

**Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den
Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung
Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried
Geotechnischer Bericht**

Projektnummer: **240042-BE001**
Ausfertigung: **digitale Version**
Datum: **08. Juli 2024**

Auftraggeber:
Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10
86500 Kutzenhausen

Bearbeitung:
M. Sc. Geow. Hannah Buchsteiner

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Vorgang und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 | Grundlagen | 6 |
| 2.1 | Unterlagen | 6 |
| 2.2 | Untersuchungen | 7 |
| 2.3 | Abkürzungsverzeichnis | 8 |
| 3 | Standortverhältnisse, Nutzung und Geologie | 9 |
| 3.1 | Standortverhältnisse und Nutzung | 9 |
| 3.2 | Geologischer Überblick | 9 |
| 3.3 | Hydrogeologische Situation | 9 |
| 3.4 | Frostgefährdung | 10 |
| 3.5 | Erdbebenzone | 10 |
| 3.6 | Kampfmittelfreimessung | 11 |
| 4 | Feld- und Laboruntersuchungen | 12 |
| 4.1 | Eckdaten der Baugrundaufschlüsse | 12 |
| 4.2 | Grundwasserstände | 12 |
| 4.3 | Bestimmung der Lagerungsdichte | 13 |
| 4.4 | Bodenmechanische Laboruntersuchungen | 14 |
| 4.5 | Umweltanalytische Laboruntersuchungen | 15 |
| 5 | Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte | 17 |
| 5.1 | Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen | 17 |
| 5.2 | Bodenkennwerte | 18 |
| 5.3 | Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte | 19 |
| 6 | Umwelttechnische Bewertungen | 21 |
| 6.1 | Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse | 21 |
| 6.1.1 | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken | 21 |
| 6.1.2 | Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV | 21 |
| 6.2 | Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung | 22 |
| 6.2.1 | Untersuchungsergebnisse Oberboden | 22 |
| 6.2.2 | Untersuchungsergebnisse tertiäre Böden | 23 |
| 7 | Bautechnische Empfehlungen | 25 |
| 7.1 | Untersuchungen zum Feinkornanteil | 26 |

Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht 240042 BE001 080724

Seite 2 von 34

7.2 Wasserhaltung27

7.3 Empfehlungen für den Straßenbau.....28

7.3.1 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus 28

7.3.2 Tragfähigkeit des Planums 29

7.3.3 Verdichtungsanforderungen an die Frostschutzschicht 30

7.3.4 Mindestdicken des gebundenen Straßenoberbaus..... 30

7.4 Empfehlungen für den Leitungs- bzw. Kanalbau30

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser31

7.5.1 Allgemeine Hinweise 31

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen..... 32

7.6 Abfalltechnische Empfehlungen32

7.6.1 Allgemeine Hinweise 32

7.6.2 Projektspezifische Empfehlungen..... 33

8 Abschließende Bemerkungen34

Tabellen

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabelle 1: | Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten)..... | 12 |
| Tabelle 2: | Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden. | 13 |
| Tabelle 3: | Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche. | 14 |
| Tabelle 4: | Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen. | 15 |
| Tabelle 5: | Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte. | 20 |
| Tabelle 6: | Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (nicht mehr gültig). | 21 |
| Tabelle 7: | Chemische Untersuchungsergebnisse des Oberbodens. | 23 |
| Tabelle 8: | Chemische Untersuchungsergebnisse der tertiären Böden. | 24 |
| Tabelle 9: | Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit in Anlehnung an DIN 18196. | 25 |
| Tabelle 10: | Eigenschaften der Böden als mögliche frostsichere Tragschichten. | 27 |

Anlagen

- 1 Pläne
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
 - 1.2 Lageplan, Maßstab M 1: 1.000
- 2 Felduntersuchungen
 - 2.1 Bohrprofile mit Schichtenverzeichnissen
 - 2.2 Rammdiagramme
 - 2.3 Profilschnitte A–A', B–B' und C–C'
 - 2.4 Infiltrationsversuche
- 3 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 4 Umweltanalytische Laboruntersuchungen
 - 4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse
 - 4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH
- 5 Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkenwerte
- 6 Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Kutzenhausen beabsichtigt im Ortsteil Rommelsried die Erschließung eines Neubaugebietes mit Kanal- und Straßenbauarbeiten. Das Neubaugebiet umfasst die Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried (s. Anlagen 1).

Die test 2 safe AG wurde von der Gemeinde Kutzenhausen am 24. Januar 2024 beauftragt, den Baugrund zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischen Empfehlungen für den Straßen- und Leitungsbau zu erstellen. Ergänzend sollte die Versickerungsfähigkeit des Bodens im Hinblick auf eine Niederschlagswasserversickerung geprüft werden.

Für die Bearbeitung wurden uns vom Auftraggeber mit E-Mail vom 14. Dezember 2023 Pläne der geplanten Erschließungsstraßen zur Verfügung gestellt.

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

Nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 ist jedes geotechnische Projekt nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, den Baugrundverhältnissen sowie den zwischen dem Projekt und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen in eine geotechnische Kategorie einzustufen. Dabei wird unter folgenden Kategorien unterschieden:

- Geotechnische Kategorie GK1 (geringe Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK2 (mittlere Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK3 (höchste Schwierigkeit)

Das geplante Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende regionale Daten herangezogen.

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.12.1996): Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 (GK500).
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (01.04.2019): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 250 000 (GÜK250). Hannover.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 14.03.2023): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000 (dGK25), Blatt 7630 Westheim b. Augsburg.
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.09.2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 (HK500) Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter.
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 29.09.2021): Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK100).
- [6] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

Im Hinblick auf Detailfragen, wie zum Beispiel Durchlässigkeitsberechnungen sowie die Bewertung hinsichtlich Altlasten, wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [7] Beyer, W. (1964): Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve. – WWT 14:165-168, 7 Abb., 3 Tab.; Berlin.
- [8] U.S. Bureau of Reclamation (1974): EARTH MANUAL 1974; beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“.
- [9] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucher-schutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Fassung vom 15.07.2021.
- [10] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“.
- [11] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV): Deponieverordnung, 27. April 2009 (zuletzt geändert am 09.07.2021).
- [12] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Juli 2022): Umgang mit Bodenmaterial. Augsburg.
- [13] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 09. Juli 2021.

[14] Bayerisches Landesamt für Umwelt (März 2011): Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns – Vollzugshilfe für den vorsorgenden Bodenschutz mit Bodenausgangsgesteinskarte von Bayern 1:500 000. Augsburg.

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

Die Aufschlussarbeiten wurden auftragsgemäß am 09. und 19. Februar 2024 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Kampfmittelfreimessung der Aufschlusspunkte vor Arbeitsbeginn durch den Kampfmittlräumdienst (Protokoll siehe Anlage 6).
- Sechs Bohrsondierungen (BS001 bis BS006) im Rammkernverfahren (Durchmesser 80/60 mm), die bis zu einer Tiefe von maximal 5,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Vier schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH004) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis jeweils 5,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Zwei Infiltrationsversuche im Bohrloch an den Ansatzstellen BS004 und BS006.
- Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe.
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023, Rammdiagrammen sowie zwei Profilschnitten A–A', B–B' und C–C'.
- Bodenmechanische und umweltanalytische Untersuchung ausgewählter Bodenproben.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Spartenklärung erfolgte anhand der vorab eingeholten Pläne.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 wurde von einem Geowissenschaftler unseres Büros durchgeführt.

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 |
| BaP | PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)pyren, die auch einzeln bewertet wird |
| Naphthalin | Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird |
| KW bzw. MKW | Kohlenwasserstoffe |
| As | Arsen. Ein Halbmetall, das mit den Schwermetallen nach KVO untersucht wird. |
| KVO | Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle) |
| Pb | Blei |
| Cd | Cadmium |
| Cr | Chrom gesamt |
| Cu | Kupfer |
| Hg | Quecksilber |
| Ni | Nickel |
| Zn | Zink |
| PCB | Polychlorierte Biphenyle |
| EPA | U.S. Environmental Protection Agency |
| LfW / LfU | Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt |
| LAGA | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall |
| LVGBT | Verfüll-Leitfaden (früher: Bayerisches Eckpunktepapier) |
| Z-Wert | Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Verfüll-Leitfaden |
| mg/kg | Milligramm/Kilogramm |
| µg/l | Mikrogramm/Liter |
| mg/l | Milligramm/Liter |
| kBq/m ³ | Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität) |
| n.b. | nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze |
| GOK | Geländeoberkante |
| m üNNH | Meter über Normalhöhennull, bezogen auf das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016) |
| NNW | niedrigster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand |
| MW | mittlerer Wasserstand aller Einzelwerte des Beobachtungszeitraums |
| HGW | höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Grundwasserstand |
| MHGW | mittlerer höchster Grundwasserstand |
| HHW | höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Hochwasserstand |
| OSM | Obere Süßwassermolasse |

Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht
 240042 BE001 080724

Seite 8 von 34

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das geplante Neubaugebiet in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried befindet sich in der Ortsmitte von Rommelsried zwischen der St.-Ursula-Straße im Norden, der Kehlbachstraße im Osten, der Straße „Am Herzogberg“ im Süden und dem Bachgäßle im Westen. Es umfasst die Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried mit einer Gesamtfläche von ca. 19.250 m². Die Fläche ist derzeit unbebaut und wird landwirtschaftlich als Grünland genutzt.

Das Gelände steigt von Nordwesten nach Südosten hin leicht an und ist gemäß der bodenkundlichen Kartieranleitung [6] durchschnittlich schwach geneigt. Die Aufschlusspunkte BS001 bis BS006 und RH001 bis RH004 liegen bei Höhen von etwa 486,65 m üNN bis maximal 493,31 m üNN.

3.2 Geologischer Überblick

Aus den geologischen Karten [1] bis [3] geht hervor, dass im Untersuchungsbereich mit tertiären Ablagerungen der Fluviatilen Unteren Serie der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zu rechnen ist. Diese bestehen im nördlichen, westlichen und mittleren Bereich des geplanten Neubaugebietes voraussichtlich aus Fein- bis Mittel- und selten Grobsand. Die Sande führen i. d. R. Glimmer und können lokal kalkig verfestigt sein ("Zapfensand"). Im südöstlichen Bereich des Neubaugebietes bestehen die tertiären Ablagerungen voraussichtlich aus Feinsedimenten, i. d. R. Ton, Schluff oder Mergel, die auch kompaktiert auftreten können.

Erfahrungsgemäß liegt bei den tertiären OSM-Sedimenten meist eine Wechsellagerung von Sanden und Feinsedimenten mit stark variablen Schichtmächtigkeiten vor. Mit kleinräumigen Wechsellagerungen in vertikaler und lateraler Richtung muss gerechnet werden.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum der „Iller-Lech-Schotterplatten“. Der Hauptgrundwasserleiter ist der Einheit der „Fluviatilen Untere Serie“ zuzuordnen. Dieser ist generell gekennzeichnet durch einen lokal bis regional bedeutenden Poren-Grundwasserleiter mit mäßigen bis mittleren Durchlässigkeiten und mäßigen Ergiebigkeiten. Ton- und Mergelhorizonte stellen Geringleiter ohne nennenswerte Durchlässigkeit dar und führen zur Ausbildung mehrerer Grundwasser-Stockwerke und Quellhorizonte. Die Sedimente der Fluviatilen Unteren Serie weisen ein geringes, bei höherem Feinkornanteil hohes Filtervermögen auf.

Der Südostrand des Neubaugebietes wird geprägt von der hydrogeologischen Einheit der „Feinsedimente der Oberen Süßwassermolasse“. Diese stellen einen Lockergesteins-Grundwasseringleiter ohne nennenswerte Durchlässigkeit und Grundwasserführung dar und

können als Grundwassersohlschicht schwebender Grundwasservorkommen oder als Quellhorizont fungieren. Die Feinsedimente weisen ein hohes Filtervermögen auf.

Nach Angaben des UmweltAtlas Bayern liegt der geschlossene Grundwasserspiegel im Bereich des Bauvorhabens zwischen Kote 470 m üNN und Kote 475 m üNN (interpoliert aus kleinmaßstäbigen Karten [4] & [5]).

Es wird eine lokale Grundwasserfließrichtung nach Norden bis Nordnordwesten und eine übergeordnete Grundwasserfließrichtung nach Norden angenommen. Als Vorfluter fungiert vermutlich der Nesselgraben, der westlich von Rommelsried in nördliche Richtung fließt und von dem ein Seitenarm etwa 60 m westlich des Neubaugebietes verläuft, sowie weitere Bäche, die nördlich von Rommelsried in westliche Richtung entwässern. Der Abfluss erfolgt über die Flüsse Roth und Zusam in die Donau.

Das geplante Neubaugebiet liegt nach Daten des UmweltAtlas Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefahrenflächen eines extremen Hochwassers (HQ_{extrem}). Der Untersuchungsbereich ist ebenfalls nicht auf der Hinweiskarte für hohe Grundwasserstände (Flurabstand ≤ 3 m) oder als wassersensibler Bereich vermerkt. Jedoch grenzen Flächen mit hohen Grundwasserständen und wassersensiblen Bereichen im Südwesten an das Neubaugebiet an, so dass im tiefer gelegenen Randbereich des Neubaugebietes ein Einfluss z. B. durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser nicht ausgeschlossen werden kann.

Ebenso liegen gemäß der „Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut“ des UmweltAtlas Bayern „Hinweise auf eine potentiell erhöhte Gefährdung durch Überflutungen infolge von Starkregen“ vor. Insbesondere in den nördlichen und südlichen Randbereichen des geplanten Neubaugebietes können sich voraussichtlich Fließwege mit mäßigem bis starkem Abfluss ausbilden. Angaben zu Fließtiefen, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungsgrenzen können aus der Karte jedoch nicht abgeleitet werden.

3.4 Frostgefährdung

Nach der Frostzonenkarte von Deutschland (Ausgabe 07/2012) liegt das Untersuchungsgebiet in der Frosteinwirkungszone II.

Die Frostzonenkarte ist in Verbindung mit den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012, anzuwenden.

3.5 Erdbebenzone

Das Bauvorhaben 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.

Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht 240042 BE001 080724

Seite 10 von 34

3.6 Kampfmittelfreimessung

Vor Bohrbeginn erfolgte eine punktuelle Freimessung der Bohransatzpunkte durch einen Mitarbeiter der Süddeutschen Kampfmittelräumung. Es ist weder eine Bergung von Störkörpern noch eine flächige Kampfmittelfreimessung erfolgt. Das Protokoll des Kampfmittelräumdienstes ist in Anlage 6 beigefügt.

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Eckdaten der Baugrundaufschlüsse

Die Kenndaten der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Aufschlussarbeiten sind der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Ursprünglich war bei den Bohrsondierungen eine Bohrtiefe von je 5,0 m vorgesehen. Diese Tiefe konnte aufgrund der dicht gelagerten bzw. habfesten bis festen Böden jedoch nicht ganz erreicht werden.

In zwei Bohrpunkten (BS004 und BS006) erfolgten in den anstehenden Sanden Versickerungsversuche (IF001 bzw. IF002) mit einem Wiltschut-Permeameter. Die Versuche wurden als so genannter open-end-test ausgeführt.

Tabelle 1: Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten).

| Aufschlusspunkt | Ansatzhöhe [m üNNH] | Endtiefe [m u. GOK] | Endtiefe [m üNNH] | Grundwasser [m u. GOK] | Grundwasser [m üNNH] |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| BS001 | 486,65 | 4,0 | 482,65 | --- | --- |
| BS002 | 489,12 | 4,1 | 485,02 | --- | --- |
| BS003 | 490,44 | 3,0 | 487,44 | --- | --- |
| BS004 | 486,83 | 4,4 | 482,43 | --- | --- |
| BS005 | 490,57 | 5,0 | 485,57 | --- | --- |
| BS006 | 493,31 | 3,6 | 489,71 | --- | --- |
| RH001 | 487,41 | 5,0 | 482,41 | --- | --- |
| RH002 | 489,91 | 5,0 | 484,91 | --- | --- |
| RH003 | 488,79 | 5,0 | 483,79 | --- | --- |
| RH004 | 492,09 | 5,0 | 487,09 | --- | --- |

Lokale Messungenauigkeiten können nicht ausgeschlossen werden. Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan unter Anlage 1.2 zu entnehmen. Einzelheiten zu Schichtaufbau und Lagerungsdichte sind den Bohrprofilen in Anlage 2 zu entnehmen.

4.2 Grundwasserstände

Bei Ausführung der Bohrsondierungen am 09. Februar 2024 wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Der Grundwasserdruckspiegel liegt im Untersuchungsgebiet nach Angaben des Umwelt Atlas Bayern etwa zwischen Kote 470 m üNNH und 475 m üNNH, entsprechend einem Flurabstand im Bereich des geplanten Bauvorgebietes von mehr als 11,5 m.

In einer rund 50 m östlich des Baugebietes auf Flur-Nr. 181/23 der Gmkg. Rommelsried gelegenen Bohrung aus dem Jahr 2004 wurde jedoch ein Grund- oder Schichtwasserstand bei 486,17 m üNNH gemessen.

Amtliche Grundwassermessstellen sind im näheren Umkreis nicht bekannt. Für genauere Aussagen zum Grundwasserstand sind weitere Untersuchungen (Bohrungen) bzw. Recherchen beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt durchzuführen.

Aufgrund der Wechsellagerung von Sanden und Feinsedimenten, den teils durchfeuchteten Bodenschichten in den ausgeführten Bohrsondierungen sowie aufgrund der Erkenntnisse aus der Bohrung auf Flur-Nr. 181/23 muss je nach Jahreszeit und Niederschlagsverhältnissen mit der Ausbildung von Schicht- und Sickerwasservorkommen gerechnet werden.

4.3 Bestimmung der Lagerungsdichte

Nach der einschlägigen Literatur sowie eigenen Erfahrungen können die Schlagzahlen (siehe Anlage 2.2) für die angetroffenen Böden in Abhängigkeit der bindigen bzw. nichtbindigen Eigenschaften wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 2: Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.

| Konsistenz (bindige Böden) | Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N _{10H}] | Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N _{10H}] | Lagerungsdichte (nichtbindige Böden) |
|-------------------------------|---|---|--|
| breiig | ≤ 1 | ≤ 2 | sehr locker gelagert |
| weich | 2 bis 4 | 3 bis 6 | locker gelagert |
| steif | 5 bis 8 | 7 bis 14 | mitteldicht gelagert |
| halbfest | 9 bis 17 | 15 bis 30 | dicht gelagert |
| fest | > 17 | > 30 | sehr dicht gelagert |

Die Rammdiagramme der Rammsondierungen **RH001 bis RH004** zeigen jeweils ein recht ähnliches Bild. Die Schlagzahlen N_{10H} liegen jeweils bis zu einer Tiefe unter GOK von etwa 1,6 m (RH001), 1,4 m (RH002), 0,9 m (RH003) bzw. 0,6 m (RH004) bei nur 1 bis 3, was auf eine überwiegend weiche Konsistenz bzw. (sehr) lockere Lagerung der dort anstehenden Böden schließen lässt. Unterhalb steigen die Schlagzahlen leicht an und entsprechen bis 2,5 m (RH001), 1,6 m (RH002), 2,1 m (RH003) bzw. 2,8 m (RH004) unter GOK im Durchschnitt einer steifen Konsistenz bzw. lockeren bis mitteldichten Lagerung.

Darunter nehmen die Schlagzahlen nochmals deutlich zu und liegen bis zur jeweiligen Endteufe in 5,0 m u. GOK durchgängig im Bereich einer halbfesten bis festen Konsistenz bzw. mitteldichten bis dichten Lagerung.

Die absoluten Höhen der Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen in m üNNH weichen aufgrund der geneigten Geländeoberfläche stark voneinander ab und können aus den Rammdiagrammen in Anlage 2.2 abgelesen werden.

Durchgängig tragfähige Böden (mindestens steife Konsistenz bzw. mindestens mitteldichte Lagerung) sind nach derzeitigen Erkenntnissen ab 485,3 m üNNH (RH001), 488,4 m üNNH (RH002), 486,9 m üNNH (RH003) bzw. 489,5 m üNNH (RH004) zu erwarten.

4.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche sind nachfolgender Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

| Aufschlusspunkt | Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK] | Untersuchungsumfang | Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse |
|-----------------|------------------------------------|--|---|
| BS001 | KP2 1,3 - 2,8 m | Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammanalyse | gemischtkörnige Sand-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (SU) |
| BS001 | KP3 2,8 - 4,0 m | Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse | gemischtkörnige Sand-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (SU) |
| BS002 | GP6 1,0 - 2,0 m | Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, Schlammanalyse | feinkörniger Boden (Schluff UL) |
| BS004 | KP2 3,0 - 4,2 m | Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammanalyse | gemischtkörnige Sand-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (SU) |
| BS005 | KP2 1,8 - 2,5 m | Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze) | mittelplastische bis ausgeprägt plastische Tone (TM/TA), steif bis halbfest |

| Aufschlusspunkt | Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK] | Untersuchungsumfang | Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse |
|-----------------|------------------------------------|--|--|
| BS006 | GP5 2,0 - 2,5 m | Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze) | mittelplastische Tone (TM), halbfest |

Die detaillierten Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 3 beigefügt.

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

An den Aufschlusspunkten BS002, BS003, BS005 und BS006 wurden im Oberbodenhorizont geringe Fremdanteile (Ziegelbruchreste) gefunden. Dem akkreditierten Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg wurden Proben der entsprechenden Schichten zur Untersuchung überstellt, dort zur Mischprobe (240042-MP1) vereint und in der Feststoff-Feinfraktion < 2 mm sowie im Eluat auf den vollständigen Parameterumfang des Verfüll-Leitfadens (LVGBT) [9] sowie die Organik-Parameter TOC und DOC untersucht.

Ebenso wurden ausgewählte Bodenproben der nach derzeitigen Erkenntnissen natürlich gewachsenen Bodenschichten als Mischproben in der Feinfraktion < 2 mm jeweils orientierend auf ausgewählte Parameter (Kohlenwasserstoffe (MKW), PAK sowie acht Schwermetalle nach Klärschlammverordnung (KVO) inkl. Arsen) bzw. auf den Parameterumfang nach Anlage 1, Tabelle 4 der BBodSchV [13] geprüft. Bei einigen der Proben wurde der vollständige Parameterumfang nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT) [9] untersucht.

Eine Übersicht aller untersuchten Proben mit den jeweiligen Untersuchungsparametern ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen.

| Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe | Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile | Untersuchungsumfang |
|---|--|---|
| <u>240042-MP1</u> BS002-GP1 0,0-0,25 m BS003-GP1 0,0-0,4 m BS005-GP1 0,0-0,2 m BS006-GP2 0,2-0,45 m | Mutterboden, Schluff, sandig bis stark sandig, teils schwach tonig; org. Beimengungen, Ziegelreste (<0,1 - 3 M.-%) | Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT) + TOC + DOC |

| Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe | Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile | Untersuchungsumfang |
|--|--|---|
| <u>240042-MP2</u> BS001-KP1 0,55-1,1 m BS003-KP1 0,75-1,7 m BS005-KP1 0,5-1,5 m | Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach bis stark tonig, teils schwach kiesig; keine Fremdbestandteile | Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen |
| <u>240042-MP3</u> BS004-KP1 0,5-2,2 m BS006-GP3 1,0-1,8 m | Sand, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach feinkiesig; keine Fremdbestandteile | Feststoff < 2 mm und Eluat: BBodSchV (09.07.2021) Anlage 1, Tab. 4 (TOC konv.) inkl. Elution DIN 19529 |

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Kapitel 5.3 dargestellt sowie den Tabellen und Laborprüfberichten der Anlagen 4 zu entnehmen.

5 BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG, BODENKENNWERTE

Nachfolgend werden die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Böden ihren bautechnischen Eigenschaften entsprechend in Homogenbereichen gemäß DIN 18300:2019-09 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.

5.1 Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen

Die Aufschlussbohrungen ergaben vereinfacht einen Schichtenaufbau der wie folgt beschrieben werden kann:

OBERBODEN (ANTHROPOGEN ÜBERPRÄGT)

ab 0,0 bis ca. 0,45 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,2 m

BS002: 0,0 - 0,4 m

BS003: 0,0 - 0,4 m

BS004: 0,0 - 0,2 m

BS005: 0,0 - 0,2 m

BS006: 0,0 - 0,45 m

Homogenbereich A – Oberboden *OU/[OU]/[OH]*

Schluff, sandig bis stark sandig, teils schwach tonig bzw. Sand, schluffig;

humos, Grasnarbe, Feinwurzeln, teils Ziegelbruchreste, dunkelbraune bis braune Färbung.

OBERE SÜßWASSERMOLASSE – FEINSEDIMENTE

ab 0,2 bis ca. 2,0 m u. GOK

BS001: 0,2 - 1,1 m

BS002: 0,4 - 2,0 m

BS003: 0,4 - 1,7 m

BS004: 0,2 - 0,5 m

BS005: 0,2 - 1,5 m

BS006: - - -

Homogenbereich B1 – weiche bis steife Feinsedimente *UL/UM/UA*

Schluff, schwach bis stark tonig, schwach bis stark feinsandig;

teils schwach humos, teils Feinwurzeln, teils Glimmer führend, teils Kalkkonkretionen; graubraune, braune, hellbraune bis beige oder blaugraue Färbung.

ab 1,5 bis mind. 5,0 m u. GOK

BS001: - - -
BS002: 2,4 - 2,8 m,
 3,1 - 3,8 m
BS003: 1,7 - 2,7 m
BS004: - - -
BS005: 1,5 - 5,0 m
BS006: 1,8 - 3,6 m

Homogenbereich B2 – steife bis halbfeste/feste Feinsedimente *UL/UM/UA/TM/TA*

Schluff, schwach bis stark tonig, teils schwach feinsandig bis feinsandig bzw.
 Ton, schwach bis stark schluffig, teils schwach feinsandig;
 teils Kalkkonkretionen, teils Glimmer führend,
 Färbung grau, graubraun, beige, ocker, oliv oder blaugrau.

OBERE SÜßWASSERMOLASSE – SANDE

ab 0,45 bis ca. 3,1 m u. GOK

BS001: 1,1 - 1,3 m
BS002: 2,0 - 2,4 m,
 2,8 - 3,1 m
BS003: - - -
BS004: 0,5 - 2,2 m
BS005: - - -
BS006: 0,45 - 1,0 m

Homogenbereich C1 – lehmige Sande *SU**

(Fein-)Sand, schluffig bis stark schluffig, teils tonig, teils schwach feinkiesig;
 teils Glimmer führend, teils schluffige Linsen, teils Feinwurzeln;
 Färbung grau, blaugrau, ocker oder beige.

ab 1,0 bis mind. 4,4 m u. GOK

BS001: 1,3 - 4,0 m
BS002: 3,8 - 4,1 m
BS003: 2,7 - 3,0 m
BS004: 2,2 - 4,4 m
BS005: - - -
BS006: 1,0 - 1,8 m

Homogenbereich C2 – Sande *SU/SW*

Sand (meist Fein-/Mittelsand, seltener Mittel-/Grobsand), sehr schwach bis schwach schluffig, teils sehr schwach feinkiesig;
 teils Glimmer führend,
 Färbung ocker bis beige, graubraun oder blaugrau.

Die Untergruppen der Homogenbereiche können auch in Wechselfolge oder abweichender Reihenfolge auftreten. Die Übergänge sind oft fließend. Einzelheiten zum Schichtaufbau sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 2 zu entnehmen. Die Homogenbereiche sind als Kürzel seitlich neben dem jeweiligen Bohrprofil mit angegeben. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt.

5.2 Bodenkennwerte

Die in Anlage 5 beigefügten Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte der in den Bohrungen und Sondierungen aufgeschlossenen Böden sind in Anlehnung an DIN 1055-2 und eigenen Erkenntnissen wie in Anlage 5 angegeben 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.

Der zur besseren Darstellung ausgewiesene Homogenbereich A (Oberboden) ist schützenswert und zu separieren sowie nach Möglichkeit wiedereinzubauen. Er ist bautechnisch nicht relevant und wird daher in Anlage 5 nicht weiter beschrieben.

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 oder Materialbeschaffenheiten auftreten. Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. Bei abweichenden Untergrundverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

5.3 Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornverteilungskurven wurden für die Homogenbereiche B1 und C2 orientierend die k_f -Werte berechnet. Für die Berechnung wurde bei den feinkörnigen Böden des Homogenbereichs B1 die Formel nach USBR [8] angewendet. Bei den gemischtkörnigen Sanden des Homogenbereichs C2 erfolgten die Berechnungen mit der kombinierten Formel nach Beyer [7] und USBR [8] angewendet. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte sowie der Verteilung des Feinkornanteils im Untergrund abhängig, so dass gegenüber einem Labor- oder Feldversuch Abweichungen vorliegen können. Berechnungen aus Kornverteilungen müssen gemäß Merkblatt DWA-A 138 mit einem Korrekturfaktor von 0,2 umgerechnet werden.

Ergänzend zu den bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurde der Durchlässigkeitsbeiwert der tertiären OSM-Sande (Homogenbereiche C1 und C2) durch zwei Infiltrationsversuche in den Bohrlöchern BS004 (IF001) und BS006 (IF002) während der Geländearbeiten ermittelt. Die Ergebnisse zu den Infiltrationsversuchen sind in Anlage 2.4 dargestellt.

Die Ergebnisse für die Durchlässigkeitsbeiwerte mit Zuordnung zu Durchlässigkeitsbereichen nach DIN 18130-1 (zurückgezogen) sind der nachfolgenden Tabelle 5 zu entnehmen. Neben den aus Laborversuchen berechneten k_f -Werten werden auch die nach DWA-A 138 korrigierten k_f -Werte angegeben. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

Tabelle 5: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.

| Aufschlusspunkt | Tiefe unter GOK [m] | Bodengruppe [DIN 18196] | Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s] | Durchlässigkeitsbereich [DIN 18130-1 (zurückgezogen)] |
|---|---------------------|-------------------------|---|---|
| Homogenbereich B1 (OSM-Feinsedimente) | | | | |
| BS002 | 1,0 - 2,0 | feinkörnig UL | $1,84 \times 10^{-8}$ (KV003-SA) korr.: $3,7 \times 10^{-9}$ m/s | sehr schwach durchlässig |
| Homogenbereich C1 (OS-Sande, lehmig; Sand, schluffig, schwach feinkiesig, Schlufflinsen) | | | | |
| BS004 | 1,0 | gemischtkörnig SU* | $3,36 \times 10^{-5}$ (IF001) | durchlässig |
| Homogenbereich C2 (OS-Sande; Fein-/Mittelsand, schwach schluffig) | | | | |
| BS006 | 1,0 | gemischtkörnig SU | $5,01 \times 10^{-6}$ (IF002) | durchlässig |
| BS001 | 1,3 - 2,8 | gemischtkörnig SU | $1,34 \times 10^{-5}$ (KV001-SS) korr.: $2,7 \times 10^{-6}$ m/s | durchlässig |
| BS001 | 2,8 - 4,0 | gemischtkörnig SU | ca. 1×10^{-5} (KV002-KV) korr.: 2×10^{-6} m/s | durchlässig |
| BS004 | 3,0 - 4,2 | gemischtkörnig SU | $1,70 \times 10^{-5}$ (KV004-SS) korr.: $3,4 \times 10^{-6}$ m/s | durchlässig |

Die Berechnungen aus den Kornverteilungskurven der gemischtkörnigen Sande des Homogenbereichs C2 bestätigen den im Feldversuch IF002 ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert. Somit kann für die Bemessung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen in den Sanden des Homogenbereichs C2 nach derzeitigen Erkenntnissen ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $\geq 2 \times 10^{-6}$ m/s angenommen werden (vgl. Kap. 7.5.2).

Der vergleichsweise größere, mittels Infiltrometerversuch in den schluffigen Sanden des Homogenbereichs C1 ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert ist darauf zurückzuführen, dass sich im Bereich des Versuchs der Feinkornanteil des Bodens hauptsächlich auf die enthaltenen Schlufflinsen konzentriert und die sandige Matrix grundsätzlich besser durchlässig ist, als es der Feinkornanteil der Gesamtprobe vermuten lassen würde.

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

6.1 Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse

6.1.1 Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken

Im Verfüll-Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT) in der Fassung vom 15. Juli 2021 [9] ist festgelegt, welche mineralischen Abfälle bei Verfüllungen in Bayern verwendet und bis zu welchen Stoffgehalten in den Feststoffen und Stoffkonzentrationen im Eluat (bzw. Sickerwasser) die Verwertung mineralischer Abfälle bei der Verfüllung von Abgrabungs- bzw. Abbaustellen ordnungsgemäß und schadlos und damit zulässig ist.

Die seit dem 01. August 2023 nicht mehr gültige LAGA M 20 (TR Boden, 1997) [10] berücksichtigte den Wiedereinbau von mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken.

Nach den Zuordnungswerten (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2) sowie nach der Einbauart wurden verschiedene Einbauklassen in der LAGA M 20 (TR Boden, 1997) unterschieden:

Tabelle 6: Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (nicht mehr gültig).

| Einbauklasse Beschreibung | Zuordnungswert |
|---|--|
| <i>uneingeschränkter Einbau</i> | $\leq Z 0$ <i>ohne Fremdanteile</i> |
| <i>eingeschränkter offener Einbau („wasserdurchlässige Bauweise“)</i> | $> Z 0$ und $Z 1.1$ <i>bzw. $\leq Z 1.2$</i> |
| <i>eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen („nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise“)</i> | $> Z 1.2$ und $\leq Z 2$ |
| Einbau/Ablagerung in Deponien | $> Z 2$ |

Der Verfüll-Leitfaden (LVGBT) [9] greift das Schema der Zuordnungswerte auf, um Verfüllmaterial einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zuzuführen. Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte ist eine Beseitigung in Betracht zu ziehen.

6.1.2 Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV

Die zum 01. August 2023 in Kraft getretene Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [13] regelt bundesweit unter anderem die Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen sowie zur Abwehr und Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten. Sie gibt diesbezüglich u. a. Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastenverdächtigen Flächen vor und regelt Maßnahmen der Vorerkundung, Probennahme und Probenanalyse.

Gemäß BBodSchV sind als mögliche Wirkungspfade für potentiell im Boden vorliegende Schadstoffe die Pfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Gewässer (Grundwasser, ggf. Oberflächengewässer) zu berücksichtigen und unter den Grundsätzen der Gefahrenabwehr zu beurteilen. Für die fachliche Bewertung von schädlichen Bodenverunreinigungen und Altlasten gibt die BBodSchV so genannte **Prüf- und Maßnahmenwerte** für die einzelnen Wirkungspfade und unterschiedlichen Nutzungen vor.

Des Weiteren legt die BBodSchV so genannte **Vorsorge- und Beurteilungswerte** fest, die beim Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden Anwendung finden und dem Entstehen schädlicher Bodenverunreinigungen vorbeugen sollen. Sie sollen den Boden vor Auswirkungen aktuell stattfindender und zukünftiger Nutzungen schützen, um seine Funktionen dauerhaft aufrecht zu erhalten. Die Vorsorge- und Beurteilungswerte sind im Gegensatz zu den vorstehend genannten Prüf- und Maßnahmenwerten nicht als Maßstab zur Gefahrenbewertung geeignet.

Eine Besonderheit stellt die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung dar. Hier dürfen die Schadstoffgehalte des aufgebracht Materials 70 % der jeweiligen Vorsorgewerte nicht überschreiten.

6.2 Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der umweltanalytischen Laboruntersuchungen erläutert und nach den geltenden Merkblättern und Regelwerken eingestuft und bewertet. Die detaillierten Auswertungen und Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 4.1 und 4.2 zu entnehmen.

6.2.1 Untersuchungsergebnisse Oberboden

In allen sechs Bohrsondierungen BS001 bis BS006 wurde ein schluffig-sandiger Oberboden (Homogenbereich A) angetroffen, der vermutlich natürlich gewachsen, aber durch langjährige landwirtschaftliche Nutzung anthropogen überprägt ist. Vereinzelt wurden in den Aufschlüssen BS002, BS003, BS005 und BS006 Ziegelbruchreste (< 0,1 M.-%) festgestellt.

Es wurde eine Mischprobe (240042-MP1) aus den Proben, die Ziegelbruchreste enthalten, gebildet und im Feststoff in der Feinfraktion < 2 mm sowie im Eluat (Gesamtfraktion) auf den Parameterumfang des LVGBT [9] sowie die Organikparameter TOC und DOC untersucht. Es wurde ein leicht erhöhter Cyanidgehalt (2,5 mg/kg) gemessen, so dass die Probe gemäß LVGBT formal in Zuordnungsklasse Z 1.1 einzustufen ist. Geringfügig erhöhte Cyanidgehalte sind bei humusreichem und organischem Bodenmaterial, wie es hier vorliegt, typisch und vermutlich auf biogene Ursachen oder analytische Wechselwirkungen (z. B. mit Nitriten) zurückzuführen. Gemäß LfU-Merkblatt „Umgang mit Bodenmaterial“ [12] sind Cyanidgehalte < 3 mg/kg bei derartigen, sonst unbelasteten Böden nicht einstufigsrelevant, so dass die Probe gemäß LVGBT in Zuordnungsklasse Z 0 eingestuft werden kann. „Die Verwertung von solchem Oberbodenmaterial zu vegetationstechnischen Zwecken (Landwirtschaft oder Gartenbau) wird als unbedenklich empfohlen“ [12].

Bei Auswertung nach der BBodSchV vom 09. Juli 2021 [13] werden die Vorsorgewerte (Anlage 1, Tabellen 1 und 2 der BBodSchV) für die Bodenart Lehm/Schluff eingehalten. Im Hinblick auf die Nutzung des Oberbodenmaterials zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung liegt für den Summenparameter Chrom, ges. eine leichte Überschreitung des 70 %-Wertes des Vorsorgewertes vor.

Die nachfolgende

Tabelle 7 fasst nochmals die Untersuchungsergebnisse des Oberbodens zusammen.

Tabelle 7: Chemische Untersuchungsergebnisse des Oberbodens.

| Probenbezeichnung und Entnahmetiefe | Homogenbereich, Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile | Einstufung nach LVGBT [9] bzw. BBodSchV [13] |
|---|---|---|
| <u>240042-MP1</u> BS002-GP1 0,0-0,25 m BS003-GP1 0,0-0,4 m BS005-GP1 0,0-0,2 m BS006-GP2 0,2-0,45 m | A Oberboden; vereinzelt Ziegelbruchreste | Z 0 für die Bodenart Lehm/Schluff [ohne Berücksichtigung des Cyanidgehalts] / sonst Z 1.1 Vorsorgewerte eingehalten ¹⁾ Überschreitung 70 %-Werte (Chrom, ges.) |

¹⁾ orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

6.2.2 Untersuchungsergebnisse tertiäre Böden

Die Böden der tertiären Feinsedimente (Homogenbereiche B1 und B2) sowie der tertiären Sande (Homogenbereiche C1 und C2) sind nach derzeitigen Erkenntnissen natürlich gewachsen und enthalten keine Fremdbestandteile.

Die aus den Proben des natürlichen Bodens des Homogenbereichs B1 (weiche bis steife Schluffe) erstellte Mischprobe 240042-MP2 wurde in der Feinfraktion < 2 mm orientierend auf die Verdachtsp Parameter MKW, PAK und Schwermetalle inkl. Arsen untersucht. Es wurden keine erhöhten Stoffkonzentrationen festgestellt. Die Probe kann orientierend in die Zuordnungsklasse Z 0 für die Bodenart Lehm/Schluff gemäß LVGBT [9] eingestuft werden. Bei orientierender Auswertung nach BBodSchV [13] halten die schwach humosen Schluffe sowohl die Vorsorge als auch die Beurteilungswerte (vgl. Kapitel 6.1.2) ein. Im Hinblick auf die 70 %-Werte der Vorsorgewerte liegen jedoch Überschreitungen bei den Parametern Kupfer und Nickel vor.

Die OSM-Sande der Homogenbereiche C1 und C2 wurden in einer gemeinsamen Mischprobe 240042-MP3 auf den Parameterumfang gemäß BBodSchV Anlage 1, Tabelle 4 untersucht. Für den Parameter Nickel liegt eine Überschreitung des Vorsorgewertes vor, die 70 %-Werte der Vorsorgewerte werden von den Parametern Chrom, ges., Nickel sowie Zink überschritten. Die Beurteilungswerte nach BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 4 werden jedoch eingehalten. Gemäß LVGBT [9] ist die Probe für die Bodenart Sand aufgrund des Nickelgehalts von 24 mg/kg orientierend in Zuordnungsklasse Z 1.1 einzustufen. Bei den leicht erhöhten Nickelgehalten

handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine für die Sande des Tertiärhügellandes typische geogene Hintergrundbelastung [14], die keine schädliche Bodenveränderung darstellt.

Die nachfolgende Tabelle 8 führt nochmals die Ergebnisse aller Proben der tertiären Böden auf.

Tabelle 8: Chemische Untersuchungsergebnisse der tertiären Böden.

| Probenbezeichnung und Entnahmetiefe | Homogenbereich, Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile | Einstufung nach LVGBT [9] bzw. BBodSchV [13] |
|--|---|--|
| <u>240042-MP2</u> BS001-KP1 0,55-1,1 m BS003-KP1 0,75-1,7 m BS005-KP1 0,5-1,5 m | B1 Schluff, schwach tonig bis tonig, teils schwach feinsandig; keine Fremdbestandteile | Z 0* für die Bodenart Lehm/Schluff Vorsorgewerte eingehalten ¹⁾ Überschreitung 70 %-Werte (Chrom, ges.) Beurteilungswerte eingehalten ¹⁾ |
| <u>240042-MP3</u> BS004-KP1 0,5-2,2 m BS006-GP3 1,0-1,8 m | C1/C2 Sand, schwach schluffig bis schluffig; keine Fremdbestandteile | Z 1.1 ¹⁾ für die Bodenart Sand aufgrund von 24 mg/kg Nickel [geogen erhöht] Vorsorgewerte überschritten (Nickel) Überschreitung 70 %-Werte (Chrom, ges., Nickel und Zink) Beurteilungswerte eingehalten |

¹⁾ orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen liegen im westlichen Bereich der geplanten Erschließungsstraßen unter dem ca. 0,2 m mächtigen Oberboden (Homogenbereich A) und einer weichen bis steifen, schluffigen Deckschicht (Homogenbereich B1) bereits ab einer Tiefe von etwa 0,5 m bis 1,1 m u. GOK tertiäre, schluffige Sande des Homogenbereichs C1 vor, die der Bodengruppe SU* mit Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) angehören. Im Nordwesten (BS001) ab etwa 1,3 m u. GOK und im Südwesten (BS004) ab etwa 2,2 m u. GOK nimmt der Feinkornanteil der Sande deutlich ab, so dass die unterhalb anstehenden Sande als Homogenbereich C2 mit Bodengruppe SU und Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) zusammengefasst werden. Diese Sande wurden bis mindestens 4,4 m u. GOK nachgewiesen.

Im wenige Meter höher gelegenen mittleren und östlichen Bereich der geplanten Erschließungsstraßen stehen unter dem etwa 0,2 m bis 0,45 m mächtigen Oberboden vorwiegend die feinkörnigen Ablagerungen der Homogenbereiche B1 und B2 an. Diese umfassen sehr frostempfindliche F3-Böden der Bodengruppen UL, UM, UA, TM und TA und weisen bis etwa 1,5 m bis 2,0 m u. GOK eine lediglich weiche bis steife Konsistenz auf. Unterhalb ist die Konsistenz nach derzeitigen Erkenntnissen steif bis halbfest. Die feinkörnigen Ablagerungen stehen in einer sowohl vertikal als auch lateral kleinräumig variierenden Wechsellagerungen mit meist geringmächtigen Sandschichten bzw. Sandlinsen der Homogenbereiche C1 und C2.

Insgesamt muss im Baugebiet im frostrelevanten Tiefenbereich von F3-Böden ausgegangen werden.

Unter Berücksichtigung der in den Bodenaufschlüssen festgestellten Lagerungsdichten und Konsistenzen können für die o.g. Böden in Anlehnung an DIN 18196 die nachfolgenden Angaben zur Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit herangezogen werden.

Tabelle 9: Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit in Anlehnung an DIN 18196.

| Böden | Verdichtungs-fähigkeit | Zusammen-drückbarkeit | Bautechnische Eignung als Baustoff für Erd- und Baustraßen | Bautechnische Eignung als Baustoff für Straßen- und Bahndämme |
|--|-------------------------|-------------------------------|--|---|
| <u>Homogenbereiche B1 und B2</u> (Schluffe und Tone – UL/UM/UA/TM/TA) | sehr schlecht bis mäßig | sehr groß bis groß bis mittel | ungeeignet | weniger geeignet |
| <u>Homogenbereich C1</u> (lehmige Sande – SU*) | mittel | gering bis mittel | mäßig brauchbar | mäßig brauchbar |

| Böden | Verdichtungs- fähigkeit | Zusammen- drückbarkeit | Bautechnische Eignung als Baustoff für Erd- und Baustraßen | Bautechnische Eignung als Baustoff für Straßen- und Bahndämme |
|--|----------------------------|---------------------------|---|---|
| <u>Homogenbereich C2</u> (Sande – SU) | gut | sehr gering | brauchbar | geeignet |

Nachfolgend werden Empfehlungen für den Straßen- und Leitungsbau sowie die Voraussetzungen für die Niederschlagsversickerung erörtert. In Kapitel 7.6 werden abfalltechnische Empfehlungen ausgesprochen.

7.1 Untersuchungen zum Feinkornanteil

Die Qualität der derzeit im üblichen Tiefenbereich der Frostschuttschicht anstehenden Böden hinsichtlich der Eignung als Frostschuttschicht wurde nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB Ausgabe 2020) auf die Anforderungen im eingebauten Zustand überprüft.

Gemäß ZTV SoB-StB 20 muss die frostsichere Tragschicht im eingebauten Zustand einen Feinkornanteil (< 0,063 mm Korndurchmesser) von ≤ 7 M-% aufweisen.

Die derzeit im geplanten Neubaugebiet im frostrelevanten Tiefenbereich anstehenden Böden weisen sämtlich einen hohen bis sehr hohen Feinkornanteil auf und sind demnach nicht frostsicher. Lediglich die lokal anstehenden Sande des Homogenbereiches C2 weisen einen geringen Feinkornanteil auf und können unter Berücksichtigung der Ungleichförmigkeitszahl (siehe Anlage 3) als frostsicher (Frostempfindlichkeitsklasse F1) eingestuft werden. Dennoch sind die Sande gemäß TL/ZTV SoB aufgrund des fehlenden Kiesanteils im Straßenbau nicht für den Einsatz als frostsichere Tragschicht oder sonstige Schichten aus frostunempfindlichem Material geeignet.

In der nachfolgenden Tabelle 10 werden wesentliche Eigenschaften der betreffenden Sande zusammengestellt. Entsprechende Ergebnisse liegen für die Aufschlüsse BS001 und BS004 vor (siehe Anlage 3).

Tabelle 10: Eigenschaften der Böden als mögliche frostsichere Tragschichten.

| Aufschlusspunkt [Tiefe in m u. GOK] | Boden- gruppe [DIN 18196] | Feinkorn- anteil [M-%] | Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17 | Anforderung Feinkornanteil ≤ 7 M-% |
|--|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|
| BS001-KP2 1,3 - 2,8 m (Homogenbereich C2) | SU | 14,2 | F1 | nicht erfüllt |
| BS001-KP3 2,8 - 4,0 m (Homogenbereich C2) | SU | 12,6 | F1 | nicht erfüllt |
| BS004-KP2 3,0 - 4,2 m (Homogenbereich C2) | SU | 12,6 | F1 | nicht erfüllt |

Die untersuchten Proben für den Homogenbereich C2 erfüllen **nicht** die Anforderungen an den Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB 20.

Ein Bodenaustausch mit geeignetem Frostschutzkies ist erforderlich. Im Bereich des Baugebietes liegen nach derzeitigen Erkenntnissen keinerlei Böden vor, die als Bodenaustauschmaterial für die Frostschutzschicht geeignet wären.

7.2 Wasserhaltung

Eine Bauwasserhaltung ist nach derzeitigen Erkenntnissen nicht erforderlich.

Der Höchste Grundwasserstand (HGW) zur Bemessung ist voraussichtlich bei > 10 m unter GOK anzunehmen (vgl. Kapitel 4.2). Im Zuge der im Februar 2024 durchgeführten Bohrungen wurde kein Grundwasser erbohrt, so dass hier keine gesicherten Angaben gemacht werden können.

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

Entlang der Schichtgrenzen von wasserdurchlässigen, sandigen Schichten zu gering durchlässigen Schichten (z. B. Schluffe oder Tone) muss mit der Ausbildung von Schicht-, Sicker- oder Hangwasservorkommen gerechnet werden. Dies kann insbesondere in Zusammenhang mit Starkniederschlägen oder Schneeschmelze auftreten, oft auch zeitverzögert.

7.3 Empfehlungen für den Straßenbau

Das derzeit im untersuchten Bereich des Baugebietes natürlich anstehende Material hält die Anforderungen an den maximalen Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB Ausgabe 2020 (maximal zulässig: 7 M. % Feinkorn mit < 0,063 mm Korndurchmesser) **nicht** ein.

Die unterhalb des für einen frostsicheren Straßenoberbau typischen Tiefenbereichs anstehenden tertiären Ablagerungen sind vorwiegend den Homogenbereichen B1 oder C1 zuzuordnen, welche nach ZTV E-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) fallen.

Demnach ist für alle geplanten und bestehenden Verkehrsflächen ein **Vollausbau** der bestehenden Schichten bis in die erforderliche Tiefe des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 12 vorzunehmen und stattdessen ein geeignetes frostsicheres F1-Material einzubauen.

7.3.1 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Zur Ermittlung der erforderlichen Dicke 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 Gradienten (D) sowie die Entwässerung der Fahrbahn und Ausführung der Randbereiche (E).

Nach Aussage des Auftraggebers werden die geplanten Erschließungsstraßen nach den Anforderungen der Belastungsklasse Bk 0,3 nach RStO 12 ausgerichtet. Hiervon wird in den nachfolgenden Berechnungen ausgegangen. Die tatsächliche Belastungsklasse ist im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen und die nachstehenden Angaben sind ggf. entsprechend anzupassen.

Ausgehend von F3-Böden im frostrelevanten Tiefenbereich (Homogenbereiche B1 und C1) muss deshalb eine Frostschuttschicht aufgebracht werden. Bei Annahme eines F3-Bodens ergibt sich gemäß RStO 12, Tabelle 6 in Abhängigkeit von der Belastungsklasse Bk 0,3 eine Mindestdicke der Frostschuttschicht von 50 cm.

Gemäß der Karte der Frostwirkungszonen liegt der Untersuchungsbereich in der Zone II (07/2012), so dass ein Zuschlag von + 5 cm zu berücksichtigen ist (A).

Besondere Klimaeinflüsse sind nicht vorhanden (Zuschlag \pm 0 cm (B)).

Die Wasserverhältnisse im Untergrund erfordern aufgrund der möglichen Ausbildung von Schichtwasservorkommen einen Zuschlag von + 5 cm (C).

Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht 240042 BE001 080724

Seite 28 von 34

Die Lage der Gradiente ist uns nicht bekannt, dürfte aber relativ nahe der bestehenden Geländeoberkante liegen (Zuschlag ± 0 cm (D)).

Falls hinsichtlich der Entwässerung der Fahrbahn und der Randbereiche eine Ausführung über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen vorgesehen ist, ergäbe sich hieraus ein Abschlag von 5 cm (E) auf den Ausgangswert. Dieser Abschlag wird in der folgenden Rechnung nicht berücksichtigt.

Somit resultieren aus den o. g. örtlichen Verhältnissen folgende Mehr- oder Minderdicken:

$$\begin{aligned}
 \text{Mehr- oder Minderdicke} &= A + B + C + D + E \\
 &= 5 + 0 + 5 + 0 + 0 \\
 &= 10 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Die **Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus** der Straßen beträgt somit **60 cm** für die Belastungsklasse Bk 0,3 bei Zugrundelegung eines anstehenden F3-Bodens. Falls eine Entwässerung der Fahrbahn wie oben beschrieben erfolgt, verringert sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 5 cm auf 55 cm.

Eine Reduzierung des erforderlichen frostsicheren Oberbaus kann gegebenenfalls durch eine Bodenverfestigung oder qualifizierte Bodenverbesserung des frostempfindlichen Untergrundes nach ZTV E-StB erreicht werden.

7.3.2 Tragfähigkeit des Planums

Die Gründungssole von Verkehrsflächen ist das Planum. Nach ZTV E-StB 17 muss das Planum ausreichend tragfähig sein.

Die erforderlichen Anforderungen an Verdichtungsgrad und Verformungsmodul auf dem Planum sind vom betreuenden Planungsbüro vorzugeben. Gemäß RStO 12 ist bei der angenommenen Belastungsklasse Bk 0,3 ein Verformungsmodul E_{v2} von ≥ 45 MN/m² zu erreichen. Die Einhaltung der Anforderungen ist vor dem Aufbringen des Straßenoberbaus auf dem Planum durch mehrere statische Plattendruckversuche nachzuweisen.

Bei der angenommenen Belastungsklasse Bk 0,3 und der daraus resultierenden Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus von 55 cm wird die Gründungssole der Verkehrsflächen voraussichtlich überwiegend in den feinkörnigen Böden des Homogenbereichs B1 zu liegen kommen. Die betreffenden Schluffe weisen nach derzeitigen Erkenntnissen ein matrixgestütztes Gefüge und somit in Abhängigkeit von der Konsistenz (*Homogenbereich B1*: vorwiegend weich bis steif) vermutlich mindestens in Teilbereichen keine ausreichende Tragfähigkeit auf. Im Bereich der Bohrsondierungen BS004 (Südwesten) und BS006 (Südosten) stehen im Tiefenbereich des Planums nach derzeitigen Erkenntnissen schluffige bis stark schluffige Sande des Homogenbereichs C1 an, die voraussichtlich vorwiegend locker bis mitteldicht gelagert sind.

Voraussichtlich ist in den schluffigen Bereichen des Planums eine Bodenverbesserung, z.B. durch Einbau von Schroppen in den schluffigen Untergrund vorzunehmen, damit die Mindestanforderungen an Verdichtungsgrad und Verformungsmodul auf dem Planum erreicht werden können.

Alternativ zum Teilbodenaustausch ist auch eine qualifizierte Bodenverbesserung durch Einfräsen von hydraulischem Bindemittel möglich. Die Mächtigkeit der mit Bindemittel verbesserten Bodenschicht muss ≥ 25 cm betragen. Auf dem mit Bindemittel verbesserten Planum ist dann ein E_{v2} von ≥ 70 MN/m² nachzuweisen. Dafür kann die Frostempfindlichkeitsklasse F2 statt F3 angesetzt und die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus entsprechend verringert werden.

7.3.3 Verdichtungsanforderungen an die Frostschuttschicht

Nach Einbau und Verdichtung des ungebundenen Straßenoberbaus muss auf der Oberkante der Frostschuttschicht ebenfalls ein ausreichender Verformungsmodul nachgewiesen werden. Hierzu sind die Anforderungen an die jeweilige Belastungsklasse nach ZTV SoB-StB 20 in aktueller Ausgabe und der RStO 12 zu beachten. Gemäß RStO 12 ist bei Belastungsklasse Bk 0,3 und Asphaltbauweise ein E_{v2} von ≥ 100 MN/m² zu erreichen.

Die ausreichende Verdichtung des ungebundenen Straßenoberbaus ist vor dem Aufbringen des gebundenen Straßenoberbaus auf der Frostschuttschicht durch mehrere statische Plattendruckversuche nachzuweisen.

7.3.4 Mindestdicken des gebundenen Straßenoberbaus

Bei einer Bauweise mit Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht gibt die RStO 12 für die Belastungsklasse BK 0,3 eine Mindestdicke der Asphalttragschicht von 10 cm und eine Mindestdicke der Asphaltdecke von 4 cm vor.

Die weiteren Maßgaben der ZTV SoB-StB 20 in aktueller Ausgabe und der RStO 12 sind zu beachten.

7.4 Empfehlungen für den Leitungs- bzw. Kanalbau

Bei den festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist eine Gründung potentieller Kanal- und Rohrleitungen voraussichtlich oberhalb des Grundwasserspiegels möglich (vgl. Kapitel 7.2).

Leitungsgräben können bei einer Tiefe von $> 1,25$ m Tiefe in nichtbindigen Böden mit einem Böschungswinkel von maximal 45° bzw. in bindigen Böden bei steifer Konsistenz mit einem Böschungswinkel von maximal 60° ausgehoben werden. Bei bindigen Böden mit weicher Konsistenz ist ein Böschungswinkel von maximal 45° zulässig. Sind für geböschte Baugruben die Platzverhältnisse nicht ausreichend so ist ein Verbau z.B. mit Stahlplattenelementen

vorzusehen. Bei Anschneiden des Grundwasserkörpers sind ebenfalls ausreichende Böschungsabflachungen oder geeignete Verbaumethoden anzuwenden.

Die Leitungsgräben sind nach Vorgaben der ZTV E-StB 17 wieder zu verfüllen.

Grundsätzlich sind die Empfehlungen der DIN EN 1610 in der aktuell gültigen Fassung 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.

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.

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

7.5.1 Allgemeine Hinweise

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 (MHGW) 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 5×10^{-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.

Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauten (auch Nachbarn) zu achten.

Eine Versickerung durch belastete Böden ist grundsätzlich nicht zulässig. Bei Lage der Versickerungsanlagen in organoleptisch auffälligen Böden muss daher ein vollständiger Bodenaustausch mit durchlässigen Kiessanden in diesen Bereichen erfolgen.

Bei einem geringen Grundwasserflurabstand können nur flächige oder linienhafte Versickerungsanlagen, wie Mulden oder Rigolen eingesetzt werden.

Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht 240042 BE001 080724

Seite 31 von 34

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen sind die DWA-A 138 und DWA-M 153 heranzuziehen.

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich anstehenden bindigen Böden (Homogenbereiche B1, B2 und C1) sind vorwiegend als sehr schwach bis schwach durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nicht geeignet.

Die in den Bohrsondierungen BS001 und BS004 angetroffenen Sande des Homogenbereichs C2 sind nach derzeitigen Erkenntnissen als durchlässig einzustufen (siehe Kapitel 5.3). Für eine Vorbemessung der Niederschlagswasserversickerungsanlagen in diesen Sanden kann ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt werden. Das Vorkommen der Sande ist im Baugebiet jedoch bislang nur im Westen in relevanter Schichtmächtigkeit bestätigt worden. Im Bereich der geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlagen müssen daher weitergehende Untersuchungen (Schürfe mit Versickerungsversuchen) durchgeführt werden!

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht angetroffen. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend Kapitel 4.2 jedoch in mehr als 10 m u. GOK angenommen.

Alternativ ist der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in Betracht zu ziehen. Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist dazu erforderlich.

7.6 Abfalltechnische Empfehlungen

7.6.1 Allgemeine Hinweise

Wir empfehlen generell eine Separierung des Aushubmaterials bei Beimengungen im Boden von > 1 % Fremdanteilen (darunter fallen zum Beispiel Ziegel- und Betonbruch, Asche, Schlacke etc.) von den natürlichen Aushubmaterialien mit Zwischenlagerung in Haufwerken. Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern.

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 wiederherzustellen!

Wir empfehlen für eine Verwertung von Auffüllungen sowie Überschuss- bzw. bautechnisch nicht geeigneten Materialien eine Zwischenlagerung des separierten Materials in Haufwerken mit maximal 500 m³ Größe und anschließender Deklarationsuntersuchung.

Für die Verwertung von Überschussmassen sind die aktuellen Bundes- und Landesgesetze zu beachten. Insbesondere wird auf die zum 01. August 2023 in Kraft getretene Mantelverordnung (MantelV) [13] hingewiesen, die unter anderem die Neueinführung der Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gemarkung Rommelsried in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried – Geotechnischer Bericht 240042 BE001 080724

Seite 32 von 34

Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie die Änderung der Deponieverordnung (DepV) beinhaltet.

Es wird empfohlen ein Bodenmanagement-Konzept gemäß LfU-Merkblatt „Umgang mit Bodenmaterial“ [12] zu erarbeiten, um Ressourcen zu schonen und Entsorgungskosten zu minimieren.

Die Entsorgungsleistungen können bei Vorliegen des genauen Schadstoffspektrums oftmals kostengünstiger ausgeführt werden. Wir empfehlen daher, eine getrennte Vergabe von Bauleistungen und Entsorgungsleistungen vorzunehmen. In der Ausschreibung der Entsorgungsleistungen sollten für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden und Überschussmassen je nach angestrebter Verwertung bzw. Beseitigung separate Positionen (z. B. Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT [9] bzw. BM-0, BM-0, BM-F0*, BM-F1, BM-F2, BM-F3 gemäß ErsatzbaustoffV [13] sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung [11]) vorgesehen werden.*

7.6.2 Projektspezifische Empfehlungen

Für die im geplanten Baugebiet angetroffenen Böden liegen nach derzeitigen Erkenntnissen keine Hinweise auf anthropogen bedingte Schadstoffbelastungen vor. Die geringfügig erhöhten Cyanidgehalte im Oberboden (Homogenbereich A) sind vermutlich biogenen Ursprungs und nicht einstufigsrelevant [12]. Ebenso sind die in geringfügigem Maß enthaltenen Fremdbestandteile (Ziegelreste) im Oberboden im Hinblick auf einen Wiedereinbau unbedenklich.

Bei den geringfügig erhöhten Nickelgehalten in den tertiären Sanden (Homogenbereiche C1 und C2) handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine geogen bedingte Hintergrundbelastung. Ein Verbleib des Materials auf dem Grundstück ist i. d. R. unbedenklich und zulässig. Auch ein Einbau an anderen Standorten mit vergleichbaren Hintergrundwerten ist möglich. Hierzu empfehlen wir eine Abstimmung mit der Verwertungsstelle sowie der zuständigen Behörde.

Da es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um Voruntersuchungen handelt, sollte eine endgültige Einstufung des jeweiligen Materials durch abfallcharakterisierende Untersuchungen an zwischengelagerten Haufwerken erfolgen.

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht soll als generelle Standortbewertung für den Straßen- und Leitungsbau dienen.

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben und auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Untersuchung vorliegenden Planunterlagen durchgeführt wurden. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind grundsätzlich möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffene Situation ist mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen.

Bei Änderung der Ausführungsplanung sind die Untergrundverhältnisse daraufhin neu zu bewerten.

Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

08. Juli 2024



Harald Leidner
(Geschäftsführer)



Hannah Buchsteiner
(M. Sc. Geow.)

A N L A G E 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
- 1.2 Lageplan, Maßstab M 1: 1.000

**Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
in 86500 Kutzenhausen OT Rommelsried
auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20
und 252 der Gemarkung Rommelsried**



Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
240042

Projekt
**Erschließung des Neubaugebiets
Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251,
251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gmkg.
Rommelsried in 86500 Kutzenhausen**

Auftraggeber bzw. Bauherr
Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10
86500 Kutzenhausen

Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet Datum
hbu 25.01.24

Maßstab
1:25.000



Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0
Fax 08241-60594-60

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

Plannummer
Anlage 1.1

- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 24.01.2024
- Referenzierung: UTM 32



Legende:

-  Bohrsondierung (BS00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  schwere Rammsondierung (RH00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  Profilschnitt X-X'
-  Flurgrenzen und -nummern (gelb)
-  Umgriff geplante Erschließungsstraßen



- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 25.01.2024
 - Referenzierung: UTM 32, DHHN2016
 - Plangrundlage: Bebauungsplan Ortsteil Rommelsried, Gemeinde Kutzenhausen, Landkreis Augsburg.

BS001
 GOK: 486,65 m üNHN
 Tiefe: 4,0 m

RH001
 GOK: 487,41 m üNHN
 Tiefe: 5,0 m

BS004
 GOK: 486,83 m üNHN
 Tiefe: 4,4 m

BS002
 GOK: 489,12 m üNHN
 Tiefe: 4,1 m

RH002
 GOK: 489,91 m üNHN
 Tiefe: 5,0 m

BS003
 GOK: 490,44 m üNHN
 Tiefe: 3,0 m

RH003
 GOK: 488,79 m üNHN
 Tiefe: 5,0 m

BS005
 GOK: 490,57 m üNHN
 Tiefe: 5,0 m

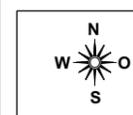
RH004
 GOK: 492,09 m üNHN
 Tiefe: 5,0 m

BS006
 GOK: 493,31 m üNHN
 Tiefe: 3,6 m

| | |
|------------|---------------|
| Planinhalt | Projektnummer |
| Lageplan | 240042 |

Projekt
Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried auf den Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252 der Gmkg. Rommelsried in 86500 Kutzenhausen

Auftraggeber bzw. Bauherr
Gemeinde Kutzenhausen
 Schulstraße 10
 86500 Kutzenhausen

| | | | |
|---|---|------------|----------|
|  |  | Gezeichnet | Datum |
| | | hbu | 14.02.24 |
| | | Maßstab | |
| | | 1:1.000 | |

| | | |
|---|-------------------------------------|------------|
| Planverfasser | Hauptsitz: | Plannummer |
| test 2 safe AG | test 2 safe AG | Anlage 1.2 |
| Büro für angewandte Geowissenschaften | Labor für Baustoffprüfung | |
| Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0 Fax 08241-60594-60 | Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen | |

Felduntersuchungen

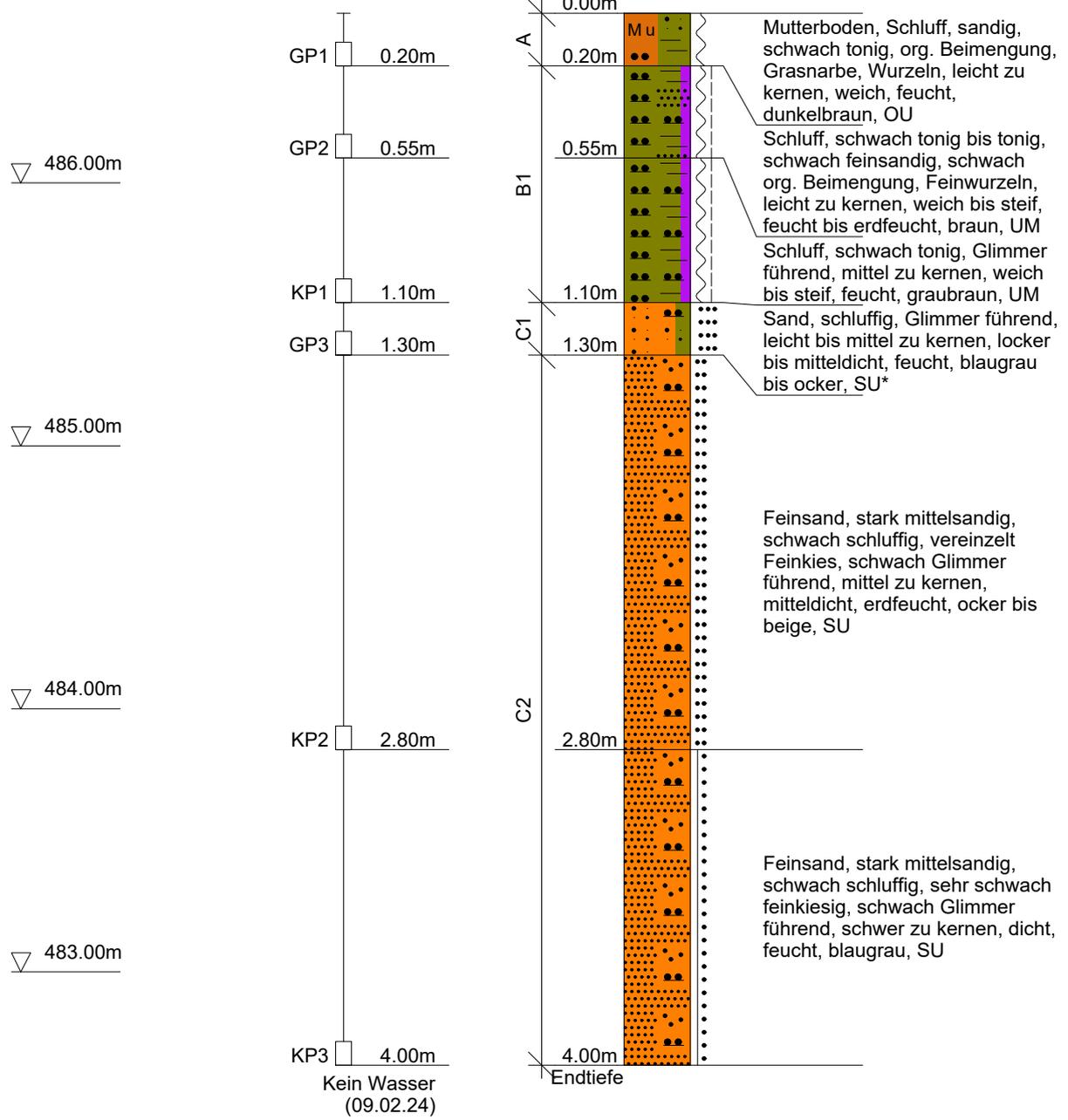
- 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Rammdiagramme**
- 2.3 Profilschnitte A-A', B-B' und C-C'**
- 2.4 Infiltrationsversuche**

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32626991.47 / 5358929.89 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS001

Ansatzpunkt: 486.65 m NHN



test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS001

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 251/7, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32626991.47** Hoch: **5358929.89**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **486.65**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

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 | Laborproben | 6 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS001

Blatt 3

Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------|----------|------------------------------------|
| Bism 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) |
| 0.20 | a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, org. Beimengung b) Grasnarbe, Wurzeln c) weich d) leicht zu kernen e) dunkelbraun f) g) h) OU i) | feucht | GP | 1 | 0.00 - 0.20 |
| 0.55 | a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig, schwach org. Beimengung b) Feinwurzeln c) weich bis steif d) leicht zu kernen e) braun f) g) h) UM i) | feucht bis erdfeucht | GP | 2 | 0.20 - 0.55 |
| 1.10 | a) Schluff, schwach tonig b) Glimmer führend c) weich bis steif d) mittel zu kernen e) graubraun f) g) h) UM i) | feucht | KP | 1 | 0.55 - 1.10 |
| 1.30 | a) Sand, schluffig b) Glimmer führend c) locker bis mitteldicht d) leicht bis mittel zu kernen e) blaugrau bis ocker f) g) h) SU* i) | feucht | GP | 3 | 1.10 - 1.30 |
| 2.80 | a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig b) vereinzelt Feinkies, schwach Glimmer führend c) mitteldicht d) mittel zu kernen e) ocker bis beige f) g) h) SU i) | erdfeucht | KP | 2 | 1.30 - 2.80 |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS001

Blatt 4

Datum:
09.02.2024

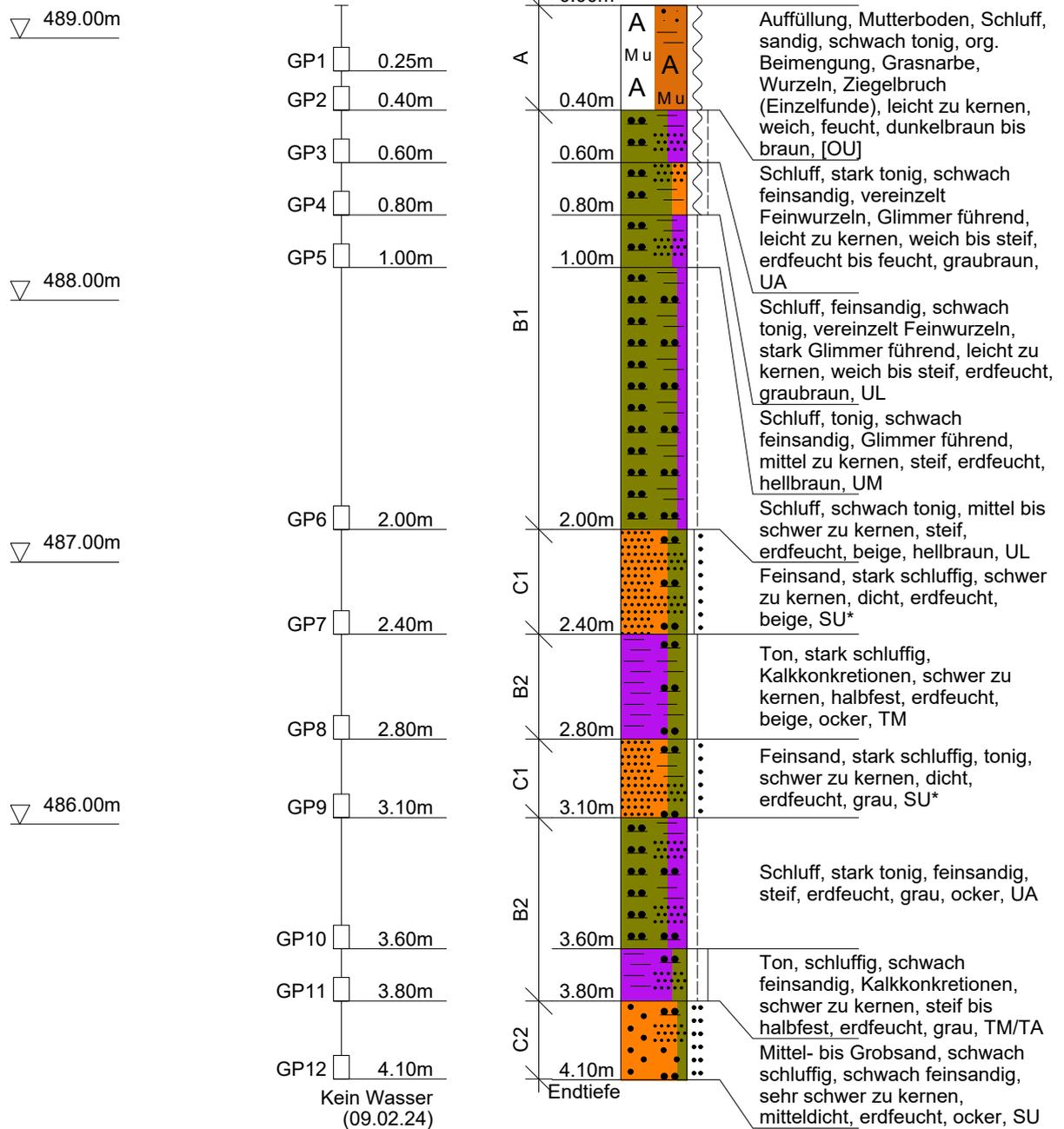
| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|------------------------------------|-----------|---------------|---|-------------------|----------|------------------------------------|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge 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 | i) Kalkgehalt | | | | |
| 4.00 Endtiefe | a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach feinkiesig | | | | kein Wasser 09.02.24 feucht | KP | 3 | 2.80 - 4.00 |
| b) schwach Glimmer führend | | | | | | | | |
| c) dicht | d) schwer zu kernen | e) blaugrau | | | | | | |
| f) | g) | h) SU | i) | | | | | |

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32627044.63 / 5358908.09 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS002

Ansatzpunkt: 489.12 m NHN



test 2 safe AG
 Kaufbeurener Str. 16
 86807 Buchloe
 Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
 Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
 Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **5**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS002

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 252, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32627044.63** Hoch: **5358908.09** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **489.12** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

| 8 Probenübersicht: | Art - Behälter | Anzahl | Aufbewahrungsort |
|--------------------|--------------------|-----------|------------------|
| Bohrproben | Laborproben | 12 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS002

Blatt 3

Datum:

09.02.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|---|----------------------|----------|------------------------------------|
| Bism 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 | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0.40 | a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, org. Beimengung | | | | feucht | GP | 1 | 0.00 |
| | b) Grasnarbe, Wurzeln, Ziegelbruch (Einzelfunde) | | | | | GP | 2 | -0.25 |
| | c) weich | d) leicht zu kernen | e) dunkelbraun bis braun | | | | | 0.25 |
| | f) | g) | h) [OU] | i) | | | | -0.40 |
| 0.60 | a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig | | | | erdfeucht bis feucht | GP | 3 | 0.40 |
| | b) vereinzelt Feinwurzeln, Glimmer führend | | | | | | | -0.60 |
| | c) weich bis steif | d) leicht zu kernen | e) graubraun | | | | | |
| | f) | g) | h) UA | i) | | | | |
| 0.80 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | | erdfeucht | GP | 4 | 0.60 |
| | b) vereinzelt Feinwurzeln, stark Glimmer führend | | | | | | | -0.80 |
| | c) weich bis steif | d) leicht zu kernen | e) graubraun | | | | | |
| | f) | g) | h) UL | i) | | | | |
| 1.00 | a) Schluff, tonig, schwach feinsandig | | | | erdfeucht | GP | 5 | 0.80 |
| | b) Glimmer führend | | | | | | | -1.00 |
| | c) steif | d) mittel zu kernen | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) UM | i) | | | | |
| 2.00 | a) Schluff, schwach tonig | | | | erdfeucht | GP | 6 | 1.00 |
| | b) | | | | | | | -2.00 |
| | c) steif | d) mittel bis schwer zu kernen | e) beige, hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) UL | i) | | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugebiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS002

Blatt 4

 Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|------------------------------------|------------------------|---------------|---|-------------------|-----------|------------------------------------|
| Bism 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 | i) Kalkgehalt | | | | |
| 2.40 | a) Feinsand, stark schluffig | | | | erdfeucht | GP | 7 | 2.00 -2.40 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) dicht | d) schwer zu kernen | e) beige | | | | | |
| | f) | g) | h) SU* | i) | | | | |
| 2.80 | a) Ton, stark schluffig | | | | erdfeucht | GP | 8 | 2.40 -2.80 |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) schwer zu kernen | e) beige, ocker | | | | | |
| | f) | g) | h) TM | i) | | | | |
| 3.10 | a) Feinsand, stark schluffig, tonig | | | | erdfeucht | GP | 9 | 2.80 -3.10 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) dicht | d) schwer zu kernen | e) grau | | | | | |
| | f) | g) | h) SU* | i) | | | | |
| 3.60 | a) Schluff, stark tonig, feinsandig | | | | erdfeucht | GP | 10 | 3.10 -3.60 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) | e) grau, ocker | | | | | |
| | f) | g) | h) UA | i) | | | | |
| 3.80 | a) Ton, schluffig, schwach feinsandig | | | | erdfeucht | GP | 11 | 3.60 -3.80 |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) schwer zu kernen | e) grau | | | | | |
| | f) | g) | h) TM/ TA | i) | | | | |



Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0

Anlage **2.1**

Bericht: **BE001**

Az.: **240042**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugebiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS002

Blatt 5

Datum:

09.02.2024

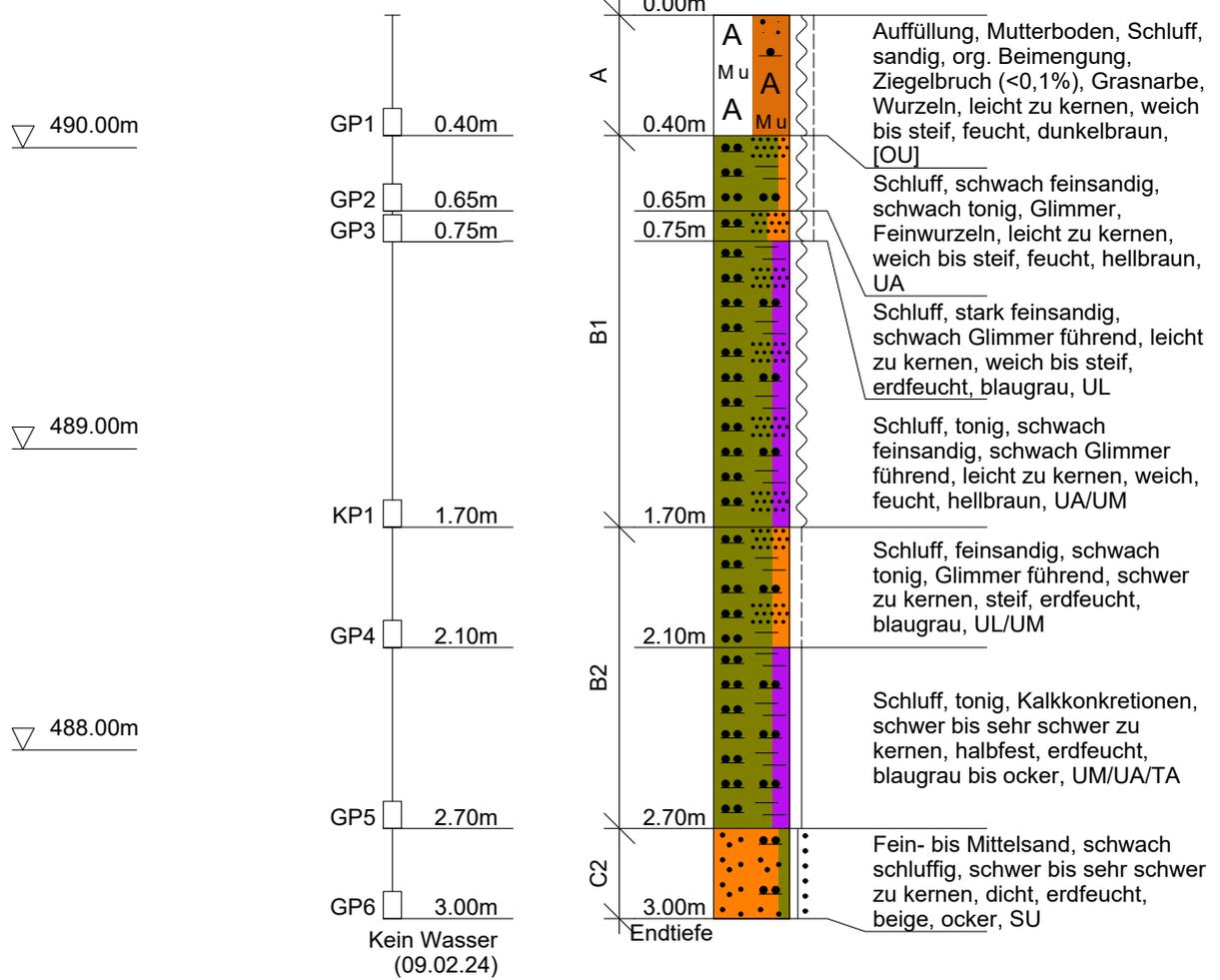
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|------------------------------------|----------------------------|---|-------------------|-----------|------------------------------------|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge 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 i) Kalkgehalt | | | | |
| 4.10 Endtiefe | a) Mittel- bis Grobsand, schwach schluffig, schwach feinsandig | | | erdfeucht kein Wasser 09.02.24 | GP | 12 | 3.80 -4.10 |
| | b) | | | | | | |
| | c) mitteldicht | d) sehr schwer zu kernen | e) ocker | | | | |
| | f) | g) | h) SU i) | | | | |

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32627100.53 / 5358911.24 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS003

Ansatzpunkt: 490.44 m NHN



test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS003

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 251/3, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32627100.53** Hoch: **5358911.24** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **490.44** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

| 8 Probenübersicht: | Art - Behälter | Anzahl | Aufbewahrungsort |
|---------------------------|--------------------|----------|------------------|
| Bohrproben | Laborproben | 7 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS003

Blatt 3

Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------|----------|------------------------------------|
| Bism 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) |
| 0.40 | a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, org. Beimengung b) Ziegelbruch (<0,1%), Grasnarbe, Wurzeln c) weich bis steif d) leicht zu kernen e) dunkelbraun f) g) h) [OU] i) | feucht | GP | 1 | 0.00 - 0.40 |
| 0.65 | a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig b) Glimmer, Feinwurzeln c) weich bis steif d) leicht zu kernen e) hellbraun f) g) h) UA i) | feucht | GP | 2 | 0.40 - 0.65 |
| 0.75 | a) Schluff, stark feinsandig b) schwach Glimmer führend c) weich bis steif d) leicht zu kernen e) blaugrau f) g) h) UL i) | erdfeucht | GP | 3 | 0.65 - 0.75 |
| 1.70 | a) Schluff, tonig, schwach feinsandig b) schwach Glimmer führend c) weich d) leicht zu kernen e) hellbraun f) g) h) UA/ UM i) | feucht | KP | 1 | 0.75 - 1.70 |
| 2.10 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig b) Glimmer führend c) steif d) schwer zu kernen e) blaugrau f) g) h) UL/ UM i) | erdfeucht | GP | 4 | 1.70 - 2.10 |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS003

Blatt 4

 Datum:
09.02.2024

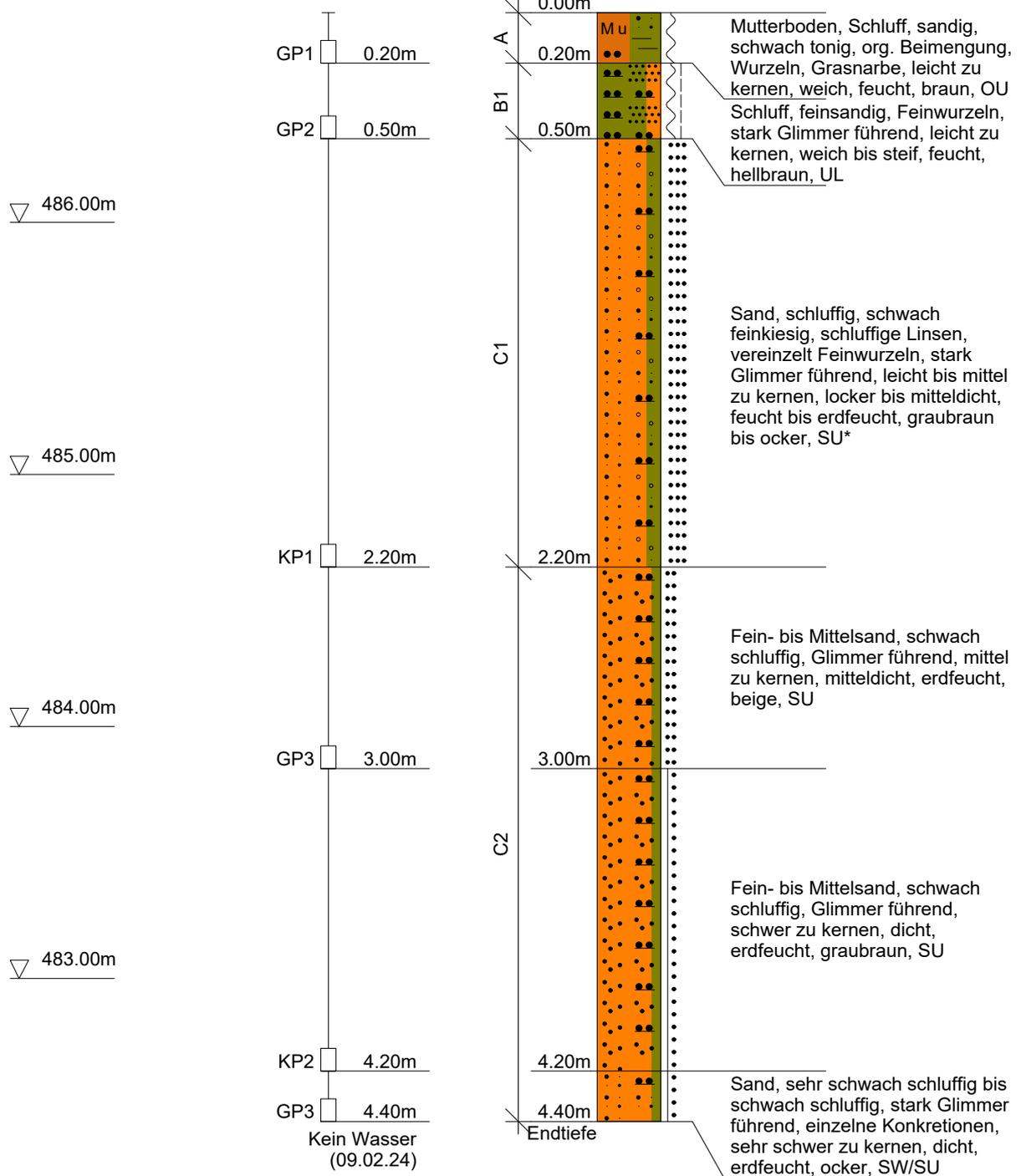
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
|---|---|--|------------------------------|---|---|------------------------------|----|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | Tiefe in m (Unter- kante) | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | | | | Art | Nr |
| | | Bemerkungen | | | | | |
| | | Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | |
| 2.70 | a) Schluff, tonig | | GP 5 2.10 - 2.70 | | | | |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | |
| | c) halbfest | d) schwer bis sehr schwer zu kernen | | | | e) blaugrau bis ocker | |
| | f) | g) | | | | h) UM/UA/ | i) |
| 3.00 Endtiefe | a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig | | GP 6 2.70 - 3.00 | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht | d) schwer bis sehr schwer zu kernen | | | | e) beige, ocker | |
| | f) | g) | | | | h) SU | i) |
| | | erdfeucht, ab 2,50 m sehr schwer zu kernen | | | | | |
| | | erdfeucht, kein Wasser 09.02.24 | | | | | |

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32626991.77 / 5358877.77 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS004

Ansatzpunkt: 486.83 m NHN



test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS004

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 251/7, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32626991.77**

Hoch: **5358877.77**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **486.83**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: Infiltrometersuch in 1,0 m u. GOK

8 Probenübersicht:

| | Art - Behälter | Anzahl | Aufbewahrungsort |
|--------------|--------------------|----------|------------------|
| Bohrproben | Laborproben | 6 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS004

Blatt 3

 Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|------------------------------------|-----------|---------------|---|-------------------|----------|------------------------------------|
| Bism 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 | i) Kalkgehalt | | | | |
| 0.20 | a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, org. Beimengung b) Wurzeln, Grasnarbe c) weich d) leicht zu kernen e) braun f) g) h) OU i) | | | | feucht | GP | 1 | 0.00 - 0.20 |
| 0.50 | a) Schluff, feinsandig b) Feinwurzeln, stark Glimmer führend c) weich bis steif d) leicht zu kernen e) hellbraun f) g) h) UL i) | | | | feucht | GP | 2 | 0.20 - 0.50 |
| 2.20 | a) Sand, schluffig, schwach feinkiesig b) schluffige Linsen, vereinzelt Feinwurzeln, stark Glimmer führend c) locker bis mitteldicht d) leicht bis mittel zu kernen e) graubraun bis ocker f) g) h) SU* i) | | | | feucht bis erdfeucht | KP | 1 | 0.50 - 2.20 |
| 3.00 | a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig b) Glimmer führend c) mitteldicht d) mittel zu kernen e) beige f) g) h) SU i) | | | | erdfeucht | GP | 3 | 2.20 - 3.00 |
| 4.20 | a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig b) Glimmer führend c) dicht d) schwer zu kernen e) graubraun f) g) h) SU i) | | | | erdfeucht | KP | 2 | 3.00 - 4.20 |



Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0

Anlage **2.1**

Bericht: **BE001**

Az.: **240042**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS004

Blatt 4

Datum:

09.02.2024

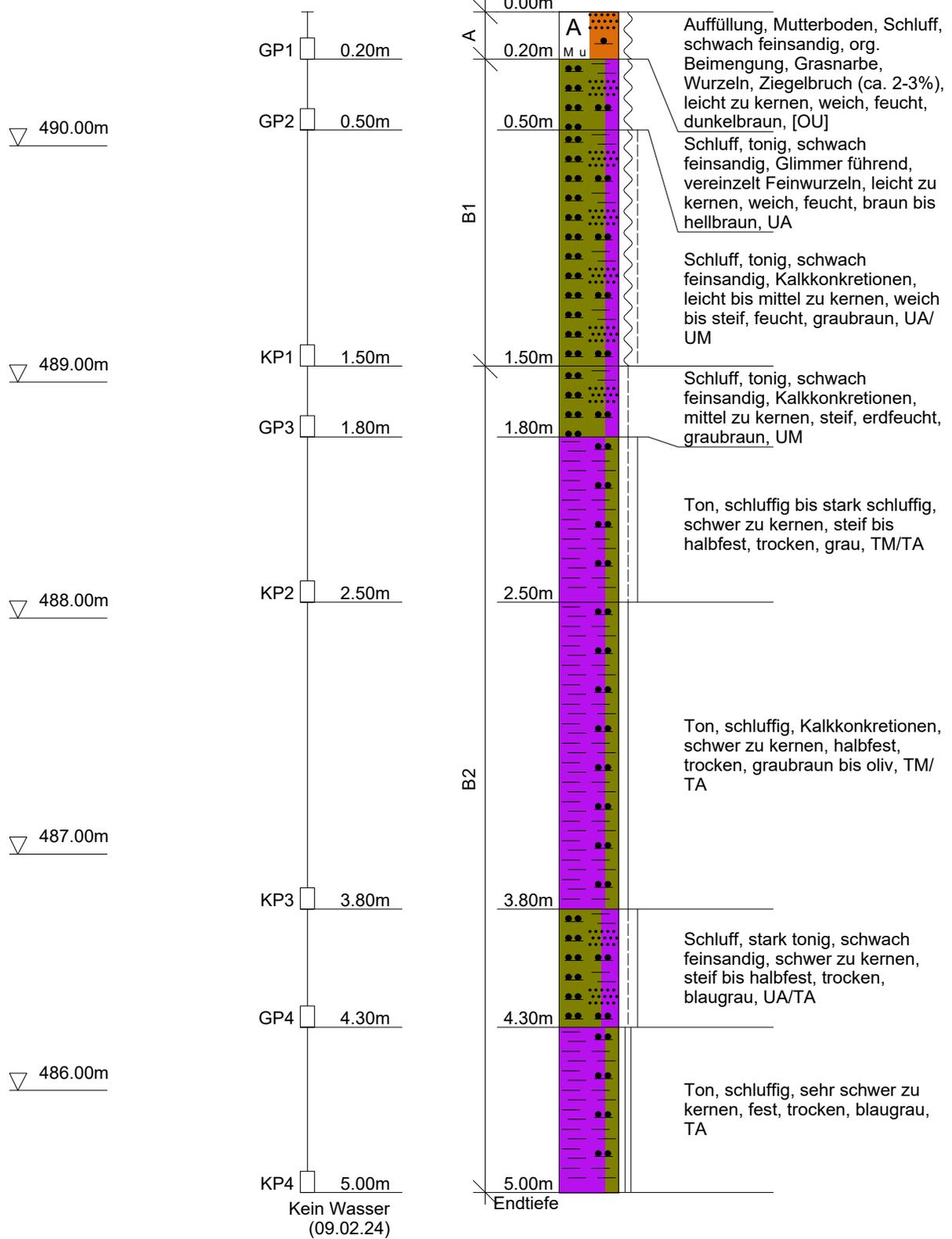
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|------------------------------------|----------------------------|---|-------------------|----------|------------------------------------|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge 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 i) Kalkgehalt | | | | |
| 4.40 Endtiefe | a) Sand, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig | | | erdfeucht, kein Wasser 09.02.24 | GP | 3 | 4.20 - 4.40 |
| | b) stark Glimmer führend, einzelne Konkretionen | | | | | | |
| | c) dicht | d) sehr schwer zu kernen | e) ocker | | | | |
| | f) | g) | h) SW/SU i) | | | | |

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32627078.37 / 5358839.49 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS005

Ansatzpunkt: 490.57 m NHN



test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS005

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 251/3, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32627078.37**

Hoch: **5358839.49**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **490.57**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

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 | Laborproben | 8 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS005

Blatt 3

Datum:

09.02.2024

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | |
|---|---|---------------------------------------|----------------------|---|-----------|----------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | Bemerkungen | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | |
| | e) Farbe | f) Übliche Benennung | | | | | | g) Geologische Benennung | h) Gruppe |
| 0.20 | a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, schwach feinsandig, org. Beimengung | | feucht | | GP | 1 | 0.00 - 0.20 | | |
| | b) Grasnarbe, Wurzeln, Ziegelbruch (ca. 2-3%) | | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu kernen | | | | | | e) dunkelbraun | |
| | f) | g) | | | | | | h) [OU] | i) |
| 0.50 | a) Schluff, tonig, schwach feinsandig | | | | GP | 2 | 0.20 - 0.50 | | |
| | b) Glimmer führend, vereinzelt Feinwurzeln | | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu kernen | | | | | | e) braun bis hellbraun | |
| | f) | g) | | | | | | h) UA | i) |
| 1.50 | a) Schluff, tonig, schwach feinsandig | | feucht | | KP | 1 | 0.50 - 1.50 | | |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) leicht bis mittel zu kernen | | | | | | e) graubraun | |
| | f) | g) | | | | | | h) UA/ UM | i) |
| 1.80 | a) Schluff, tonig, schwach feinsandig | | erdfeucht | | GP | 3 | 1.50 - 1.80 | | |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel zu kernen | | | | | | e) graubraun | |
| | f) | g) | | | | | | h) UM | i) |
| 2.50 | a) Ton, schluffig bis stark schluffig | | trocken | | KP | 2 | 1.80 - 2.50 | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) schwer zu kernen | | | | | | e) grau | |
| | f) | g) | | | | | | h) TM/ TA | i) |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS005

Blatt 4

 Datum:
09.02.2024

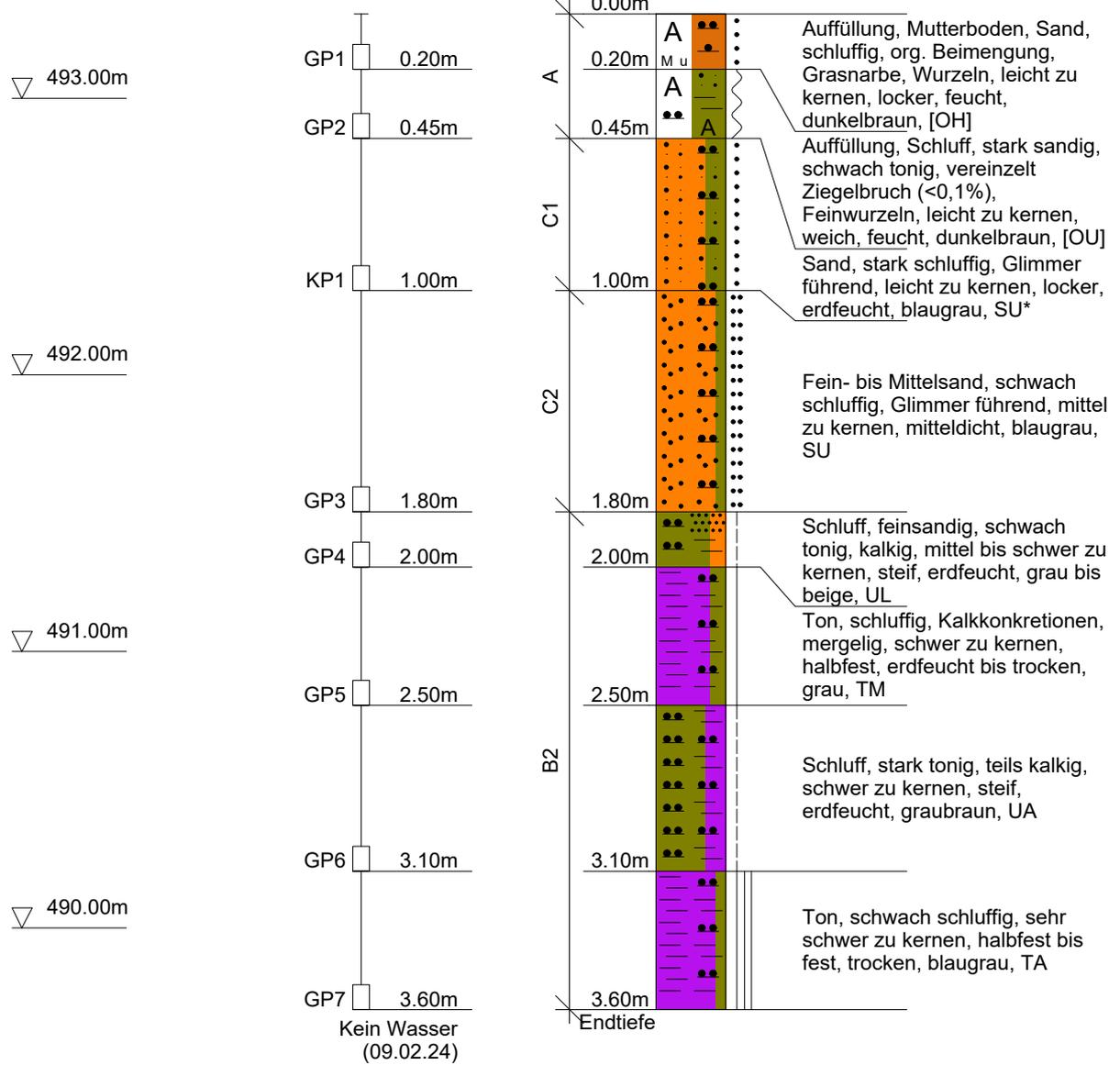
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | |
|---|--|------------------------------------|---|--------------------|----|------------------------------|----|-------------|-------------|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 3.80 | a) Ton, schluffig | | trocken Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | | |
| | b) Kalkkonkretionen | | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) schwer zu kernen | | | | e) graubraun bis oliv | KP | 3 | 2.50 - 3.80 |
| | f) | g) | | | | h) TM/ TA | i) | | |
| 4.30 | a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig | | trocken GP | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) schwer zu kernen | | | | e) blaugrau | 4 | 3.80 - 4.30 | |
| | f) | g) | | | | h) UA/ TA | i) | | |
| 5.00 Endtiefe | a) Ton, schluffig | | trocken kein Wasser 09.02.24 | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) fest | d) sehr schwer zu kernen | | | | e) blaugrau | 4 | 4.30 - 5.00 | |
| | f) | g) | | | | h) TA | i) | | |

| | | | |
|------------|--|---------------|----------------------|
| Projekt | Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried | | test 2 safe AG |
| Projektnr. | 240042 | | Kaufbeurener Str. 16 |
| Anlage | 2.1 | Maßstab 1: 25 | 86807 Buchloe |
| UTM: | 32627135.04 / 5358844.23 | | Tel. 08241-60594-0 |



BS006

Ansatzpunkt: 493.31 m NHN



test 2 safe AG
 Kaufbeurener Str. 16
 86807 Buchloe
 Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen: **240042**

Anlage: **2.1**
 Bericht: **BE001**

**1 Objekt Neubaugebiet
 Rommelsried**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS006

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **86500 Kutzenhausen OT Rommelsried, Flur-Nr. 251/3, Gmkg. Rommelsried**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32627135.04** Hoch: **5358844.23** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **493.31** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

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

gebohrt am: **09.02.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240042**

Geräteführer: **Simon Manzer**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: Infiltrometersuch in 1,0 m u. GOK

8 Probenübersicht:

| | Art - Behälter | Anzahl | Aufbewahrungsort |
|--------------|--------------------|----------|------------------|
| Bohrproben | Laborproben | 8 | Labor |
| Bohrproben | | | |
| Bohrproben | | | |
| Sonderproben | | | |
| Wasserproben | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Neubaugbiet Rommelsried**

Bohrung Nr. BS006

Blatt 3

Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | |
|---|---|---------------------------------------|-------------------|--------------------|----------|------------------------------|--------------------------|----|--|
| Bism unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 0.20 | a) Auffüllung, Mutterboden, Sand, schluffig, org. Beimengung | | feucht | GP | 1 | 0.00 - 0.20 | | | |
| | b) Grasnarbe, Wurzeln | | | | | | | | |
| | c) locker | d) leicht zu kernen | | | | | e) dunkelbraun | | |
| | f) | g) | | | | | h) [OH] | i) | |
| 0.45 | a) Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach tonig | | feucht | GP | 2 | 0.20 - 0.45 | | | |
| | b) vereinzelt Ziegelbruch (<0,1%), Feinwurzeln | | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht zu kernen | | | | | e) dunkelbraun | | |
| | f) | g) | | | | | h) [OU] | i) | |
| 1.00 | a) Sand, stark schluffig | | erdfeucht | KP | 1 | 0.45 - 1.00 | | | |
| | b) Glimmer führend | | | | | | | | |
| | c) locker, erdfeucht | d) leicht zu kernen | | | | | e) blaugrau | | |
| | f) | g) | | | | | h) SU* | i) | |
| 1.80 | a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig | | erdfeucht | GP | 3 | 1.00 - 1.80 | | | |
| | b) Glimmer führend | | | | | | | | |
| | c) mitteldicht | d) mittel zu kernen | | | | | e) blaugrau | | |
| | f) | g) | | | | | h) SU | i) | |
| 2.00 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | erdfeucht | GP | 4 | 1.80 - 2.00 | | | |
| | b) kalkig | | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel bis schwer zu kernen | | | | | e) grau bis beige | | |
| | f) | g) | | | | | h) UL | i) | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Neubaugebiet Rommelsried**
Bohrung Nr. BS006

Blatt 4

 Datum:
09.02.2024

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------|----------|------------------------------------|
| Bism 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) |
| 2.50 | a) Ton, schluffig b) Kalkkonkretionen, mergelig c) halbfest d) schwer zu kernen e) grau f) g) h) TM i) | erdfeucht bis trocken | GP | 5 | 2.00 - 2.50 |
| 3.10 | a) Schluff, stark tonig b) teils kalkig c) steif d) schwer zu kernen e) graubraun f) g) h) UA i) | erdfeucht | GP | 6 | 2.50 - 3.10 |
| 3.60 Endtiefe | a) Ton, schwach schluffig b) c) halbfest bis fest d) sehr schwer zu kernen e) blaugrau f) g) h) TA i) | trocken kein Wasser 09.02.24 | GP | 7 | 3.10 - 3.60 |

A

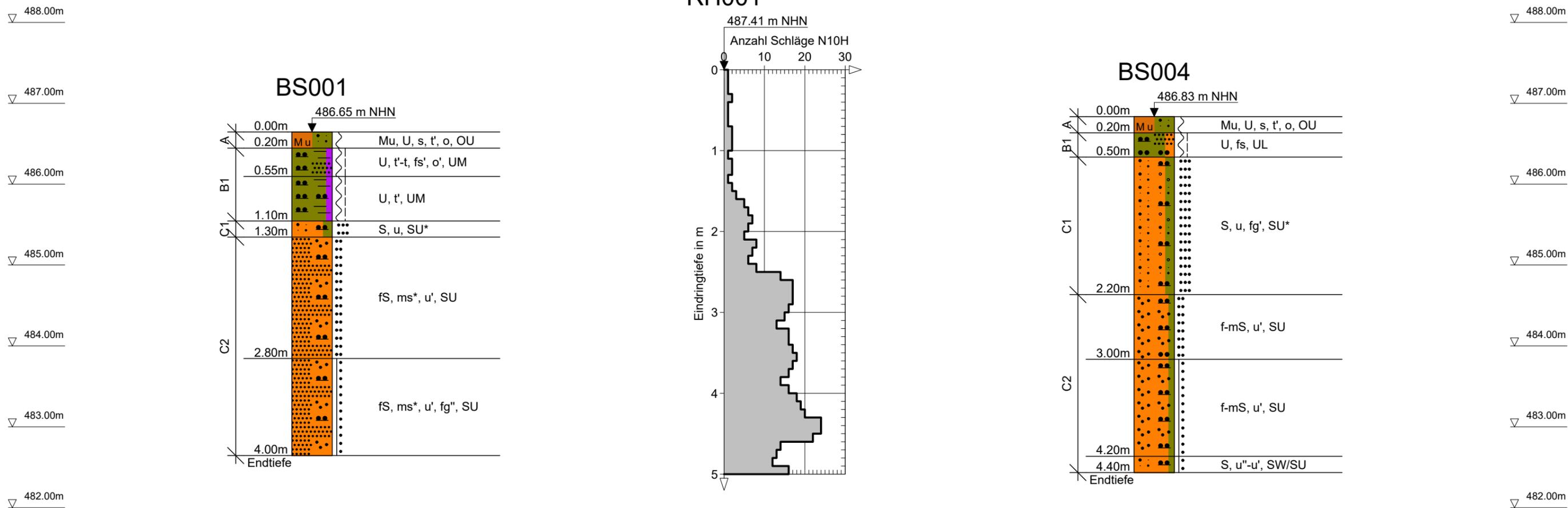
(N)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu]

A'

(S)



test 2 safe AG
 Kaufbeurer Straße 16
 86807 Buchloe
 Tel.: 08241-60594-0

Auftraggeber Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt-Nr. 240042
 Bauvorhaben 86500 Kutzenhausen, Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252, Gmkg. Rommelsried

Maßstab 1:50/1:250
 Datum
 Bearbeiter HBU
 Gezeichnet HBU
 Geprüft HLE
 07.03.2024

Anlage 2.3
 Profilschnitt A-A'



B

(W)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontalabstände nicht maßstabsgetreu]

B'

(E)

▽ 491.00m

▽ 490.00m

▽ 489.00m

▽ 488.00m

▽ 487.00m

▽ 486.00m

▽ 485.00m

▽ 484.00m

▽ 483.00m

▽ 482.00m

▽ 491.00m

▽ 490.00m

▽ 489.00m

▽ 488.00m

▽ 487.00m

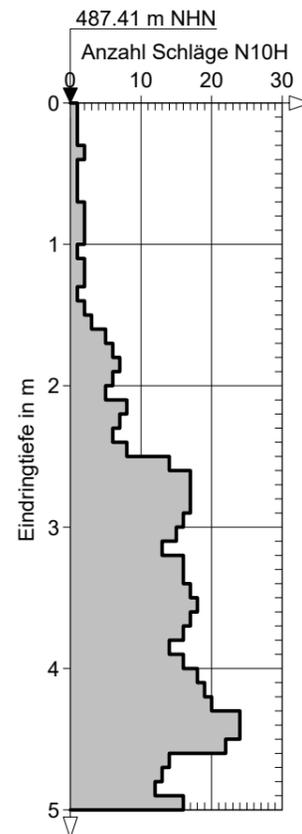
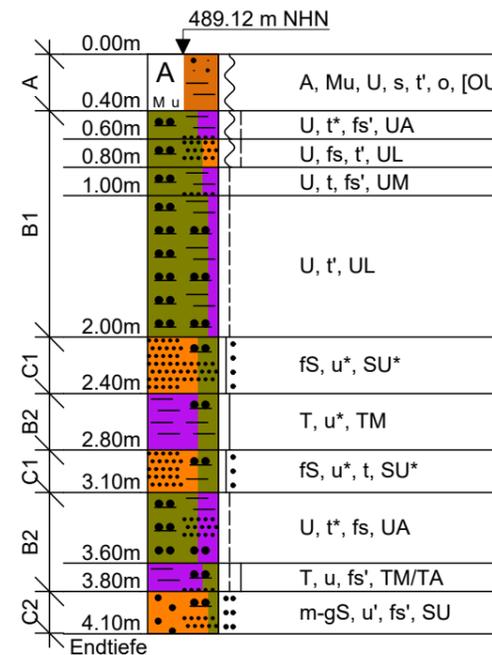
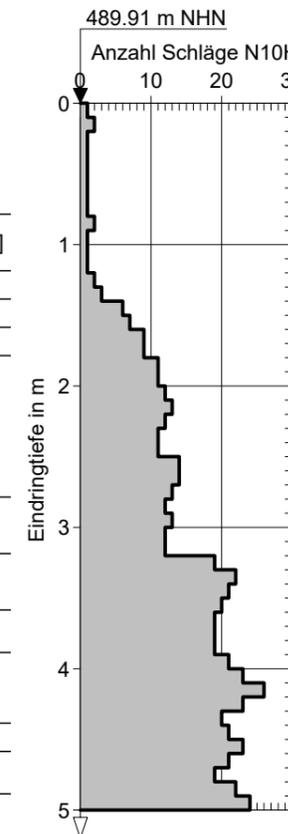
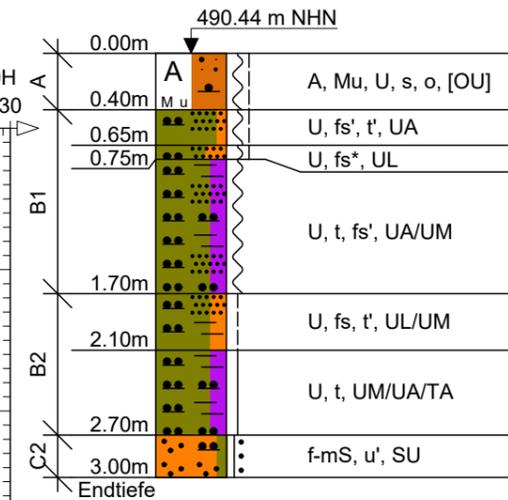
▽ 486.00m

▽ 485.00m

▽ 484.00m

▽ 483.00m

▽ 482.00m

RH001**BS002****RH002****BS003**

test 2 safe AG
Kaufbeurener Straße 16
86807 Buchloe
Tel.: 08241-60594-0

| | |
|--------------|---|
| Auftraggeber | Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen |
| Projekt-Nr. | 240042 |
| Bauvorhaben | 86500 Kutzenhausen, Erschließung Neubaugebiet Rommelsried Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252, Gmkg. Rommelsried |

| | |
|------------|------------|
| Maßstab | 1:50/1:500 |
| Bearbeiter | HBU |
| Gezeichnet | HBU |
| Geprüft | HLE |

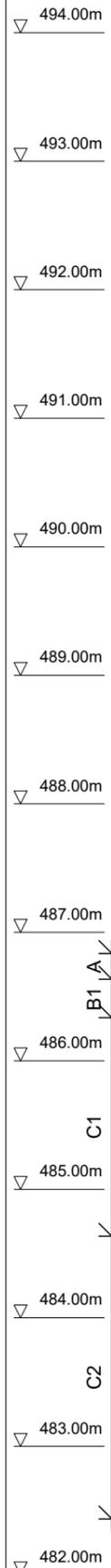
| | |
|-------|------------|
| Datum | 07.03.2024 |
|-------|------------|

Anlage 2.3
Profilschnitt B-B'

test 2 safe AG
Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

C

(WNW)

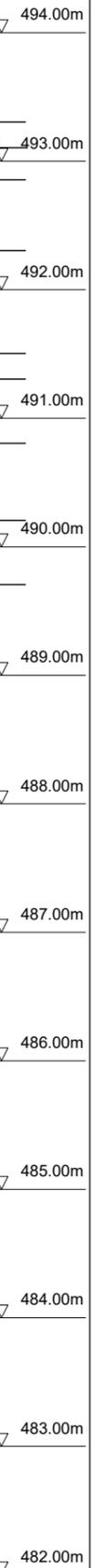


Schematischer Profilschnitt

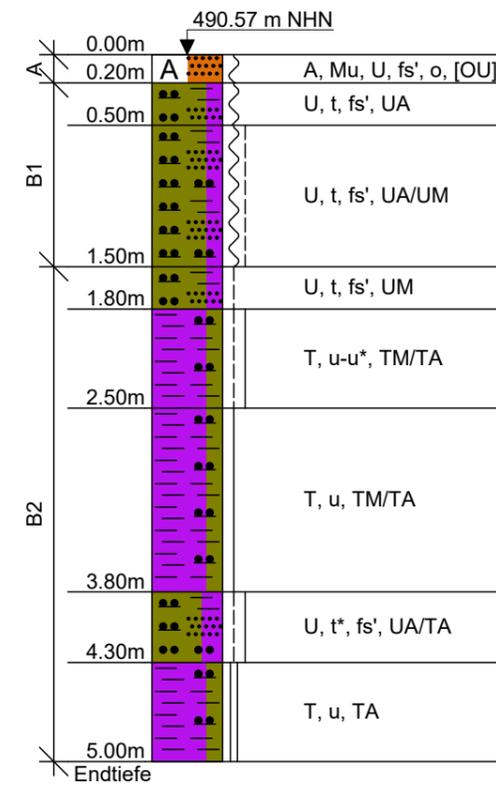
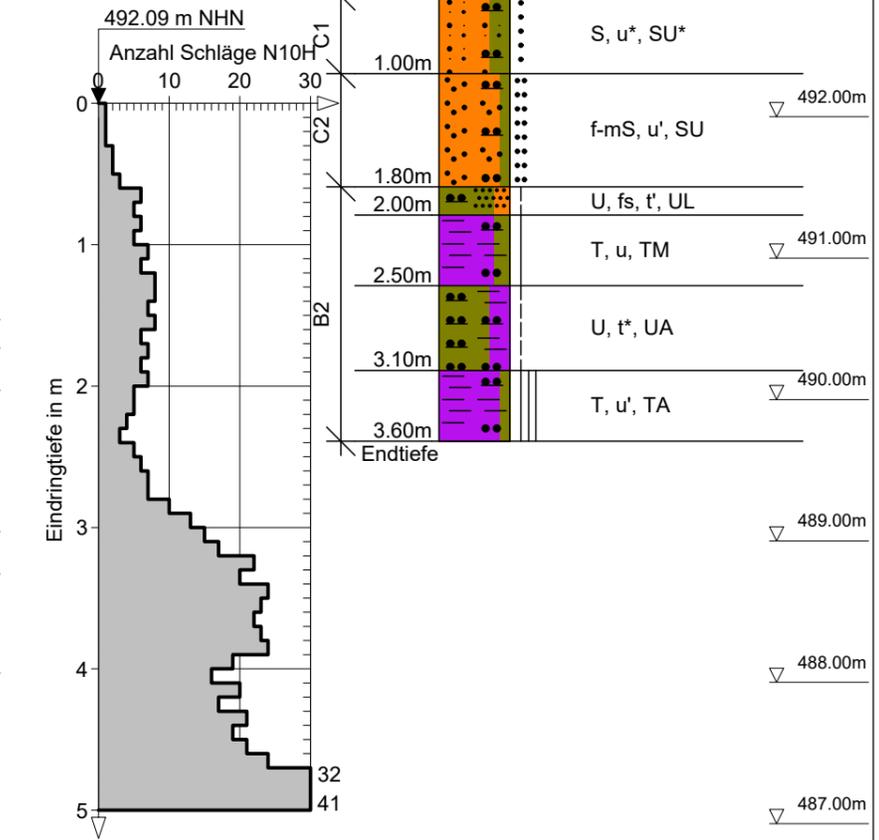
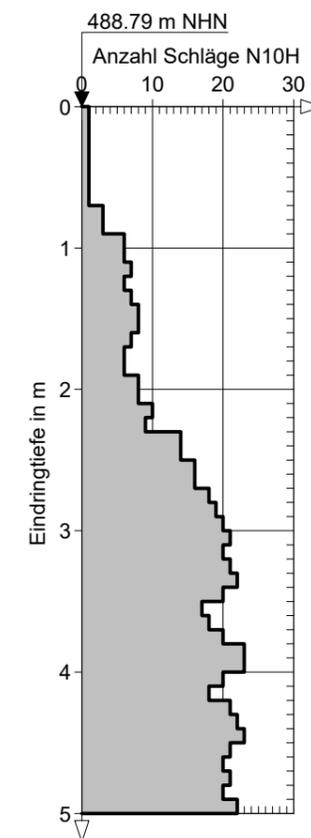
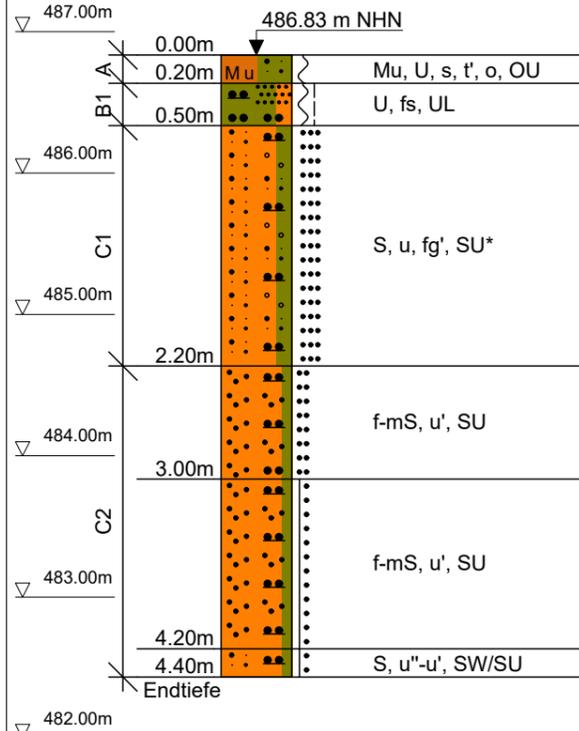
[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu]

C'

(E)

**Profilknick**

(ESE) (W)

BS005**Profilknick****BS006****RH004****RH003****BS004**

test 2 safe AG
Kaufbeurener Straße 16
86807 Buchloe
Tel.: 08241-60594-0

| | |
|--------------|---|
| Auftraggeber | Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen |
| Projekt-Nr. | 240042 |
| Bauvorhaben | 86500 Kutzenhausen, Erschließung Neubaugebiet Rommelsried Flur-Nrn. 251, 251/3, 251/7, 251/20 und 252, Gmkg. Rommelsried |

| | | | |
|------------|------------|------------|--|
| Maßstab | 1:50/1:500 | Datum | |
| Bearbeiter | HBU | | |
| Gezeichnet | HBU | 07.03.2024 | |
| Geprüft | HLE | | |

Anlage 2.3
Profilschnitt C-C'



Infiltrometerversuch

Anlage 2.4

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstr. 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Kutzenhausen OT Rommelsried
 Erschließung Neubaugebiet
 Prüfdatum: 09.02.2024
 Kennzeichen: IF001
 Lage Versuch: BS004
 Höhe Versuch: 1,0 m u. GOK
 Witterung: trocken, bewölkt, ca. 10°C
 Witterung Vortag: trocken
 Prüfer: Christoph Beier
 Bodenart: gemischtkörniger Boden nach DIN 18196
 Verfahren: Anlehnung an "Open-end-test"
 stationäres Verfahren

Infiltrometer

Ring innen D_1 : 0,05 m
 Wasserstand h 0,22 m
 Wassertemperatur 10,0 °C

Durchlässigkeitsbeiwert (für die Temperatur T und bei 20°C)

Durchlässigkeitsbeiwert:

k_T

2,58E-05

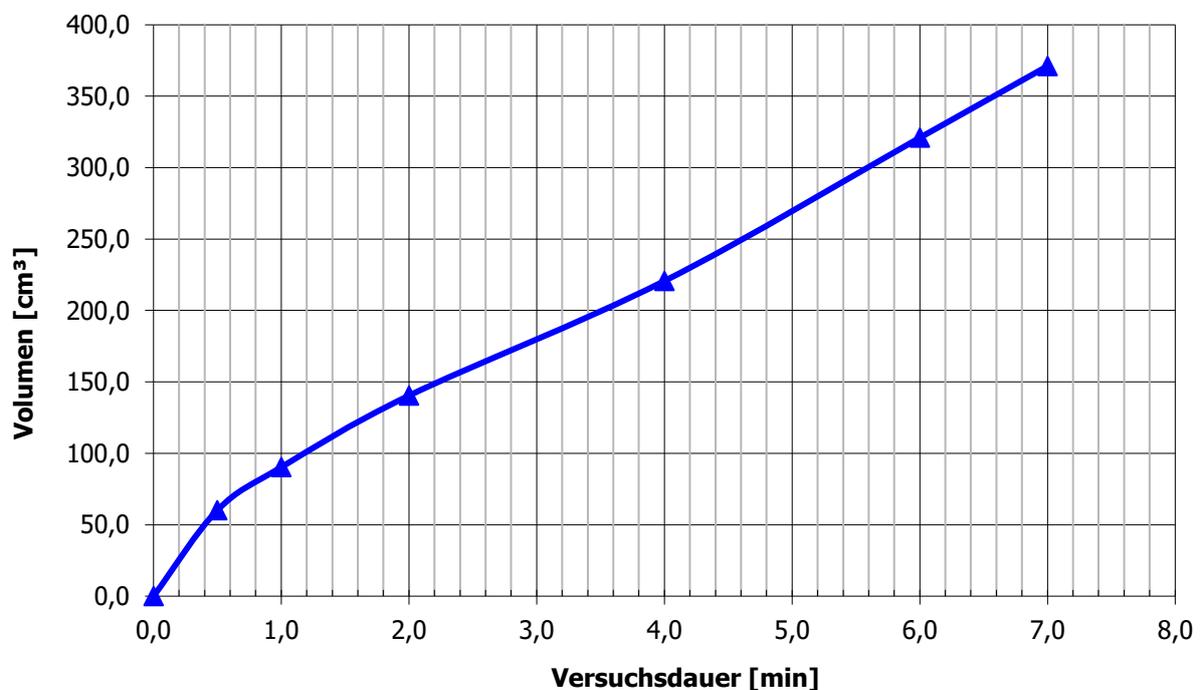
k_{20}

3,36E-05

m/s

Vorsättigung mindestens 2 Minuten

Versickertes Volumen über die Zeit



Infiltrometerversuch

Anlage 2.4

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstr. 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Kutzenhausen OT Rommelsried
 Erschließung Neubaugebiet
 Prüfdatum: 09.02.2024
 Kennzeichen: IF002
 Lage Versuch: BS006
 Höhe Versuch: 1,0 m u. GOK
 Witterung: trocken, bewölkt, ca. 10°C
 Witterung Vortag: trocken
 Prüfer: Christoph Beier
 Bodenart: gemischtkörniger Boden nach DIN 18196
 Verfahren: Anlehnung an "Open-end-test"
 stationäres Verfahren

Infiltrometer

Ring innen D_1 : 0,05 m
 Wasserstand h 0,95 m
 Wassertemperatur 10,0 °C

Durchlässigkeitsbeiwert (für die Temperatur T und bei 20°C)

Durchlässigkeitsbeiwert:

k_T

3,84E-06

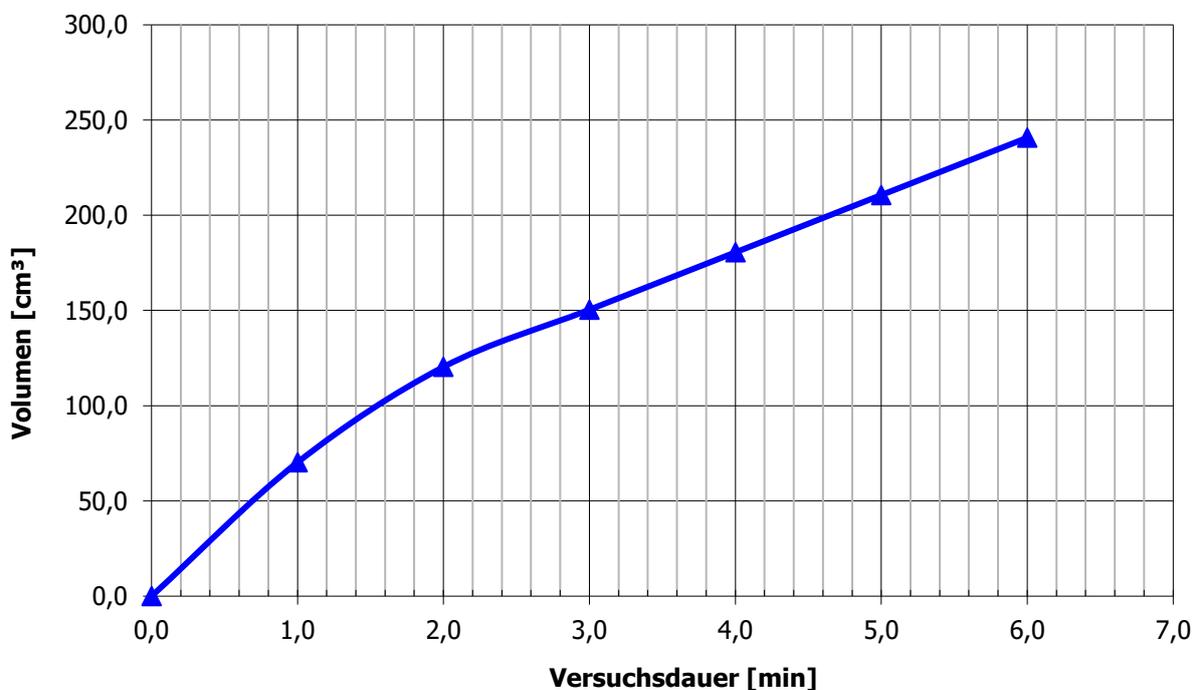
k_{20}

5,01E-06

m/s

Vorsättigung mindestens 2 Minuten

Versickertes Volumen über die Zeit



Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Entnahmestelle: BS001-KP2
 Entnahmetiefe: 1,3 m bis 2,8 m
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV001-SS
 Projektzeichen: 240042

Probenehmer: Simon Manzer
 Prüfer: Kerstin Hübich

Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Aräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 0,2 %

Grobkies: 0,0 %

Mittelkies: 0,0 %

Feinkies: 0,2 %

Sand: 85,6 %

Grobsand: 0,4 %

Mittelsand: 34,7 %

Feinsand: 50,5 %

Schluff 13,5 %

Grobschluff: 8,2 %

Mittelschluff: 3,7 %

Feinschluff: 1,6 %

Ton: 0,7 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si' (fSa, msa*, csi')**

DIN 4023: **S, u' (fS, ms*, gu')**

DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU**

F-Klasse ZTVE-StB: **F1**

Wassergehalt: 12,6 %

C_U : 4,5

k_f - Wert: **$1,34 \cdot 10^{-5}$ m/s**

C_c : 1,80

(nach Beyer/USBR)

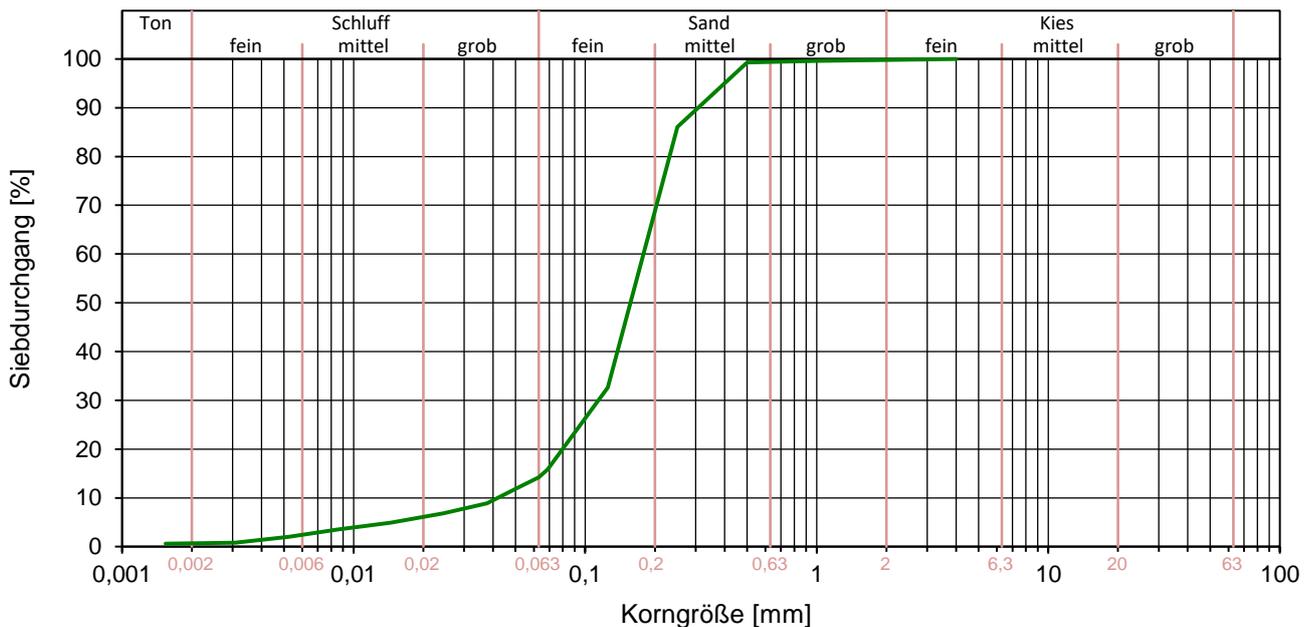
D_{10} 0,042 mm

D_{20} 0,083 mm

D_{25} 0,10 mm

D_{30} 0,12 mm

D_{60} 0,19 mm



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Entnahmestelle: BS001-KP3
 Entnahmetiefe: 2,8 m bis 4,0 m
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV002-KV
 Projektzeichen: 240042

Probenehmer: Simon Manzer
 Prüfer: Kerstin Hübich

Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 0,4 %

Grobkies: 0,0 %

Mittelkies: 0,0 %

Feinkies: 0,4 %

Sand: 87,0 %

Grobsand: 0,1 %

Mittelsand: 34,4 %

Feinsand: 52,5 %

Schluff: 12,6 %

Grobschluff: 12,6 %

Mittelschluff: 0,0 %

Feinschluff: 0,0 %

Ton: 0,0 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si' (fSa, msa*, csi')**

DIN 4023: **S, u' (fS, ms*, gu')**

DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU**

F-Klasse ZTVE-StB: **F1**

Wassergehalt: 22,0 %

C_U : -

k_f - Wert: **ca. $1 \cdot 10^{-5}$ m/s**

C_c : -

(näherungsweise nach Beyer/USBR)

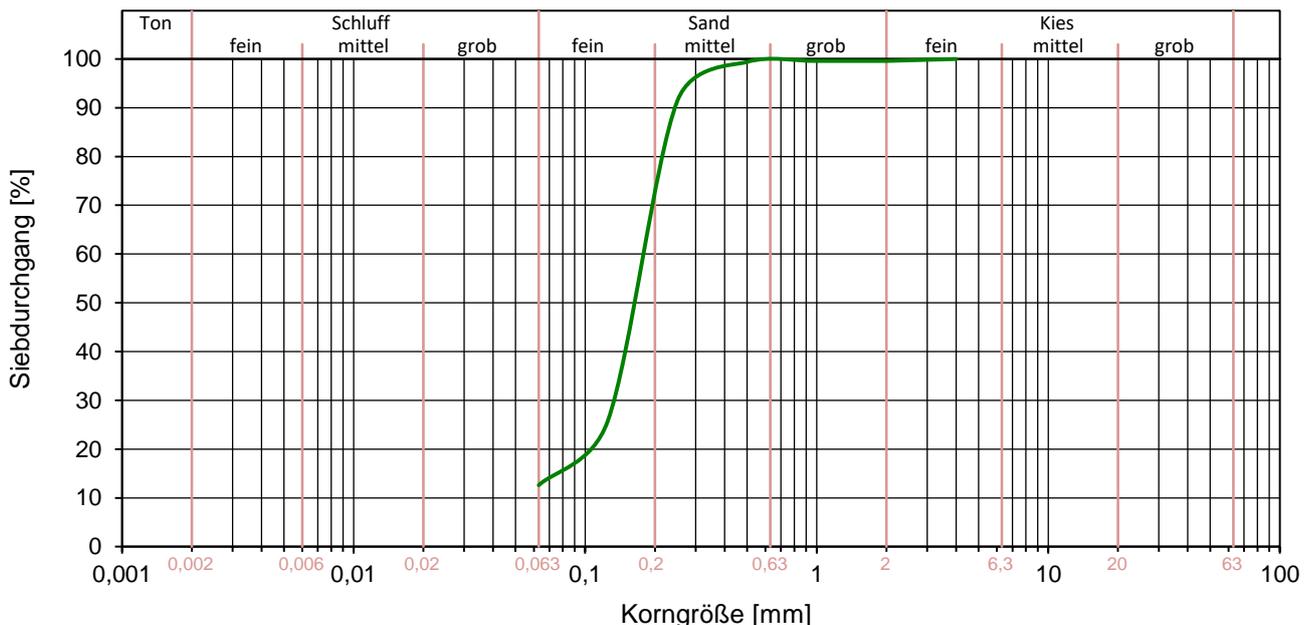
D_{10} : -

D_{20} : 0,098 mm

D_{25} : 0,12 mm

D_{30} : 0,13 mm

D_{60} : 0,19 mm



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Entnahmestelle: BS002-GP6
 Entnahmetiefe: 1,0 m bis 2,0 m
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV003-SA
 Projektzeichen: 240042

Probenehmer: Simon Manzer
 Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Sedimentation mit Aräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 0,0 %

Grobkies: 0,0 %

Mittelkies: 0,0 %

Feinkies: 0,0 %

Sand: 1,8 %

Grobsand: 0,0 %

Mittelsand: 0,4 %

Feinsand: 1,4 %

Schluff 88,6 %

Grobschluff: 46,8 %

Mittelschluff: 26,8 %

Feinschluff: 15,0 %

Ton: 9,6 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Si, cl' (cSi, msi, fsi, cl')**

DIN 4023:

DIN 18196:

U, t' (gU, mu, fu, t')

feinkörniger Boden

F-Klasse ZTVE-StB: **F3**

Wassergehalt: 34,4 %

C_U : 12,5

C_c : 1,28

k_f - Wert: **$1,84 \cdot 10^{-8}$ m/s**

(nach USBR)

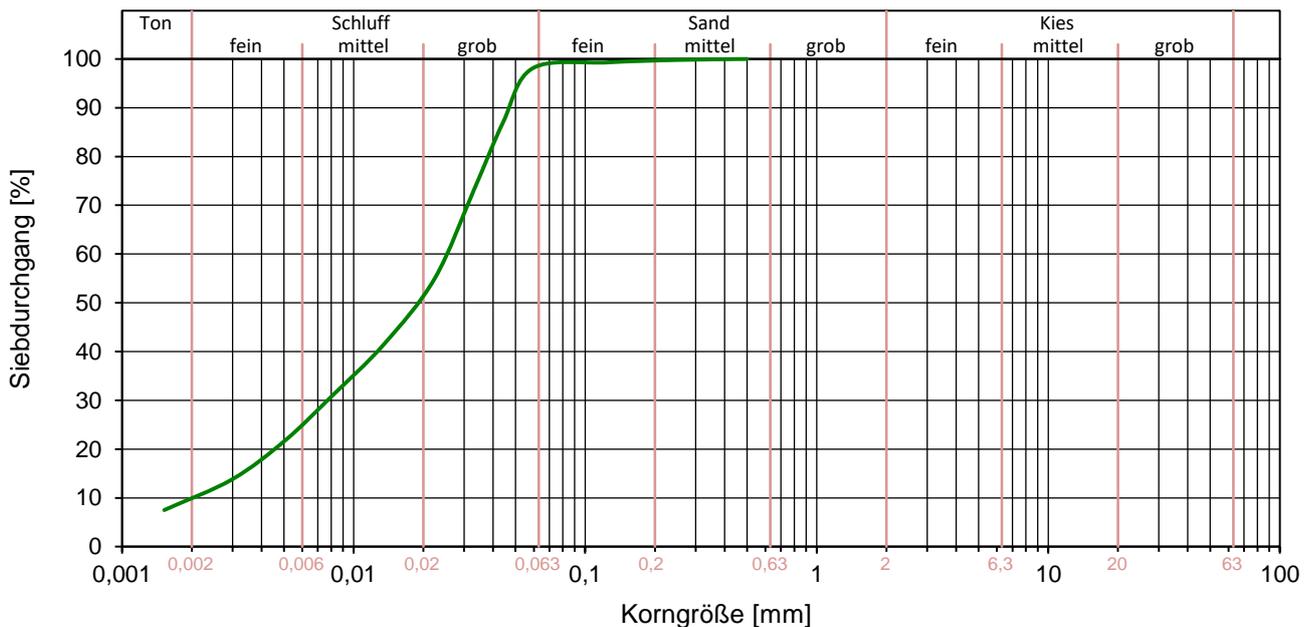
D_{10} 0,002 mm

D_{20} 0,005 mm

D_{25} 0,006 mm

D_{30} 0,008 mm

D_{60} 0,025 mm



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Entnahmestelle: BS004-KP2
 Entnahmetiefe: 3,0 m bis 4,2 m
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV004-SS
 Projektzeichen: 240042

Probenehmer: Simon Manzer
 Prüfer: Kerstin Hübich

Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Aräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 0,0 %

Grobkies: 0,0 %

Mittelkies: 0,0 %

Feinkies: 0,0 %

Sand: 87,4 %

Grobsand: 0,3 %

Mittelsand: 42,2 %

Feinsand: 44,9 %

Schluff 11,8 %

Grobschluff: 5,7 %

Mittelschluff: 4,7 %

Feinschluff: 1,4 %

Ton: 0,8 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si' (fSa, msa*, csi')**

DIN 4023: **S, u' (fS, ms*, gu')**

DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU**

F-Klasse ZTVE-StB: **F1**

Wassergehalt: 24,3 %

C_U : 4,9

k_f - Wert: **$1,70 \cdot 10^{-5}$ m/s**

C_c : 2,17

(nach Beyer/USBR)

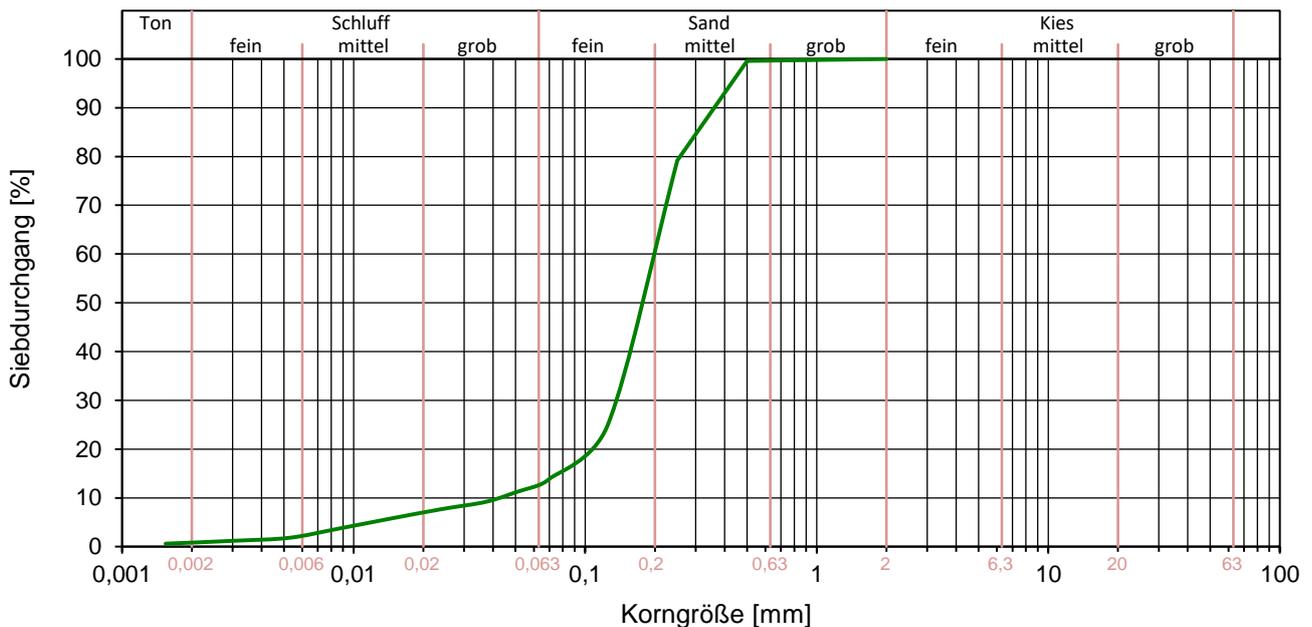
D_{10} 0,043 mm

D_{20} 0,10 mm

D_{25} 0,13 mm

D_{30} 0,14 mm

D_{60} 0,21 mm



Bestimmung der Konsistenzgrenzen

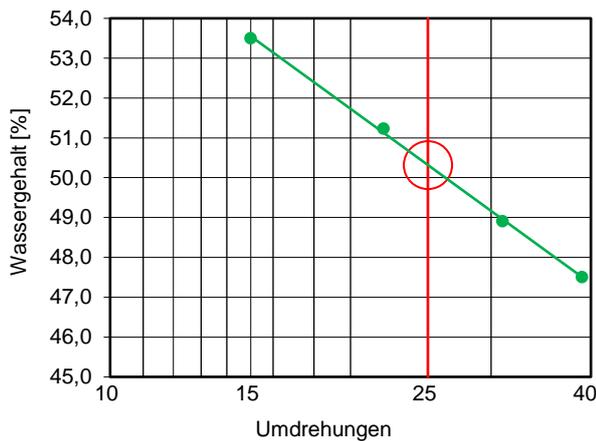
Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Projektzeichen: 240042 Kennzeichen: AT001
 Entnahmestelle: BS005-KP2
 Entnahmetiefe: 1,8 m bis 2,5 m
 Entnahmeart: gestört

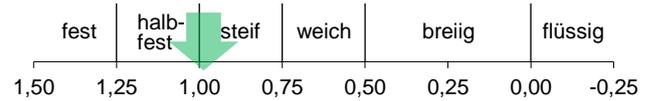
Witterung: n. a.
 Probenehmer: Simon Manzer Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfer: Kerstin Häbich Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-12, 4-Punktversuch, Casagrandegerät, zunehmender Wassergehalt

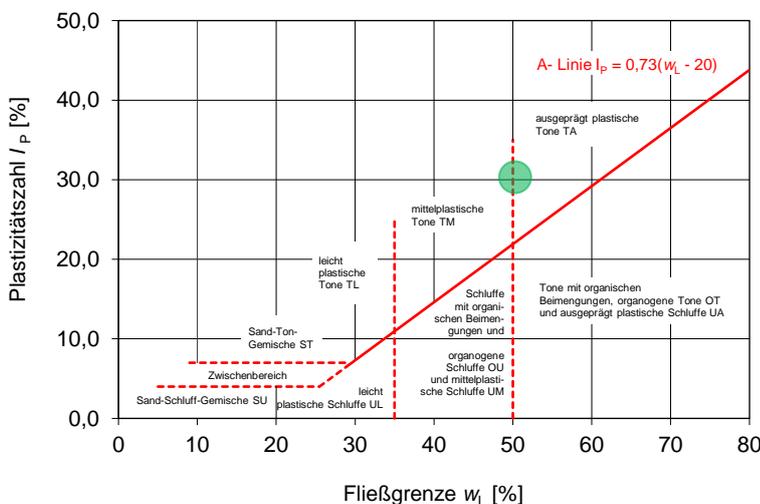
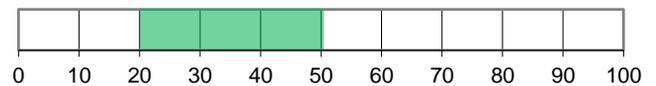
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_C]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **20,20%**

Fließgrenze [w_L]: **50,32%**

Ausrollgrenze [w_P]: **20,03%**

Plastizitätszahl [I_P]: **30,28%**

Konsistenzzahl [I_C]: **0,99**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **-/**

Bestimmung der Konsistenzgrenzen

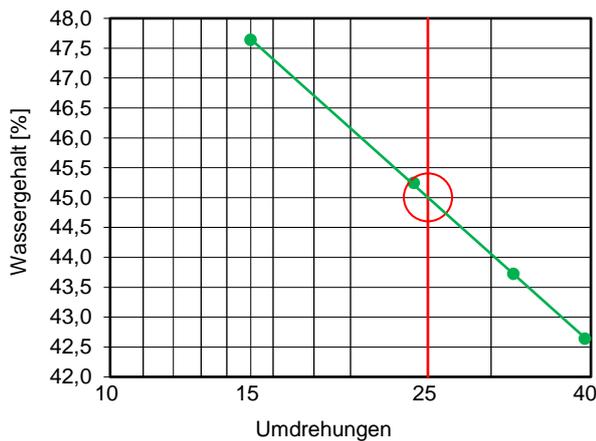
Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen, Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen
 Projekt: Erschließung Neubaugebiet Rommelsried
 Baugrunduntersuchung

Projektzeichen: 240042 Kennzeichen: AT002
 Entnahmestelle: BS006-GP5
 Entnahmetiefe: 2,0 m bis 2,5
 Entnahmeart: gestört

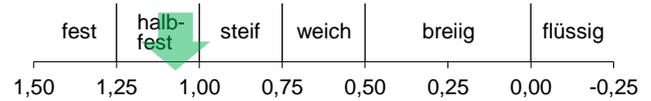
Witterung: n. a.
 Probenehmer: Simon Manzer Entnahmedatum: 09.02.2024
 Prüfer: Kerstin Häbich Prüfdatum: 19.02.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-12, 4-Punktversuch, Casagrandegerät, zunehmender Wassergehalt

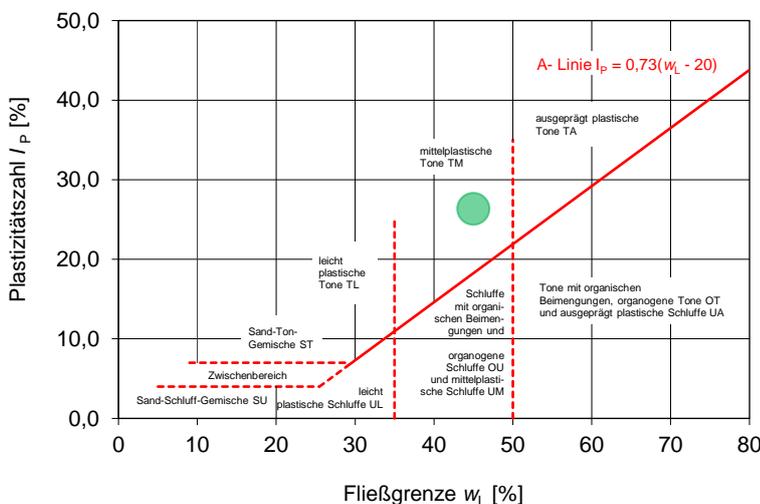
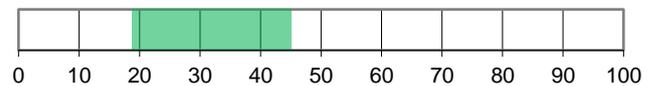
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_C]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **16,59%**

Fließgrenze [w_L]: **45,00%**

Ausrollgrenze [w_P]: **18,67%**

Plastizitätszahl [I_P]: **26,33%**

Konsistenzzahl [I_C]: **1,08**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **-/-**

Umweltanalytische Laboruntersuchungen

4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Projekt: 240042 Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet

| Prüfberichtsnummer Probenahmedatum | | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021 | | | BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2 | | 3520002 - 358949 09.02.2024 |
|--|-------|---|----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|---|
| Probenbezeichnung | | Z 0 Lehm/ Schluff | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 0 Lehm/ Schluff | 70% der Vorsorge- werte | 240042-MP1 (BS002-GP1 + BS003-GP1 + BS005-GP1 + BS006-GP2) |
| Probenvorbereitung | | | | | TOC > 4% - 9% | | |
| TOC konv. | % | | | | | | 4,11 |
| Fraktion < 2 mm | % | | | | | | 45,4 |
| Zuordnungswerte Feststoff | | | | | | | |
| EOX | mg/kg | 1 | 3 | 10 | | | <1,0 |
| MKW | mg/kg | 100 | 300 | 500 | | | 62 |
| Σ PAK ₁₆ nach EPA | mg/kg | 3 | 5 | 15 | 5 | 3,5 | n.b. |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,3 | <0,3 | <1,0 | 0,5 | 0,35 | <0,05 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | mg/kg | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,07 | n.b. |
| Arsen | mg/kg | 20 | 30 | 50 | 20 | 14 | 8,2 |
| Blei | mg/kg | 70 | 140 | 300 | 70 | 49 | 25 |
| Cadmium | mg/kg | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,70 | <0,2 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 60 | 120 | 200 | 60 | 42 | 55 ¹⁾ |
| Kupfer | mg/kg | 40 | 80 | 200 | 40 | 28 | 25 |
| Nickel | mg/kg | 50 | 100 | 200 | 50 | 35 | 35 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,5 | 1 | 3 | 0,3 | 0,21 | 0,08 |
| Thallium | mg/kg | | | | 1 | 0,70 | n.u. |
| Zink | mg/kg | 150 | 300 | 500 | 150 | 105 | 76,2 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | 1 | 10 | 30 | | | 2,5 * |
| Zuordnungswerte Eluat | | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5 - 9 | 6,5 - 9 | 6 - 12 | | | 7,4 |
| elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 500 | 500/2000 | 1000/2500 | | | 30 |
| Chlorid | mg/l | 250 | 250 | 250 | | | <2,0 |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250/300 | | | <2,0 |
| Cyanide (ges.) | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | <5 |
| Phenolindex | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | <10 |
| Arsen | µg/l | 10 | 10 | 40 | | | <5 |
| Blei | µg/l | 20 | 25 | 100 | | | <1 |
| Cadmium | µg/l | 2 | 2 | 5 | | | <0,5 |
| Chrom, ges. | µg/l | 15 | 30/50 | 75 | | | 1 |
| Kupfer | µg/l | 50 | 50 | 150 | | | <5 |
| Nickel | µg/l | 40 | 50 | 150 | | | <5 |
| Quecksilber | µg/l | 0,2 | 0,2/0,5 | 1 | | | <0,2 |
| Thallium | µg/l | - | - | - | | | n.u. |
| Zink | µg/l | 100 | 100 | 300 | | | <50 |
| Vorsorgewerte BBodSchV eingehalten (orientierend) / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden | | | | | | | ja¹⁾ / Z 0 * / sonst Z 1.1 |

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

DOC [mg/l]

3,4

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

Glühverlust [%]

n.u.

* ohne Berücksichtigung des Cyanidgehalts (siehe LfU-Merkblatt "Umgang mit Bodenmaterial", Kapitel XI.1.4.1, Stand 07/2022)

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Projekt: 240042 Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet

| Prüfberichtsnummer Probenahmedatum | | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021 | | | BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2 | | 3520002 - 358953 09.02.2024 |
|---|-------|---|----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|---|
| Probenbezeichnung | | Z 0 Lehm/ Schluff | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 0 Lehm/ Schluff | 70% der Vorsorge- werte | 240042-MP2 (BS001-KP1 + BS003-KP1 + BS005-KP1) |
| Probenvorbereitung | | | | | TOC ≤ 4% | | |
| TOC konv. | % | | | | | | <i>h1 (<1,72)</i> |
| Fraktion < 2 mm | % | | | | | | 39,6 |
| Zuordnungswerte Feststoff | | | | | | | |
| EOX | mg/kg | 1 | 3 | 10 | | | n.u. |
| MKW | mg/kg | 100 | 300 | 500 | | | <50 |
| Σ PAK ₁₆ nach EPA | mg/kg | 3 | 5 | 15 | 3 | 2,1 | n.b. |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,3 | <0,3 | <1,0 | 0,3 | 0,21 | <0,05 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | mg/kg | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 0,05 | 0,04 | n.u. |
| Arsen | mg/kg | 20 | 30 | 50 | 20 | 14 | 8,8 |
| Blei | mg/kg | 70 | 140 | 300 | 70 | 49 | 17 |
| Cadmium | mg/kg | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,70 | <0,2 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 60 | 120 | 200 | 60 | 42 | 42 |
| Kupfer | mg/kg | 40 | 80 | 200 | 40 | 28 | 31 ¹⁾ |
| Nickel | mg/kg | 50 | 100 | 200 | 50 | 35 | 43 ¹⁾ |
| Quecksilber | mg/kg | 0,5 | 1 | 3 | 0,3 | 0,21 | <0,05 |
| Thallium | mg/kg | | | | 1 | 0,70 | n.u. |
| Zink | mg/kg | 150 | 300 | 500 | 150 | 105 | 77,8 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | 1 | 10 | 30 | | | n.u. |
| Zuordnungswerte Eluat | | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5 - 9 | 6,5 - 9 | 6 - 12 | | | n.u. |
| elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 500 | 500/2000 | 1000/2500 | | | n.u. |
| Chlorid | mg/l | 250 | 250 | 250 | | | n.u. |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250/300 | | | n.u. |
| Cyanide (ges.) | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | n.u. |
| Phenolindex | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | n.u. |
| Arsen | µg/l | 10 | 10 | 40 | | | n.u. |
| Blei | µg/l | 20 | 25 | 100 | | | n.u. |
| Cadmium | µg/l | 2 | 2 | 5 | | | n.u. |
| Chrom, ges. | µg/l | 15 | 30/50 | 75 | | | n.u. |
| Kupfer | µg/l | 50 | 50 | 150 | | | n.u. |
| Nickel | µg/l | 40 | 50 | 150 | | | n.u. |
| Quecksilber | µg/l | 0,2 | 0,2/0,5 | 1 | | | n.u. |
| Thallium | µg/l | - | - | - | | | n.u. |
| Zink | µg/l | 100 | 100 | 300 | | | n.u. |
| orientierend: Vorsorgewerte BBodSchV eingehalten / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden | | | | | | | ja¹⁾ / Z 0 |

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

DOC [mg/l]

n.u.

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

Glühverlust [%]

n.u.

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT) & BBodSchV

Beurteilungswerte für Bodenmaterial und Baggergut
 ≤ 10 % Fremdbeimengungen



Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
 Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Projekt: 240042 Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet

| Prüfberichtsnummer Probenahmedatum | | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021 | | | BBodSchV Anl. 1 Tab. 4 | 3520002 - 358953 09.02.2024 |
|---|-------|---|----------|-----------|---------------------------|---|
| Probenbezeichnung | | Z 0 Lehm/ Schluff | Z 1.1 | Z 1.2 | TOC ≥ 0,5 % | 240042-MP2 (BS001-KP1 + BS003-KP1 + BS005-KP1) |
| Probenvorbereitung | | | | | | |
| TOC konv. | % | | | | | h1 (<1,72) |
| Fraktion < 2 mm | % | | | | | 39,6 |
| Zuordnungswerte Feststoff | | | | | | |
| EOX | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 1 | n.u. |
| MKW | mg/kg | 100 | 300 | 500 | | <50 |
| Σ PAK ₁₆ nach EPA | mg/kg | 3 | 5 | 15 | 6 | n.b. |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,3 | <0,3 | <1,0 | | <0,05 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | mg/kg | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | n.u. |
| Arsen | mg/kg | 20 | 30 | 50 | 20 | 8,8 |
| Blei | mg/kg | 70 | 140 | 300 | 140 | 17 |
| Cadmium | mg/kg | 1 | 2 | 3 | 1 | <0,2 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 60 | 120 | 200 | 120 | 42 |
| Kupfer | mg/kg | 40 | 80 | 200 | 80 | 31 |
| Nickel | mg/kg | 50 | 100 | 200 | 100 | 43 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,5 | 1 | 3 | 0,6 | <0,05 |
| Thallium | mg/kg | | | | 1 | n.u. |
| Zink | mg/kg | 150 | 300 | 500 | 300 | 77,8 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | 1 | 10 | 30 | | n.u. |
| Zuordnungswerte Eluat | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5 - 9 | 6,5 - 9 | 6 - 12 | | n.u. |
| elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 500 | 500/2000 | 1000/2500 | | n.u. |
| Chlorid | mg/l | 250 | 250 | 250 | | n.u. |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250/300 | 250 | n.u. |
| Cyanide (ges.) | µg/l | 10 | 10 | 50 | | n.u. |
| Phenolindex | µg/l | 10 | 10 | 50 | | n.u. |
| Arsen | µg/l | 10 | 10 | 40 | 13 | n.u. |
| Blei | µg/l | 20 | 25 | 100 | 43 | n.u. |
| Cadmium | µg/l | 2 | 2 | 5 | 4 | n.u. |
| Chrom, ges. | µg/l | 15 | 30/50 | 75 | 19 | n.u. |
| Kupfer | µg/l | 50 | 50 | 150 | 41 | n.u. |
| Nickel | µg/l | 40 | 50 | 150 | 31 | n.u. |
| Quecksilber | µg/l | 0,2 | 0,2/0,5 | 1 | 0,1 | n.u. |
| Thallium | µg/l | - | - | - | 0,3 | n.u. |
| Zink | µg/l | 100 | 100 | 300 | 210 | n.u. |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | µg/l | | | | 0,01 | n.u. |
| Σ PAK ₁₅ nach EPA | µg/l | | | | 0,2 | n.u. |
| Σ Naphthalin/Methylnaph. | µg/l | | | | 2 | n.u. |
| orientierend: Beurteilungswerte BBodSchV eingehalten / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden | | | | | | ja / Z 0 |

n.b. nicht bestimmbar n.u. nicht untersucht

■ Standort Buchloe:
 Kaufbeurer Straße 16
 86807 Buchloe
 Tel.: 08241 - 60594 - 0
 Fax: 08241 - 60594 - 60

■ info@test2safe.de
 www.test2safe.de
 Vorstand: Harald Leidner
 Prokura: Dr. Sven Grashey-Jansen
 Aufsichtsratsvorsitz: Martina Luitz

■ VR Bank
 Augsburg – Ostallgäu eG
 DE05 7209 0000 0003 3268 88
 BIC (SWIFT-Code)
 GENO DE F1AU B

■ test 2 safe AG
 Birkenweg 5
 86473 Ziemetshausen
 Memmingen HRB 16948
 Steuernummer: 151/120/80101

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Projekt: 240042 Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet

| Prüfberichtsnummer Probenahmedatum | | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021 | | | BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2 | | 3520002 - 358956 09.02.2024 |
|--|-------|---|----------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | | Z 0 Sand | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 0 Sand | 70% der Vorsorge- werte | 240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3) |
| Probenvorbereitung | | | | | TOC ≤ 4% | | |
| TOC konv. | % | | | | | | 0,13 |
| Fraktion < 2 mm | % | | | | | | 85,3 |
| Zuordnungswerte Feststoff | | | | | | | |
| EOX | mg/kg | 1 | 3 | 10 | | | <0,30 |
| MKW | mg/kg | 100 | 300 | 500 | | | n.u. |
| Σ PAK ₁₆ nach EPA | mg/kg | 3 | 5 | 15 | 3 | 2,1 | <1,0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,3 | <0,3 | <1,0 | 0,3 | 0,21 | <0,010 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | mg/kg | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 0,05 | 0,04 | <0,010 |
| Arsen | mg/kg | 20 | 30 | 50 | 10 | 7 | 6,4 |
| Blei | mg/kg | 40 | 140 | 300 | 40 | 28 | 7 |
| Cadmium | mg/kg | 0,4 | 2 | 3 | 0,4 | 0,28 | <0,13 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 30 | 120 | 200 | 30 | 21 | 22 ¹⁾ |
| Kupfer | mg/kg | 20 | 80 | 200 | 20 | 14 | 12 |
| Nickel | mg/kg | 15 | 100 | 200 | 15 | 11 | 24 ¹⁾ |
| Quecksilber | mg/kg | 0,1 | 1 | 3 | 0,2 | 0,14 | 0,06 |
| Thallium | mg/kg | | | | 0,5 | 0,35 | 0,1 |
| Zink | mg/kg | 60 | 300 | 500 | 60 | 42 | 46 ¹⁾ |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | 1 | 10 | 30 | | | n.u. |
| Zuordnungswerte Eluat | | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5 - 9 | 6,5 - 9 | 6 - 12 | | | 8,3 |
| elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 500 | 500/2000 | 1000/2500 | | | 284 |
| Chlorid | mg/l | 250 | 250 | 250 | | | n.u. |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250/300 | | | <2,0 |
| Cyanide (ges.) | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | n.u. |
| Phenolindex | µg/l | 10 | 10 | 50 | | | n.u. |
| Arsen | µg/l | 10 | 10 | 40 | | | <2,5 |
| Blei | µg/l | 20 | 25 | 100 | | | <1 |
| Cadmium | µg/l | 2 | 2 | 5 | | | <0,25 |
| Chrom, ges. | µg/l | 15 | 30/50 | 75 | | | 1,5 |
| Kupfer | µg/l | 50 | 50 | 150 | | | <5 |
| Nickel | µg/l | 40 | 50 | 150 | | | <5 |
| Quecksilber | µg/l | 0,2 | 0,2/0,5 | 1 | | | <0,025 |
| Thallium | µg/l | - | - | - | | | <0,06 |
| Zink | µg/l | 100 | 100 | 300 | | | <30 |
| Vorsorgewerte BBodSchV eingehalten / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden (orientierend) | | | | | | | nein¹⁾ / Z 1.1 |

n.b. nicht bestimmbar n.u. nicht untersucht

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
 Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Projekt: 240042 Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet

| Prüfberichtsnummer Probenahmedatum | | Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021 | | | BBodSchV Anl. 1 Tab. 4 | 3520002 - 358956 09.02.2024 |
|--|-------|---|----------|-----------|---------------------------|--|
| Probenbezeichnung | | Z 0 Sand | Z 1.1 | Z 1.2 | TOC < 0,5 % | 240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3) |
| Probenvorbereitung | | | | | | |
| TOC konv. | % | | | | | 0,13 |
| Fraktion < 2 mm | % | | | | | 85,3 |
| Zuordnungswerte Feststoff | | | | | | |
| EOX | mg/kg | 1 | 3 | 10 | 1 | <0,30 |
| MKW | mg/kg | 100 | 300 | 500 | | n.u. |
| Σ PAK ₁₆ nach EPA | mg/kg | 3 | 5 | 15 | 6 | <1,0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,3 | <0,3 | <1,0 | | <0,010 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | mg/kg | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | <0,010 |
| Arsen | mg/kg | 20 | 30 | 50 | 20 | 6,4 |
| Blei | mg/kg | 40 | 140 | 300 | 140 | 7 |
| Cadmium | mg/kg | 0,4 | 2 | 3 | 1 | <0,13 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 30 | 120 | 200 | 120 | 22 |
| Kupfer | mg/kg | 20 | 80 | 200 | 80 | 12 |
| Nickel | mg/kg | 15 | 100 | 200 | 100 | 24 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,1 | 1 | 3 | 0,6 | 0,06 |
| Thallium | mg/kg | | | | 1 | 0,1 |
| Zink | mg/kg | 60 | 300 | 500 | 300 | 46 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | 1 | 10 | 30 | | n.u. |
| Zuordnungswerte Eluat | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5 - 9 | 6,5 - 9 | 6 - 12 | | 8,3 |
| elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 500 | 500/2000 | 1000/2500 | | 284 |
| Chlorid | mg/l | 250 | 250 | 250 | | n.u. |
| Sulfat | mg/l | 250 | 250 | 250/300 | 250 | <2 |
| Cyanide (ges.) | µg/l | 10 | 10 | 50 | | n.u. |
| Phenolindex | µg/l | 10 | 10 | 50 | | n.u. |
| Arsen | µg/l | 10 | 10 | 40 | 8 | <2,5 |
| Blei | µg/l | 20 | 25 | 100 | 23 | <1 |
| Cadmium | µg/l | 2 | 2 | 5 | 2 | <0,25 |
| Chrom, ges. | µg/l | 15 | 30/50 | 75 | 10 | 1,5 |
| Kupfer | µg/l | 50 | 50 | 150 | 20 | <5 |
| Nickel | µg/l | 40 | 50 | 150 | 20 | <5 |
| Quecksilber | µg/l | 0,2 | 0,2/0,5 | 1 | 0,1 | <0,025 |
| Thallium | µg/l | - | - | - | 0,2 | <0,06 |
| Zink | µg/l | 100 | 100 | 300 | 100 | <30 |
| Σ PCB ₆ und PCB-118 | µg/l | | | | 0,01 | <0,0030 |
| Σ PAK ₁₅ nach EPA | µg/l | | | | 0,2 | 0,10 |
| Σ Naphthalin/Methylnaph. | µg/l | | | | 2 | <0,050 |
| Beurteilungswerte BBodSchV eingehalten / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden (orientierend) | | | | | | ja / Z 1.1 |

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

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

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
 Neubaugebiet
 Analysennr. **358949** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **16.02.2024**
 Probenahme **09.02.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (S.Manzer)**
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP1 (BS002-GP1 + BS003-GP1 + BS005-GP1 + BS006-GP2)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messunsicherheit % | Methode |
|---------------------------------|---------|-----------------|-----------|--------------------|---|
| Feststoff | | | | | |
| Analyse in der Fraktion < 2mm | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion < 2 mm (Wägung) | % | 45,4 | 0,1 | +/- 20 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | 67,4 | 0,1 | +/- 6 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | 4,11 | 0,1 | +/- 13 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| Cyanide ges. | mg/kg | 2,5 | 0,3 | +/- 25 | 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 | 8,2 | 4 | +/- 35 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Blei (Pb) | mg/kg | 25 | 4 | +/- 53 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | <0,2 | 0,2 | | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 50 | 2 | +/- 47 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 25 | 2 | +/- 33 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 35 | 3 | +/- 33 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | 0,08 | 0,05 | +/- 30 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Zink (Zn) | mg/kg | 76,2 | 6 | +/- 40 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | <50 | 50 | | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg | 62 | 50 | +/- 35 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Acenaphthylen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Fluoranthen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Benzo(a)pyren</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i> | mg/kg | <0,05 | 0,05 | | DIN 38414-23 : 2002-02 |

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
 Neubaugbiet
 Analysennr. **358949** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP1 (BS002-GP1 + BS003-GP1 + BS005-GP1 + BS006-GP2)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messunsicherheit % | Methode |
|--------------------------------|---------|-------------|-----------|--------------------|---|
| Benzo(ghi)perylen | 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 | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (52) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (101) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (118) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (138) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (153) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | DIN EN 15308 : 2016-12 |
| PCB (180) | mg/kg | <0,005 | 0,005 | | 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 |
| Temperatur Eluat | °C | 20,8 | 0 | | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 7,4 | 0 | +/- 5,83 | DIN 38404-5 : 2009-07 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 30 | 10 | +/- 6,64 | 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 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4 |
| 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 | <0,001 | 0,001 | | 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 | 0,001 | 0,001 | | 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 |
| DOC | mg/l | 3,4 | 1 | +/- 12 | DIN EN 1484 : 2019-04 |

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

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

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

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

DOC-0-15857652-DE-P2

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 22.02.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
Neubaugebiet
Analysennr. **358949** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP1 (BS002-GP1 + BS003-GP1 + BS005-GP1 + BS006-GP2)**

Beginn der Prüfungen: 16.02.2024
Ende der Prüfungen: 21.02.2024

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-15657652-DE-P3

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
 Neubaugebiet
 Analysennr. **358953** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **16.02.2024**
 Probenahme **09.02.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (S. Manzer)**
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP2 (BS001-KP1 + BS003-KP1 + BS005-KP1)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messsicherheit % Methode

Feststoff

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messsicherheit % | Methode |
|---------------------------------|----------|-----------|------------------|---|
| Analyse in der Fraktion < 2mm | | | | |
| Fraktion < 2 mm (Wägung) | % | 39,6 | 0,1 | +/- 20 DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | 75,2 | 0,1 | +/- 6 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Königswasseraufschluß | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg | 8,8 | 4 | +/- 35 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Blei (Pb) | mg/kg | 17 | 4 | +/- 53 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | <0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 42 | 2 | +/- 47 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 31 | 2 | +/- 33 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 43 | 3 | +/- 33 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Zink (Zn) | mg/kg | 77,8 | 6 | +/- 40 DIN EN ISO 11885 : 2009-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Acenaphthylen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Acenaphthen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Fluoren | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Phenanthren | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Anthracen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Fluoranthen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Pyren | mg/kg | <0,05 | 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)fluoranthen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Benzo(k)fluoranthen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Dibenz(ah)anthracen | mg/kg | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02 |
| Benzo(ghi)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 |

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 22.02.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
Neubaugebiet
Analysennr. **358953** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP2 (BS001-KP1 + BS003-KP1 + BS005-KP1)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messunsicherheit % | Methode |
|-----------------------------|---------|-------------|-----------|--------------------|---|
| 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 Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Beginn der Prüfungen: 16.02.2024

Ende der Prüfungen: 20.02.2024

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-15657652-DE-P5

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
 Neubaugebiet
 Analysennr. **358956** Bodenmaterial/Baggergut
 Probeneingang **16.02.2024**
 Probenahme **09.02.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (S. Manzer)**
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messunsicherheit % | Methode |
|--------------------------------|---------|------------------------|-----------|--------------------|-----------------------------|
| Feststoff | | | | | |
| Analyse in der Fraktion < 2mm | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion < 2 mm (Wägung) | % | 85,3 | 0,1 | +/- 20 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | 1,46 | 0,001 | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | 83,1 | 0,1 | +/- 6 | DIN EN 15934 : 2012-11 |
| Wassergehalt | % | 16,9 | | | Berechnung aus dem Messwert |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | 0,13 | 0,1 | +/- 13 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| EOX | mg/kg | <0,30 | 0,3 | | DIN 38414-17 : 2017-01 |
| Königswasseraufschluß | | | | | DIN EN 13657 : 2003-01 |
| Arsen (As) | mg/kg | 6,4 | 0,8 | +/- 20 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/kg | 7 | 2 | +/- 28 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | <0,13 | 0,13 | | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | 22 | 1 | +/- 25 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | 12 | 1 | +/- 27 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | 24 | 1 | +/- 30 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | 0,06 | 0,05 | +/- 30 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | 0,1 | 0,1 | +/- 20 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/kg | 46 | 6 | +/- 25 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Acenaphthylene</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Fluoranthren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Benzo(b)fluoranthren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Benzo(k)fluoranthren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Benzo(a)pyren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Dibenzo(ah)anthracen</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
 Neubaugebiet
 Analysennr. **358956** Bodenmaterial/Baggergut
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messun- sicherheit % | Methode |
|---|---------|-------------------------------|-----------|----------------------------|---|
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i> | mg/kg | <0,010 (NWG) | 0,05 | | DIN ISO 18287 : 2006-05 |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <1,0^{x)} | 1 | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (52)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (101)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (118)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (138)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (153)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| <i>PCB (180)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | | DIN EN 17322 : 2021-03 |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <0,010^{x)} | 0,01 | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|----------|---|
| Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm | | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° 100 | 0,1 | +/- 20 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion > 32 mm | % | ° <0,1 | 0,1 | | Berechnung aus dem Messwert |
| Eluat (DIN 19529) | | ° | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Temperatur Eluat | °C | 20,2 | 0 | | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 8,3 | 0 | +/- 5,83 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 284 | 10 | +/- 6,64 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat | µg/l | <2000 | 2000 | | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Arsen (As) | µg/l | <2,5 | 2,5 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | µg/l | <1 | 1 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | <0,25 | 0,25 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | µg/l | 1,5 | 1 | +/- 25 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | <5 | 5 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | µg/l | <5 | 5 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | <0,025 | 0,025 | | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | µg/l | <0,06 | 0,06 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | µg/l | <30 | 30 | | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Trübung nach GF-Filtration | NTU | 9,6 | 0,1 | | DIN EN ISO 7027 : 2000-04 |
| <i>PCB (28)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (52)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (101)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (118)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (138)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (153)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| <i>PCB (180)</i> | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,0030^{x)} | 0,003 | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Naphthalin</i> | µg/l | <0,020 (NWG)^{m)} | 0,025 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>1-Methylnaphthalin</i> | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>2-Methylnaphthalin</i> | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>Acenaphthylen</i> | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>Acenaphthen</i> | µg/l | <0,010 (NWG)^{m)} | 0,02 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>Fluoren</i> | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |

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

Datum 22.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung Neubaugebiet**
 Analysennr. **358956 Bodenmaterial/Baggergut**
 Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3)**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Messunsicherheit % | Methode |
|---|---------|---------------------------------------|-----------|--------------------|---|
| Phenanthren | µg/l | 0,054 | 0,01 | +/- 35 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthen | µg/l | 0,029 | 0,01 | +/- 35 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | 0,017 | 0,01 | +/- 35 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthen | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | <0,0060 (NWG) ^{m)} | 0,02 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,050 ^{x)} | 0,05 | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,10 ^{x)} | 0,05 | +/- 35 | 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 Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

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

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 22.02.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3520002** 240042-HBU Kutzenhausen OT Rommelsried, Erschließung
Neubaugebiet
Analysennr. **358956** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **240042-MP3 (BS004-KP1 + BS006-GP3)**

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Anmerkung zur Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09:

Für die Messung wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 16.02.2024

Ende der Prüfungen: 21.02.2024

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkenwerte

A N L A G E 5

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Datum:
04.07.2024

Projekt: 240042 Kutzenhausen, Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried

| Baugrundgeologische Einheit | [SI] | Homogenbereich B1 weiche bis steife Feinsedimente (OSM) | Homogenbereich B2 steife bis halbfeste/feste Feinsedimente (OSM) | Homogenbereich C1 lehmige Sande (OSM) |
|--|----------------------|---|--|--|
| Ortsübliche Bezeichnung | - | Schluff, Lehm | Schluff, Lehm, Ton | Sand, lehmiger Sand |
| Kornverteilung | - | U, t-t*, fs'-fs* | U, t'-t* teils fs'-fs bzw. T, u'-u*, teils fs' | S, u-u*, teils t, teils fg' |
| Anteil Steine und Blöcke | [%] | < 1 | < 1 | < 1 |
| Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196] | - | UL/UM/UA | UL/UM/UA/TM/TA | SU* |
| organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 | - | humusfrei bis schwach humos (h0 bis h2) | humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1) | humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1) |
| Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17] | - | F3 (sehr frostempfindlich) | F3 (sehr frostempfindlich) | F3 (sehr frostempfindlich) |
| Feuchtdichte ρ | [t/m ³] | 1,7 - 1,9 | 1,8 - 2,1 | 1,7 - 1,8 |
| Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb | [kN/m ³] | 16,5 - 18,5 / 8,5 - 10,0 | 18,0 - 20,5 / 8,5 - 11,0 | 16,5 - 18,0 / 9,0 - 10,5 |
| Wassergehalt w | - | erdfeucht | erdfeucht | erdfeucht |
| Durchlässigkeitsbeiwert k_f | [m/s] | 1,84 x 10 ⁻⁸ | 10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁷ | 5,01 x 10 ⁻⁶ bis 3,36 x 10 ⁻⁵ |
| Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen) | - | sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig | sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig | durchlässig |
| Ermittlungsmethode Durchlässigkeit | - | Labor (Berechnung aus KV003-SA) | Literatur (ungeprüft) | Feldversuche (Berechnung aus IF001 und IF002) |
| Reibungswinkel ϕ' | [°] | 25,0 - 32,5 | 20,0 - 32,5 | 30,0 - 37,5 |
| Kohäsion c' | [kN/m ²] | 0 - 10 | 2 - 25 | --- |
| Steifezahl E_s | [MN/m ²] | 3 - 10 | 5 - 20 | 20 - 60 |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u | [kN/m ²] | 5 - 150 | 20 - 300 | --- |
| Konsistenz bzw. Lagerungsdichte | - | weich bis steif | vorwiegend steif bis halbfest, teils halbfest bis fest | voraussichtlich vorwiegend locker bis mitteldicht |
| Belastung durch Schadstoffe | - | LVGBT: orientierend Z 0, BBodSchV: Vorsorge- und Beurteilungswerte eingehalten | nicht untersucht | LVGBT: orientierend Z 1.1 (Nickel); BBodSchV: Beurteilungswerte eingehalten, Vorsorgewerte überschritten |
| Foto | |  |  |  |

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Gemeinde Kutzenhausen
Schulstraße 10, 86500 Kutzenhausen

Datum:
04.07.2024

Projekt: 240042 Kutzenhausen, Erschließung des Neubaugebiets Rommelsried

| Baugrundgeologische Einheit | [SI] | Homogenbereich C2 Sande (OSM) | | |
|--|----------------------|--|--|--|
| Ortsübliche Bezeichnung | - | Sand | | |
| Kornverteilung | - | S, u"-u', teils fg" | | |
| Anteil Steine und Blöcke | [%] | < 1 | | |
| Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196] | - | SU, selten SW | | |
| organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 | - | humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1) | | |
| Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17] | - | F1 (nicht frostempfindlich) | | |
| Feuchtdichte ρ | [t/m ³] | 1,7 - 1,8 | | |
| Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb | [kN/m ³] | 17,0 - 18,0 / 9,5 - 10,5 | | |
| Wassergehalt w | - | erdfeucht | | |
| Durchlässigkeitsbeiwert k_f | [m/s] | ca. $1 \cdot 10^{-5}$ bis $1,7 \cdot 10^{-5}$ | | |
| Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen) | - | durchlässig | | |
| Ermittlungsmethode Durchlässigkeit | - | Labor (Berechnung aus KV001, KV002 und KV004) | | |
| Reibungswinkel ϕ' | [°] | 32,5 - 40,0 | | |
| Kohäsion c' | [kN/m ²] | --- | | |
| Steifezahl E_s | [MN/m ²] | 50 - 100 | | |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u | [kN/m ²] | --- | | |
| Konsistenz bzw. Lagerungsdichte | - | voraussichtlich mitteldicht bis dicht | | |
| Belastung durch Schadstoffe | - | LVGBT: orientierend Z 1.1 (Nickel); BBodSchV: Beurteilungswerte eingehalten, Vorsorgewerte überschritten | | |
| Foto | |  | | |

Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

A N L A G E 6

Datum: 09.02.24

Für die Arbeitsstelle: 86500 Kitzenhäuser OT Rommelsried

Auftraggeber: test 2 safe AG

Arbeitszeit von 8⁰⁰ bis 9⁰⁰ Uhr, abzügl. Pause / Std. = 1 Stunden,
davon Überstunden Stunden.

Auf der Arbeitsstelle waren eingesetzt:

| Name: | Arbeitsstunden: | Bemerkung: |
|----------------------|-----------------|------------|
| <u>Wolff Andreas</u> | <u>1</u> | |
| | | |
| | | |
| | | |

KFZ-Einsatz: Typ: VW Passat Kennz.: BT-DU470 Tageskilometer: 160 km
Typ: Kennz.: Tageskilometer: km

Geräte-Einsatz: (Bagger, Bohrgerät, Sonden, Baustelleneinrichtung usw.)

Göbinger Magnetometer M 120 LW

Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen:

| |
|--|
| <u>Freimessung von 10 Bohransatzepunkten</u> |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

Geborgene Munition:

| Art | Stück | Gewicht | Bemerkungen |
|-------------------|-------|---------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Die Angaben werden bestätigt:

[Signature]
Süddeutsche Kampfmittelräumung
Verantwortlicher Einsatzleiter
Wolff Andreas

[Signature]
Auftraggeber, Baufirma oder befähigte
Person