

## **Bebauungsplan "Wohngebiet Unterwiesenbach" in Wiesenbach OT Unterwiesenbach**

### **Geotechnischer Bericht**

Projektnummer: **RA053**  
Ausfertigung: **digitale Version**  
Datum: **11. Dezember 2017**

Auftraggeber:  
**Gemeinde Wiesenbach über VG Krumbach**  
**Rittlen 6**  
**86381 Krumbach**

Bearbeiter:  
**M. Sc. Geow. Hannah Buchsteiner**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorgang und Aufgabenstellung.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>5</b>
2.1	Unterlagen.....	5
2.2	Untersuchungen .....	6
2.3	Abkürzungsverzeichnis.....	7
<b>3</b>	<b>Standortverhältnisse, Nutzung und Geologie .....</b>	<b>8</b>
3.1	Standortverhältnisse und Nutzung .....	8
3.2	Geologischer Überblick.....	8
3.3	Grundwasser .....	9
3.4	Erdbebenzone nach DIN 4149.....	10
3.5	Kampfmittelfreimessung .....	10
<b>4</b>	<b>Feld- und Laboruntersuchungen.....</b>	<b>11</b>
4.1	Bestimmung der Konsistenz bzw. Lagerungsdichte.....	11
4.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	12
4.3	Chemische Laboruntersuchungen .....	13
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Untergrundverhältnisse, Bodenkennwerte .....</b>	<b>15</b>
5.1	Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen .....	15
5.2	Bodenkennwerte.....	16
5.3	Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$ .....	21
<b>6</b>	<b>Umwelttechnische Bewertungen.....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Bautechnische und Abfalltechnische Empfehlungen .....</b>	<b>25</b>
7.1	Untersuchungen zum Feinkornanteil .....	26
7.2	Empfehlungen für den Straßenbau .....	26
7.3	Allgemeine Gründungsempfehlung für den Leitungs- bzw. Kanalbau .....	27
7.4	Baugruben und Wasserhaltung.....	28
7.5	Versickerung von Niederschlagswasser .....	29
7.6	Abfalltechnische Empfehlungen.....	30
7.7	Abschließende Bemerkungen.....	31

## Tabellen

Tabelle 1: Konsistenz für bindige bzw. Lagerungsdichte für nichtbindige Böden. ....	11
Tabelle 2: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.....	13
Tabelle 3: Untersuchungsumfang der ausgewählten Proben.....	14
Tabelle 4: Bodenkennwerte des Homogenbereichs A – Oberboden.....	17
Tabelle 5: Bodenkennwerte des Homogenbereichs B – Quartäre Decklehme.....	18
Tabelle 6: Bodenkennwerte des Homogenbereichs C – Rißzeitliche Hochterrassenschotter....	19
Tabelle 7: Bodenkennwerte des Homogenbereichs D - Quartäre Auenablagerungen. ....	20
Tabelle 8: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18 130.....	21
Tabelle 9: Zusammenstellung zu den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen.....	23

## Anlagen

1. Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
2. Lageplan mit Bohrsondierungen, Maßstab M 1:1.000
3. Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Profilschnitte AA' und BB'
4. Bodenmechanische Laborergebnisse
5. Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse
6. Prüfberichte des chemischen Labors

## 1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Wiesenbach beabsichtigt die Erschließung des „Wohngebietes Unterwiesenbach“ im Nordwesten des am nördlichsten gelegenen Wiesenbacher Ortsteils Unterwiesenbach im schwäbischen Landkreis Günzburg (siehe Anlage 1).

Das geplante Neubaugebiet umfasst Teilflächen der Flur-Nrn. 204, 205, 211 und 233 der Gemarkung Unterwiesenbach (Anlage 2). Direkt westlich grenzt ein Wasserschutzgebiet an.

Die test 2 safe AG wurde von der Gemeinde Wiesenbach über die Verwaltungsgemeinschaft (VG) Krumbach (Schwaben) beauftragt, eine Baugrunduntersuchung mit Schwerpunkt der Untersuchungen im Bereich des Straßen-, Leitungs- und Kanalbaus sowie der Versickerungsmöglichkeiten durchzuführen.

Mit Schreiben vom 18. September, 18. Oktober und 22. November 2017 wurden uns von der VG Krumbach Planunterlagen sowie Vermessungsdaten zur Verfügung gestellt.

Im vorliegenden Bericht werden die zur Baugrunduntersuchung durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und die Ergebnisse dargestellt und bewertet.

## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende, teils regionale Daten herangezogen.

- [1] Bayerisches Geologisches Landesamt (1996): Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 mit Erläuterungen. München.
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2001): Geologische Übersichtskarte 1:200 000 Blatt CC7926 Augsburg. Hannover.
- [3] Bayerisches Geologisches Landesamt (2003): GLA-Fachberichte Nr. 20: „Hydrogeologische Raumgliederung von Bayern“. München.
- [4] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.
- [5] Seiler, K.P. (1973): Durchlässigkeit, Porosität und Kornverteilung quartärer Kies-Sand-Ablagerungen des bayerischen Alpenvorlandes; in: gwf, Heft 8, S. 353-400; München. Verlag: R. Oldenbourg.

Im Hinblick auf die Deklaration von Straßendecke und ungebundenem Straßenoberbau sowie der anstehenden Böden wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [6] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln“.

Ferner standen Daten aus dem Geodatenportal Bayern und dem UmweltAtlas Bayern, aktuelle DIN-Normen und Merkblätter sowie Pläne des Auftraggebers zur Verfügung.

## 2.2 Untersuchungen

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten gemäß unserem Angebot vom 21. September 2017 sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber:

- Vier Bohrsondierungen (BS001 bis BS004) im Rammkernverfahren (Durchmesser 80/60 mm) an den im Lageplan (Anlage 2) gekennzeichneten Ansatzstellen, die bis zu einer Tiefe von je 3,6 m (bei BS002) bzw. 4,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Vier schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH004) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis zu einer Tiefe von je 3,6 m (bei RH001) bzw. 4,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Darstellung der Erdaufschlüsse in Bohrprofilen mit Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/ 4023 sowie zwei Profilschnitten AA' und BB' (Anlage 3).
- Vermessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe mit GPS.
- Bodenmechanische und umweltanalytische Untersuchung ausgewählter Bodenproben (siehe Anlagen 4, 5 und 6).

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt und ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte während der Erkundungsarbeiten durch einen Geowissenschaftler unseres Büros.

Die Felduntersuchungen erfolgten am 26. und 27. Oktober 2017. Die Spartenklärung erfolgte anhand der eingeholten Pläne.

## 2.3 Abkürzungsverzeichnis

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA
PAK (15)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA ohne Naphthalin
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Das Halbmetall wird im Bericht der Einfachheit halber als Schwermetall bezeichnet.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
AKW bzw. BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
LfW / LfU	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
BayEPP	Bayerisches Eckpunktpapier / Leitfaden
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA TR 20 (1997) bzw. Bayerisches Eckpunktpapier
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
üNN	über Normal Null

### 3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

#### 3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Die Gemeinde Wiesenbach befindet sich im Westen des Landkreises Günzburg und gehört zur Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben). Der Ortsteil Unterwiesenbach ist der nördlichste der drei Wiesenbacher Ortsteile Unter- und Oberwiesenbach sowie Oberegg.

Das geplante Neubaugebiet am nordwestlichen Ortsrand von Unterwiesenbach ist von Osten über die Hauptstraße und den Klosterweg zu erreichen. Das eigentliche Neubaugebiet, welches Teilflächen der Flur-Nrn. 204, 205, 211 und 233 der Gemarkung Unterwiesenbach umfasst, wird am Ostrand von der Heerstraße (Flur-Nr. 211) durchkreuzt, die in nördlicher Verlängerung zur Kreisstraße GZ 6 zwischen Unterwiesenbach und Stoffenried führt.

Etwa 2 km östlich des Neubaugebietes verläuft die Bundesstraße B 16 zwischen Krumbach (Schwaben) und Ichenhausen. Derzeit werden die Flächen landwirtschaftlich als Grünland und Acker bzw. Pferdekoppel genutzt.

Das Neubaugebiet befindet sich in einer leichten Hanglage und steigt auf den Flur-Nrn. 204 und 205 nach Nordwesten und auf Flur-Nr. 233 nach Norden hin an bei einer Höhenlage von etwa 505 m üNN im Südosten bis 511 m üNN im Nordwesten. Nach der bodenkundlichen Kartieranleitung [4] ist das Gelände in der südöstlichen Hälfte überwiegend mittelschwach bis mittel geneigt. Die Hangneigung beträgt meist 5 bis 8 % und auf Flur-Nr. 233 teils bis zu 10,4 %. Die Nordwestliche Hälfte des geplanten Baugebietes (Flur-Nrn. 204 und 205) flacht nach Nordwesten hin zunehmend ab. Das Gelände ist dort sehr schwach bis kaum geneigt [4] bei ca. 3,4 bis 1,9 % Hangneigung.

Entlang der Westseite der Heerstraße befindet sich eine steile Böschung mit etwa 43 bis 53 % Hangneigung, die einen Höhenunterschied von 2 bis 3 m überwindet.

#### 3.2 Geologischer Überblick

Die geologischen Übersichtskarten im Maßstab M 1: 500.000 und 1: 200.000 verzeichnen im Bereich des Untersuchungsgebietes rißzeitliche Hochterrassenschotter. Diese quartären sandigen Kiese werden im Nordwesten von einer ca. 2 bis 2,5 m mächtigen Lößlehm-/Decklehmschicht überdeckt. Die Mächtigkeit der Decklehme nimmt nach Südosten hin bis auf <0,5 m ab.

Die zu erwartenden geologischen Verhältnisse haben sich im Bereich westlich der Heerstraße bei den Geländeuntersuchungen bestätigt. Auf Flur-Nr. 233, die sich östlich der Heerstraße befindet, wurden jedoch bis 4,0 m Tiefe ausschließlich Schluffe und Tone angetroffen. Dabei handelt es sich vermutlich um quartäre Auenablagerungen des Schwarzbachs.

Oberflächennah enthalten die Böden vereinzelt Ziegelbruchreste.

### 3.3 Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet liegt in der hydrogeologischen Einheit der Sande der Älteren bis Mittleren Oberen Süßwassermolasse. Diese Einheit ist allgemein gekennzeichnet durch Sande mit Schluff- und Toneinschaltungen. Es handelt sich um einen Poren-Grundwasserleiter mit mäßigen bis mittleren Durchlässigkeiten.

Gemäß den Angaben der Grundwassergleichen im UmweltAtlas Bayern liegt der Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet bei etwa 491 bis 492 m üNN. In zwei älteren Bohrungen, die jeweils rund 200 m westlich bzw. nördlich des geplanten Neubaugebietes liegen, wurde der Grundwasserspiegel bei 495,37 bzw. 493,58 m üNN eingemessen.

Bei den Baugrunduntersuchungen am 26. und 27. Oktober 2017 wurde in den erschlossenen Tiefenbereichen in drei der vier Bohrsondierungen Wasser angetroffen. In den Aufschlüssen BS001 und BS002 wurden auf einem Niveau von ca. 507,3 bis 507,4 m üNN und in Aufschluss BS003 bei ca. 508,9 m üNN Wasser bzw. stark feuchte Schichten angetroffen. Aufgrund der Höhenlage und der aufgeschlossenen Bodenschichten handelt es sich dabei vermutlich um Schicht- bzw. Sickerwasser.

Im Aufschlusspunkt BS004 wurde aufgrund der gering durchlässigen, bindigen Böden kein Wasser angetroffen. Jedoch sind die Böden ab ca. 503,7 m üNN deutlich feucht und weich.

Es liegt voraussichtlich eine lokale Grundwasserfließrichtung nach Norden vor. Als Vorfluter werden der Schwarzbach und die Günz angenommen, die westlich bis nordwestlich des geplanten Baugebietes in nördliche Richtung zur Donau hin fließen.

### 3.4 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugebiet liegt außerhalb der Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01; ehemals DIN 4149 Ausgabe 2005). Der Lastfall Erdbeben ist dementsprechend unwahrscheinlich, so dass besondere konstruktive Maßnahmen und Nachweise zur Erdbebensicherheit nicht erforderlich sind.

### 3.5 Kampfmittelfreimessung

Anhaltspunkte für Kampfmittel liegen nicht vor. Es ist keine punktuelle oder flächige Kampfmittelfreimessung im Baugebiet erfolgt.

## 4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

### 4.1 Bestimmung der Konsistenz bzw. Lagerungsdichte

Die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Böden wurde über vier schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH004) bis jeweils 3,6 m (RH001) bzw. 4,0 m Tiefe (RH002 bis RH004) erkundet. Die Lage der Sondierpunkte kann dem Lageplan in Anlage 2 entnommen werden.

Die in den Aufschlussbohrungen festgestellten Böden weisen teils einen hohen Feinkornanteil auf, so dass die bindigen Eigenschaften zu beachten sind. Nach der einschlägigen Literatur sowie eigenen Erfahrungen können die Schlagzahlen (siehe Profilschnitt AA' in Anlage 3) für die angetroffenen Böden wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 1: Konsistenz für bindige bzw. Lagerungsdichte für nichtbindige Böden.

Konsistenz (bindige Böden)	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [ $N_{10H}$ ]	Darstellung im Protokoll [Farbe]	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [ $N_{10H}$ ]	Lagerungsdichte (nichtbindige Böden)
breiig	< 2	rot	< 2	sehr locker gelagert
weich	2 bis 4	ocker	3 bis 6	locker gelagert
steif	5 bis 8	gelb	7 bis 14	mitteldicht gelagert
halbfest	9 bis 17	hellgrün	15 bis 30	dicht gelagert
fest	> 17	grün	> 30	sehr dicht gelagert

Die vier Rammdiagramme zeigen teils deutliche Unterschiede, was vorwiegend auf das geneigte Gelände und die dadurch unterschiedlichen erschlossenen Bodenschichten zurückzuführen ist.

Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes wurde in ca. 508 m üNN  $\pm 0,3$  m die Oberkante der Kiese erschlossen. Dieses Höhenniveau spiegelt sich im Rammdiagramm RH001 wieder. Oberhalb dieses Niveaus liegen die Schlagzahlen bei  $N_{10H} = 1$  bis maximal 6, was auf eine weiche bis steife Konsistenz der in diesem Tiefenbereich anstehenden Decklehme hinweist. Unterhalb steigen die Schlagzahlen in RH001 rasch und stark an bis auf maximal  $N_{10H} = 44$  in 3,6 m u. GOK. Die Kiese sind somit voraussichtlich dicht gelagert.

Die Rammsondierung RH003, die im Südwesten des Untersuchungsgebietes einen vergleichbaren Tiefenbereich wie RH001 durchteufte, zeigt im obersten Meter sehr

niedrige Schlagzahlen von  $N_{10H} = 1$  bis 6. Anschließend sind die Schlagzahlen bis 2,1 m Tiefe etwas höher bei 7 bis maximal 13. Dieser Verlauf weist auf eine in diesem Bereich etwa 1 m mächtige Decklehmschicht hin, unter der mitteldicht gelagerte Kiese folgen. Von 2,1 bis 3,7 m u. GOK gehen die Schlagzahlen wieder deutlich zurück und liegen nur noch bei 1 bis 6 Schlägen / 10 cm Eindringtiefe. Dies korreliert gut mit den in Aufschlussbohrung BS003 in diesem Tiefenbereich locker gelagerten Kiesen oder kann ein Hinweis auf einen vernässten Bereich sein. Im untersten Abschnitt von 3,7 bis 4,0 m Tiefe weisen die Schlagzahlen mit  $N_{10H} = 11$  bis 15 wieder auf eine mindestens mitteldichte Lagerung der Böden hin.

Die Rammsondierung RH004 im mittleren südlichen Bereich zeigt bis 1,0 m Tiefe sehr geringe Schlagzahlen von  $N_{10H} = 1$  bis 2. Anschließend liegen die Schlagzahlen bis zur Endteufe in 4,0 m u. GOK bei 3 bis maximal 9. Diese Werte lassen auf eine ebenfalls rund 1 m mächtige Decklehmschicht über einem locker bis mitteldicht gelagerten Kies schließen. Aufgrund der Tiefenlage ist es auch möglich, dass unter dem Decklehm keine Kiese sondern weich bis steif konsistente bindige Böden (Tone und Schluffe) vorliegen.

Im nordöstlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes wurde die Rammsondierung RH002 abgeteuft. Hier wurden bis 3,4 m Tiefe überwiegend sehr geringe Schlagzahlen von 4 bis 7 im Tiefenbereich 0,4 bis 1,2 m und sonst  $N_{10H} = 1$  bis 4 verzeichnet. Erst in der Tiefe von 3,4 bis 4,0 m u. GOK steigen die Schlagzahlen leicht an bis auf maximal  $N_{10H} = 11$ . Diese Schlagzahlen korrelieren gut mit den im Südosten in Bohrung BS004 aufgeschlossenen Böden (oberflächennah feinsandige steife Schluffe, gefolgt von vorwiegend weichen Tonen).

Die Böden im Baufeld sind im bautechnisch relevanten Tiefenbereich aufgrund der unterschiedlichen Höhenlage voraussichtlich relativ inhomogen aufgebaut. Tragfähige Böden werden meist erst ab etwa 3,0 bis 3,5 m u. GOK erreicht.

## 4.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An mehreren entnommenen Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die nachfolgende Tabelle 2 führt die durchgeführten Versuche auf.

Tabelle 2: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS001	KP2 2,5-4,0 m	Korngrößenverteilung DIN 18123-7, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*)
BS003	KP1 0,4-1,4 m	Korngrößenverteilung DIN 18123-7, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
BS004	GP2 1,0-1,7 m	Konsistenzgrenzen DIN 18122 – LM - P (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), weich
BS004	KP2 1,7-3,7 m	Konsistenzgrenzen DIN 18122 – LM - P (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), weich bis breiig

Die detaillierten Ergebnisse aller durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind den Anlagen 4 zu entnehmen.

Aus den Siebkurven erfolgten teils orientierende Berechnungen der Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden. Die Ergebnisse werden im Kapitel 5.3 näher beschrieben und bewertet.

### 4.3 Chemische Laboruntersuchungen

Ausgewählte Bodenproben der Bohrsondierungen wurden dem akkreditierten Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur chemischen Untersuchung überstellt.

Zur Klärung möglicher Wiederverwertungswege wurden eine Mischprobe des organoleptisch unauffälligen Decklehms aus den Aufschlüssen BS001 und BS002 sowie eine Probe des Decklehms mit Ziegelbruchresten aus BS004 in der Feinfraktion < 2 mm auf den vollen Parameterumfang gemäß LAGA TR 20 [6] untersucht.

Eine Übersicht aller untersuchten Proben mit den jeweiligen Untersuchungsparametern ist in der nachfolgenden Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Untersuchungsumfang der ausgewählten Proben.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<p><b>RA053-MP1</b>            BS001-KP1 0,3-1,7 m            BS002-KP1 0,3-1,0 m</p>	<p>Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach kiesig bis kiesig;            teils gering Glimmer, keine Fremdbestandteile</p>	<p>Feststoff &lt; 2 mm und Eluat:            LAGA Boden 1997            Tab. II.1.2-2 (FS) + Tab.II.1.2-3 (EL)</p>
<p>RA053-BS004-KP1            0,3 – 1,0 m</p>	<p>Schluff, feinsandig, schwach kiesig;            gering organisch, vereinzelt Ziegelbruchreste</p>	<p>Feststoff &lt; 2 mm und Eluat:            LAGA Boden 1997            Tab. II.1.2-2 (FS) + Tab.II.1.2-3 (EL)</p>

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in Kapitel 6 erläutert und sind den Tabellen und Laborprüfberichten der Anlagen 5 und 6 zu entnehmen.

## 5 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE, BODENKENNWERTE

Nachfolgend werden die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Böden ihren bautechnischen Eigenschaften entsprechend in Homogenbereichen gemäß DIN 18300 (08/2015) zusammengefasst und in ihren Einzelheiten beschrieben.

Ein Homogenbereich bezeichnet einen begrenzten Bereich des Baugrundes, der aus einzelnen oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften besteht und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt. Dabei ist der Zustand vor dem Lösen maßgebend.

Unabhängig davon sind bei der Einteilung in Homogenbereiche potentiell vorhandene umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten. Das heißt, belastete und unbelastete Böden mit gleichen bautechnischen Eigenschaften dürfen nicht in einem Homogenbereich zusammengefasst werden.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 2 dargestellt. Einzelheiten zum Schichtaufbau und zur Lagerungsdichte sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 zu entnehmen.

### 5.1 Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen

Die Bodenaufschlüsse ergaben, ausgenommen den als Straße ausgebauten Bereich (nicht untersucht), vereinfacht einen Schichtenaufbau der wie folgt beschrieben werden kann:

**0,0 bis ca. 0,3 m u. GOK**

#### **OBERBODEN**

#### **(Homogenbereich A)**

Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig;  
organisch, Grasnarbe, Ziegelreste;  
dunkelbraune Färbung, weich bis steif

**ab 0,3 bis max. 2,5 m u. GOK  
 (fehlt in BS003)**

**QUARTÄRE DECKLEHME**

**(Homogenbereich B)**

Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach kiesig bis kiesig; in BS001 ab 1,7 m stark kiesig; in BS004 mit Ziegelresten; braune bis dunkelbraune Färbung, steif, in BS004 weich bis steif

**ab 0,3 bis mind. 4,0 m u. GOK  
 (fehlt in BS004; Details siehe Anlage 3)**

**RIBZEITLICHE HOCHTERRASSENSCHOTTER**

**(Homogenbereich C)**

Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig; braune bis graubraune Färbung, locker bis dicht gelagert, kalkhaltig

**ab 1,0 bis mind. 4,0 m u. GOK  
 (nur in BS004)**

**QUARTÄRE AUENABLAGERUNGEN**

**(Homogenbereich D)**

Ton, schluffig bzw. Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig; braune Färbung, weich

Aufgrund der geneigten Geländeoberfläche schwanken die Schichtmächtigkeiten von Bohrung zu Bohrung stark. Teilweise fehlen einzelne Schichten. Details zu den jeweils lokal aufgeschlossenen Schichten und deren Mächtigkeiten können den Profilschnitten in Anlage 3 entnommen werden.

**5.2 Bodenkennwerte**

Die nachfolgenden Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde der Homogenbereiche zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte für die in den Aufschlusspunkten festgestellten Böden sind in Anlehnung an DIN 1055-2 und nach eigenen Erkenntnissen wie folgt in Ansatz zu bringen.

Der angegebene organische Anteil in den unterschiedlichen Böden wurde durch den Farbton des Bodens augenscheinlich abgeschätzt und ist als Richtwert zu verstehen.

### Homogenbereich A – Oberboden

Der Homogenbereich A umfasst die oberste Schicht im bislang landwirtschaftlich genutzten Bereich des Neubaugebietes und reicht voraussichtlich bis in eine Tiefe von ca. 0,3 m. Die organischen Böden enthalten vereinzelt Ziegelbruchreste.

Tabelle 4: Bodenkennwerte des Homogenbereichs A – Oberboden.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich A Oberboden
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden
Kornverteilung	U, fs'-fs
Anteil Steine und Blöcke	< 1 %
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	[OU]
organischer Anteil	mittel bis stark humos (h3 bis h4 nach KA5 [4])
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)
Trockendichte $\rho_d$ [t/m <sup>3</sup> ]	1,55 – 1,70
Wichte $\gamma$ bzw. $\gamma'$ unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	15,5 – 17,0 / 5,5 – 7,0
Wassergehalt	witterungsabhängig
Reibungswinkel $\varphi'$	17,5° - 22,5°
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	2 - 5
Steifezahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5 - 60
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	weich bis steif (witterungsabhängig)
Belastung durch Schadstoffe	nicht untersucht

## Homogenbereich B – Decklehm

Der Homogenbereich B umfasst die schluffige Decklehmschicht, die im Großteil des geplanten Baugebietes unter dem Oberboden vorliegt. Die Decklehme weisen einen stark variierendem Kiesanteil sowie eine sehr unterschiedliche Schichtmächtigkeit auf. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen legen nahe, dass die Mächtigkeit der Decklehme nach Südosten hin abnimmt, also in tiefer gelegenen Geländebereichen geringer ist.

Die Schluffe sind organoleptisch überwiegend unauffällig. Lediglich im östlichen Bereich bei BS004 sind vereinzelt Ziegelbruchreste enthalten. Die umweltanalytischen Untersuchungen für die Decklehme ergaben jedoch keine Schadstoffbelastungen.

Tabelle 5: Bodenkennwerte des Homogenbereichs B – Quartäre Decklehme.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich B quartäre Decklehme
Ortsübliche Bezeichnung	Lehm
Kornverteilung	U, fs'-fs, g'-g (siehe Anlage 4)
Anteil Steine und Blöcke	< 1 %
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	UL / UM; in BS004 [UL / OU]
organischer Anteil	schwach bis mittel humos (h2 bis h3 nach KA5 [4])
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)
Trockendichte $\rho_d$ [t/m <sup>3</sup> ]	1,65 – 1,85
Wichte $\gamma$ bzw. $\gamma'$ unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	16,5 – 18,5 / 8,5 – 10,0
Wassergehalt	nicht untersucht, oberflächennah witterungsabhängig
Reibungswinkel $\varphi'$	25,0° - 30,0°
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 5
Steifezahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	3 – 10
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5 – 60
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	weich bis steif
Belastung durch Schadstoffe	nach derzeitigen Erkenntnissen keine (Anlagen 5 und 6)

## Homogenbereich C – Reißzeitliche Hochterrassenschotter

Der Homogenbereich C umfasst die im westlichen und mittleren Bereich des geplanten Neubaugebietes angetroffene, bautechnisch maßgeblich relevante Kiesschicht, die in den Aufschlusspunkten BS001, BS002 und BS003 ab einem Niveau von ca. 508,2 m üNN im Westen bzw. 507,8 m üNN im Osten angetroffen wurde und bis mindestens 4,0 m Tiefe reicht. Die sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiese sind organoleptisch unauffällig und reichen in den genannten Aufschlusspunkten jeweils bis mindestens 4,0 m u. GOK. Gemäß den Angaben im UmweltAtlas Bayern liegt die Unterkante der Kiese etwa bei 504 bis 505 m üNN.

Tabelle 6: Bodenkennwerte des Homogenbereichs C – Reißzeitliche Hochterrassenschotter.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich C Reißzeitliche Hochterrassenschotter
Ortsübliche Bezeichnung	Kies, Schotter
Kornverteilung	G, s-s*, u'-u
Anteil Steine und Blöcke	< 5 %
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	GU / GU*
organischer Anteil	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1 nach KA5 [4])
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F2 (GU) bzw. F3 (GU*) (gering bis mittel bzw. sehr frostempfindlich)
Trockendichte $\rho_d$ [t/m <sup>3</sup> ]	1,95
Wichte $\gamma$ bzw. $\gamma'$ unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	16,5 – 19,0 / 9,0 – 11,5
Wassergehalt	nicht untersucht
Reibungswinkel $\varphi'$	30,0° - 37,5°
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	---
Steifezahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	20 – 80
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
Belastung durch Schadstoffe	nicht untersucht, vermutlich keine

## Homogenbereich D – Quartäre Auenablagerungen

Der Homogenbereich D umfasst die vorwiegend weichen bindigen Böden (Tone und Schluffe), die im östlichen Bereich des geplanten Baugebietes unterhalb der Decklehme anstehen. Er setzt sich aus schluffigen Tonen und schwach feinsandigen Schluffen zusammen. Die Tone und Schluffe sind organoleptisch unauffällig. Umweltanalytische Untersuchungen wurden nicht durchgeführt.

Tabelle 7: Bodenkennwerte des Homogenbereichs D - Quartäre Auenablagerungen.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich D Quartäre Auenablagerungen
Ortsübliche Bezeichnung	Lehm
Kornverteilung	T, u bzw. U, fs', t'
Anteil Steine und Blöcke	< 1 %
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	TM / TL / UM
organischer Anteil	sehr schwach humos (h1 nach KA5 [4])
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)
Trockendichte $\rho_d$ [t/m <sup>3</sup> ]	1,85 - 1,90
Wichte $\gamma$ bzw. $\gamma'$ unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	18,5 – 19,0 / 8,5 – 9,0
Wassergehalt	ca. 23,7 % bis 25,6 % (siehe Anlage 4)
Reibungswinkel $\phi'$	32,5° - 37,5°
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 – 5
Steifezahl $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	1 – 2,5
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5 – 60
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	weich
Belastung durch Schadstoffe	nicht untersucht, vermutlich keine

Erfahrungsgemäß handelt es sich im Untergrund um fließende Übergänge der einzelnen Bodenarten. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass im näheren Umfeld der jeweiligen Aufschlusslokalitäten abweichende Schichtmächtigkeiten auftreten.

Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. Details zu Materialaufbau und Schichtmächtigkeiten können den Profilen im Anhang 3 entnommen werden.

### 5.3 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$

Feldversuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Bodens waren nicht vorgesehen. Jedoch wurden aus den ermittelten Kornverteilungskurven (siehe Anlage 4) näherungsweise die Durchlässigkeitsbeiwerte für die anstehenden Kiese berechnet. Hierzu wurde das Auswerteverfahren nach Seiler [3] für Sande und Kiese angewendet.

Für die übrigen anstehenden, natürlich gewachsenen Böden (Decklehme und Auenablagerungen) erfolgte nach Erfahrungswerten eine orientierende Einstufung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18 130.

Die Ergebnisse für die Durchlässigkeitsbeiwerte mit Zuordnung zu Durchlässigkeitsbereichen nach DIN 18 130 sind der nachfolgenden Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18 130.

Aufschlusspunkt	Tiefe unter GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwerte [m/s]	Durchlässigkeitsbereich [DIN 18 130]
<b>Homogenbereich B (Decklehme)</b>				
BS001 bis BS004	ab 0,3 (siehe Anlage 3)	feinkörnig	erfahrungsgemäß $10^{-8}$ bis $10^{-6}$	schwach durchlässig
<b>Homogenbereich C (rißzeitliche Hochterrassenschotter)</b>				
BS001	2,5 – 4,0	gemischtkörnig	$1,12 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
BS003	0,4 – 1,4	gemischtkörnig	$1,68 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
<b>Homogenbereich D (quartäre Auenablagerungen)</b>				
BS004	1,0 – 4,0	feinkörnig	erfahrungsgemäß $\leq 10^{-8}$	sehr schwach bis schwach durchlässig

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und Laborversuche sind die Kiese des Homogenbereichs C als überwiegend stark durchlässig einzustufen. Sie sind gut versickerungsfähig.

Die Schluffe des Homogenbereichs B weisen erfahrungsgemäß  $k_f$ -Werte der Größenordnung  $10^{-8}$  bis  $10^{-6}$  m/s auf und fungieren somit als Grundwasseringeleiter.

Die feinkörnigen Böden des Homogenbereichs D (Tone und Schluffe) weisen erfahrungsgemäß Durchlässigkeitsbeiwerte von  $\leq 10^{-8}$  m/s auf und können somit als nur sehr schwach bis maximal schwach durchlässig eingestuft werden. Sie haben somit eine vorwiegend grundwasserstauende Wirkung.

Insgesamt ist die Durchlässigkeit abhängig von der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz, so dass bei den berechneten Werten gegenüber einem Feldversuch im vorliegenden Fall zu gute Ergebnisse vorliegen.

Für die Berechnung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind nach unseren Erfahrungen die genannten Ergebnisse um **mindestens eine Zehnerpotenz zu verringern /verschlechtern**.

## 6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

In diesem Kapitel 6 werden die Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen erläutert. Die aufgeführten Ergebnisse sind als orientierende Einstufung (punktuelle Entnahmestellen, meist nur ausgewählte Verdachtsparameter untersucht) zu verstehen. Die detaillierten Auswertungen sowie die Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 5 bzw. 6 zu entnehmen.

Der im geplanten Baugebiet anstehende **Oberboden** (Homogenbereich A) weist vereinzelt Ziegelbruchreste auf. Aufgrund der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung können geringfügige Schadstoffbelastungen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Oberboden ist bei Aushubarbeiten separat abzutragen und seitlich zwischenzulagern. Er kann gegebenenfalls zur Geländemodellierung verwendet werden. Dabei sind die Vorgaben des Bundes-Boden-Schutzgesetzes (BBodSchG) zu beachten.

Die **Decklehme** (Homogenbereich B) sind im westlichen und mittleren Bereich des geplanten Neubaugebietes (Flur-Nrn. 204 und 205) organoleptisch unauffällig. Es wurde eine Mischprobe (RA053-MP1) der Schluffe aus den beiden Aufschlüssen BS001 und BS002 in der Feinfraktion < 2 mm auf den Parameterumfang nach LAGA TR 20 [6] untersucht und ausgewertet. Die Untersuchung ergab keine Auffälligkeiten hinsichtlich Schadstoffbelastungen.

Die Decklehme auf Flur-Nr. 233 enthalten vereinzelt Ziegelbruchreste. Eine Untersuchung der Probe RA053-BS004-KP1 ergab jedoch ebenfalls keine Schadstoffbelastungen.

Insgesamt können die Decklehme im geplanten Baugebiet in die Zuordnungsklasse Z 0 nach LAGA TR 20 [6] eingestuft werden und sind aus umweltanalytischer Sicht uneingeschränkt für den Wiedereinbau geeignet. Die Ergebnisse der untersuchten Proben sind in der nachfolgende Tabelle 9 nochmals aufgeführt.

Tabelle 9: Zusammenstellung zu den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen.

Probenbezeichnungen mit Entnahmetiefe	Einstufungsrelevante Parameter	Einstufung nach LAGA TR 20 [6]
<b>RA053-MP1</b> BS001-KP1 0,3-1,7 m BS002-KP1 0,3-1,0 m	---	<b>Z 0</b>
RA053-BS004-KP1 0,3 – 1,0 m	---	<b>Z 0</b>

Die **Kiese** des Homogenbereichs C sowie die feinkörnigen **Auenablagerungen** des Homogenbereichs D wurden nicht umweltanalytisch untersucht. Sie sind jedoch organoleptisch unauffällig und aufgrund der Tiefenlage vermutlich nicht schadstoffbelastet.

## 7 BAUTECHNISCHE UND ABFALLTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen liegen im geplanten „Wohngebiet Unterwiesenbach“ unter dem ca. 0,3 m mächtigen Oberboden (Homogenbereich A) nahezu flächendeckend Decklehme (Homogenbereich B) vor. Diese Decklehme weisen nach derzeitigen Erkenntnissen eine stark variable Mächtigkeit von etwa 0,1 m (bei BS003) bis ca. 2,2 m (bei BS001) auf. Oberboden und Decklehme sind beide als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 09) einzustufen.

Unterhalb der Decklehme liegen im Bereich der **Flur-Nrn. 204 und 205** bis in mindestens 4,0 m u. GOK Kiese der rißzeitlichen Hochterrassenschotter (Homogenbereich C) vor. Die Kiese sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert, jedoch sind lokal auch Abschnitte mit geringerer Lagerungsdichte (z.B. im Einflussbereich von Schichtwasser) möglich. Der Feinkornanteil der Kiese liegt im Grenzbereich zwischen gering und hoch, so dass diese Böden gemäß DIN 18196 den Bodengruppen GU bis GU\* (Kies-Schluff-Gemische mit geringem bzw. hohem Feinkornanteil) zuzuordnen sind. Diese Bodengruppen gehören nach altem System zu den Bodenklassen 3 bzw. 4 und sind als gering bis mittel frostempfindlich (F2) bzw. sehr frostempfindlich (F3) einzustufen.

Die Kiese des Homogenbereichs C stellen nach DIN 18196 einen guten bis sehr guten Baugrund dar. Sie sind gut verdichtungsfähig und nicht oder nur in sehr geringem Maße setzungsempfindlich.

Im auf die **Flur-Nr. 233** entfallenden Bereich des geplanten Neubaugebietes fehlen die Kiese des Homogenbereichs C voraussichtlich vollständig. Dort stehen unter den anthropogen überprägten Decklehmen (Homogenbereich B) weiche Tone und Schluffe (Homogenbereich D) an, die der Bodenklasse 4 und Frostempfindlichkeitsklasse F3 angehören.

Diese feinkörnigen Böden sind aufgrund der weichen Konsistenz im vorliegenden Zustand nicht als Baugrund geeignet. Bei einer geplanten Bebauung dieses Bereichs sind abhängig von der geplanten Baumaßnahme voraussichtlich umfassende bodenverbessernde Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch) erforderlich.

Nachfolgend werden Gründungsempfehlungen für den Straßen-, Kanal- und Leitungsbau sowie die Voraussetzungen für die Niederschlagsversickerung erörtert.

## 7.1 Untersuchungen zum Feinkornanteil

Die Qualität der Böden im Baugebiet hinsichtlich der Eignung als Frostschutzmaterial wurde nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB Ausgabe 2004/Fassung 2007) auf die Anforderungen im eingebauten Zustand überprüft.

Gemäß ZTV SoB-StB 04 muss die frostsichere Tragschicht im eingebauten Zustand einen Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm Korndurchmesser) von  $\leq 7$  M-% aufweisen.

Alle im geplanten Baugebiet natürlich anstehenden Böden (Homogenbereiche A bis D) weisen bereits augenscheinlich bzw. gemäß den bodenmechanischen Laborergebnissen (Anlage 4) einen zu hohen Feinkornanteil auf. Sie erfüllen die Anforderungen an den Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB 04 nicht.

## 7.2 Empfehlungen für den Straßenbau

Die derzeit im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden halten die Anforderungen an den maximalen Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB 04 nicht ein. Die im für den Straßenbau relevanten Tiefenbereich anstehenden fein- und gemischtkörnigen Böden weisen nur lokal eine für einen Baugrund ausreichende Lagerungsdichte bzw. Konsistenz auf und sind nicht ausreichend frostsicher.

Im Bereich von Flur-Nr. 233 ist mit sehr großer Wahrscheinlichkeit ein vollständiger Bodenaustausch mit ergänzenden bodenverbessernden Maßnahmen (z.B. durch Zugabe von Kalk oder Einbau von Geokunststoffen) erforderlich. In den übrigen Bereichen ist der Baugrund an den entsprechenden Stellen der geplanten Straßen jeweils zu prüfen. Bei kiesigem Untergrund bzw. Decklehmen mit hohem Kiesanteil ist vermutlich eine Nachverdichtung der Aushubsohle ausreichend. Bei schlechteren Bodenverhältnissen (z.B. weiche Decklehme) sind entsprechend weiterführende bodenverbessernde Maßnahmen wie oben beschrieben erforderlich.

Zur Ermittlung der erforderlichen Dicken des frostsicheren Straßenaufbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist in Abhängigkeit von der geforderten Belastungsklasse nach RStO 12 unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse festzulegen. Zu den örtlichen Verhältnissen zählen die Frosteinwirkungszone (A), kleinräumige Klimaunterschiede (B), Wasserverhältnisse im Untergrund (C), die Lage

der Gradiente (D) sowie die Entwässerung der Fahrbahn und Ausführung der Randbereiche (E).

Vor Einbau der Frostschutzschicht ist die ausreichende Tragfähigkeit des Planums nachzuweisen. Es ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen.

Ebenso muss nach Einbau und Verdichtung des Straßenoberbaus auf der Oberkante Frostschutzschicht bei Asphaltbauweisen eine ausreichende Verdichtung nachgewiesen werden. Es gelten die Anforderungen der jeweiligen Belastungsklasse gemäß RStO 12.

Die weiteren Maßgaben der ZTV SoB-StB 04 in aktueller Ausgabe und der RStO 12 sind zu beachten.

### 7.3 Allgemeine Gründungsempfehlung für den Leitungs- bzw. Kanalbau

Bei den festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist voraussichtlich eine Gründung der Kanal- und Rohrleitungen oberhalb des Grundwasserspiegels möglich. Jedoch sind je nach Jahreszeit und Witterungsbedingungen sowie Geländemorphologie in unterschiedlichen Tiefenbereichen (siehe Anlage 3) lokal Schichtwasservorkommen möglich.

Die Leitungsgräben kommen im westlichen und mittleren Bereich des Baugebietes voraussichtlich im Homogenbereich B oder C zu liegen, im östlichen Bereich (Flur-Nr. 233) im Homogenbereich B oder D. In den bindigen Böden des Homogenbereiches B sind bei weicher Konsistenz ohne Standsicherheitsnachweis Böschungswinkel von maximal  $45^\circ$  und bei mindestens steifer Konsistenz maximal  $60^\circ$  zulässig. Die überwiegend nichtbindigen Kiese dürfen mit maximal  $45^\circ$  geböscht werden. Sind für geböschte Baugruben die Platzverhältnisse nicht ausreichend so ist eine geeignete Verbaumaßnahme, z.B. mit Stahlplattenelementen, vorzusehen.

Bei Gräben, die in die bindigen Böden des Homogenbereiches D reichen, empfehlen wir aufgrund der weichen bis sehr weichen Konsistenz (Grenzbereich zu breiiger Konsistenz) in jedem Fall einen Verbau. Alternativ wäre die Standsicherheit in diesen Böden rechnerisch nachzuweisen.

Ebenso ist bei Auftreten von Schichtwasser eine ausreichende Böschungsabflachung oder geeignete Verbaumethode anzuwenden! Gegebenenfalls ist zusätzlich eine Bauwasserhaltung erforderlich.

Die Leitungsgräben sind nach Vorgaben der ZTV E-StB 09 wieder zu verfüllen.

Grundsätzlich sind die Empfehlungen der DIN 4033 wie auch die Verlegevorschriften des Rohrherstellers insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Rohrbettung zu beachten. Prinzipiell empfiehlt sich bei Rohrdurchmessern > DN 600 zur Lagesicherung und Setzungsvergleichmäßigung durchwegs die Ausführung eines Betonaufagers. Bei besonderen Anforderungen des Rohrherstellers wären diese mit entsprechend zusätzlichen Maßnahmen zu berücksichtigen.

Bei Rohrbettungen in den Böden des Homogenbereiches D ist zusätzlich zu prüfen, ob weitere Bodenverbesserungen durch Einbau von Geokunststoffen oder Einbringen von Kalk erforderlich sind.

Im Übrigen kann auf die Empfehlungen des „Merkblattes für das Verfüllen von Leitungsgräben“ der Deutschen Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e.V. insbesondere mit Hinblick auf die zu erreichenden Verdichtungsgrade  $D_{Pr}$  (Proctordichte) verwiesen werden.

## 7.4 Baugruben und Wasserhaltung

Für das Anlegen von Baugruben und Gräben eignet sich bei ausreichenden Platzverhältnissen die Ausbildung von Abböschungen. Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein möglichst großer Böschungswinkel anzustreben.

Freie Böschungen von Baugruben über 1,25 m Tiefe bzw. bei Kantenabschrägung über 1,75 m Tiefe dürfen gemäß DIN 4124 in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nicht mit einer steileren Neigung als 45° angelegt werden. Bei abweichend ungünstigeren Untergrundverhältnissen sowie bei Lasteinflüssen aus Kranbahnen, Stapellasten o.ä. an der Böschungskrone wie auch bei Grund- oder Sickerwasser-einfluss wären ausreichend auf der sicheren Seite liegende Böschungsabflachungen vorzunehmen oder die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Ist eine standsichere Ausführung der Böschung nicht möglich, so ist eine geeignete Verbaumethode anzuwenden.

Die Baugrubensohle sowie die –wände sind gegen Witterungseinflüsse zu schützen, um ein Aufweichen, Auffrieren oder Austrocknen der bindigen Böden zu vermeiden.

Bei den Erkundungsarbeiten wurde in den Rammkernsondierungen BS001, BS002 und BS003 im Tiefenbereich ab etwa 507,3 bzw. 506,9 m üNN Schichtwasser festgestellt (siehe Anlage 3). Aufgrund der großen Durchlässigkeit der unterhalb anstehenden Kiese kann anfallendes Sickerwasser jedoch voraussichtlich direkt im Untergrund versickern.

Eine Bauwasserhaltung ist nach den derzeitigen Erkenntnissen nur bei großem Schichtwasserandrang erforderlich. Nach Bayerischem Wassergesetz (Bay WG) ist für eine Bauwasserhaltung eine **wasserrechtliche Erlaubnis** notwendig. Diese wird durch die zuständige Kreisverwaltungsbehörde erteilt.

Die anzusetzende Art der Wassereinwirkung im Baufeld ist vorwiegend Erdfeuchte und nicht drückendes Sickerwasser. Sofern der Arbeitsraum jeweils mit ausreichend durchlässigem Material verfüllt und in bindigen Böden eine Drainage eingerichtet wird, ist voraussichtlich eine Abdichtung erdberührter Bauteile gegen Erdfeuchte und Sickerwasser gemäß DIN 18 195-4 ausreichend.

Die DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) ist zwingend zu beachten.

Während der Aushubarbeiten ist der Wasserstand zu kontrollieren. Bei abweichenden Grundwasserverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die hydrogeologische Situation neu zu bewerten.

## 7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt A 138 der Durchlässigkeitsbeiwert und der Grundwasserflurabstand heranzuziehen. Demnach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen.

Der Abstand zwischen Oberkante Filterschicht und dem mittleren, höchsten Grundwasser sollte in der Regel mindestens 1,5 m betragen. Nur in begründeten Ausnahmefällen darf bei Flächen- und Muldenversickerungen der Sickerraum eine Mächtigkeit von < 1 m aufweisen.

Ein ausreichendes Schluckvermögen ist allgemein bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich  $k_f > 1 \times 10^{-5}$  m/s liegen und endet spätestens bei einem  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-6}$  m/s. Bei Durchlässigkeiten  $k_f < 1 \times 10^{-6}$  m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, so dass eine ergänzende Abflussmöglichkeit (Notüberlauf) vorzusehen ist.

Von den im Untersuchungsbereich anstehenden Böden weisen nur die Kiese des Homogenbereichs C mit  $k_f$ -Werten von etwa  $10^{-4}$  bis  $10^{-2}$  m/s eine ausreichende Durchlässigkeit auf (vgl. Kapitel 5.3). Die Kiese stehen nach derzeitigen Erkenntnissen nur im Bereich der Flur-Nrn. 204 und 205 an und weisen nachgewiesenermaßen eine Mindestmächtigkeit von 1,5 m auf. Unter Berücksichtigung der Angaben des

UmweltAtlas Bayern kann jedoch eine Mächtigkeit von mindestens 3 m angenommen werden. Ein ausreichender Abstand zum Grundwasserspiegel (nach Angaben des UmweltAtlas Bayern liegt dieser unterhalb von 496 m üNN) ist ebenfalls gegeben.

Somit ist die Errichtung einer Versickerungsanlage in den Kiesen des Homogenbereichs C im westlichen oder mittleren Bereich des Baugebietes möglich. Zu berücksichtigen ist die Hanglage des Baugebietes. Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist erforderlich.

Alternativ ist der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in Betracht zu ziehen.

## 7.6 Abfalltechnische Empfehlungen

Nach derzeitigen Erkenntnissen sind Auffüllungen im Baugebiet lediglich im Bereich des Oberbodens und ggf. des Decklehms sowie im Bereich der bestehenden Straße und angrenzenden künstlichen Böschungen zu erwarten. Die übrigen bei den Erkundungsarbeiten angetroffenen Böden sind natürlich gewachsen und organoleptisch unauffällig.

Derzeit sind keine Schadstoffbelastungen der im Baugebiet anstehenden Böden bekannt. Oberflächennahe geringfügige Verunreinigungen aufgrund der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung können nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Generell sind Auffüllungen mit Fremd Beimengungen von > 3 % separat auszukoffern und zu haldieren.

Wir empfehlen für eine Verwertung von Auffüllungen sowie Überschuss- bzw. bautechnisch nicht geeigneten Materialien eine Zwischenlagerung des separierten Materials in Haufwerken mit maximal 500 m<sup>3</sup> Größe und anschließender Deklarationsuntersuchung.

Gegebenenfalls anfallender Oberboden ist separat zu haldieren. Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z.B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser, Standort für Vegetation mit standorttypischer Ausprägung). Oberboden ist nach Bundes-Boden-Schutzgesetz (BBodSchG) zu schützen und zu erhalten, wenigstens aber nach den Anforderungen des Bodenschutzes wieder herzustellen!

Für die Verwertung von Überschussmassen sind die aktuellen Bundes- und Landesgesetze zu beachten.

Die Entsorgungsleistungen können bei Vorliegen des genauen Schadstoffspektrums oftmals kostengünstiger ausgeführt werden. Wir empfehlen daher, eine getrennte Vergabe von Bauleistungen und Entsorgungsleistungen vorzunehmen.

## 7.7 Abschließende Bemerkungen

Der vorliegende Bericht soll als generelle Standortbewertung für den Straßen- und Kanalbau dienen, stellt jedoch kein Baugrundgutachten für ein bestimmtes Gebäude dar. Zur Festlegung des jeweils zweckmäßigen Gründungskonzeptes auf einem bestimmten Baugrundstück sind eigene, auf die Planung abgestimmte Baugrunderkundungen und –gutachten anzufertigen.

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffenen Böden mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen.

test 2 safe AG

11. Dezember 2017



Cai v. Restorff  
(Dipl.-Geogr.)



Hannah Buchsteiner  
(M. Sc. Geowissenschaften)

Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



# Übersichtslageplan, Maßstab 1: 25.000

**A  
N  
L  
A  
G  
E  
1**



**Wohngebiet Unterwiesenbach,  
Flur-Nrn. 204, 205, 211 und 233  
der Gmkg. Unterwiesenbach**

Planinhalt  
Übersichtslageplan

Projektnummer  
RA053

Projekt  
**Bebauungsplan "Wohngebiet  
Unterwiesenbach" in Unterwiesenbach  
Geotechnischer Bericht**

Auftraggeber  
Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach

Angewandte Geowissenschaften  
 Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet Datum  
hb 25.10.17

Maßstab  
1:25.000



Planverfasser  
test 2 safe AG  
Büro für angewandte Geowissenschaften  
Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe  
Tel. 08241-996053  
Fax 08241-996054

Hauptsitz:  
test 2 safe AG  
Labor für Baustoffprüfung  
Birkenweg 5,  
86473 Ziemetshausen

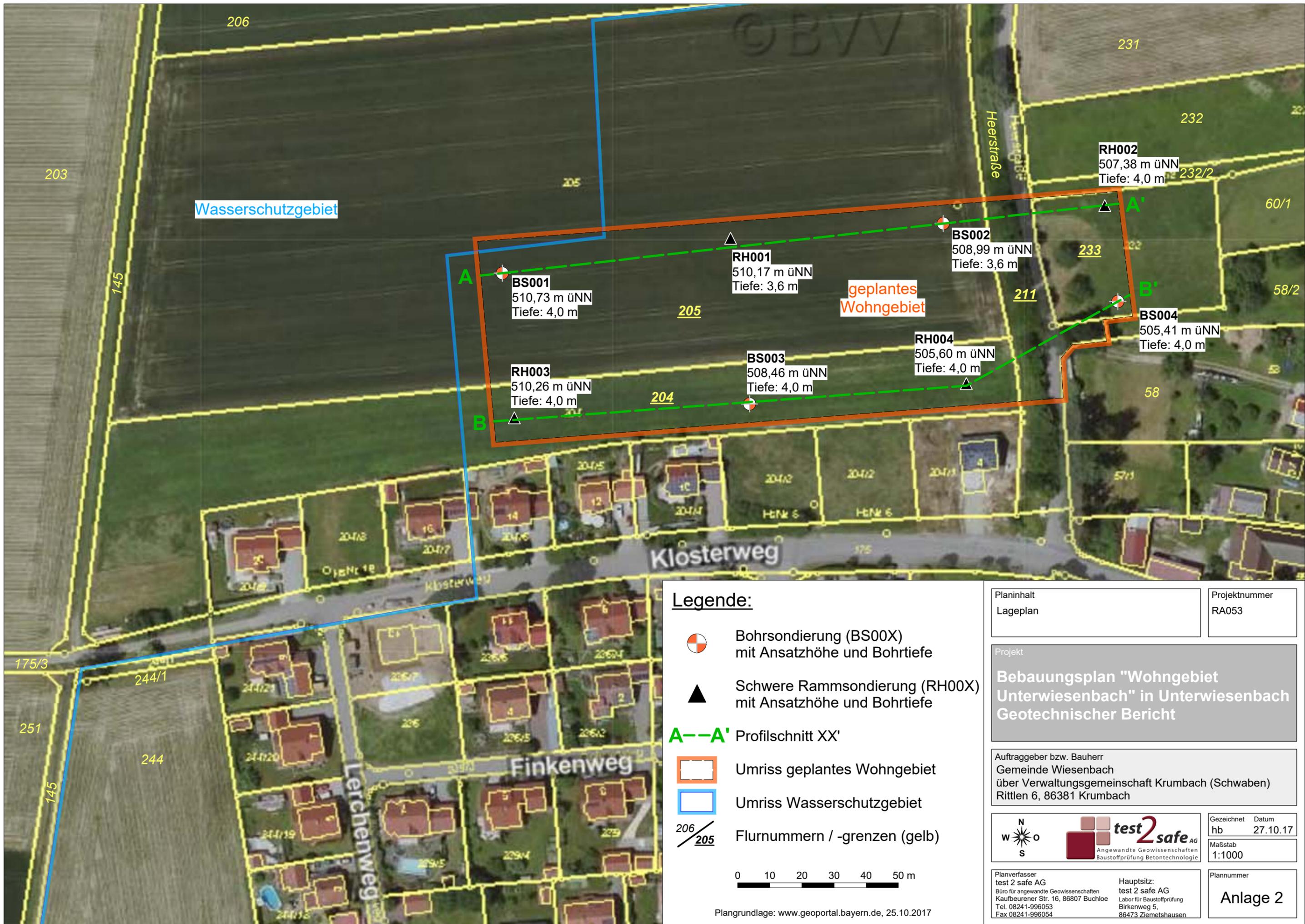
Plannummer  
**Anlage 1**

Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



## Lageplan, Maßstab 1: 1.000

**A  
N  
L  
A  
G  
E  
2**



Wasserschutzgebiet

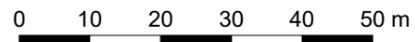
geplantes  
Wohngebiet

**Legende:**

- Bohrsondierung (BS00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
- Schwere Rammsondierung (RH00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe

**A--A'** Profilschnitt XX'

- Umriss geplantes Wohngebiet
- Umriss Wasserschutzgebiet
- Flurnummern / -grenzen (gelb)



Plangrundlage: www.geoportal.bayern.de, 25.10.2017

Planinhalt Lageplan	Projektnummer RA053
------------------------	------------------------

Projekt <b>Bebauungsplan "Wohngebiet Unterwiesenbach" in Unterwiesenbach</b> Geotechnischer Bericht
---

Auftraggeber bzw. Bauherr Gemeinde Wiesenbach über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben) Rittlen 6, 86381 Krumbach
---

		Gezeichnet Datum hb 27.10.17
		Maßstab 1:1000

Planverfasser test 2 safe AG Büro für angewandte Geowissenschaften Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe Tel. 08241-996053 Fax 08241-996054	Hauptsitz: test 2 safe AG Labor für Baustoffprüfung Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen	Plannummer <b>Anlage 2</b>
--	--	-------------------------------

Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



# Bohrprofile mit Schichtenverzeichnissen und Profilschnitte

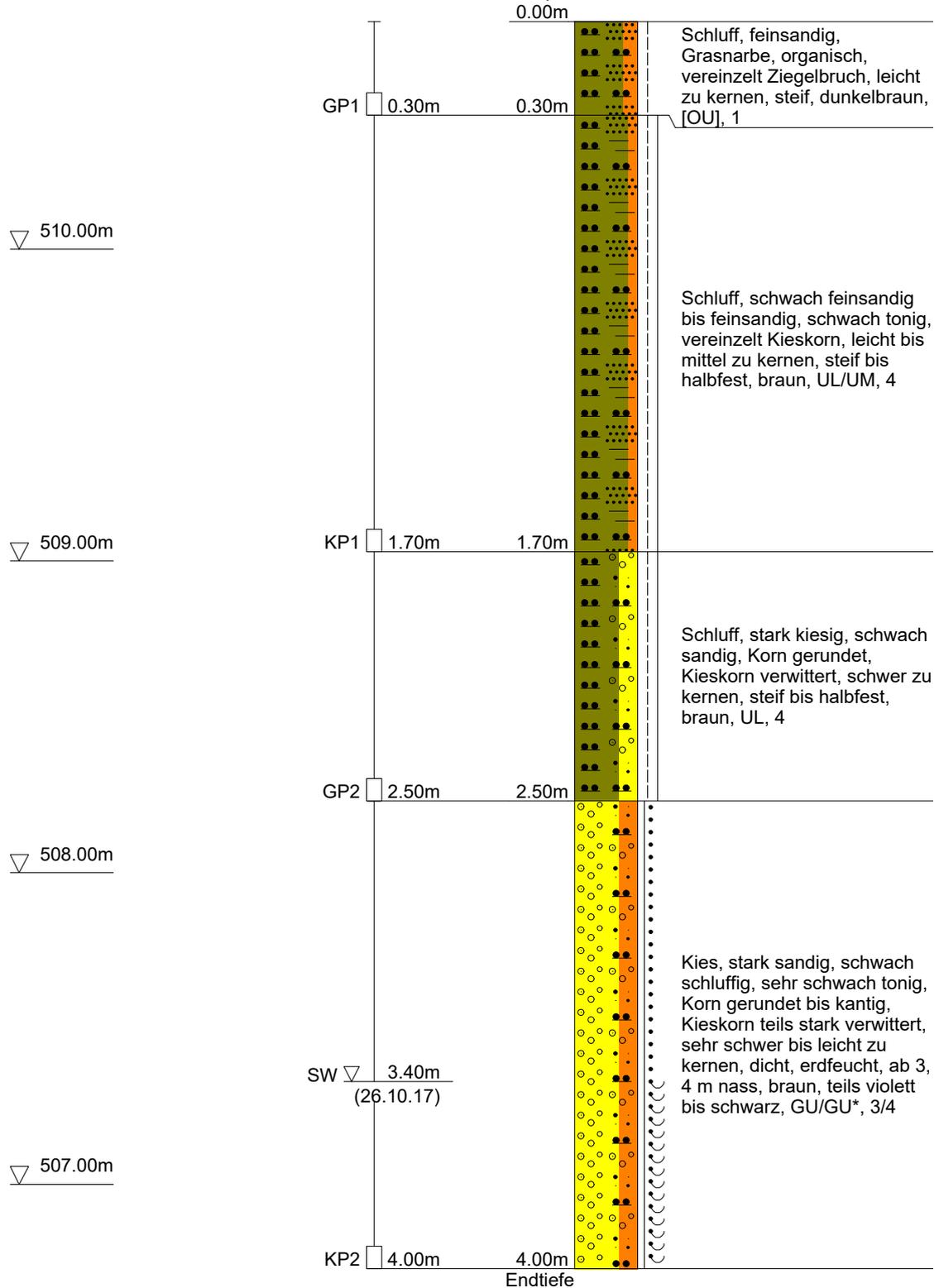
**A  
N  
L  
A  
G  
E  
3**

Projekt:	Wohngebiet Unterwiesenbach	test 2 safe AG
Projektnr.:	RA053	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.1	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 20	Tel.: 08241 99 60 53



# BS001

Ansatzpunkt: 510.73 m üNN





test 2 safe AG  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 Buchloe  
 Tel.: 08241 99 60 53

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
 für Bohrungen  
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
 Aktenzeichen: **RA053**

Anlage: **3.1**  
 Bericht:

**1** Objekt **Unteres Wiesn, Wohngebiet**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**  
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2** Bohrung Nr. **BS001**

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Wiesn OT Unteres Wiesn, Flur-Nr. 205 der Gmkg. Unteres Wiesn**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4374445**

Hoch: **5352886**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **510.73**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Wiesn über VG Krumbach (Schwaben), Rittlen 6, 86381 Krumbach**

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe**

**5** Bohrunternehmen: **test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen**

gebohrt am: **26.10.2017**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Laborproben</b>	<b>4</b>	<b>Labor</b>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Unterwiesenbach, Wohngebiet**
**Bohrung Nr. BS001**

Blatt 3

Datum:

**26.10.2017**

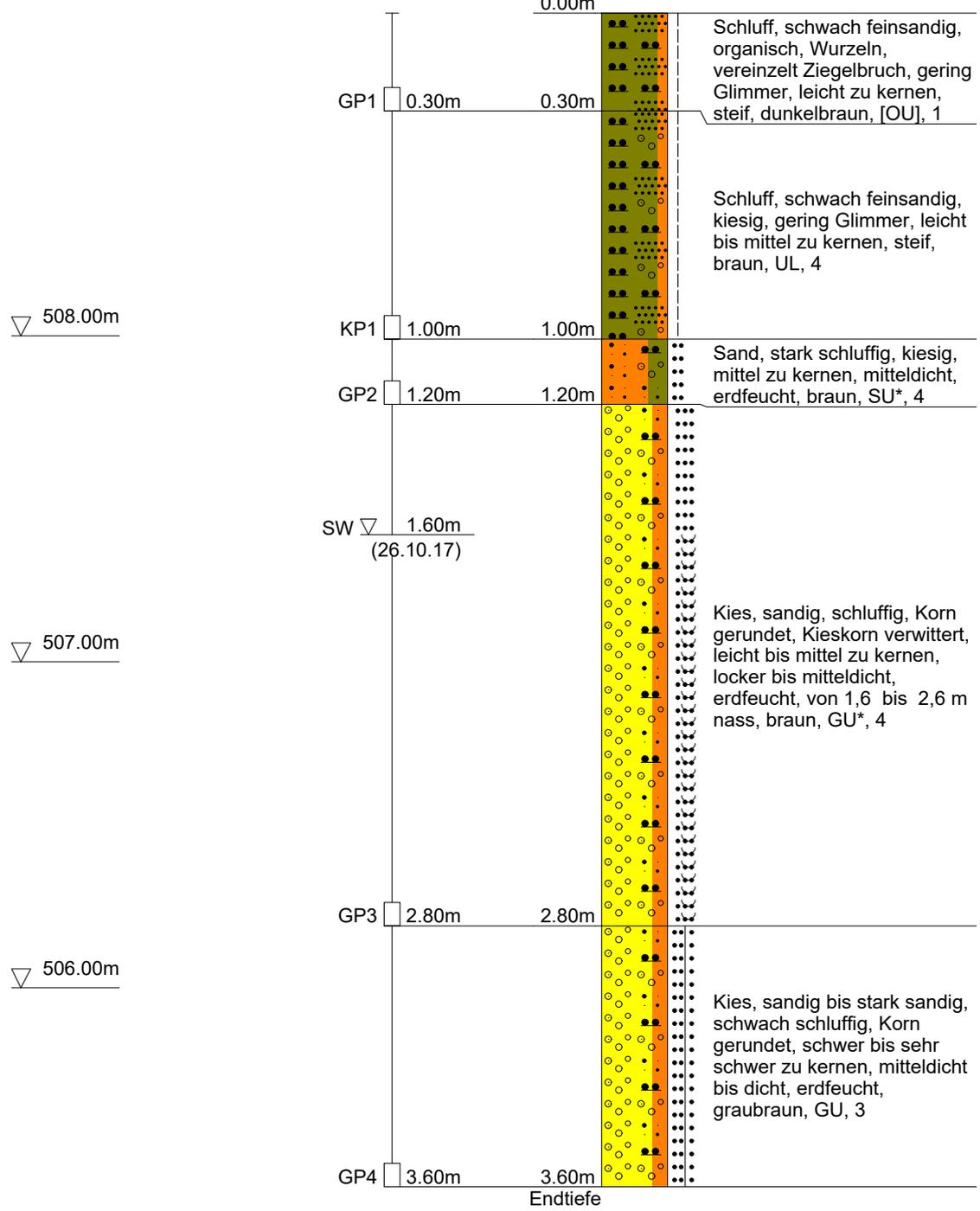
1	2				3	4	5	6		
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
<b>0.30</b>	a) <b>Schluff, feinsandig</b>									<b>GP</b>
	b) <b>Grasnarbe, organisch, vereinzelt Ziegelbruch</b>									
	c) <b>steif</b>		d) <b>leicht zu kernen</b>			e) <b>dunkelbraun</b>				
	f)		g)			h) <b>[OU]</b>	i)			
<b>1.70</b>	a) <b>Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach tonig</b>				<b>bis 1,0 m DN 80</b>	<b>KP</b>	<b>1</b>	<b>0.30 -1.70</b>		
	b) <b>vereinzelt Kieskorn</b>									
	c) <b>steif bis halbfest</b>		d) <b>leicht bis mittel zu kernen</b>						e) <b>braun</b>	
	f)		g)						h) <b>UL/ UM</b>	i)
<b>2.50</b>	a) <b>Schluff, stark kiesig, schwach sandig</b>					<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.70 -2.50</b>		
	b) <b>Korn gerundet, Kieskorn verwittert</b>									
	c) <b>steif bis halbfest</b>		d) <b>schwer zu kernen</b>						e) <b>braun</b>	
	f)		g)						h) <b>UL</b>	i)
<b>4.00</b> Endtiefe	a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig</b>				<b>bis 4,0 m DN 60</b>		<b>2</b>	<b>2.50 -4.00</b>		
	b) <b>Korn gerundet bis kantig, Kieskorn teils stark verwittert</b>									
	c) <b>dicht</b>		d) <b>sehr schwer bis leicht zu kernen</b>						e) <b>braun, teils violett bis</b>	
	f)		g)						h) <b>GU/ GU*</b>	i)

Projekt:	Wohngebiet Unterwiesenbach	test 2 safe AG
Projektnr.:	RA053	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.2	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 20	Tel.: 08241 99 60 53



## BS002

Ansatzpunkt: 508.99 m üNN





test 2 safe AG  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 Buchloe  
 Tel.: 08241 99 60 53

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
 für Bohrungen  
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
 Aktenzeichen: **RA053**

Anlage: **3.2**  
 Bericht:

**1 Objekt Unterwiesenbach,  
 Wohngebiet**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**  
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2 Bohrung Nr. BS002**

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Wiesenbach OT Unterwiesenbach, Flur-Nr. 205 der Gmkg. Unterwiesenbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4374582**

Hoch: **5352901**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **508.99**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Wiesenbach über VG Krumbach (Schwaben), Rittlen 6, 86381 Krumbach**

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe**

**5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen**

gebohrt am: **26.10.2017**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrergerät Typ:**

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Laborproben</b>	<b>5</b>	<b>Labor</b>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Unterwiesenbach, Wohngebiet**
**Bohrung Nr. BS002**

Blatt 3

Datum:

**26.10.2017**

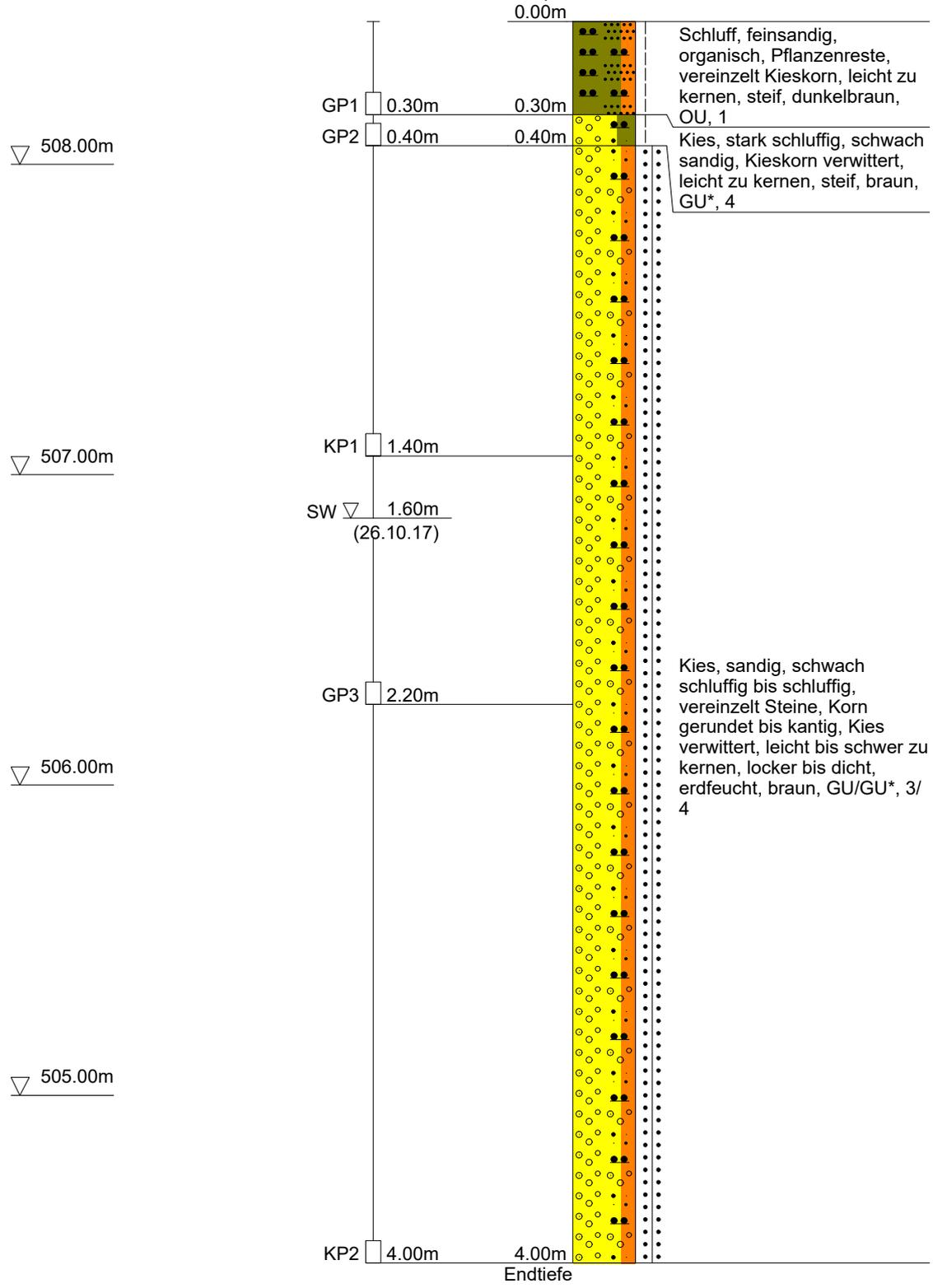
1	2	3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
<b>0.30</b>	a) <b>Schluff, schwach feinsandig</b> b) <b>organisch, Wurzeln, vereinzelt Ziegelbruch, gering Glimmer</b> c) <b>steif</b> d) <b>leicht zu kernen</b> e) <b>dunkelbraun</b> f) g) h) <b>[OU]</b> i)		<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.30</b>
<b>1.00</b>	a) <b>Schluff, schwach feinsandig, kiesig</b> b) <b>gering Glimmer</b> c) <b>steif</b> d) <b>leicht bis mittel zu kernen</b> e) <b>braun</b> f) g) h) <b>UL</b> i)	<b>bis 1,0 m DN 80</b>	<b>KP</b>	<b>1</b>	<b>0.30 -1.00</b>
<b>1.20</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, kiesig</b> b) c) <b>mitteldicht</b> d) <b>mittel zu kernen</b> e) <b>braun</b> f) g) h) <b>SU*</b> i)	<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.00 -1.20</b>
<b>2.80</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b> b) <b>Korn gerundet, Kieskorn verwittert</b> c) <b>locker bis mitteldicht</b> d) <b>leicht bis mittel zu kernen</b> e) <b>braun</b> f) g) h) <b>GU*</b> i)	<b>Sickerwasser 1.60m u. AP 26.10.17</b>  <b>erdfeucht, von 1,6 bis 2,6 m nass</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>1.20 -2.80</b>
<b>3.60</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b> b) <b>Korn gerundet</b> c) <b>mitteldicht bis dicht, erdfeucht</b> d) <b>schwer bis sehr schwer zu kernen</b> e) <b>graubraun</b> f) g) h) <b>GU</b> i)		<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>2.80 -3.60</b>

Projekt:	Wohngebiet Unterwiesenbach	test 2 safe AG
Projektnr.:	RA053	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.3	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 20	Tel.: 08241 99 60 53



## BS003

Ansatzpunkt: 508.46 m üNN





test 2 safe AG  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 Buchloe  
 Tel.: 08241 99 60 53

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
 für Bohrungen  
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
 Aktenzeichen: **RA053**

Anlage: **3.3**  
 Bericht:

**1** Objekt **Unteres Wiesbach,**  
**Wohngebiet**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**  
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2** Bohrung Nr. **BS003**

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Wiesbach OT Unteres Wiesbach, Flur-Nr. 204 der Gmkg. Unteres Wiesbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4374522**

Hoch: **5352845**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **508.46**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Wiesbach über VG Krumbach (Schwaben), Rittlen 6, 86381 Krumbach**

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe**

**5** Bohrunternehmen: **test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen**

gebohrt am: **26.10.2017**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Laborproben</b>	<b>5</b>	<b>Labor</b>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Unterwiesenbach, Wohngebiet**

**Bohrung Nr. BS003**

Blatt 3

Datum:

**26.10.2017**

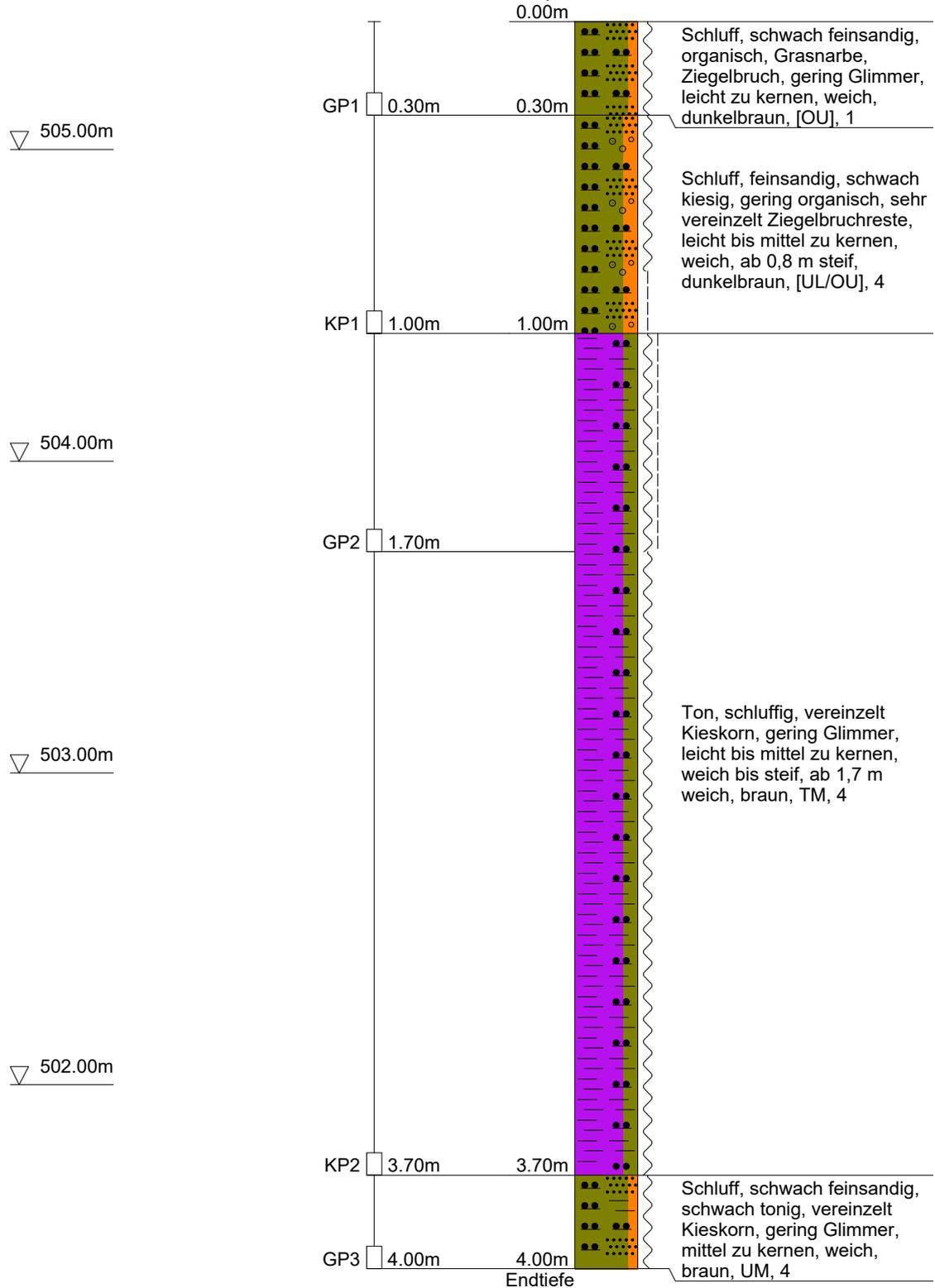
1	2	3	4	5	6		
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
<b>0.30</b>	a) <b>Schluff, feinsandig</b>		<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.30</b>		
	b) <b>organisch, Pflanzenreste, vereinzelt Kieskorn</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht zu kernen</b>				e) <b>dunkelbraun</b>	
	f)	g)				h) <b>OU</b>	i)
<b>0.40</b>	a) <b>Kies, stark schluffig, schwach sandig</b>		<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.30 -0.40</b>		
	b) <b>Kieskorn verwittert</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht zu kernen</b>				e) <b>braun</b>	
	f)	g)				h) <b>GU*</b>	i)
<b>4.00</b>  Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig</b>		bis 1,0 m DN 80 bis 4,0 m DN 60  erdfeucht, Sickerwasser 1.60m u. AP 26.10.17	<b>KP</b>	<b>1</b>	<b>0.40 -1.40</b>	
	b) <b>vereinzelt Steine, Korn gerundet bis kantig, Kies verwittert</b>						<b>GP</b>
	c) <b>locker bis dicht</b>	d) <b>leicht bis schwer zu kernen</b>		e) <b>braun</b>	<b>KP</b>	<b>2</b>	
	f)	g)		h) <b>GU/ GU*</b>			i)

Projekt:	Wohngebiet Unterwiesenbach	test 2 safe AG
Projektnr.:	RA053	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.4	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 20	Tel.: 08241 99 60 53



## BS004

Ansatzpunkt: 505.41 m üNN





test 2 safe AG  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 Buchloe  
 Tel.: 08241 99 60 53

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
 für Bohrungen  
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
 Aktenzeichen: **RA053**

Anlage: **3.4**  
 Bericht:

**1** Objekt **Unteres Wiesbach, Wohngebiet**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**  
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2** Bohrung Nr. **BS004**

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Wiesbach OT Unteres Wiesbach, Flur-Nr. 233 der Gmkg. Unteres Wiesbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4374637**

Hoch: **5352877**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **505.41**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Wiesbach über VG Krumbach (Schwaben), Rittlen 6, 86381 Krumbach**

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe**

**5** Bohrunternehmen: **test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen**

gebohrt am: **27.10.2017**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

**8** Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Laborproben</b>	<b>5</b>	<b>Labor</b>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Unterwiesenbach, Wohngebiet**
**Bohrung Nr. BS004**

Blatt 3

Datum:

**27.10.2017**

1	2	3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
<b>0.30</b>	a) Schluff, schwach feinsandig b) organisch, Grasnarbe, Ziegelbruch, gering Glimmer c) weich d) leicht zu kernen e) dunkelbraun f) g) h) [OU] i)		<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.30</b>
<b>1.00</b>	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig b) gering organisch, sehr vereinzelt Ziegelbruchreste c) weich, ab 0,8 m steif d) leicht bis mittel zu kernen e) dunkelbraun f) g) h) [UL/ OU] i)	<b>bis 1,0 m DN 80</b>	<b>KP</b>	<b>1</b>	<b>0.30 -1.00</b>
<b>3.70</b>	a) Ton, schluffig b) vereinzelt Kieskorn, gering Glimmer c) weich bis steif, ab 1,7 m weich d) leicht bis mittel zu kernen e) braun f) g) h) TM i)		<b>GP</b>  <b>KP</b>	<b>2</b>  <b>2</b>	<b>1.00 -1.70 1.70 -3.70</b>
<b>4.00</b>  Endtiefe	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig b) vereinzelt Kieskorn, gering Glimmer c) weich d) mittel zu kernen e) braun f) g) h) UM i)	<b>bis 4,0 m DN 60</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>3.70 -4.00</b>

**A**  
**(W)**

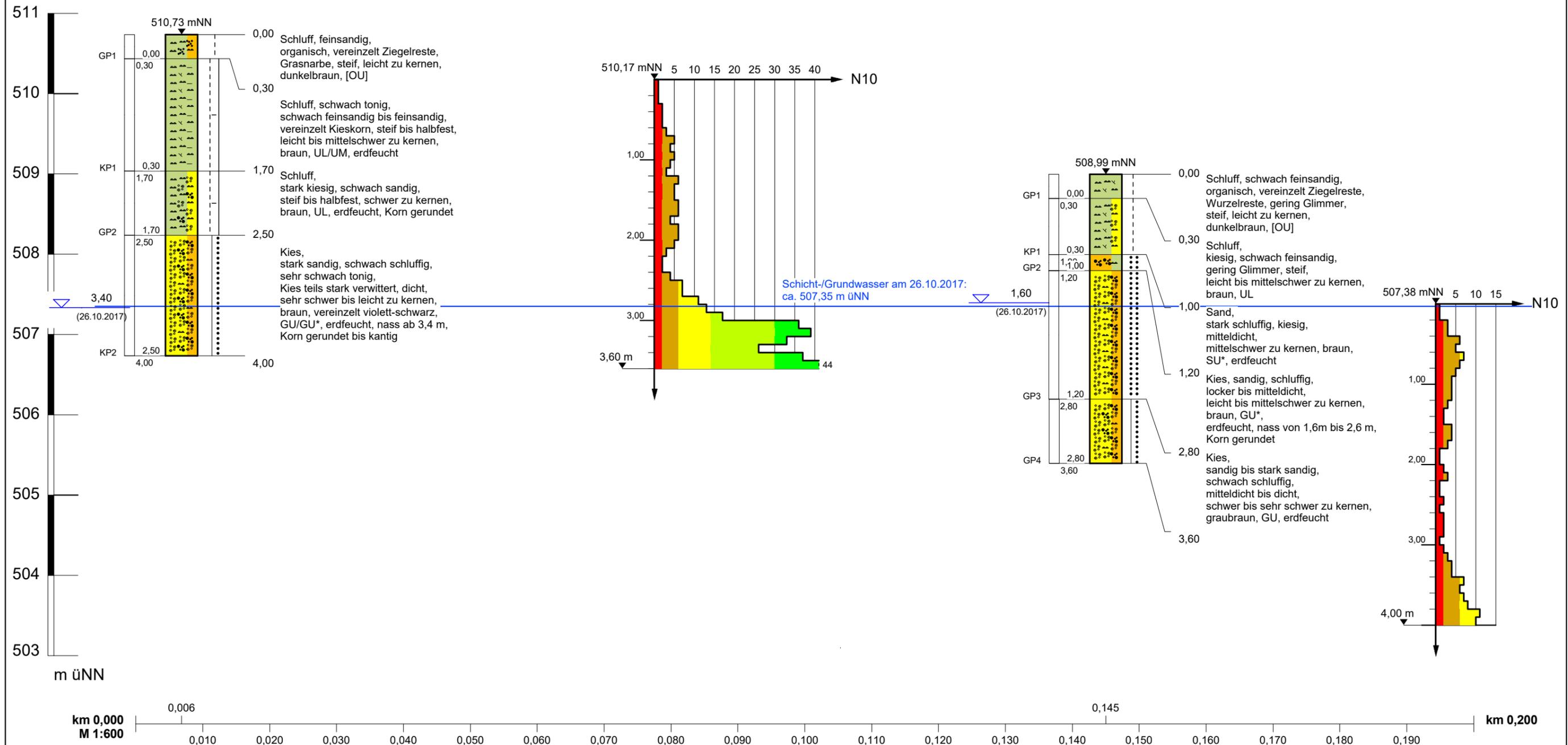
**A'**  
**(E)**

**BS001**

**RH001**

**BS002**

**RH002**



510,73 mNN  
 0,00 Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Ziegelreste, Grasnarbe, steif, leicht zu kernen, dunkelbraun, [OU]  
 0,30 Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig, vereinzelt Kieskorn, steif bis halbfest, leicht bis mittelschwer zu kernen, braun, UL/UM, erdfeucht  
 KP1 1,70 Schluff, stark kiesig, schwach sandig, steif bis halbfest, schwer zu kernen, braun, UL, erdfeucht, Korn gerundet  
 GP2 1,70 2,50 Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig, Kies teils stark verwittert, dicht, sehr schwer bis leicht zu kernen, braun, vereinzelt violett-schwarz, GU/GU\*, erdfeucht, nass ab 3,4 m, Korn gerundet bis kantig  
 KP2 2,50 4,00

508,99 mNN  
 0,00 Schluff, schwach feinsandig, organisch, vereinzelt Ziegelreste, Wurzelreste, gering Glimmer, steif, leicht zu kernen, dunkelbraun, [OU]  
 0,30 Schluff, kiesig, schwach feinsandig, gering Glimmer, steif, leicht bis mittelschwer zu kernen, braun, UL  
 GP1 0,30  
 GP2 1,10 1,20 Sand, stark schluffig, kiesig, mitteldicht, mittelschwer zu kernen, braun, SU\*, erdfeucht  
 GP3 1,20 2,80 Kies, sandig, schluffig, locker bis mitteldicht, leicht bis mittelschwer zu kernen, braun, GU\*, erdfeucht, nass von 1,6m bis 2,6 m, Korn gerundet  
 GP4 2,80 3,60 Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, mitteldicht bis dicht, schwer bis sehr schwer zu kernen, graubraun, GU, erdfeucht

**Lagerungsdichte:**

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

**schwere Rammsondierung**

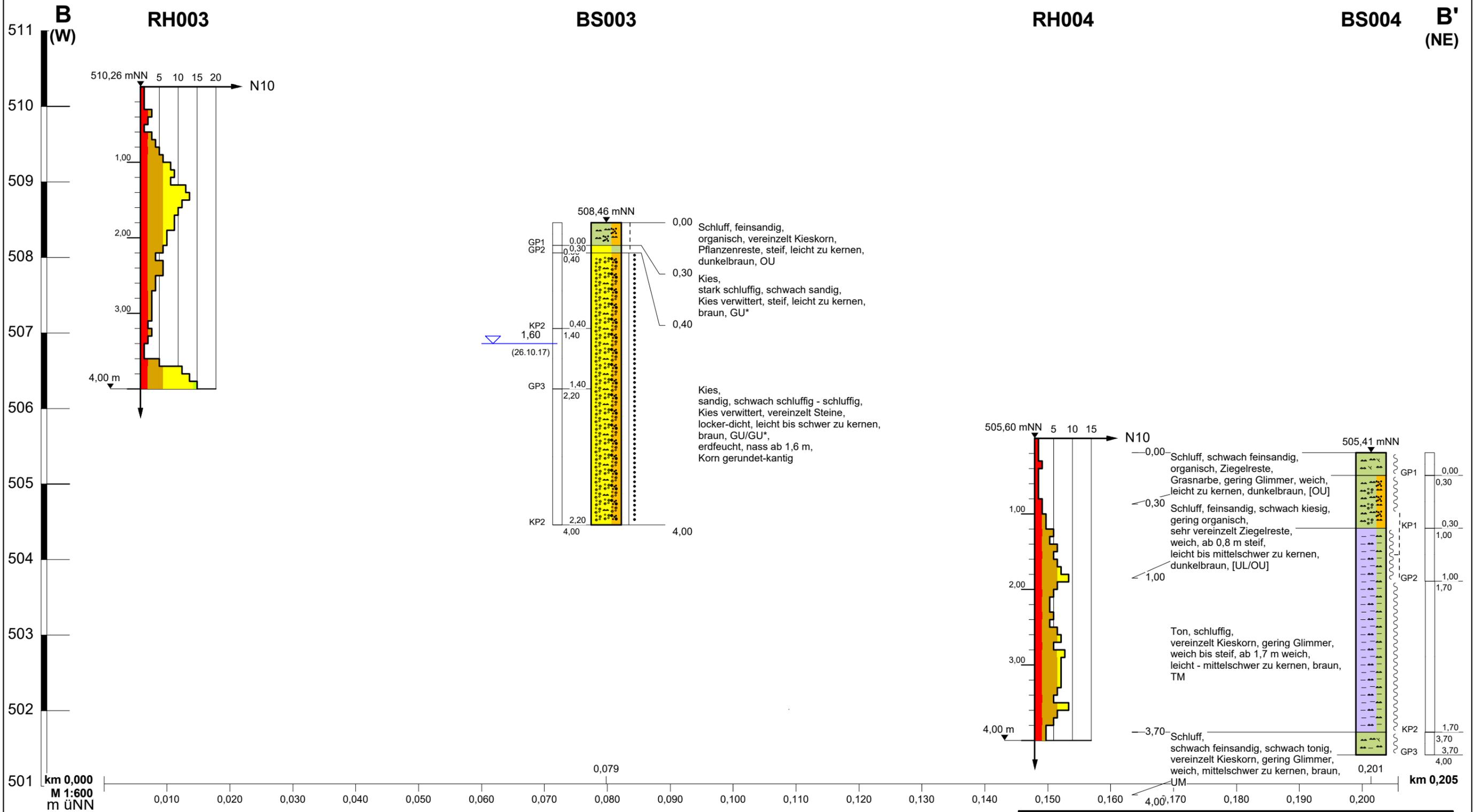
Bärgewicht 0,5 kN  
 Fallhöhe 50 cm  
 Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>  
 N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

**test 2 safe AG**

Kaufbeurener Str. 16  
 86807 Buchloe  
 08241 - 996053

**test 2 safe AG**  
 Angewandte Geowissenschaften  
 Baustoffprüfung Betontechnologie

Auftraggeber:	Gde Wiesenbach / VG Krumbach Rittlen 6, 86381 Krumbach	Projekt-Nr.	RA053
Projekt:	Flur-Nrn. 204, 205, 211 und 233 der Gmkg. Unterwiesenbach	Anlage-Nr.	3.5
Bauvorhaben:	Wohngebiet Unterwiesenbach		
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepueft:
1 : 100	1 : 50	jf/hb	cvr
		Gutachter:	Datum
		hb	20.11.2017



**Lagerungsdichte:**

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

**schwere Rammsondierung**

Bärgewicht 0,5 kN  
Fallhöhe 50 cm  
Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>  
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe



**test 2 safe AG**

Kaufbeurener Str. 16  
86807 Buchloe  
08241 - 996053



Auftraggeber: **Gde Wiesenbach / VG Krumbach**  
Rittlen 6, 86381 Krumbach

Projekt-Nr.  
**RA053**

Projekt: **Flur-Nrn. 204, 205, 211 und 233**  
der Gmkg. Unterwiesenbach

Anlage-Nr.  
**3.6**

Bauvorhaben: **Wohngebiet Unterwiesenbach**

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepueft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 50	jf/hb	cvr	hb	20.11.2017

Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



## Bodenmechanische Laborergebnisse

**A  
N  
L  
A  
G  
E  
4**









Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



# Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

**A  
N  
L  
A  
G  
E  
  
5**

**Auftraggeber: Gemeinde Wiesenbach über VG Krumbach (Schwaben)**  
Rittlen 6, 86381 Krumbach

**Projekt: RA053 Unterwiesenbach, Wohngebiet Unterwiesenbach**

Prüfberichtsnummer	<b>LAGA TR 20 (1997)</b>				2654885 - 631035	
Probenahmedatum	Stand: 06. November 1997				26.10.2017	
<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Z0</b>	<b>Z1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z2</b>	<b>RA053-MP1 (BS001-KP1 + BS002-KP1)</b>	
<b>Probenvorbereitung</b>					Feinfraktion < 2mm (67,1 M.-%)	
Untersuchte Fraktion	mm					
<b>Zuordnungswerte Feststoff Tab. II.1.2-2</b>						
pH-Wert	-	5,5-8	5,5-8	5-9	--	7,35
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	<50
BTEX, Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.b.
LHKW, Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.b.
PCB, Summe	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.b.
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	1	5	15	20	n.b.
PAK 15	mg/kg	--	--	--	--	n.b.
Naphthalin	mg/kg	--	<0,5	<1,0	--	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	--	<0,5	<1,0	--	<0,05
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8,6
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	14
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	35
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	15
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	31
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,06
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,2
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	49,4
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3
<b>Zuordnungswerte Eluat Tab. II.1.2-3</b>						
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,02
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	19
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	<2,0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	<2,0
Cyanide (ges.)	µg/l	<10	10	50	100	<5
Phenolindex	µg/l	<10	10	50	100	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5
Blei	µg/l	20	40	100	200	<5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2
Thallium	µg/l	<1	1,0	3	5	<0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50
<b>Einstufung nach LAGA TR 20 (1997)</b>					<b>Z 0</b>	

n.b. nicht bestimmbar

\* nur orientierend, da nicht alle Parameter untersucht

**Auftraggeber: Gemeinde Wiesenbach über VG Krumbach (Schwaben)**  
Rittlen 6, 86381 Krumbach

**Projekt: RA053 Unterwiesenbach, Wohngebiet Unterwiesenbach**

Prüfberichtsnummer		LAGA TR 20 (1997)				2654885 - 631034
Probenahmedatum		Stand: 06. November 1997				27.10.2017
Probenbezeichnung		Z0	Z1.1	Z 1.2	Z2	RA053-BS004-KP1 (0,3 - 1,0 m)
<b>Probenvorbereitung</b>						Feinfraktion < 2mm (69,9 M.-%)
Untersuchte Fraktion	mm					
<b>Zuordnungswerte Feststoff Tab. II.1.2-2</b>						
pH-Wert	-	5,5-8	5,5-8	5-9	--	6,88
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	<50
BTEX, Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.b.
LHKW, Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.b.
PCB, Summe	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.b.
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	1	5	15	20	n.b.
PAK 15	mg/kg	--	--	--	--	n.b.
Naphthalin	mg/kg	--	<0,5	<1,0	--	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	--	<0,5	<1,0	--	<0,05
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	7,2
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	16
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	27
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	13
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	24
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	<0,05
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,1
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	52,2
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3
<b>Zuordnungswerte Eluat Tab. II.1.2-3</b>						
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	<10
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	<2,0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	3,1
Cyanide (ges.)	µg/l	<10	10	50	100	<5
Phenolindex	µg/l	<10	10	50	100	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5
Blei	µg/l	20	40	100	200	<5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2
Thallium	µg/l	<1	1,0	3	5	<0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50
<b>Einstufung nach LAGA TR 20 (1997)</b>						<b>Z 0</b>

n.b. nicht bestimmbar

\* nur orientierend, da nicht alle Parameter untersucht

Gemeinde Wiesenbach  
über Verwaltungsgemeinschaft Krumbach (Schwaben)  
Rittlen 6, 86381 Krumbach



## Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

# A N L A G E 6

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

test 2 safe AG  
 Cai von Restorff  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 BUCHLOE

Datum 08.11.2017

Kundennr. 27057507

**PRÜFBERICHT 2654885 - 631035**

Auftrag **2654885 RA053 Unterwiesenbach, Wohngebiet Unterwiesenbach**  
 Analysennr. **631035**  
 Probeneingang **06.11.2017**  
 Probenahme **26.10.2017 16:03**  
 Probenehmer **D. Dietrich**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RA053-MP1 (RA053-BS001-KP1 (0,3 - 1,7 m) + RA053-BS002-KP1 (0,3 - 1,0 m))**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>82,7</b>	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,35</b>	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>67,1</b>	0,1	DIN 19747
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<b>8,6</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		<b>14</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>35</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>31</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>49,4</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

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

Datum 08.11.2017  
 Kundennr. 27057507

**PRÜFBERICHT 2654885 - 631035**

Kunden-Probenbezeichnung

**RA053-MP1 (RA053-BS001-KP1 (0,3 - 1,7 m) + RA053-BS002-KP1 (0,3 - 1,0 m))**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>8,02</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>19</b>	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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

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

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

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 08.11.2017  
Kundennr. 27057507

## PRÜFBERICHT 2654885 - 631035

Kunden-Probenbezeichnung

**RA053-MP1 (RA053-BS001-KP1 (0,3 - 1,7 m) + RA053-BS002-KP1 (0,3 - 1,0 m))**

Beginn der Prüfungen: 06.11.2017  
Ende der Prüfungen: 08.11.2017

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Beierl', is written over a light grey circular stamp.

**AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81  
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung**

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

DOC-0-7620475-DE-P8

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



**DAKkS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

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

test 2 safe AG  
 Cai von Restorff  
 Kaufbeurener Straße 16  
 86807 BUCHLOE

Datum 08.11.2017

Kundennr. 27057507

**PRÜFBERICHT 2654885 - 631034**

Auftrag **2654885 RA053 Unterwiesenbach, Wohngebiet Unterwiesenbach**  
 Analysennr. **631034**  
 Probeneingang **06.11.2017**  
 Probenahme **27.10.2017**  
 Probenehmer **D. Dietrich**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RA053-BS004-KP1 (0,3 - 1,0 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>83,0</b>	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)			<b>6,88</b>	0	DIN ISO 10390
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>69,9</b>	0,1	DIN 19747
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<b>7,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		<b>16</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>27</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>13</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>24</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>52,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

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

Datum 08.11.2017  
 Kundennr. 27057507

**PRÜFBERICHT 2654885 - 631034**

Kunden-Probenbezeichnung **RA053-BS004-KP1 (0,3 - 1,0 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>8,13</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>3,1</b>	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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

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

*Beginn der Prüfungen: 06.11.2017  
 Ende der Prüfungen: 08.11.2017*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

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

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 08.11.2017  
Kundennr. 27057507

## PRÜFBERICHT 2654885 - 631034

Kunden-Probenbezeichnung

RA053-BS004-KP1 (0,3 - 1,0 m)

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81  
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

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

DOC-0-7620475-DE-P3

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00