN 1997-2/NA:2010-12 und DIN 4020:2010-12).

Aufgrund der inhomogenen geologischen Situation ist eine Erkundung und geotechnische Bewertung für Einzelbauwerke dringend anzuraten.

Die nachfolgenden Ausführungen und Berechnungen sollen als allgemeine Hinweise und Entscheidungshilfen zur Bebauungsform (mit oder ohne Keller) verstanden werden.

### 4.1 Gründung

Die EFH der Gebäude sind noch nicht bekannt und sollen im Zuge der weiteren Planung festgelegt werden. Im Folgenden werden die grundsätzlichen Möglichkeiten der Gründung von Gebäuden beschrieben.

Das geologische Profil ist in den Anlagen 2 enthalten. Entsprechend Abschnitt 2.3 steht gut tragfähiger Baugrund in Form von Molasse und Talkies an. Über diesen Böden liegen die mäßig tragfähige Verwitterungsdecke sowie die gering tragfähigen Hangablagerungen, Auesedimente und Auffüllungen.

#### 4.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude

Nicht unterkellerte Gebäude werden mit ihrer Gründungssohle zum größten Teil im Bereich der gering tragfähigen Auffüllungen, bzw. der Ausedimente zu liegen kommen. Diese Böden sind für eine Gründung nicht heranzuziehen. Die Gebäudelasten nicht unterkellerte Gebäude sind in den Verwitterungskies oder die umgelagerte Molasse (bzw. den Verwitterungslehm mind. steifer Konsistenz) einzuleiten.

Die Verwitterungsdecke ist als mäßig tragfähig zu beurteilen. Die Verwitterungsdecke ist frostempfindlich.

Bei einer Gründung nicht unterkellerten Gebäude auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte, sind die Auffüllungen, Auesedimente, Hangablagerungen sowie Teile der Verwitterungsdecke durch einen Bodenersatzkörper auszutauschen. Der Bodenersatzkörper ist aus einem feinkornarmen ( $< 5\%$  Schluff- / Tonanteil) Kies-Sand oder gebrochenem Material (Schotter) herzustellen, lagenweise einzubauen und zu verdichten ( $D_{Lage} \leq 0,30 \text{ m}$ ). Die ordnungsgemäße Verdichtung des Bodenersatzkörpers ist durch Plattendruckversuche nachzuweisen (empfohlen:  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ )

Westerheim liegt in der Frosteinwirkungszone II. Die frostsichere Einbindetiefe ist mit  $t_{\min} = 1,0 \text{ m}$  anzusetzen. Überall dort, wo die Unterkante des Bodenersatzkörpers noch nicht mindestens 1 m unter der neuen Geländeoberkante liegt, sind zusätzlich Maßnahmen zur

Frostsicherheit zur treffen (Frostschürzen, Frostschirm etc.). Alternativ kann auch die Mächtigkeit des Bodenersatzkörpers entsprechend erhöht werden. Eine Mindestdicke des Bodenersatzkörpers von  $d = 0,80 \text{ m}$  ist aber auf jeden Fall einzuhalten.

Sollte die Gründungssohle stark aufgeweicht sein (z. B. durch stark Niederschläge), so sind zur Stabilisierung der Sohle zusätzlich Schroppen einzudrücken.

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte über einen Bodenersatzkörper wie oben beschrieben in der Verwitterungsdecke gegründet, so kann, vorbehaltlich bauwerks- und grundstücksspezifischer Baugrunderkundungen, zur Vorbemessung ein Bettungsmodul von  $k_s = 3 - 6 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzungsberechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Alternativ zu einer Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte, bzw. im Bereich der RKS06 können, bzw. müssen nicht unterkellerte Gebäude auch auf Einzel- und Streifenfundamenten im Verwitterungskies, bzw. Talkies gegründet werden. Im Verwitterungslehm wird ein punktueller Lastabtrag nicht empfohlen. Der Bemessungswerts des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  für eine Gründung über Fundamente ist unter anderem von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

#### 4.1.2 unterkellerte Gebäude

Unterkellerte Gebäude werden den ausgeführten Untersuchungen zufolge in den gut tragfähigen Molasseablagerungen, Talkiesen oder in der mäßig tragfähigen Verwitterungsdecke zu liegen kommen. Die Gebäude können auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte oder auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden.

Liegen die Gebäude mit ihrer Bodenplatte in der Verwitterungsdecke, so ist das gleiche Vorgehen wie bei nicht unterkellerten Gebäuden zu wählen.

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte in den Molasseablagerungen oder den Talkiesen abgesetzt, so kann zur Vorbemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul in der Größenordnung von  $k_s = 8 - 12 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzungsberechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Alternativ können unterkellerte Gebäude auch auf Einzel- und / oder Streifenfundamenten gegründet werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  für eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist unter anderem von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

#### 4.2 Grundwasser und Entwässerung

Bei der Baugrunderkundung am 14.10.2020 wurde in jedem der Aufschlüsse Grundwasser bis zur jeweiligen Endtiefe angetroffen.

Die Abdichtung von Bauwerken hat durch eine wasserundurchlässige Bauweise aus Beton zu erfolgen (Weiße Wanne). Es ist die Beanspruchungsklasse 1 gemäß der WU Richtlinie anzusetzen (ständig und zweitweise drückendes Wasser).

Es wird dringend empfohlen, grundstücks- und bauwerksbezogene Erkundungen auszuführen um den jeweiligen Bemessungsfall im Detail bestimmen zu können (s. auch Vorbemerkung zu Abschnitt 4).

#### 4.3 Baugruben

Im Baugebiet sind frei geböschte Baugruben möglich. Generell sind oberhalb des Grundwasserspiegels in allen o. g. Böden Böschungen mit 45° nach der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bis zu einer Tiefe von 5 m möglich. Im Verwitterungslehm mindestens steifer Konsistenz sind Böschungswinkel bis 60° möglich.

Erlauben die Platzverhältnisse keine frei geböschte Baugrube mit den o. g. Böschungswinkeln und -höhen, oder liegt die Baugrube im Einflussbereich von Bestandsgebäuden oder Straßen, ist die Standsicherheit der Baugrube nachzuweisen oder durch einen Baugrubenverbau zu sichern. Hierzu eignet sich z. B. ein vernagelter Spritzbeton-, Trägerbohlwand- oder Spundwandverbau. Verankerungs- oder Vernagelungsmaßnahmen welche in das Nachbargrundstück hinein reichen, bedürfen der Erlaubnis des betroffenen Grundstücksbesitzers.

Bei einer frei geböschten Baugrube sind folgende Mindestabstände zur Böschungskante einzuhalten:

- Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte **bis zu 12 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 1 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

- schwerere Straßenfahrzeuge als oben genannt sowie Baumaschinen oder Baugeräte **über 12 t bis 40 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 2 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

Die weiteren Anforderungen zur Anwendung der vorgenannten Norm sind zu beachten. Freie Böschungen sind mit Planen o. ä. gegen Witterungseinflüsse zu sichern.

Größere Steine und Blöcke sind aus dem Böschungsbereich zu räumen oder gegen Herabfallen zu sichern.

Schneiden Baugruben wasserführende Lagen (Sandlagen in Molasse, Grundwasser) an, können die oben genannten Böschungswinkel ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden. Bei geringen Schichtwasserzutritten können die freien Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton gesichert werden.

Ist der Wasserandrang stark, wird empfohlen die Baugruben mittels eines statischen, wasserabsperrenden Verbaus zu sichern. Hierzu eignet sich zum Beispiel ein Spundwandverbau. Aufgrund der mit zunehmender Tiefe hohen Konsistenz der Molasse und der mit zunehmender Tiefe dichten Lagerungen des Talkieses sowie lokal vorkommenden Steinen oder auch Blöcken, sind die Spunddielen mit zunehmender Tiefe nur schwer bis gar nicht ramm- bzw. rüttelbar. In diesem Fall sind Austausch- bzw. Auflockerungsbohrungen vorzusehen. Die Standicherheit der Verbaumaßnahmen ist rechnerisch nachzuweisen.

Details zur Baugrubensicherung können mit Voranschreiten der Planung und zusätzlichen, grundstücksbezogenen Baugrunduntersuchungen mit unserem Büro abgestimmt werden.

#### 4.4 Kanalbaumaßnahmen

Die Tiefenlage der Kanalschächte ist nicht bekannt. Baugruben und Gräben im Projektgebiet können gemäß Abschnitt 4.3 ausgehoben werden.

Alternativ zur freien Böschung und in Schichtwasserbereichen ist die Sicherung mit Grabenverbaugeräten möglich. Der Einsatz von Grabenverbaugeräten minimiert die Aushubmenge und die Grabenbreite. Die Verbaufeln sind in Schichtwasserbereichen kontinuierlich vor dem Aushub des Bodens einzudrücken um eine seitliche Stützung der Grabenwände zu gewährleisten (Absenkverfahren). Ein Vorseilen des Aushubs vor dem Grabenverbaugerät ist in diesen Bereichen zu vermeiden. Auftretendes Schichtwasser ist in den Kanalgräben mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen.

Kommen die Kanalrohre mit Ihrer Sohle in der Molasse, bzw. den Talkiesen zu liegen, so sind keine besonderen Maßnahmen zur Gründung der Rohre nötig. Um eine gleichmäßige Bettung der Rohre zu erhalten, wird empfohlen, den unteren Bettungsbereich aus einem feinkörnigem

Kies-Sand Gemisch herzustellen. Die Dicke der unteren Bettung muss gemäß DIN EN 1610 mindestens  $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN [mm]}$  betragen.

Liegen die Kanalsohlen in den darüber liegenden Schichten (Verwitterungsdecke, Auesedimente, Hangablagerungen) ist als Gründungspolster ein Bodenersatzkörper (Kiessand oder Schotter, Schluffanteil  $< 5\%$ ) mit einer Mächtigkeit von  $d = 30 \text{ cm}$  bis  $40 \text{ cm}$  einzubauen. Der Bodenersatzkörper ist von den anstehenden Böden durch ein Vlies (GRK3 bei Kiessand, GRK4 bei Schotter) zu trennen. Sollte die Gründungssohle stark aufgeweicht sein, so sind in diesen Bereichen zur Stabilisierung der Sohle zusätzlich Schroppen einzudrücken.

Für die Verfüllung der Kanalgräben können die bindigen Böden nicht verwendet werden. Diese Böden besitzen beim Wiedereinbau in den Kanalgraben eine größere Durchlässigkeit als der anstehende Baugrund. Bei einem Wasserzutritt werden diese Böden aufgeweicht, es werden ggf. Feinbestandteile ausgewaschen, dies führt zu Setzungen im Straßenbereich. Zudem lassen sich die Böden, mit Hinweis auf ihre Verdichtbarkeitsklasse (s. Tabelle 3), ohne zusätzliche Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht verdichten. Die bindigen Böden können nur dann zur Verfüllung der Kanalgräben herangezogen werden, wenn sie vorab durch ein Kalk-Zement Bindemittel verbessert werden.

Der Talkies und der Verwitterungskies sind zum Verfüllen der Kanalgräben in statisch gering belasteteren Bereichen geeignet. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Kiese frostempfindlich sind. Als Frostschutzmaterial sind sie demnach nicht zu verwenden.

#### 4.5 Straßenbaumaßnahmen

Die Erschließungsstraße soll im Bereich des jetzigen Bahnwegs liegen. Die Bestandsstraße weist keine Risse im Asphalt auf. Unter der Asphaltdecke bilden schwach schluffige bis schluffige Fein- bis Grobkiese den Straßenoberbau, welche nach der ZTV E-StB 04 als mittel bis sehr frostempfindlich (F2 und F3, siehe Anlagen 5) einzustufen sind. Die Kiese können als Bodenersatzkörper genutzt werden, auf welchem der frostsichere Aufbau stattfinden kann. Die Straße soll verbreitert werden, demnach werden die Anschulterungen im Bereich der oberflächennahen Verwitterungsdecke, bzw. Auelehne zu liegen kommen. Diese Böden sind nach den ZTV E-StB 04 als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Des Weiteren sind diese Böden witterungsempfindlich. Nach den ZTV E-StB 04 und der RStO ist auf dem Erdplanum eines F2/F3 Untergrundes ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert. Dieser Wert wird im Bereich der genannten Böden vermutlich nicht erreicht.

Es wird empfohlen den Verformungsmodul des Erdplanums vor der Baumaßnahme durch Plattendruckversuche zu untersuchen. Sollte das Erdplanum den geforderten Verformungsmodul nicht erreichen, sind baugrundverbessernde Maßnahmen notwendig. Es wird dann vorgeschlagen, den frostsicheren Straßenaufbau auf einem mindestens  $0,30 \text{ m}$  dicken Bodenersatzkörper aufzubauen. Hierzu eignen sich z. B. auch die Talkiese welche im Zuge der Kanalbauarbeiten anfallen. Der Bodenersatzkörper ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist anhand von Plattendruckversuchen zu überprüfen.

Alternativ zu einer Gründung des Oberbaus auf einem Bodenersatzkörper können die bindigen Böden im oberen Bereich auch einer Bodenverbesserung (Einfrästiefe mind. 30 cm) mit einem Mischbindemittel (Kalk - Zement) unterzogen werden. Mit dieser Maßnahme wird die oben genannte Anforderung erreicht werden.

Anhand von Studien- und Erfahrungswerten ist davon auszugehen, dass eine Zugabe eines Mischbindemittels (70 % Zement, 30 % Kalk) von 1 Gew.-% (bezogen auf die Feuchtraumdichte) den Wassergehalt eines bindigen Bodens um rd. 2 Gew.-% senkt.

Es wird empfohlen, im Vorfeld Probefelder mit den oben beschriebenen Baugrundverbesserungen anzulegen (z. B. mit 2%, 3%, 4% Mischbindemittel) und das zu fordernde Verformungsmodul nachzuweisen. Im Bereich des Auelehms wird von bis zu 8% Mischbindemittel ausgegangen.

Bei einer stärkeren Durchfeuchtung oder Austrocknung während den Bauzeiten ist der Bindemittelanteil der tatsächlichen Feuchte des Bodens anzupassen.

#### Anmerkungen

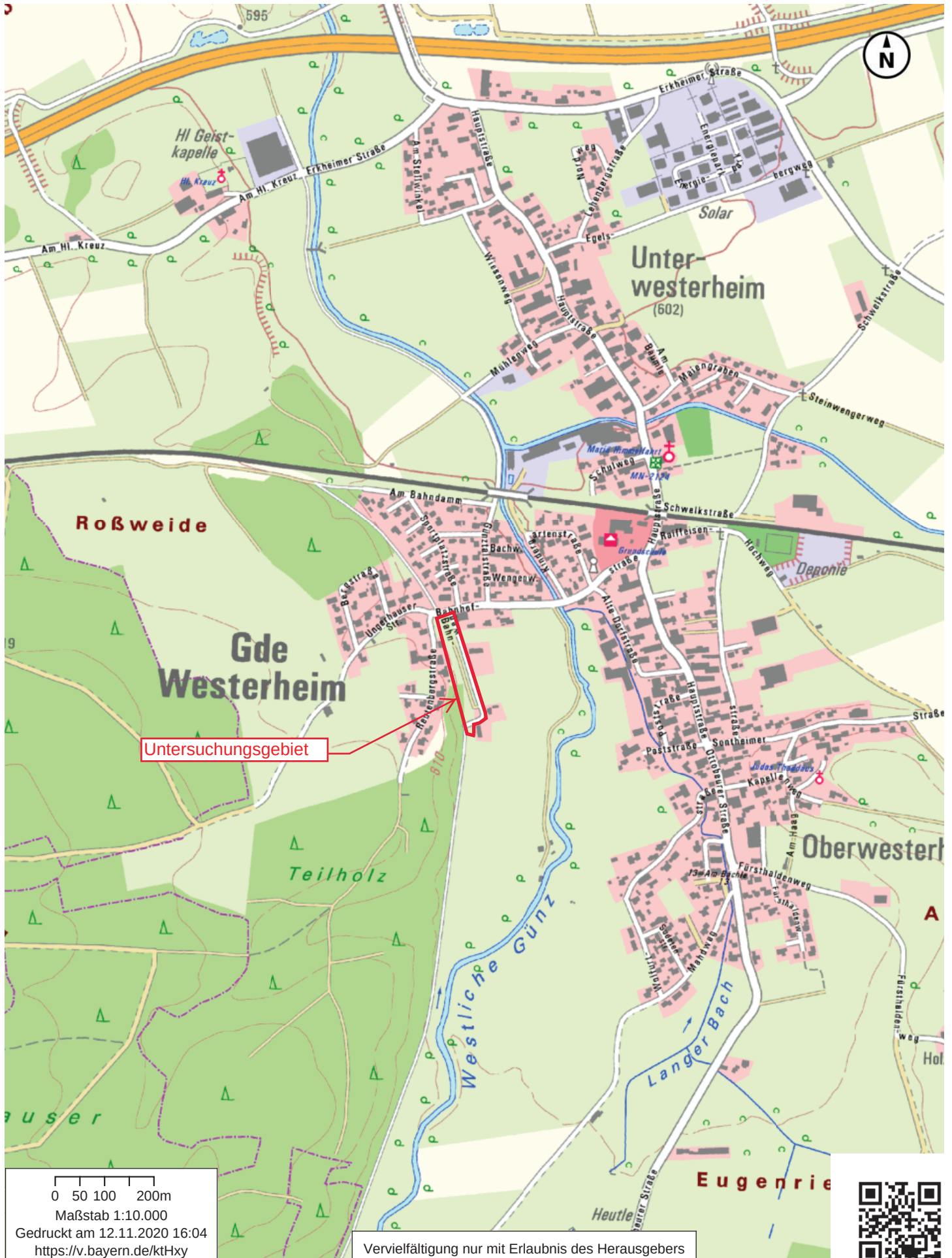
Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner 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 Gründungssohlen den Verfasser des Gutachtens heranzuziehen. Der Unterzeichner ist in die weiteren Planungen miteinzubeziehen.

Auf die Vorbemerkung zum Abschnitt 4 dieses Gutachtens sei noch einmal ausdrücklich hingewiesen.

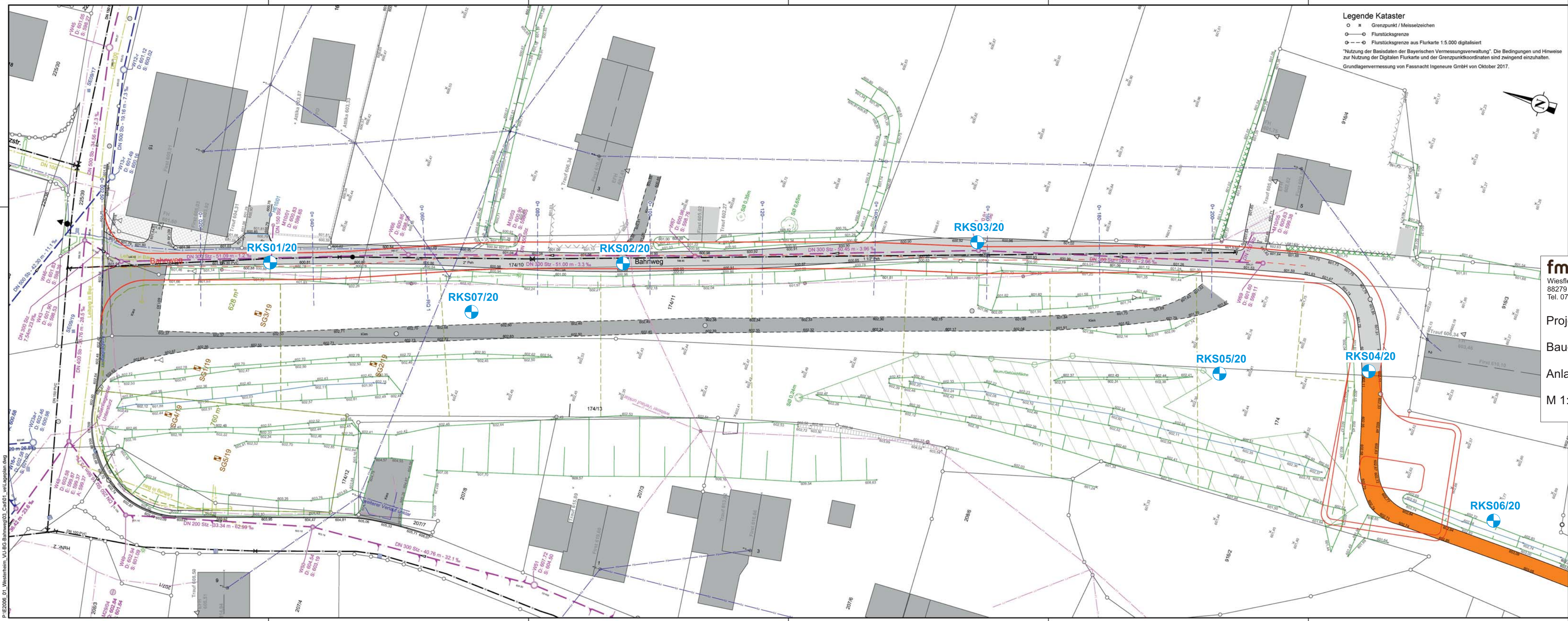
Eine Vervielfältigung des Berichtes bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers. Der Bericht darf nur komplett und zusammen mit allen dazugehörigen Anlagen weitergegeben bzw. vervielfältigt werden.

  
M. Sc. Geol. Ralf Knapp









**Legende Kataster**

- ■ Grenzpunkt / Meisselzeichen
- — ○ Flurstücksgrenze
- — ○ Flurstücksgrenze aus Flurkarte 1:5.000 digitalisiert
- \* "Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung". Die Bedingungen und Hinweise zur Nutzung der Digitalen Flurkarte und der Grenzpunktkoordinaten sind zwingend einzuhalten.
- Grundlagenvermessung von Fassnacht Ingenieure GmbH von Oktober 2017.

**Straßenbau**

- Fahrbahn Asphalt Bestand / Planung
- Gehweg Asphalt Bestand / Planung
- Zufahrt Asphalt Planung
- Angleichungsbereich
- Böschung Auftrag / Böschung Abtrag
- Fahrbahnrand
- Achse
- Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Halbmesser mit Tangentenlänge und Bogenstich; Gefälle (-) und Steigung (+) in Prozent, Länge der Gefälle-/Steigungsstrecke
- Hochpunkt / Tiefpunkt
- 2.5% Fahrbahnquerneigung
- Straßeneinlauf Bestand / Planung

**Legende**

- Rammkernsondierung

**fm geotechnik**

Wiesflecken 6      Mayrhalde 11  
88279 Amtzell      87452 Altusried  
Tel. 07522/9784407      Tel. 08373/3020379

Projektnummer A2009030

Baugebiet „Bahnweg“, Westerheim

Anlage 1.2, Lageplan mit Untersuchungspunkten

M 1:500

|                                     |                     |                                                                               |                          |         |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| Bauherr:                            | Gemeinde Westerheim |                                                                               |                          |         |
| Projekt Nr.:                        | E 2006.01           |                                                                               |                          |         |
| Bauvorhaben:                        | Baugebiet Bahnweg   |                                                                               |                          |         |
| Landkreis:                          | Unterallgäu         |                                                                               |                          |         |
| Lageplan                            |                     |                                                                               |                          |         |
| Maßstab:                            | entw.: 12.10.2020   | hw                                                                            | Plangr.: 1,32 m x 0,45 m | 0,59 m² |
| 1 : 250                             | gez.: 12.10.2020    | kai                                                                           | gepr.:                   |         |
| Anerkannt, den:                     |                     |                                                                               | Legau, den:              |         |
|                                     |                     | ppa.                                                                          |                          |         |
| <b>FASSNACHT</b><br>INGENIEURE GmbH |                     | <b>Appendix 31</b><br>P7194-001<br>Seiten 00030 (0204)<br>Seiten 00030 (0205) |                          |         |



Geologisches Profil Straße: RKS01/20 - RKS02/20 - RKS03/20 - RKS04/20

fm geotechnik

Wiesflecken 6  
88279 Amtzell

Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Projekt

Baugebiet "Bahnweg"

Westerheim

Anlage

2.1

Projekt Nr.

A2009030

Geologisches Profil1: RKS1-RKS2-RKS3-RKS4

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar  
Die Schichtlinien zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Legende GW-Symbole

SW / GW Bohrende

SW / GW angebohrt

SW / GW Ruhe

☒ Kernprobe

☐ gestörte Probe

Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten

○

Kies

A

Auffüllung

■

Auelehm

■

Talkies

■

Verwitterungslehm

■

Verwitterungskies

■

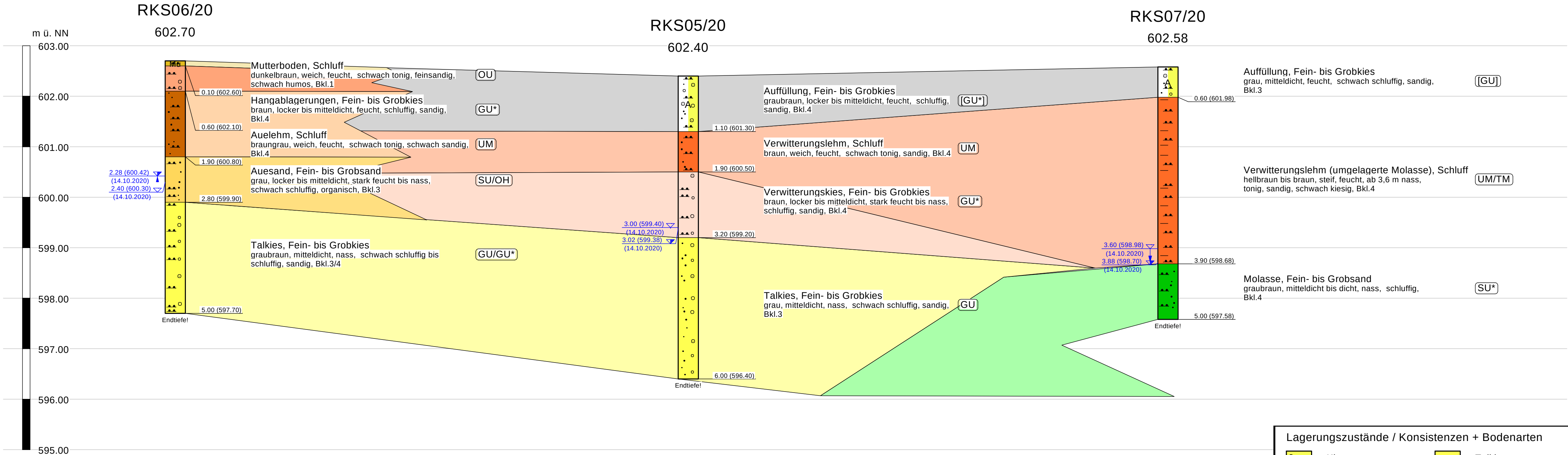
Asphaltdecke

Geologisches Profil: RKS06/20 - RKS05/20 - RKS07/20

|                                                                                                                                                          |         |                     |             |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|-------------|----------|
| <br>Wiesflecken 6<br>88279 Amtzell<br>Mayrhalde 11<br>87452 Altusried | Projekt | Baugebiet "Bahnweg" | Anlage      | 2.2      |
|                                                                                                                                                          |         | Westerheim          | Projekt Nr. | A2009030 |

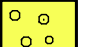
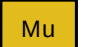
Geologisches Profil2: RKS6-RKS5-RKS7

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich



Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar  
Die Schichtlinien zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

| Legende GW-Symbole                                                                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | SW / GW Bohrende  |
|  | SW / GW angebohrt |
|  | SW / GW Ruhe      |
|  | Kernprobe         |
|  | gestörte Probe    |

| Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten                                         |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | Kies              |
|  | Talkies           |
|  | Mutterboden       |
|  | Verwitterungslehm |
|  | Auffüllung        |
|  | Verwitterungskies |
|  | Auelehm           |
|  | Hangablagerungen  |
|  | Auesand           |
|  | Molasse           |

Bewertung von Bodenmischproben nach dem Bayr. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier)

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 23.12.2019)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)



A2009030

BG "Bahnweg", Westerheim  
Anlage 3 - Analyseübersicht (AÜ)  
(bayr. Verfüll-Leitfaden / EPP)

Projekt: BG "Bahnweg", Westerheim      Aktenzeichen: A2009030      Prüfbericht Nr. Agrolab Labor GmbH: 3073268 ff.

| Analytik                                      |           | Zuordnungswerte |                      |      |          |           |           | Probe           |              |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------------|----------------------|------|----------|-----------|-----------|-----------------|--------------|--|--|--|--|--|--|
| Parameter                                     | Dimension | Sand            | Z0<br>Lehm / Schluff | Ton  | Z1.1     | Z1.2      | Z2        | RKS1-4<br>UG    | RKS5-7<br>UG |  |  |  |  |  |  |
| Bewertung nach: (Lehm/Schluff) (Lehm/Schluff) |           |                 |                      |      |          |           |           |                 |              |  |  |  |  |  |  |
| Feststoff                                     |           |                 |                      |      |          |           |           | Fraktion < 2 mm |              |  |  |  |  |  |  |
| Cyanide (ges.)                                | mg/kg     | 1               | 1                    | 1    | 10       | 30        | 100       | <0,3            | 0,7          |  |  |  |  |  |  |
| EOX                                           | mg/kg     | 1               | 1                    | 1    | 3        | 10        | 15        | <1,0            | <1,0         |  |  |  |  |  |  |
| Arsen                                         | mg/kg     | 20              | 20                   | 20   | 30       | 50        | 150       | 9,9             | 7,7          |  |  |  |  |  |  |
| Blei                                          | mg/kg     | 40              | 70                   | 100  | 140      | 300       | 1000      | 8,8             | 15           |  |  |  |  |  |  |
| Cadmium                                       | mg/kg     | 0,4             | 1                    | 1,5  | 2        | 3         | 10        | <0,2            | 0,4          |  |  |  |  |  |  |
| Chrom (ges.)                                  | mg/kg     | 30              | 60                   | 100  | 120      | 200       | 600       | 22              | 33           |  |  |  |  |  |  |
| Kupfer                                        | mg/kg     | 20              | 40                   | 60   | 80       | 200       | 600       | 12              | 17           |  |  |  |  |  |  |
| Nickel                                        | mg/kg     | 15              | 50                   | 70   | 100      | 200       | 600       | 19              | 30           |  |  |  |  |  |  |
| Quecksilber                                   | mg/kg     | 0,1             | 0,5                  | 1    | 1        | 3         | 10        | 0,05            | <0,05        |  |  |  |  |  |  |
| Zink                                          | mg/kg     | 60              | 150                  | 200  | 300      | 500       | 1500      | 39              | 61           |  |  |  |  |  |  |
| KW                                            | mg/kg     | 100             | 100                  | 100  | 300      | 500       | 1000      | <50             | <50          |  |  |  |  |  |  |
| Summe PAK                                     | mg/kg     | 3               | 3                    | 3    | 5        | 15        | 20        | n.n.            | n.n.         |  |  |  |  |  |  |
| Benzo(a)pyren                                 | mg/kg     | <0,3            | <0,3                 | <0,3 | <0,3     | <1        | <1        | <0,05           | <0,05        |  |  |  |  |  |  |
| Summe PCB                                     |           | 0,05            | 0,05                 | 0,05 | 0,1      | 0,5       | 1         | n.n.            | 0,01         |  |  |  |  |  |  |
| Eluat                                         |           |                 |                      |      |          |           |           |                 |              |  |  |  |  |  |  |
| pH-Wert*                                      |           | 6,5 - 9         |                      |      | 6,5 - 9  | 6 - 12    | 5,5 - 12  | 9,2*            | 8,6          |  |  |  |  |  |  |
| el. Leitfähigkeit* µS/cm                      |           | 500             |                      |      | 500/2000 | 1000/2500 | 1500/3000 | 46              | 70           |  |  |  |  |  |  |
| Chlorid mg/l                                  |           | 250             |                      |      |          |           |           | <2,0            | <2,0         |  |  |  |  |  |  |
| Sulfat mg/l                                   |           | 250             |                      |      |          | 250/300   | 250/600   | <2,0            | <2,0         |  |  |  |  |  |  |
| Phenolindex µg/l                              |           | 10              |                      |      | 10       | 50        | 100       | <10             | <10          |  |  |  |  |  |  |
| Cyanide (ges.) µg/l                           |           | 10              |                      |      | 10       | 50        | 100       | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Arsen µg/l                                    |           | 10              |                      |      | 10       | 40        | 60        | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Blei µg/l                                     |           | 20              |                      |      | 25       | 100       | 200       | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Cadmium µg/l                                  |           | 2               |                      |      | 2        | 5         | 10        | <0,5            | <0,5         |  |  |  |  |  |  |
| Chrom µg/l                                    |           | 15              |                      |      | 30/50    | 75        | 150       | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Kupfer µg/l                                   |           | 50              |                      |      | 50       | 150       | 300       | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Nickel µg/l                                   |           | 40              |                      |      | 50       | 150       | 200       | <5              | <5           |  |  |  |  |  |  |
| Quecksilber µg/l                              |           | 0,2             |                      |      | 0,2/0,5  | 1         | 2         | <0,2            | <0,2         |  |  |  |  |  |  |
| Zink µg/l                                     |           | 100             |                      |      | 100      | 300       | 600       | <50             | <50          |  |  |  |  |  |  |
| n.u. nicht untersucht                         |           | Deklaration     |                      |      |          |           |           | Z0              | Z0           |  |  |  |  |  |  |
| n.n. nicht nachweisbar                        |           |                 |                      |      |          |           |           |                 |              |  |  |  |  |  |  |
| u.n. unter Nachweisgrenze                     |           |                 |                      |      |          |           |           |                 |              |  |  |  |  |  |  |

\*Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

\*\*siehe Prüfbericht Labor Agrolab

## 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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020

Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498329

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498329 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS1 ASD

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

#### Feststoff

|                               |       |   |       |      |                                               |
|-------------------------------|-------|---|-------|------|-----------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraction |       |   |       |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Backenbrecher                 |       | ° |       |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz               | %     | ° | 99,9  | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                       | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                     | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                         | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg |   | n.b.  |      | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 28.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498329

Kunden-Probenbezeichnung RKS1 ASD

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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







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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498333

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498333 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS2 ASD

|                               | Einheit | Ergebnis            | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>Feststoff</b>              |         |                     |           |                                               |
| Analyse in der Gesamtfraktion |         |                     |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Backenbrecher                 |         | °                   |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz               | %       | ° 99,6              | 0,1       | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Naphthalin                    | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                   | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                       | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                   | mg/kg   | 0,10                | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                     | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                  | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                         | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg   | <0,15 <sup>m)</sup> | 0,15      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg   | 0,10 <sup>x)</sup>  |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 28.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.





## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498333

Kunden-Probenbezeichnung RKS2 ASD

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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





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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498334

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498334 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS3 ASD

|                               | Einheit | Ergebnis            | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>Feststoff</b>              |         |                     |           |                                               |
| Analyse in der Gesamtfraktion |         |                     |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Backenbrecher                 |         | °                   |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz               | %       | ° 98,2              | 0,1       | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Naphthalin                    | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                   | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                       | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                   | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                     | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                  | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                         | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg   | n.b.                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 28.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498334

Kunden-Probenbezeichnung RKS3 ASD

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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





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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498335

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498335 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS4 ASD

|                               | Einheit | Ergebnis            | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>Feststoff</b>              |         |                     |           |                                               |
| Analyse in der Gesamtfraction |         |                     |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Backenbrecher                 |         | °                   |           | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz               | %       | ° 99,4              | 0,1       | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Naphthalin                    | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                   | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                       | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                   | mg/kg   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1       | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                     | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                  | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                         | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                       | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg   | <0,15 <sup>m)</sup> | 0,15      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg   | <0,05               | 0,05      | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg   | n.b.                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 28.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

### PRÜFBERICHT 3073268 - 498335

Kunden-Probenbezeichnung RKS4 ASD

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

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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





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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498338

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498338 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS1-4 UG

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |                     |      |                                               |
|---------------------------------|-------|---|---------------------|------|-----------------------------------------------|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |   |                     |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 87,8                | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,3                | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0                | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |                     |      | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 9,9                 | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 8,8                 | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,2                | 0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 22                  | 1    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 12                  | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 19                  | 1    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,05                | 0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)             |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 39,0                | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50                 | 50   | DIN EN 14039: 2005-01                         |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                         | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <0,05               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene              | mg/kg |   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <0,10 <sup>m)</sup> | 0,1  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)            | mg/kg |   | n.b.                |      | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                        | mg/kg |   | <0,01               | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (52)                        | mg/kg |   | <0,01               | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (101)                       | mg/kg |   | <0,01               | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |

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

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498338

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1-4 UG**

|                         | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|----------|-----------|-----------------------------------------------|
| PCB (118)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (138)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (153)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (180)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB-Summe               | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |         |        |                              |
|---------------------------|-------|---------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |         |        | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| pH-Wert                   |       | 9,2     | 0      | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 46      | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| 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   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,05   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 29.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498339

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498339 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS1-4 UG

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |   |   |      |      |                                     |
|-------------------------------|---|---|------|------|-------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraction |   |   |      |      | DIN 19747 : 2009-07                 |
| Trockensubstanz               | % | ° | 85,7 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt                  | % | ° | 14,3 |      | Berechnung aus dem Messwert         |
| Glühverlust                   | % |   | 1,8  | 0,05 | DIN EN 15169 : 2007-05              |

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 28.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498341

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498341 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS5-7 UG

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |       |      |                                               |
|---------------------------------|-------|---|-------|------|-----------------------------------------------|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |   |       |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 76,4  | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 0,7   | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0  | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |       |      | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 7,7   | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 15    | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,4   | 0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 33    | 1    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 17    | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 30    | 1    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)             |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 61,0  | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50   | 50   | DIN EN 14039: 2005-01                         |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                         | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene              | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)            | mg/kg |   | n.b.  |      | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                        | mg/kg |   | <0,01 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (52)                        | mg/kg |   | <0,01 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (101)                       | mg/kg |   | <0,01 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |



Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498341

Kunden-Probenbezeichnung **RKS5-7 UG**

|                         | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|----------|-----------|-----------------------------------------------|
| PCB (118)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (138)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (153)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (180)               | mg/kg   | <0,01    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB-Summe               | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |         |        |                              |
|---------------------------|-------|---------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |         |        | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| pH-Wert                   |       | 8,6     | 0      | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 70      | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| 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   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,05   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 29.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.





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

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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 29.10.2020  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3073268 - 498342

Auftrag 3073268 A2009030 BG "Bahnweg", Westerheim  
Analysennr. 498342 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 23.10.2020  
Probenahme 14.10.2020  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M.Sc. Ralf Knapp)  
Kunden-Probenbezeichnung RKS5-7 UG

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |   |   |      |      |                                     |
|-------------------------------|---|---|------|------|-------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraction |   |   |      |      | DIN 19747 : 2009-07                 |
| Trockensubstanz               | % | ° | 76,9 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt                  | % | ° | 23,1 |      | Berechnung aus dem Messwert         |
| Glühverlust                   | % |   | 2,8  | 0,05 | DIN EN 15169 : 2007-05              |

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 23.10.2020

Ende der Prüfungen: 29.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**

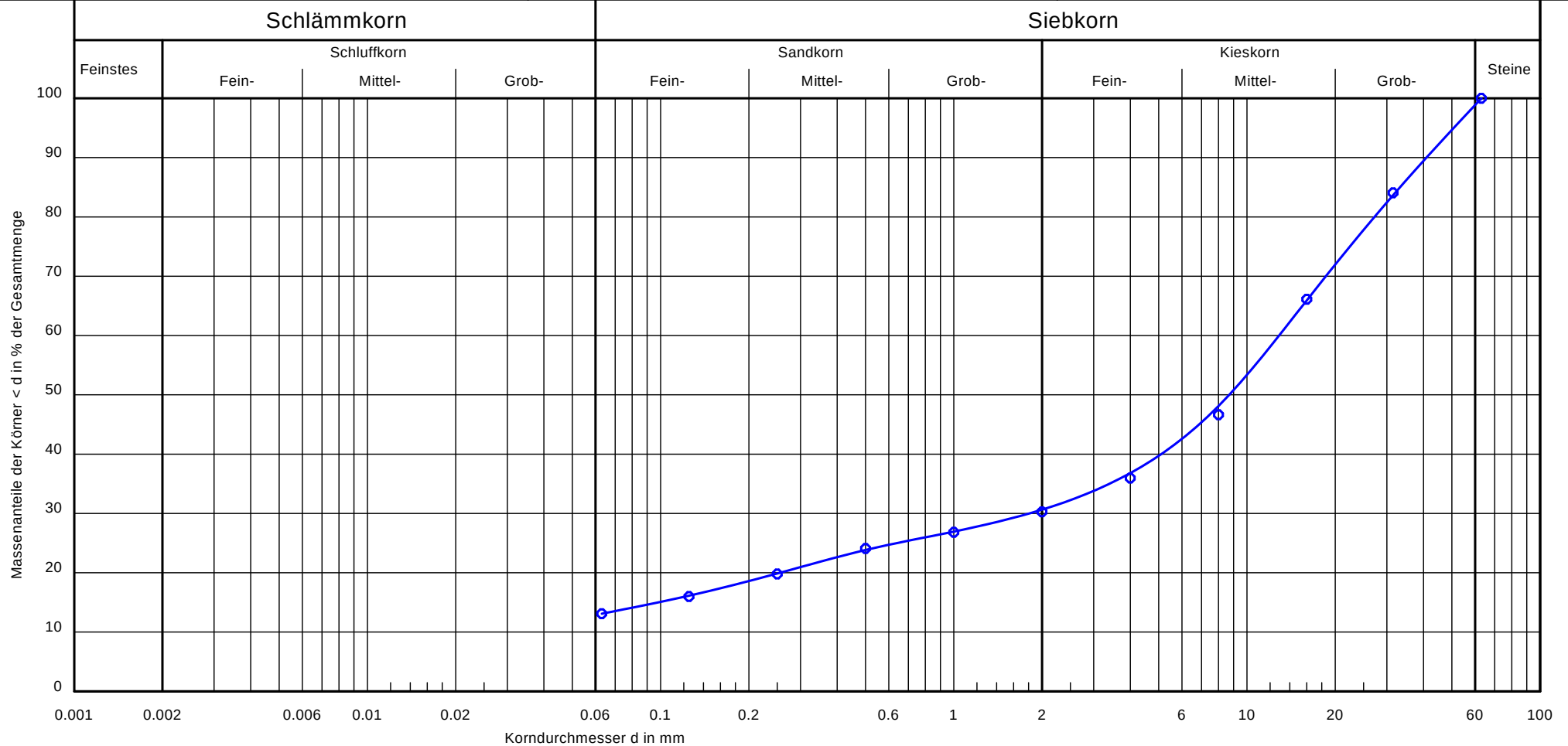
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**



Datum: 20.10.2020

Prüfungsnummer: 1  
Probe entnommen am: 14.10.2020  
Art der Entnahme: Mischprobe, gestört  
Arbeitsweise: Siebung, nass



|                    |                                                                                      |                                                                                                                                 |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bezeichnung:       |  | Bemerkungen:<br><br>Fein- bis Grobkies,<br><br>schwach schluffig, sandig<br><br>Feinkornanteil: 13,10 M%<br><br>Bodengruppe: GU | Bericht:<br>A2009003<br><br>Anlage:<br>5.1 |
| Bodenart:          | G, fs, ms', gs'                                                                      |                                                                                                                                 |                                            |
| Tiefe:             | Mischprobe                                                                           |                                                                                                                                 |                                            |
| U/C <sub>C</sub> : | -/-                                                                                  |                                                                                                                                 |                                            |
| Entnahmestelle:    | RKS1+2                                                                               |                                                                                                                                 |                                            |

fm geotechnik  
Ingenieurgesellschaft  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Bearbeiter: Kn

Datum: 16.10.2020

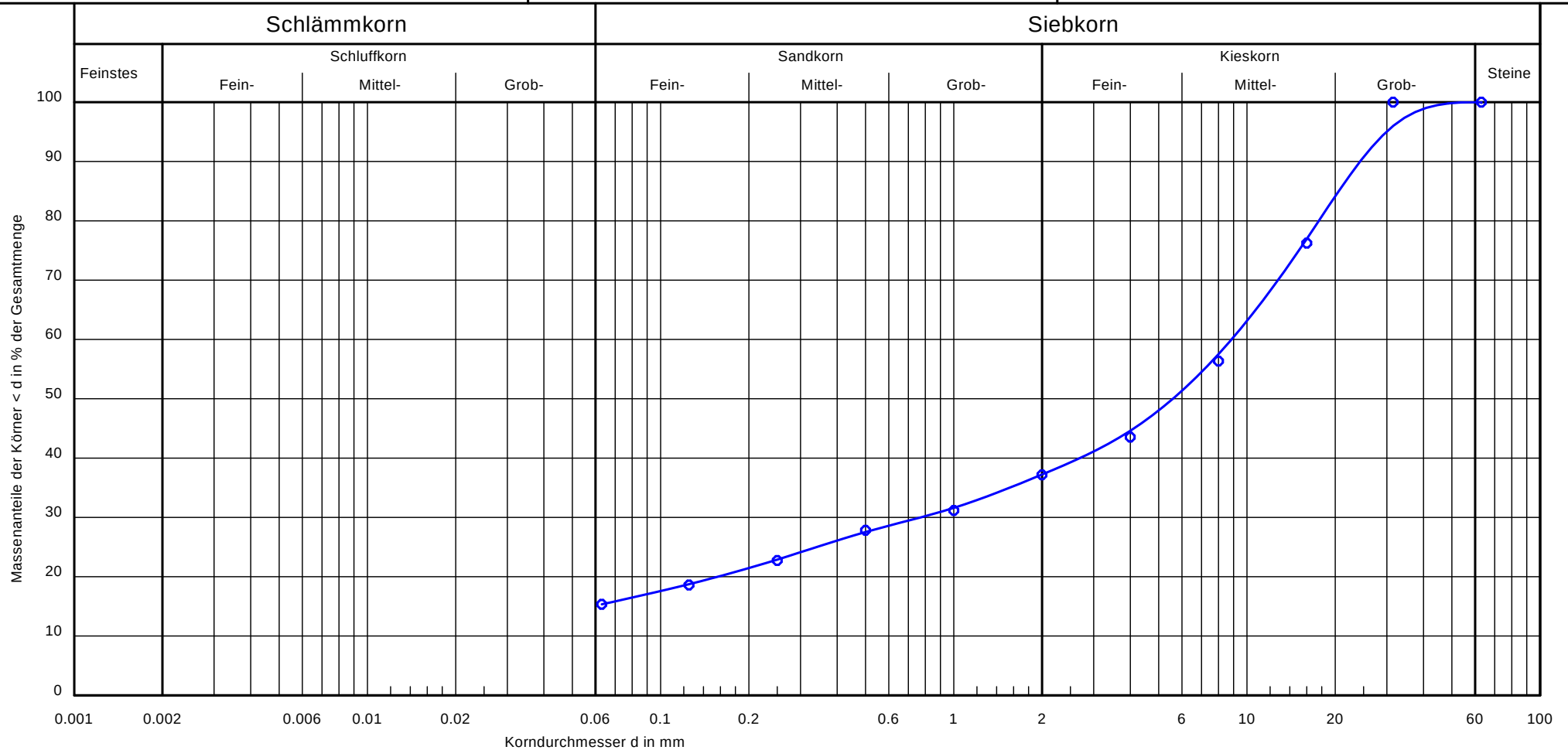
# Körnungslinie BG Bahnweg, Westerheim RKS3+4

Prüfungsnummer: 2

Probe entnommen am: 14.10.2020

Art der Entnahme: Mischprobe, gestört

Arbeitsweise: Siebung, nass



Bezeichnung:

G, fs, ms', gs'

Bodenart:

Mischprobe

Tiefe:

-/-

U/C<sub>c</sub>:

Entnahmestelle:

RKS3+4

Bemerkungen:

Fein- bis Grobkies,

schluffig, sandig

Feinkornanteil: 15,34 M%

Bodengruppe: GU\*

Bericht:  
A2009003  
Anlage:  
5.2