

**Baugebietserschließung auf der Flurnummer 330
der Gemarkung Eppishausen in 87745 Eppishausen
Geo- und umwelttechnischer Bericht**

Projektnummer: **221004 BE001**
Ausfertigung: **digitale Version**
Datum: **13. Januar 2023**

Auftraggeber:
Gemeinde Eppishausen
Mörgener Straße 8
87745 Eppishausen

Bearbeitung:
Dr. habil. Sven Grashey-Jansen

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	10
3.7	Radon im Boden	10
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	20
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	20
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken	20
6.2	Untersuchungsergebnisse natürliche Böden	20
7	Bautechnische Empfehlungen	22
7.1	Ermittelte Höhen und Planungsangaben	22
7.2	Allgemeine Hinweise für Baubewerber.....	23
7.3	Empfehlungen für den Straßenbau.....	24

7.3.1	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	24
7.3.2	Tragfähigkeit des Planums	25
7.3.3	Verdichtungsanforderungen an die Frostschutzschicht.....	25
7.3.4	Mindestdicke des gebundenen Straßenoberbaus	25
7.4	Empfehlungen für den Leitungs- und Kanalbau	26
7.5	Baugruben und Wasserhaltung	27
7.5.1	Allgemeine Hinweise	27
7.5.2	Projektspezifische Empfehlungen zur Wasserhaltung.....	28
7.6	Versickerung von Niederschlagswasser.....	29
7.6.1	Allgemeine Hinweise	29
7.6.2	Projektspezifische Empfehlungen.....	29
7.7	Abfalltechnische Empfehlungen	30
7.7.1	Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial	30
7.7.2	Projektspezifische Empfehlungen.....	31
8	Abschließende Bemerkungen	32

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 umweltanalytisch untersuchten Bodenproben.....	15
Tabelle 5:	Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	19
Tabelle 6:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA.	20
Tabelle 7:	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen des natürlichen Untergrunds.	21
Tabelle 8:	Höhen und Planungsangaben.	22
Tabelle 9:	Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit in Anlehnung an DIN 18196.	23

Anlagen

1	Pläne
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
1.2	Lageplan, Maßstab M 1: 1.000
2	Felduntersuchungen
2.1	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
2.2	Rammsondierungen
2.3	Profilschnitte A–A' und B–B'
3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
4	Umweltanalytische Laboruntersuchungen
4.1	Tabellarische Auswertungen
4.2	Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH
5	Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte
6	Genehmigungen und Freigaben
6.1	Bohrfreigabe des LRA Unterallgäu
6.2	Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Eppishausen plant die Baugebieterschließung auf der Fläche mit der Flur-Nr. 330 der Gemarkung Eppishausen in 87745 Eppishausen (s. Anlagen 1.1 und 1.2).

Die test2safe AG wurde von der Gemeinde am 08.09.2022 beauftragt, den Baugrund orientierend zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung sowie orientierender Altlastenuntersuchung zu erstellen.

Für die Bearbeitung wurden uns vom Auftraggeber ein Lageplan und ein Entwurfsplan mit dem Planungsstand vom 07.09.2022 zur Verfügung gestellt.

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

Zur Durchführung der Bohrarbeiten wurde von unserem Büro eine Bohranzeige nach § 49 WHG und Art. 30 BayWG beim zuständigen Landratsamt eingereicht. In Anlage 6.1 ist die Zustimmung zur Durchführung der Bohrarbeiten unter Auflagen beigelegt.

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 zwischen 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 (geändert 20.09.2021): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 (GK500). Hof.
- [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 20.09.2021): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000, Blatt 7829 Ettringen. Hof.
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2009): digitale hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter. Hof.
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2021): Radon Vorsorgegebiete Bayern.
- [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 Verbraucherschutz: 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).

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

2.2 Untersuchungen

Die Aufschlussarbeiten wurden auftragsgemäß im Zeitraum vom 11.10.2022 bis 14.10.2022 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Kampfmittelfreimessung der Aufschlusspunkte vor Beginn der Feldarbeiten durch den Kampfmittelräumdienst (Protokoll siehe Anlage 6.2).
- Fünf Bohrsondierungen (BS001 bis BS005), die bis zu einer Tiefe von maximal 4,0 m unter der Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Fünf schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH005) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis maximal 5,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023, Rammogrammen sowie zwei Profilschnitten A–A' und B–B'.
- Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe.
- Umweltanalytische und bodenmechanische Untersuchung ausgewählter Proben.

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
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Das Halbmetall wird im Bericht der Einfachheit halber als Schwermetall bezeichnet.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
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 Eckpunkt Papier)
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsstufe nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Verfüll-Leitfaden
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
kBq/m ³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
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
HHW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MHGW	mittlerer höchster Grundwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das geplante Baugebiet auf Flur-Nr. 330 der Gemarkung Eppishausen nördlich der Könighauser Straße befindet sich im Nordosten von Eppishausen (vgl. Anlage 1.1 und 1.2). Das Planungsgebiet soll die südlich anschließenden Wohnflächen mit dem Gewerbegebiet im Norden verbinden. Derzeit wird das Grundstück als Grünland genutzt.

Die Geländehöhen der Bodenaufschlüsse liegen zwischen etwa 549,81 m üNN im Westen und ca. 551,93 m üNN im mittleren Bereich des Baufeldes. Das Gelände ist schwach nach Nordnordwesten geneigt [6].

3.2 Geologischer Überblick

Aus den geologischen Karten [1] bis [3] geht hervor, dass im gesamten Bereich des gegenständlichen Grundstücks mit pleistozän bis holozän umgelagerten Lehmböden (Hang- und Schwemmlerme) zu rechnen ist, die sich aus sandigen und tonigen Schluffen zusammensetzen. Im Norden grenzt das Gebiet an polygenetische Talfüllungen des Pleistozäns und Holozäns an.

Unterhalb der geringmächtigen (Deck-)Sedimente stehen tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) an, die sich durch Sande mit zwischengeschalteten Schluff-, Mergel- oder Tonhorizonten darstellen und der Geröllsandserie zuzuordnen sind.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum der „Iller-Lech-Schotterplatten“. Der Hauptgrundwasserleiter ist der Geröllsandserie zuzuordnen. Dieser ist generell gekennzeichnet durch einen regional bedeutenden Poren-Grundwasserleiter mit mäßigen, in kiesigen Bereichen mittleren Durchlässigkeiten und mäßigen bis mittleren Ergiebigkeiten. Ton- und Mergelhorizonte stellen Grundwassergeringleiter ohne nennenswerte Durchlässigkeit dar. Auf ihnen können sich Quellhorizonte ausbilden.

Die Sedimente der Geröllsandserie weisen ein geringes, bei höherem Feinkornanteil ein mäßiges bis hohes Filtervermögen auf.

Nach Angaben des UmweltAtlas Bayern liegt der geschlossene tertiäre Grundwasserspiegel im Bereich des geplanten Baugebietes zwischen Kote 540 m üNN und Kote 545 m üNN (interpoliert aus kleinmaßstäbigen Karten).

Es wird eine lokale Grundwasserfließrichtung nach Nordosten und eine übergeordnete Grundwasserfließrichtung nach Norden bis Nordnordwesten angenommen. Als Vorfluter fungiert vermutlich die Hasel, die etwa 70 m westlich des Flurstücks in nordnordwestliche Richtung zur Mindel und übergeordnet zur Donau fließt.

Das Grundstück liegt nach Daten des Geodatenportal Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefahrenflächen eines extremen Hochwassers (HQ_{extrem}). Das Grundstück ist ebenfalls nicht auf der Hinweiskarte für hohe Grundwasserstände (Flurabstand ≤ 3 m) oder als wassersensibler Bereich vermerkt. Jedoch grenzt das Untersuchungsgebiet im Norden und Westen unmittelbar an wassersensible Bereiche und stellenweise an Gebiete mit hohen Grundwasserständen (Flurabstand ≤ 3 m) an. Diese Grenzbereiche können vom Wasser beeinflusst werden – z. B. durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche. Die Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen kann im Gegensatz zu den amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten nicht angegeben werden. Die entsprechenden Flächenbereiche können je nach örtlicher Situation ein kleines oder auch ein extremes Hochwasser abdecken.

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.

Für Bauteile von Gebäuden wird empfohlen, eine frostsichere Gründungstiefe von mind. 1,1 m einzuhalten.

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.

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 6.2 beigefügt.

3.7 Radon im Boden

Die für ein Raster von 1 km x 1 km ermittelte Schätzung der Radon-Konzentration in der Bodenluft gem. DIN ISO 11666-15 beträgt laut Geoportal des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im größeren Umkreis des gegenständlichen Grundstücks 83 kBq/m³.

Das Strahlenschutzgesetz verpflichtete die Bundesländer bis Ende 2020 Gebiete als Radon-Vorsorgegebiete auszuweisen, in denen eine hohe Konzentration von Radon zu erwarten ist. Gemäß der zum 11.02.2021 in Kraft getretenen Allgemeinverfügung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) gehört das Gebiet nicht zu einem Radon-Vorsorgegebiet Bayerns.

Entsprechend gilt an Arbeitsplätzen und in Wohnräumen der Referenzwert von 300 kBq/m³ für die Radonkonzentration. Für den Neubau außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten ist ein Basisschutz gefordert. Dieser ist erfüllt, wenn nach allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderliche Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden. Weitere Maßnahmen sind gesetzlich nicht vorgegeben [5].

Aussagen zu Einzelgebäuden sind aus den Prognosekarten jedoch niemals ableitbar, sondern können nur durch Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.

Der weitere Handlungsbedarf ist vom Architekten zu prüfen.

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Eckdaten der Baugrundaufschlüsse

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

Ursprünglich waren jeweils Bohrtiefen von 3 bis 5 m vorgesehen. Aufgrund der teils sehr geringen Schlagzahlen und lockeren Lagerung in diesen Tiefenbereichen wurden die Aufschlussbohrungen jeweils bis zum Antreffen tragfähiger Schichten fortgeführt.

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	549,81	4,0	545,81	---	---
BS002	549,84	4,0	545,84	---	---
BS003	551,93	3,6	548,33	---	---
BS004	551,62	3,0	548,62	---	---
BS005	551,51	4,0	547,51	---	---
RH001	549,99	4,0	545,99	---	---
RH002	550,02	5,0	545,02	---	---
RH003	551,59	5,0	546,59	---	---
RH004	551,76	5,0	546,76	---	---
RH005	551,61	5,0	546,61	---	---

Lokale Messungenauigkeiten können nicht ausgeschlossen werden. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt. Einzelheiten zu Schichtaufbau und Lagerungsdichte sind Anlage 2 zu entnehmen.

4.2 Grundwasserstände

Bei Ausführung der Feldarbeiten im Zeitraum vom 10.10.2022 bis zum 14.10.2022 wurde in den aufgeschlossenen Tiefenbereichen kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Der Grundwasserdruckspiegel liegt im Untersuchungsgebiet nach Angaben des UmweltAtlas Bayern etwa zwischen den Koten 540 m üNNH und 545 m üNNH, entsprechend einem Grundwasserflurabstand im Bereich des geplanten Erschließungsvorhabens von mehr als 5 m.

Für genauere Aussagen zum Grundwasserstand sind weitere Untersuchungen (Bohrungen) bzw. Recherchen beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt durchzuführen.

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

Im Rammdiagramm der Rammsondierung **RH001** liegen Schlagzahlen N_{10H} bis etwa 1,1 m unter GOK zwischen 1 und 2, so dass für die dort anstehenden Schluffböden eine (breiige bis) weiche Konsistenz anzunehmen ist. Im weiteren Tiefenverlauf wurden Sandböden durchteuft. Die Schlagzahlen weisen auf eine überwiegend lockere (und nur bereichsweise mitteldichte) Lagerungsdichte bis in eine Tiefe von 3,5 m unter GOK hin. Ab dieser Tiefenlage ($\cong 546,49$ m üNN) nehmen die Schlagzahlen kontinuierlich zu, so dass eine mitteldichte Lagerung der dort anstehenden nichtbindigen Böden bzw. im Bereich der Schluffböden an der Sondierbasis eine halbfeste Konsistenz angenommen werden kann.

Ähnliche Verhältnisse konnten mit der Rammsondierung **RH002** nachgewiesen werden. Bis in 3,5 m unter GOK ($\cong 546,52$ m üNN) wurden bindige Böden mit (breiiger bis) weicher Konsistenz bzw. nichtbindige Sandböden mit einer lockeren Lagerungsdichte durchteuft. Im weiteren Tiefenverlauf nehmen die Schlagzahlen deutlich zu, so dass in den dort anstehenden Schluffböden von einer mindestens steifen (bereichsweise auch halbfesten) Konsistenz auszugehen ist.

Bei der Rammsondierung **RH003** wurden tragfähige Böden erst ab ca. 4,0 m unter GOK angetroffen. In den überlagernden Schichten wurden ausschließlich weiche Schluffböden durchteuft, die ab 547,59 m üNN in eine steife Konsistenz übergehen.

Die Schlagzahlen der Rammsondierung **RH004** liegen (mit Ausnahme von dünnen Schichtbändern) bis Sondierendteufe durchgehend bei $N_{10H} \leq 3$, was auf eine weiche Konsistenz der dort anstehenden Schluffböden hinweist.

Mit der Rammsondierung **RH005** wurden bis in ca. 1,3 m unter GOK breiige bis weiche Schluffböden durchteuft. Im weiteren Tiefenverlauf sind bis ca. 3,6 m unter GOK sehr locker bis

locker gelagerte Sand- und Kiesböden anzunehmen, die erst ab ca. 548,01 m üNN in eine mitteldichte bis dichte Lagerung übergehen.

Somit weisen die Rammdiagramme aller im Baufeld durchgeführten Rammsondierungen insgesamt auf weiche bzw. lockere und somit nicht tragfähige Böden bis in Tiefenlagen von 3,5 m bis 4,0 m unter GOK hin. Erst in den jeweils unterlagernden Bodenschichten lassen sich (mit Ausnahme von RH004) aus den Schlagzahlen mindestens mitteldichte Lagerungsverhältnisse für die nichtbindigen bzw. steife Konsistenzen für die bindigen Böden ableiten.

4.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die 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	GP3 1,1 - 3,4 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*) k _r -Wert nach Beyer [7]: ca. 5,83 x 10 ⁻⁸ m/s
BS002	GP3 1,4 - 2,9 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), steife Konsistenz
		Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	feinkörniger Boden k _r -Wert nach USBR [8]: ca. 1,59 x 10 ⁻⁸ m/s

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS005	GP5 2,3 - 3,7 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), weiche Konsistenz
		Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*) k _r -Wert nach USBR [8]: ca. 7,44 x 10 ⁻⁷ m/s

Die detaillierten Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind der Anlage 3 zu entnehmen.

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

Organoleptisch waren in den Rammkernsondierungen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Fremd Beimengungen feststellbar.

Aus den Bohrungen BS001 bis BS005 wurden jeweils Proben der Lehmböden (Homogenbereiche B und C2) sowie aus BS005 eine Probe aus den anstehenden Sandböden (Homogenbereich C1) entnommen. Die Bodenproben wurden dem umweltchemischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt. Dort wurden die Proben der Lehmböden zu zwei Mischproben vereint. Die Mischproben MIX1 und MIX2 sowie die Einzelprobe wurden in der Feinfraktion < 2 mm im Feststoff sowie im Eluat (Gesamtfraktion) auf den vollständigen Parameterumfang des Verfüll-Leitfadens (LVGBT) [9] untersucht.

Eine Übersicht zum Untersuchungsumfang mit Untersuchungsparametern der jeweiligen Proben ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Bodenproben.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<u>221004-MIX1</u> BS001-GP2 0,4 - 1,1 m BS002-GP2 0,5 - 1,4 m BS004-GP4 0,7 - 1,3 m BS005-GP3 0,8 - 1,3 m	Schluff, tonig bis stark tonig, schwach sandig, teils schwach kiesig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<u>221004-MIX2</u> BS003-GP5 1,6 - 2,7 m BS004-GP5 1,3 - 2,0 m	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)
BS005-GP4 1,3 - 2,3 m	Feinsand, schluffig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Die Auswertung und Bewertung der Analysenergebnisse erfolgten jeweils nach LVGBT [9]. Die Bewertung und Einstufung der Ergebnisse dieser Untersuchungen sind dem Kapitel 6.2 und der Tabelle der Anlage 4.1 zu entnehmen. Der Prüfbericht des Prüflabors liegt in Anlage 4.2 bei.

Sofern Bedarf hinsichtlich weiterer orientierender Untersuchungen auf potentielle Schadstoffbelastungen besteht, können wir diese anhand der aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben vornehmen. Die Bodenproben werden ab Fertigstellung des vorliegenden Gutachtens maximal drei Monate aufbewahrt.

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 Baugrundaufschlüsse ergaben vereinfacht einen Schichtenaufbau, der wie folgt beschrieben werden kann:

OBERBODEN

0,0 bis ca. 0,5 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,4 m

BS002: 0,0 - 0,5 m

BS003: 0,0 - 0,5 m

BS004: 0,0 - 0,2 m

BS005: 0,0 - 0,4 m

Homogenbereich A – Oberboden *OU*

Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig;

Grasnarbe, Wurzeln, humos, dunkelbraune Färbung.

PLEISTOZÄNE BIS HOLOZÄNE HANGLEHME

ab 0,4 bis ca. 1,6 m u. GOK

BS001: 0,4 - 1,1 m

BS002: 0,5 - 1,4 m

BS003: 0,5 - 1,6 m

BS004: 0,4 - 1,3 m

BS005: 0,4 - 1,3 m

Homogenbereich B – Hanglehme *UL/UM/UA*

Schluff, schwach tonig bis stark tonig, schwach sandig bis sandig, bereichsweise schwach kiesig;

braune Färbung.

TERTIÄRZEITLICHE SEDIMENTE

<p>ab 1,1 bis mind. 4,0 m u. GOK</p> <p><u>BS001</u>: 1,1 - 3,9 m <u>BS002</u>: 1,4 - 2,9 m <u>BS003</u>: - - - <u>BS004</u>: - - - <u>BS005</u>: 1,3 - 2,3 m 3,7 - 4,0 m</p>	<p>Homogenbereich C1 – sandige Sedimente <i>SU/SU*</i></p> <p>Feinsand schwach schluffig bzw. Sand, stark schluffig, schwach tonig; glimmerhaltig, hellbraune Färbung.</p>
<p>ab 1,3 bis mind. 4,0 m u. GOK</p> <p><u>BS001</u>: 3,9 - 4,0 m <u>BS002</u>: 2,9 - 4,0 m <u>BS003</u>: 1,6 - 3,6 m <u>BS004</u>: 1,3 - 3,0 m <u>BS005</u>: - - -</p>	<p>Homogenbereich C2 – lehmige Sedimente <i>UL/UM/UA</i></p> <p>Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig bzw. Schluff, sandig, schwach tonig bzw. Schluff, stark tonig; glimmerhaltig, hellbraune Färbung.</p>
<p>ab 2,3 bis mind. 3,7 m u. GOK</p> <p><u>BS001</u>: - - - <u>BS002</u>: - - - <u>BS003</u>: - - - <u>BS004</u>: - - - <u>BS005</u>: 2,3 - 3,7 m</p>	<p>Homogenbereich C3 – kiesige Sedimente <i>GU*</i></p> <p>Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig; glimmerhaltig, hellbraune Färbung.</p>

Die Untergruppen der Homogenbereiche können in den Aufschlüssen auch in Wechselfolge oder abweichender Reihenfolge auftreten. 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 für die 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 angegebene organische Anteil in den unterschiedlichen Böden wurde durch den Farbton des Bodens augenscheinlich abgeschätzt.

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

jeweiligen Aufschlusslokalitäten abweichende Schichtmächtigkeiten auftreten. Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. 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 C1 und C3 orientierend die k_f -Werte berechnet. Für die Berechnung wurden die Formeln nach Beyer [7] und USBR [8] angewendet.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind der nachfolgenden Tabelle 5 sowie den Anlagen 3 und 5 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

Tabelle 5: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.

Aufschlusspunkt	Tiefe unter GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich [DIN 18130]
Homogenbereich C1				
BS001	1,1 - 3,4	gemischtkörnig SU*	$5,83 \times 10^{-8}$ (KV001-SS)	schwach durchlässig
BS002	1,4 - 2,9	feinkörnig mit Übergang zu gemischtkörnig SU*	$1,59 \times 10^{-8}$ (KV002-SS)	schwach durchlässig
Homogenbereich C3				
BS005	2,3 - 3,7	gemischtkörnig GU*	$7,44 \times 10^{-7}$ (KV003-SS)	schwach durchlässig

Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Laborversuch Abweichungen vorliegen können.

Der für die Bemessung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen annehmbare k_f -Wert ist Kapitel 7.6.2 zu entnehmen.

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 LAGA M 20 (TR Boden, 1997) [10] berücksichtigt 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 unterscheidet die LAGA M 20 (TR Boden, 1997) verschiedene Einbauklassen:

Tabelle 6: Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA.

Einbauklasse Beschreibung	Zuordnungswert
uneingeschränkter Einbau	≤ Z 0 ohne Fremdanteile
eingeschränkter offener Einbau („wasserdurchlässige Bauweise“)	> Z 0 und Z 1.1 bzw. ≤ Z 1.2
eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen („nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise“)	> Z 1.2 und ≤ 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.

6.2 Untersuchungsergebnisse natürliche Böden

Die im Baufeld angetroffenen Böden sind nach derzeitigen Erkenntnissen natürlich gewachsen und enthalten keine Fremdbestandteile.

Die aus den Proben der natürlichen Böden der Homogenbereiche B und C2 jeweils erstellten Mischproben MIX 1 und MIX2 wurden in der Feinfraktion < 2 mm auf den Parameterumfang nach LVGBT [9] untersucht. Es wurden keine erhöhten Stoffgehalte festgestellt. Die Proben können in die Zuordnungsklasse Z 0 für die Bodenart Lehm/Schluff gemäß LVGBT [9] eingestuft werden. Die Einzelprobe aus Homogenbereich C1 wurde ebenfalls in der Feinfraktion < 2 mm

auf den Parameterumfang nach LVGBT [9] untersucht. Hierbei wurde ein (vermutlich geogen bedingt) erhöhter Gehalt an Nickel festgestellt, so dass die Sandböden von Homogenbereich C1 in die Zuordnungsklasse Z 1.1 eingestuft werden müssen.

Die nachfolgende Tabelle 7 fasst die Ergebnisse für die untersuchte Mischprobe der natürlichen Böden zusammen.

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen des natürlichen Untergrunds.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [9]
<u>221004-MIX1</u> BS001-GP2 0,4 - 1,1 m BS002-GP2 0,5 - 1,4 m BS004-GP4 0,7 - 1,3 m BS005-GP3 0,8 - 1,3 m	Schluff, tonig bis stark tonig, schwach sandig, teils schwach kiesig; keine Fremdbestandteile	Z 0 für die Bodenart Lehm / Schluff
<u>221004-MIX2</u> BS003-GP5 1,6 - 2,7 m BS004-GP5 1,3 - 2,0 m	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig; keine Fremdbestandteile	Z 0 für die Bodenart Lehm / Schluff
BS005-GP4 1,3 - 2,3 m	Feinsand, schluffig; keine Fremdbestandteile	Z 1.1 aufgrund von 27 mg/kg Nickel [ohne Berücksichtigung des pH-Wertes]

Die detaillierten Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen sind den Auswertetabellen und Laborprüfberichten in Anlage 4 und zu entnehmen.

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Ermittelte Höhen und Planungsangaben

Konkrete Höhen- und Planungsangaben zu gegebenenfalls vorgesehenen Gebäuden oder Verkehrsflächen lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht vor. Die Angaben in Tabelle 8 wurden durch Feld- und Laboruntersuchungen sowie eigene Recherchen ermittelt.

Im Zuge der weiteren Planung sind die nachfolgenden Angaben zwingend zu überprüfen und die bautechnischen Empfehlungen ggf. durch unser Büro anpassen zu lassen.

Tabelle 8: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
Grundwasserstand ¹⁾	nicht bekannt [vsl. > 5,0 m u. GOK] ¹⁾	4.2
MHW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	nicht bekannt [vsl. > 5,0 m u. GOK] ¹⁾	4.2
HHW (höchster Hochwasserstand)	nicht bekannt [vsl. > 5,0 m u. GOK] ¹⁾	4.2
Bemessungswasserstand	GOK [aufgrund unzureichender Wasserdurchlässigkeit der Böden]	4.2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f für (Vor-)Bemessung	$1,0 \times 10^{-9}$ bis $1,0 \times 10^{-8}$ m/s [Homogenbereiche C1]	7.6.2
mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz bei tragfähigen Böden	k. A. ²⁾	4.3 Anlage 2.2

¹⁾ Im Westen und tlw. im Norden auch höhere GWS möglich.

²⁾ Aufgrund der untersuchten Flächengröße kann kein gesamtgültiger Wert angegeben werden.

Im Baufeld liegen nach derzeitigen Erkenntnissen unter dem Oberboden (Homogenbereich A) überwiegend feinkörnige Hanglehme (Homogenbereiche B) mit einer breiigen bis weichen Konsistenz. Bereichsweise stehen oberflächennah sehr locker bis locker gelagerter Tertiärsande an. Tragfähige Böden mit einer mindestens mitteldichten Lagerung bzw. mindestens steifen Konsistenz wurden in der untersuchten Fläche im westlichen Bereich ab ca. 546,49 m üNNH und im südlichen Bereich ab ca. 548,01 m üNNH nachgewiesen. Innerhalb des Baufeldes treten diese Schichten jedoch in unterschiedlichen Tiefenlagen und Mächtigkeiten auf, so dass generelle und flächengültige Aussagen nur eingeschränkt abzuleiten sind.

Ein Grund- oder Schichtwasservorkommen konnte im Rahmen der Feldarbeiten nicht festgestellt werden.

Gemäß DIN 18196 können für die o. g. Böden nachfolgende 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 Baugrund für Gründungen
<u>Homogenbereich B</u> UL/UM/UA (breiige bis weiche Konsistenz)	schlecht	mittel bis groß	ungeeignet
<u>Homogenbereich C1</u> SU/SU* (locker bis mitteldicht gelagert)	gut bis mittel	sehr gering bzw. gering bis mittel	sehr gut geeignet bis brauchbar
<u>Homogenbereich C2</u> UL/UM/UA (steife bis halbfeste Konsistenz)	mäßig	gering bis groß	mäßig brauchbar (geeignet bei UL)
<u>Homogenbereich C3</u> GU* (locker bis mitteldicht gelagert)	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet

7.2 Allgemeine Hinweise für Baubewerber

Für das Erschließungsgebiet ist voraussichtlich überwiegend die Errichtung von privaten Gebäuden geplant. Für diese sind Flächengründungen mittels Bodenplatte über Einzel- und Streifenfundamente grundsätzlich möglich. Je nach Lage im Baufeld und geplanter Einbindetiefe ist der Aufbau von Tragpolstern ggf. notwendig und im Einzelfall zu bemessen.

Sofern in gründungsrelevanten Tiefen organische Böden oder Torflinsen angetroffen werden sollten, dann sind diese grundsätzlich zu entfernen, da sie für den Lastabtrag von Gebäuden bzw. für Gründungen nicht geeignet sind.

Für die geplanten Einzelbaumaßnahmen ist der Bemessungswasserstand jeweils mit konkreten und bauwerksbezogenen Planungsangaben lokal zu ermitteln. Nach derzeitigen Erkenntnissen ist für Bodenaushubmaßnahmen keine Grundwasserhaltung notwendig.

Prinzipiell ist für jede Parzelle des geplanten Wohngebietes eine separate geotechnische Baugrunderkundung zur Ermittlung der standortspezifischen Bodenkennwerte zu empfehlen.

7.3 Empfehlungen für den Straßenbau

7.3.1 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Die gegebenenfalls geplanten Verkehrs- und Stellplatzflächen kommen überwiegend in den Homogenbereichen A und B zu liegen. Die Böden des Homogenbereiches A sind grundsätzlich für Gründungen ungeeignet. Die Böden des Homogenbereichs B sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen und weisen entsprechend hohe Witterungsempfindlichkeit auf. Zudem halten die Böden nach derzeitigen Erkenntnissen die Anforderungen an den Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB 20 nicht ein. Die Homogenbereiche A und B sind daher vollständig gegen geeignetes frostsicheres F1-Material auszutauschen.

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

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

In den nachfolgenden Berechnungen wird ausgehend von Wohnstraßen für PKW-Verkehr die Belastungsklasse 1,0 nach RStO 12 vorausgesetzt.

Ausgehend von F3-Böden wird eine Frostschutzschicht erforderlich. Gemäß RStO 12, Tab. 6 ergibt sich in Abhängigkeit von der Belastungsklasse eine Schichtstärke der Frostschutzschicht von mindestens 60 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 keinen Zuschlag (Zuschlag \pm 0 cm (C)).

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

Falls hinsichtlich der Entwässerung eine Ausführung der Fahrbahn und der Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen berücksichtigt werden muss, 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:

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

Die **Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus** der Straße beträgt somit **65 cm** für die Belastungsklasse BK 1,0 bei Zugrundelegung eines natürlich anstehenden F3-Bodens.

Falls eine Entwässerung der Fahrbahn (wie oben beschrieben) erfolgt, dann verringert sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 5 cm auf 60 cm.

7.3.2 Tragfähigkeit des Planums

Die Gründungssohle von Verkehrsflächen ist das Planum. Nach ZTV E-StB muss das Planum ausreichend tragfähig sein. Vor Einbau der Frostschutzschicht ist die ausreichende Tragfähigkeit des Planums nachzuweisen. Die entsprechenden Anforderungen an den Verdichtungsgrad und den Verformungsmodul auf dem Planum sind vom betreuenden Planungsbüro vorzugeben.

Gemäß RStO 12 ist bei der angenommenen Belastungsklasse BK 1,0 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.

7.3.3 Verdichtungsanforderungen an die Frostschutzschicht

Nach Einbau und Verdichtung des ungebundenen Straßenoberbaus auf der Oberkante der Frostschutzschicht muss bei Asphaltbauweisen eine ausreichende Verdichtung bzw. ein ausreichender Verformungsmodul nachgewiesen werden. Es gelten die Anforderungen der jeweiligen Belastungsklasse gemäß RStO 12. Bei der angenommenen Belastungsklasse BK 1,0 ist auf der Oberkante der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

Die ausreichende Verdichtung der Frostschutzschicht ist jeweils durch eine ausreichende Anzahl an statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 nachzuweisen. Entsprechende Verdichtungskontrollen können bei Bedarf durch unsere Firma ausgeführt werden.

7.3.4 Mindestdicke des gebundenen Straßenoberbaus

Bei einer Bauweise mit Asphalttragschicht auf der Frostschutzschicht gibt die RStO 12 für die Belastungsklasse Bk 1,0 eine Mindestdicke der Asphalttragschicht von 14 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- und Kanalbau

Bisher liegen unserem Büro keine Angaben zu der Tiefenlage der geplanten Kanalleitungen vor. Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf der Annahme, dass die Kanalleitungen in einer Tiefe von > 2 m unter GOK eingebaut werden.

Bei den festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnissen liegt die Gründung der Kanal- und Rohrleitungen somit oberhalb des Grundwasserspiegels in den Böden der Homogenbereiche B, C1, C2 bzw. C3. Die oberen Segmente der Kanalschächte binden nach derzeitigen Erkenntnissen stellenweise in die Böden von Homogenbereich B ein.

Für den Kanalbau ist keine Grundwasserhaltung erforderlich.

Beim durchzuführenden Grabenaushub sind die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) einzuhalten. Die Leitungsgräben können bei einer Tiefe von > 1,25 m Tiefe in den weichen bindigen Böden von Homogenbereich B und C2 bzw. in den nichtbindigen Böden von Homogenbereich C1 und C3 mit einem Böschungswinkel von maximal 45° ausgehoben werden (vgl. Abschnitt 7.5.1). Bei den bindigen Böden von Homogenbereich B und C2 ist nur bei Vorliegen einer mindestens steifen Konsistenz ein Böschungswinkel von maximal 60° zulässig.

Für den vorliegenden Baugrund ist davon auszugehen, dass die anstehenden Böden aufgrund der unzureichenden Konsistenz bzw. zu geringen Lagerungsdichte nicht überall eine ausreichende Standfestigkeit aufweisen und stellenweise zum Nachfall neigen, so dass in diesen Bereichen ein Verbau im Absenkverfahren z. B. mit Stahlplattenelementen oder im Gleitschienenverbau vorzusehen ist. Die Verbauplatten und die notwendige Aussteifung sind dabei statisch ausreichend zu dimensionieren. Aufgrund der teilweise wenig standfesten Böden ist besonders darauf zu achten, dass der Verbau in allen Bereichen kraftschlüssig abgeteuft wird.

Das Auflager der Rohre kann bei Antreffen der Böden der Homogenbereiche C1 und C3 in Kanalsohlentiefe auf diesen aufgesetzt werden. Eine dynamische Nachverdichtung der Gründungsschicht ist aufgrund der durch den Aushub bedingten Auflockerung notwendig.

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 durchgehend die Ausführung eines Betonaufagers. Bei besonderen Anforderungen des Rohrherstellers wären diese mit entsprechend zusätzlichen Maßnahmen zu berücksichtigen.

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

7.5.1 Allgemeine Hinweise

Die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ ist zu beachten.

Freie Böschungen von Baugruben über 1,25 m Tiefe bzw. bei Kantenabschrägung über 1,75 m Tiefe dürfen in nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht mit einer steileren Neigung als 45° angelegt werden. Bei bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz ist eine Neigung von 60° möglich. Tiefer liegende Baugruben müssen mit geeigneten Verbaumaßnahmen gesichert werden.

Bei abweichend ungünstigeren Untergrundverhältnissen sowie bei Lasteinflüssen aus Kranbahnen, Stapellasten o. ä. an der Böschungskrone wie auch bei Grund- oder Sickerwasserfluss wären ausreichend auf der sicheren Seite liegende Böschungsabflachungen vorzunehmen, oder die Standsicherheit mittels erdstatischer Berechnungen nach DIN 4084 nachzuweisen.

Wird der Böschungswinkel bei einer frei geböschten Baugrube steiler als 45° oder wird die Baugrube tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen. Bei einer Baugrubentiefe von > 4 m ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus erforderlich. Sollte ein Baugrubenverbau eingesetzt werden, ist hierzu in der Regel eine Erkundungstiefe bis mind. 3 m unter Verbaunterkante erforderlich, ggf. durch weitere Bohrungen und Sondierungen.

Die Baugrubenschultern dürfen keinesfalls befahren oder durch schwere Lasten beschädigt werden.

Die Baugrubensohlen und -wände sind gegen Witterungseinflüsse (z. B. Niederschlag, Auffrieren oder Austrocknung) zu schützen (Folie, o. ä.). Niederschlagswasser in der Baugrube ist baldmöglichst zu beseitigen, um ein Aufweichen der Baugrubensohle zwingend zu vermeiden. Bei Bauarbeiten in den Wintermonaten darf der Baugrund nicht auffrieren, bzw. bereits gefertigte Bauteile nicht unterfrieren.

Vor dem Hinterfüllen des Erdaushubkeiles ist unbedingt auf „Sauberkeit“, d. h. Versickerungsfähigkeit der Sohle zu achten (keine Mörtel-, Putz- oder Betonreste im Arbeitsraumbereich). Andernfalls kann sich versickerndes Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Feuchteschäden bzw. Vernässungen führen.

Hinterfüllungen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Im Leistungsverzeichnis Erdbau sind für die Entfernung alter Bebauungsreste wie z. B. Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie künstlich aufgefüllte Böden gesonderte Positionen vorzusehen.

Die Nachbargebäude sowie die angrenzenden Straßen und Wege sind vor Baubeginn auf ihren baulichen Zustand zu prüfen und ggf. bauseits über ein Beweissicherungsverfahren zu dokumentieren.

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen zur Wasserhaltung

Im vorliegenden Fall ist eine Grundwasserhaltung für den Bodenaushub voraussichtlich nicht erforderlich (vgl. Kapitel 4.2).

Die anstehenden Böden können aber in Abhängigkeit von Jahreszeit und Niederschlagsverhältnissen Schicht- oder Sickerwasser führen, das an den Übergang von stärker durchlässigen Horizonten zu bindigen Böden gebunden ist. Erfahrungsgemäß sind Zahl und Mächtigkeit der wasserführenden Schichten je nach geologischem Aufbau des Untergrundes von Ort zu Ort verschieden. Zur Schichtwasserführung geeignete Horizonte variieren in vertikaler und horizontaler Ausdehnung bereits innerhalb kleiner Bereiche. Die Höffigkeit von durchlässigen Horizonten steht erfahrungsgemäß, jedoch zeitverzögert, in direktem Zusammenhang mit Starkniederschlägen oder mit der Schneeschmelze.

Entsprechend ist jedoch mit Schicht-, Sicker- und Tagwasserandrang zu rechnen. Die Baugrubensohle ist daher mit einem Dachprofil anzulegen und anfallendes Wasser im Randbereich der Baugrube zu sammeln und von dort abzupumpen und zu versickern oder nach Genehmigung in den Regenwasserkanal einzuleiten.

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

7.6 Versickerung von Niederschlagswasser

7.6.1 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 durch saubere Kiessande $k_f > 1 \times 10^{-4}$ m/s in diesen Bereichen erfolgen.

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

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

7.6.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich anstehenden bindigen Böden von Homogenbereich B und C2 sind erfahrungsgemäß als sehr schwach durchlässig einzustufen und daher für Versickerungsanlagen nicht geeignet.

Die Böden von Homogenbereich C1 und C3 weisen entsprechend der durchgeführten Berechnungen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen $1,59 \times 10^{-8}$ bis $7,44 \times 10^{-7}$ m/s auf und sind somit als schwach durchlässig einzustufen.

Für die Berechnung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind unserer Erfahrung nach die aus Kornverteilungskurven berechneten Ergebnisse um **mindestens eine Zehnerpotenz zu verringern/verschlechtern**.

Für die Bemessung der Niederschlagswasserversickerungsanlagen in den Sanden und Kiesen mit bindiger Matrix (Homogenbereiche C1 und C3) muss daher ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-9}$ m/s angesetzt werden. Diese Böden sind daher für Versickerungsanlagen ebenfalls nicht geeignet.

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

Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist erforderlich.

7.7 Abfalltechnische Empfehlungen

7.7.1 Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial

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

Bei Böden mit Fremdbeimengungen ist auch bei einer formalen Einhaltung der Z 0-Grenzwerte eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 gemäß LVGBT [9] erforderlich, wenn der Fremdanteil ≥ 1 M.-% beträgt oder Asphaltbruchstücke enthalten sind.

Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern. Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z. B. ausreichende Sicker- und Speicherkapazität 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.

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 separate Positionen (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT [9] sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung [11]) vorgesehen werden.

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

7.7.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die umweltchemisch analysierten Proben erwiesen sich als organoleptisch unauffällig. Laboranalytisch war bezüglich der untersuchten Parameter gemäß LVGBT [9] ausschließlich bei den Sandböden von Homogenbereich C1 eine Grenzwertüberschreitung feststellbar, die aufgrund der regionalen Verbreitung von tertiären Sanden vermutlich geogen bedingt ist.

Sollten im Rahmen der Erdarbeiten Böden mit Fremdanteilen anfallen, so können diese Böden in Abhängigkeit von der Menge der Fremd Beimengungen ggf. nicht als unbedenklich (Z 0) eingestuft werden, auch wenn formal die Grenzwerte eingehalten werden. Derartiges Material wäre in einer für Bauschutt zugelassenen Z 1.1-Grube nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT) zu verwerten und sollte daher bereits beim Aushub separiert und als Haufwerk zwischengelagert werden.

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

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

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.

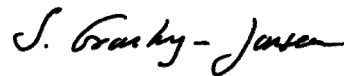
Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

13. Januar 2023



Cai von Restorff
(Dipl.-Geogr.)
- Geschäftsführer -



Sven Grashey-Jansen
(Dr. habil.)

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 Flurnummer 330
Gemarkung Eppishausen
87745 Eppishausen**

Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
221004

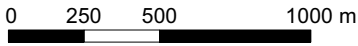
Projekt
**Erschließung Flurnummer 330 der
Gemarkung Eppishausen in 87745
Eppishausen**

Auftraggeber bzw. Bauherr
Gemeinde Eppishausen
Mörgener Straßen 8
87745 Eppishausen

Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet Datum
sgj 23.09.22

Maßstab
1:25.000

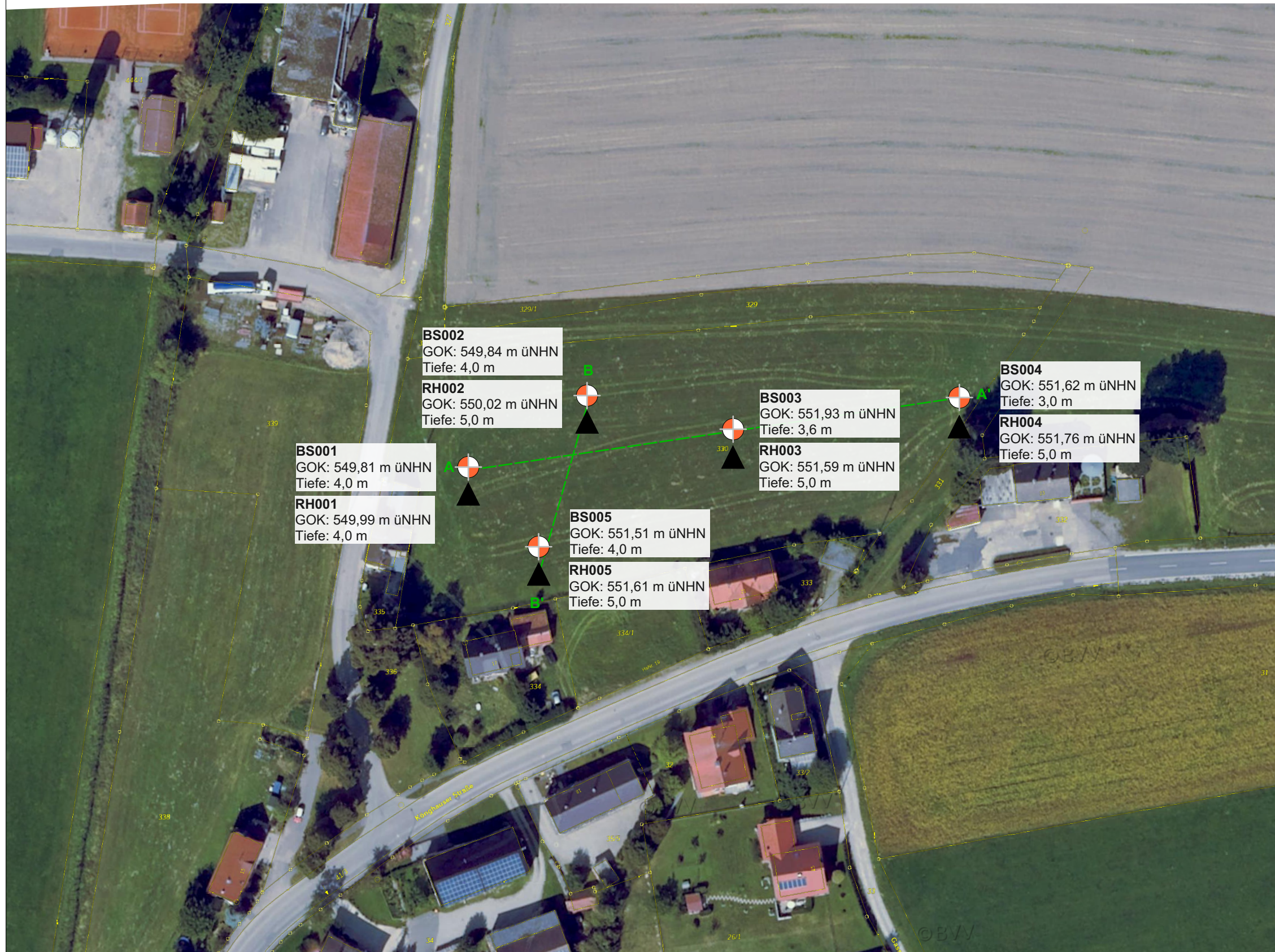


Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0
Fax 08241-60594-60





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

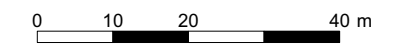
Plannummer
Anlage 1.1

- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 23.09.2022
- Referenzierung: UTM 32



Legende:

-  Bohrsondierungen (BS00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  schwere Rammsondierung (RH00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  Profilschnitt X-X'
-  Flurgrenzen und -nummern (gelb)



- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 23.09.2022
- Referenzierung: UTM 32, DHHN2016
- Plangrundlage: kein Eingabeplan

Planinhalt Lageplan	Projektnummer 221004
------------------------	-------------------------

Projekt

Erschließung Flurnummer 330 der Gemarkung Eppishausen

Auftraggeber bzw. Bauherr
Gemeinde Eppishausen
Mörgener Straße 8
87745 Eppishausen

 	Gezeichnet Datum sgj 14.10.22
	Maßstab 1:1.000

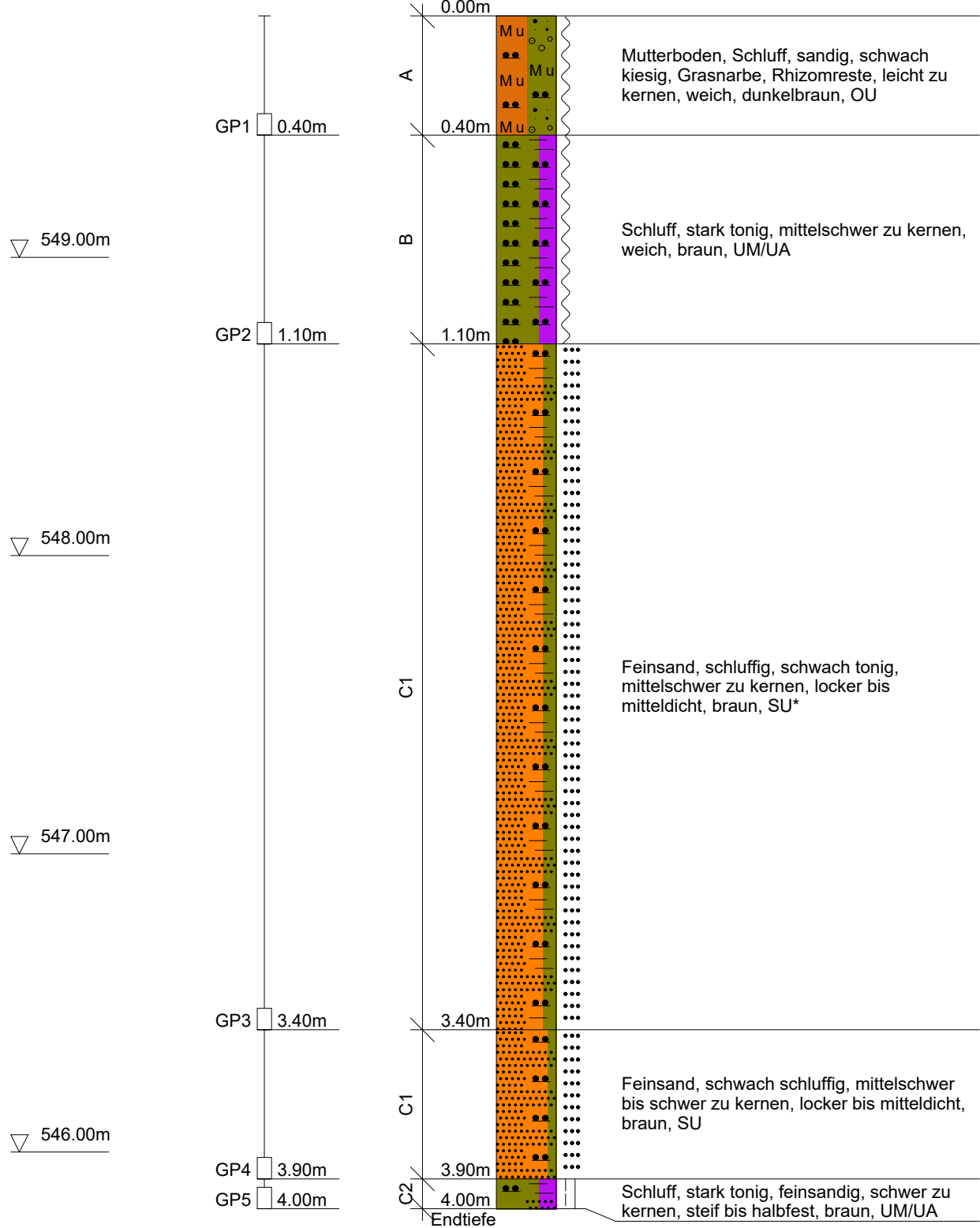
Planverfasser test 2 safe AG Büro für angewandte Geowissenschaften Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0 Fax 08241-60594-60	Hauptsitz: test 2 safe AG Labor für Baustoffprüfung Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen	Plannummer Anlage 1.2
---	--	---------------------------------

Felduntersuchungen

- 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Rammsondierungen**
- 2.3 Profilschnitte A–A' und B–B'**

BS001

Ansatzpunkt: 549.81 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

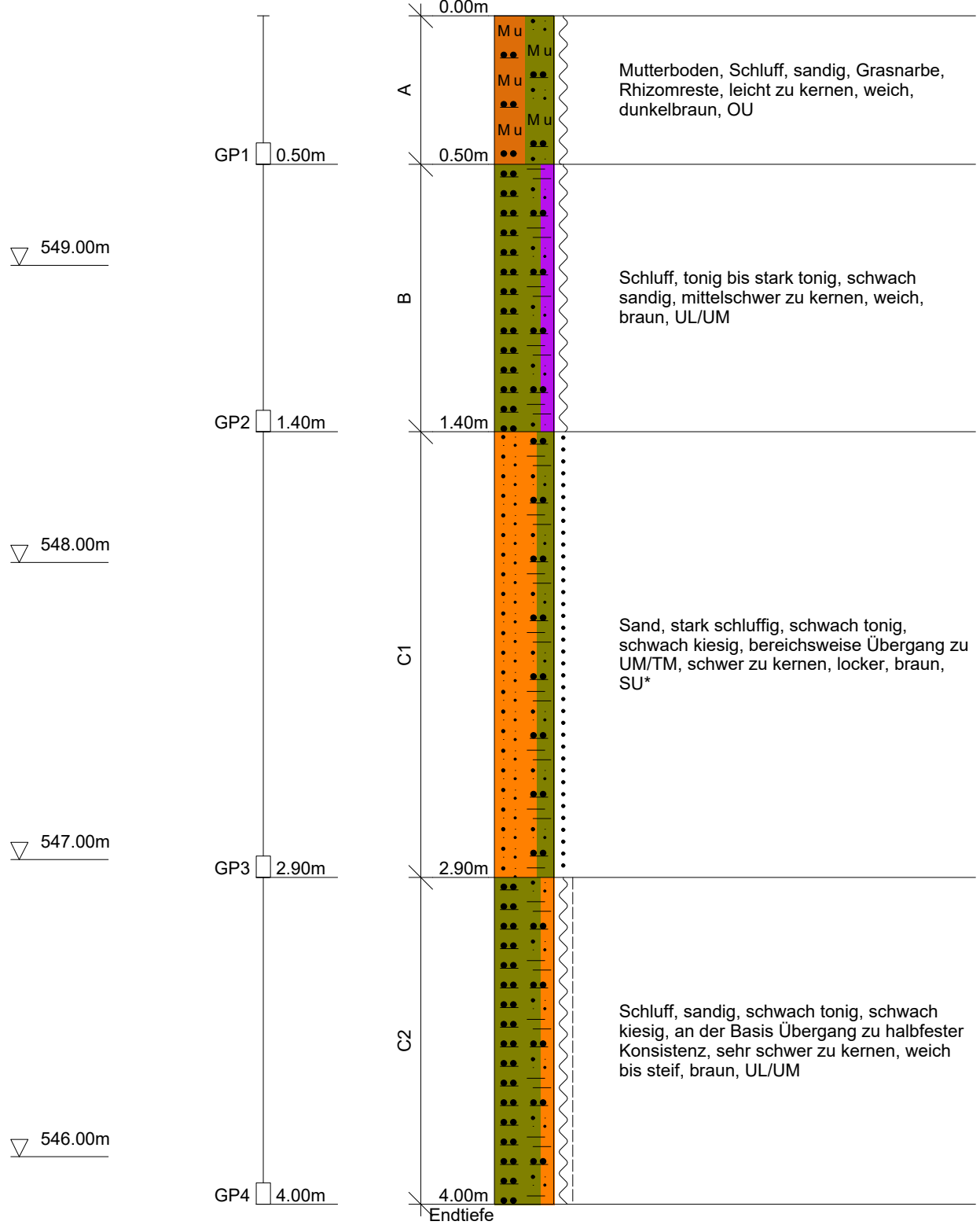
 Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**
Bohrung Nr. BS001

Datum: 11.10.2022

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		
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Grasnarbe, Rhizomreste								
	c) weich	d) leicht zu kernen				e) dunkelbraun	GP	1	0.00 -0.40
	f)	g)				h) OU			
1.10	a) Schluff, stark tonig		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen				e) braun	GP	2	0.40 -1.10
	f)	g)				h) UM/ UA			
3.40	a) Feinsand, schluffig, schwach tonig		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b)								
	c) locker bis mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen				e) braun	GP	3	1.10 -3.40
	f)	g)				h) SU*			
3.90	a) Feinsand, schwach schluffig		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b)								
	c) locker bis mitteldicht	d) mittelschwer bis schwer zu kernen				e) braun	GP	4	3.40 -3.90
	f)	g)				h) SU			
4.00 Endtiefe	a) Schluff, stark tonig, feinsandig		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu kernen				e) braun	GP	5	3.90 -4.00
	f)	g)				h) UM/ UA			

BS002

Ansatzpunkt: 549.84 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

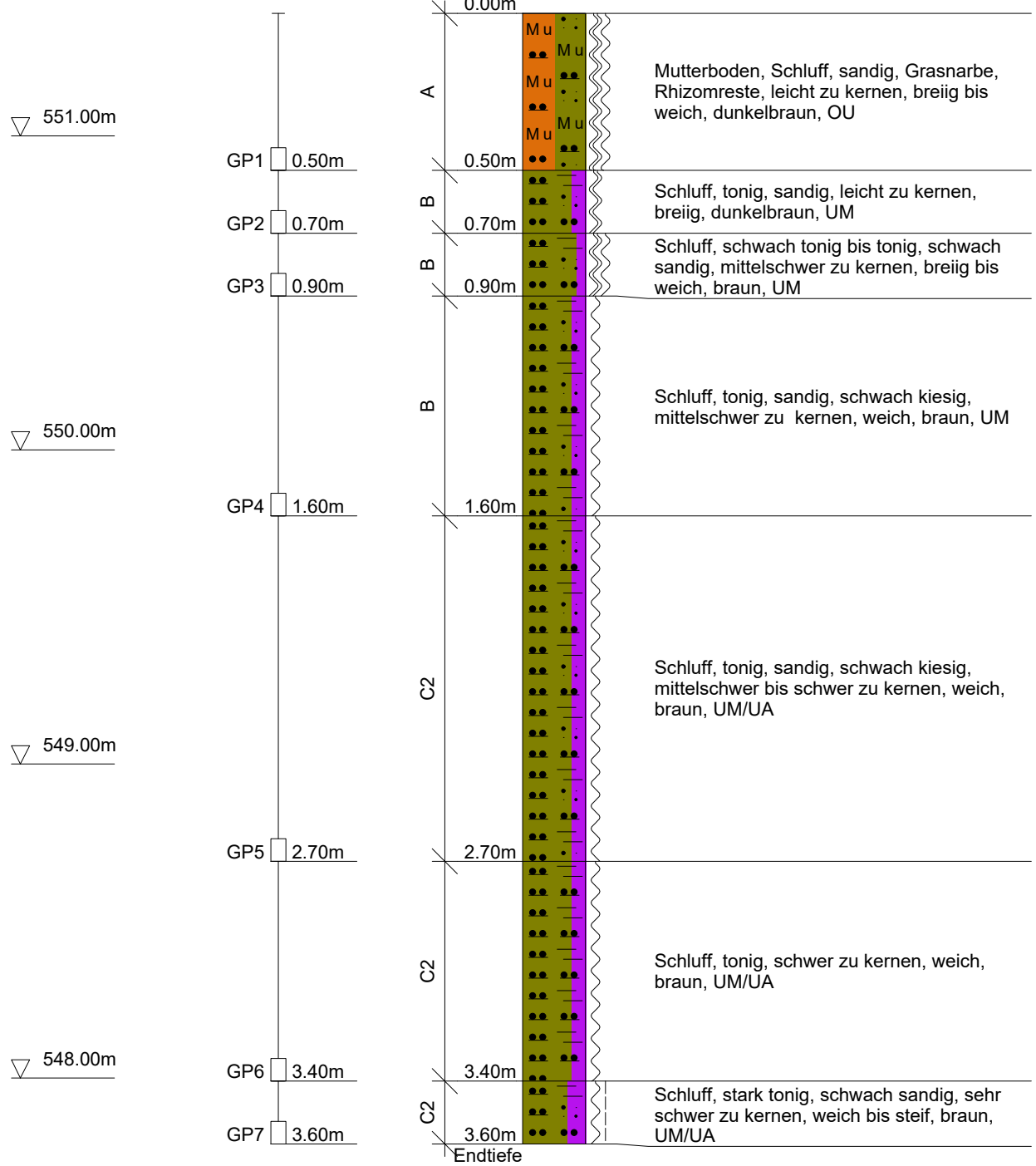
 Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**
Bohrung Nr. BS002

Datum: 11.10.2022

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					
0.50	a) Mutterboden, Schluff, sandig		erdfeucht Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Grasnarbe, Rhizomreste								
	c) weich	d) leicht zu kernen				e) dunkelbraun	GP	1	0.00 -0.50
	f)	g)				h) OU	i)		
1.40	a) Schluff, tonig bis stark tonig, schwach sandig		erdfeucht						
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen				e) braun	GP	2	0.50 -1.40
	f)	g)				h) UL/ UM	i)		
2.90	a) Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig		erdfeucht						
	b) bereichsweise Übergang zu UM/TM								
	c) locker	d) schwer zu kernen				e) braun	GP	3	1.40 -2.90
	f)	g)				h) SU*	i)		
4.00 Endtiefe	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig		schwach feucht						
	b) an der Basis Übergang zu halbfester Konsistenz								
	c) weich bis steif	d) sehr schwer zu kernen				e) braun	GP	4	2.90 -4.00
	f)	g)				h) UL/ UM	i)		

BS003

Ansatzpunkt: 551.39 m
0.00m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**
Bohrung Nr. BS003

Datum: 11.10.2022

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			
0.50	a) Mutterboden, Schluff, sandig		erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50	
	b) Grasnarbe, Rhizomreste						
	c) breiig bis weich	d) leicht zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) OU
0.70	a) Schluff, tonig, sandig		erdfeucht	GP	2	0.50 -0.70	
	b)						
	c) breiig	d) leicht zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) UM
0.90	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach sandig		erdfeucht	GP	3	0.70 -0.90	
	b)						
	c) breiig bis weich	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UM
1.60	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig		erdfeucht	GP	4	0.90 -1.60	
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UM
2.70	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig		erdfeucht	GP	5	1.60 -2.70	
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer bis schwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UM/ UA

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**

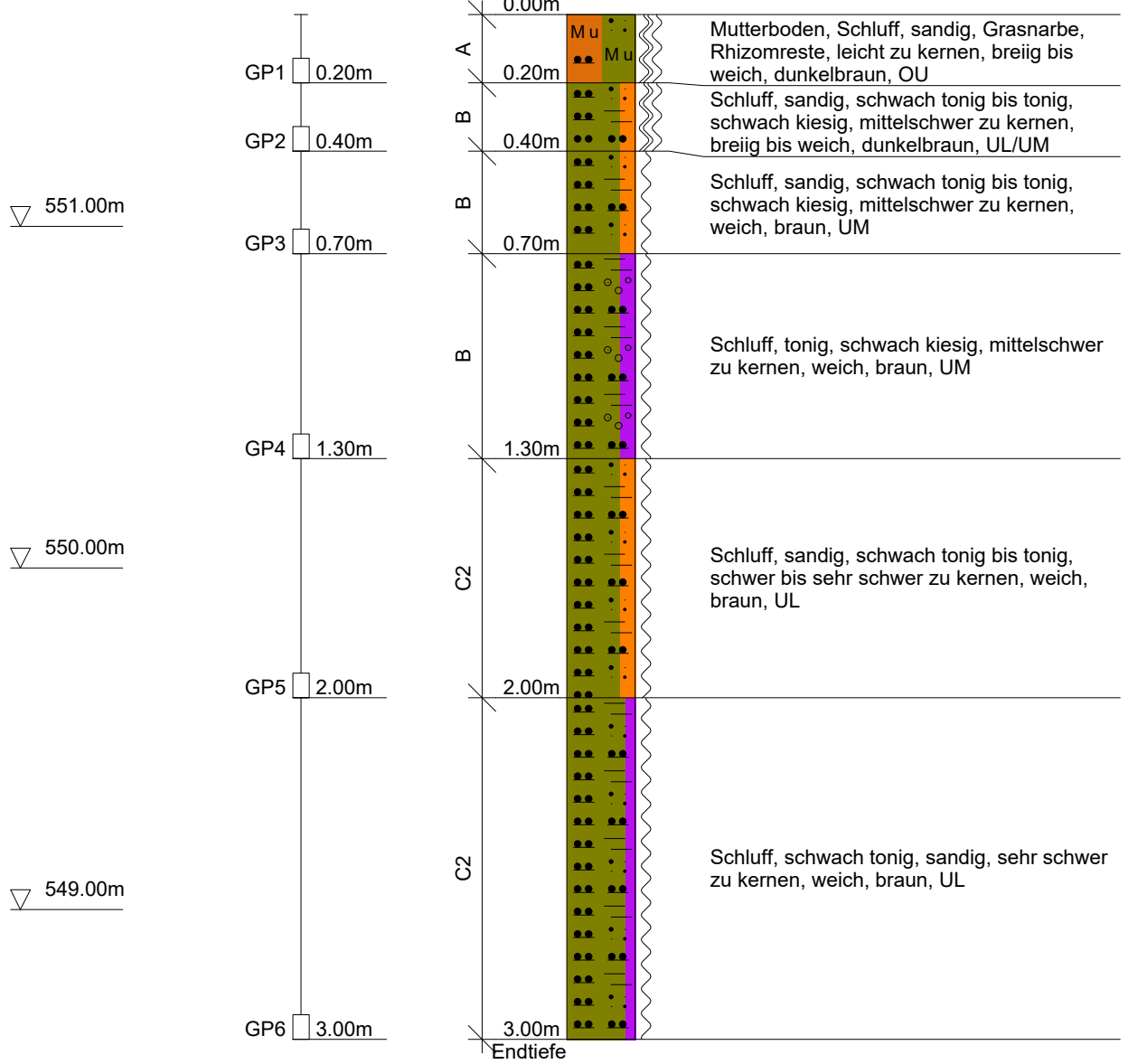
Bohrung Nr. BS003

Datum: 14.10.2022

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) UM/ UA
3.40	a) Schluff, tonig		erdfeucht	GP	6 2.70 -3.40		
	b)						
	c) weich	d) schwer zu kernen					
	f)	g)	h) UM/ UA	i)			
3.60 Endtiefe	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig		erdfeucht	GP	7 3.40 -3.60		
	b)						
	c) weich bis steif	d) sehr schwer zu kernen					
	f)	g)	h) UM/ UA	i)			

BS004

Ansatzpunkt: 551.62 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**
Bohrung Nr. BS004

Datum: 11.10.2022

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) Mutterboden, Schluff, sandig		erdfeucht	GP	1	0.00 -0.20	
	b) Grasnarbe, Rhizomreste						
	c) breiig bis weich	d) leicht zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) OU
0.40	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig		erdfeucht	GP	2	0.20 -0.40	
	b)						
	c) breiig bis weich	d) mittelschwer zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) UL/ UM
0.70	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig		erdfeucht	GP	3	0.40 -0.70	
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UM
1.30	a) Schluff, tonig, schwach kiesig		erdfeucht	GP	4	0.70 -1.30	
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UM
2.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig		schwach feucht	GP	5	1.30 -2.00	
	b)						
	c) weich	d) schwer bis sehr schwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UL

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**

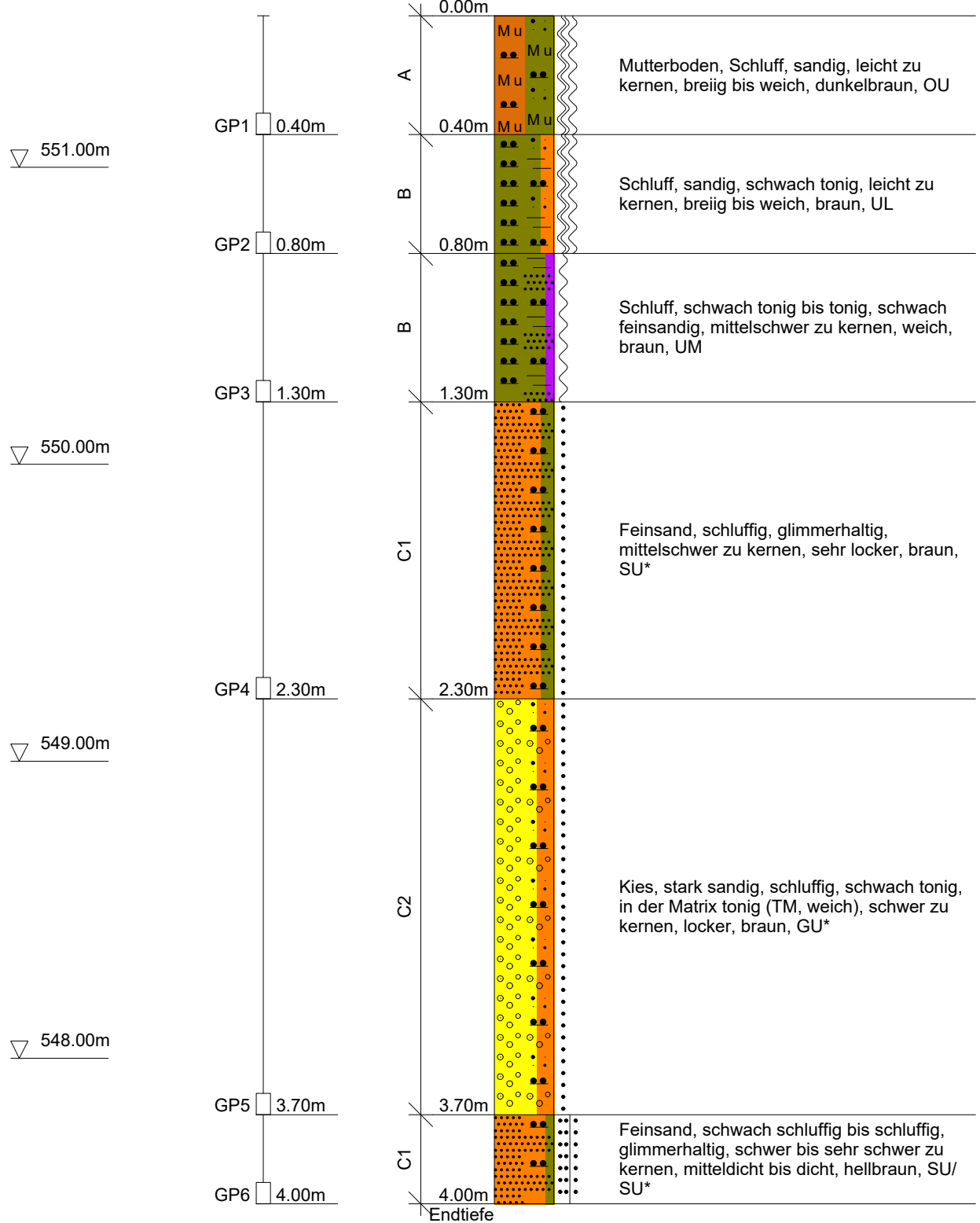
Bohrung Nr. BS004

Datum: 11.10.2022

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
3.00 Endtiefe	a) Schluff, schwach tonig, sandig		schwach feucht	GP	6	2.00 -3.00	
	b)						
	c) weich	d) sehr schwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UL	i)			

BS005

Ansatzpunkt: 551.51 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**
Bohrung Nr. BS005

Datum: 11.10.2022

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			
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig		erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40	
	b)						
	c) breiig bis weich	d) leicht zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) OU
0.80	a) Schluff, sandig, schwach tonig		erdfeucht	GP	2	0.40 -0.80	
	b)						
	c) breiig bis weich	d) leicht zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) UL
1.30	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig		erdfeucht	GP	3	0.80 -1.30	
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) Um
2.30	a) Feinsand, schluffig		erdfeucht	GP	4	1.30 -2.30	
	b) glimmerhaltig						
	c) sehr locker	d) mittelschwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) SU*
3.70	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig		schwach feucht	GP	5	2.30 -3.70	
	b) in der Matrix tonig (TM, weich)						
	c) locker	d) schwer zu kernen					e) braun
	f)	g)					h) GU*

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330**

Bohrung Nr. BS005

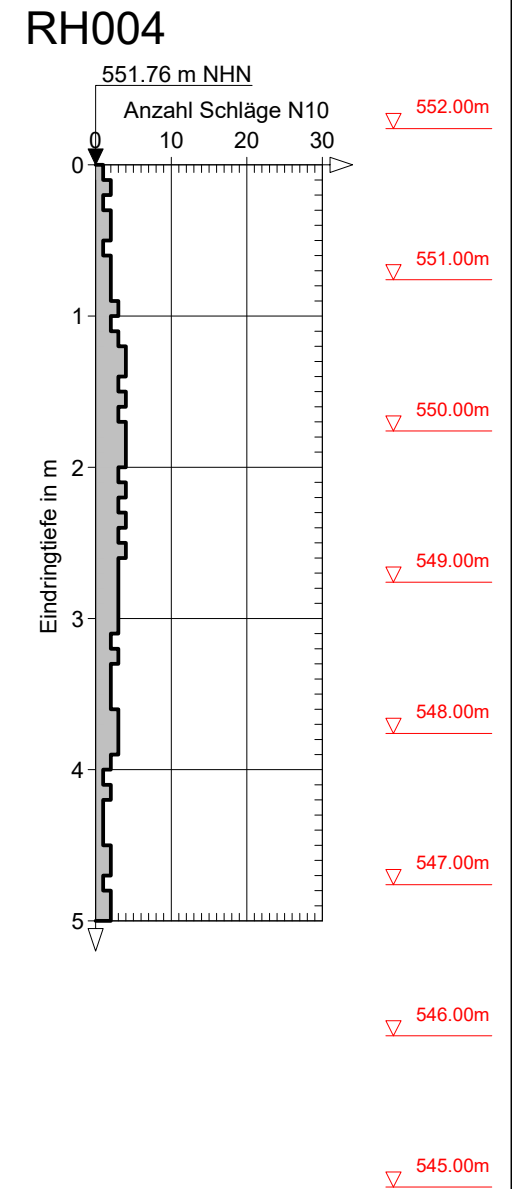
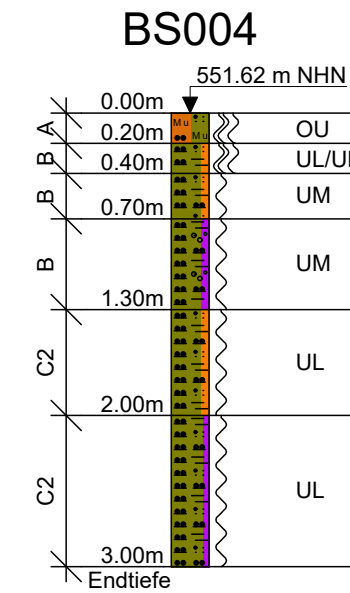
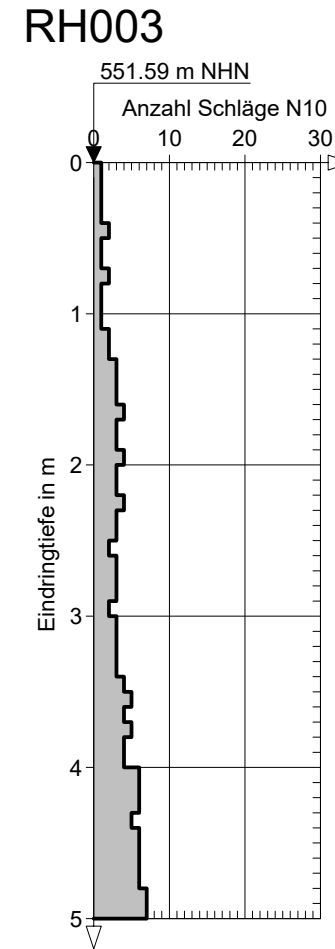
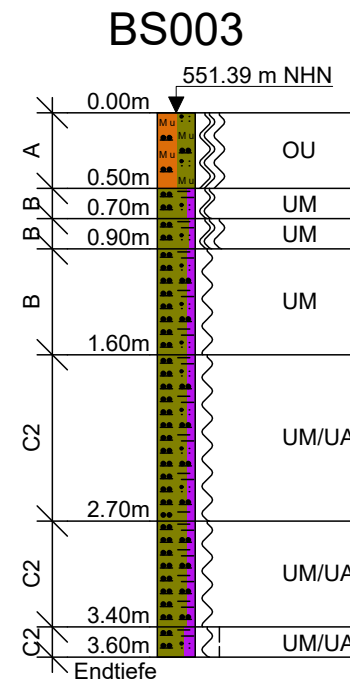
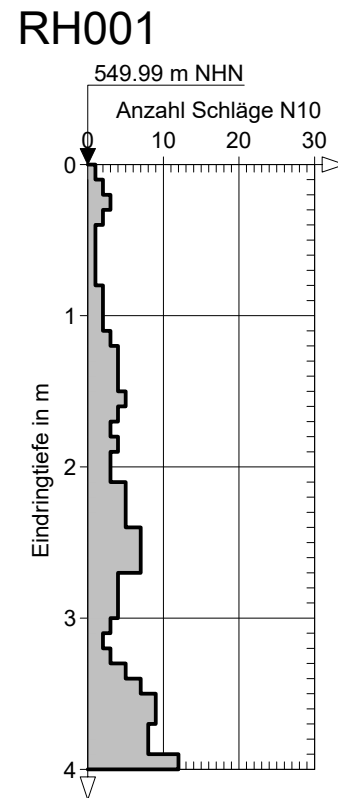
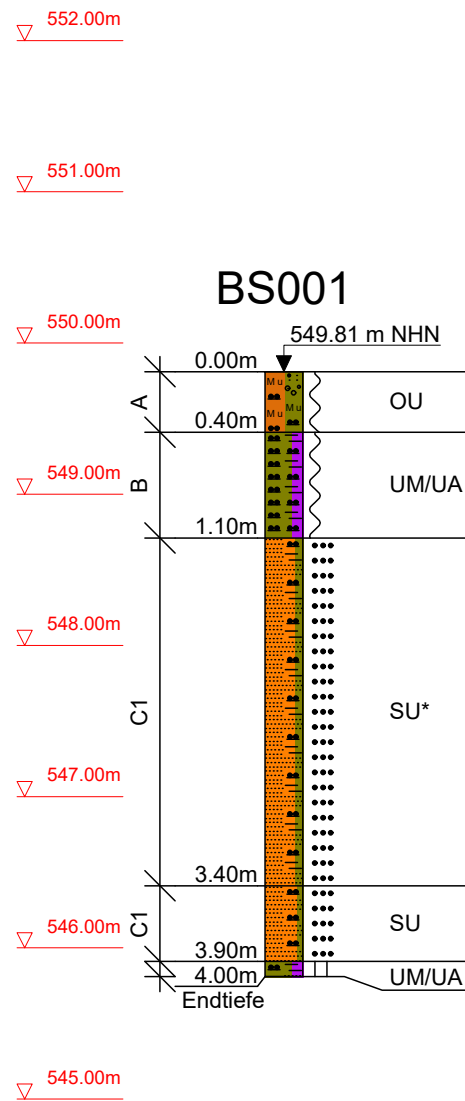
Datum: 11.10.2022

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
4.00 Endtiefe	a) Feinsand, schwach schluffig bis schluffig		schwach feucht	GP	6	3.70 -4.00	
	b) glimmerhaltig						
	c) mitteldicht bis dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen					e) hellbraun
	f)	g)					h) SU/ SU*

Schematischer Profilschnitt

Schnittrichtung: West nach Ost
(Horizontalabstände nicht maßstabsgetreu)

A ----- A'



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

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Projekt-Nr.: 221004
Bauvorhaben: Erschließung Flurnummer 330
Gemarkung Eppishausen

Maßstab: 1:50/1:100
Datum: 03.11.2022
Bearbeiter: SGJ
Gezeichnet: SGJ
Geprüft: CVR/MAR

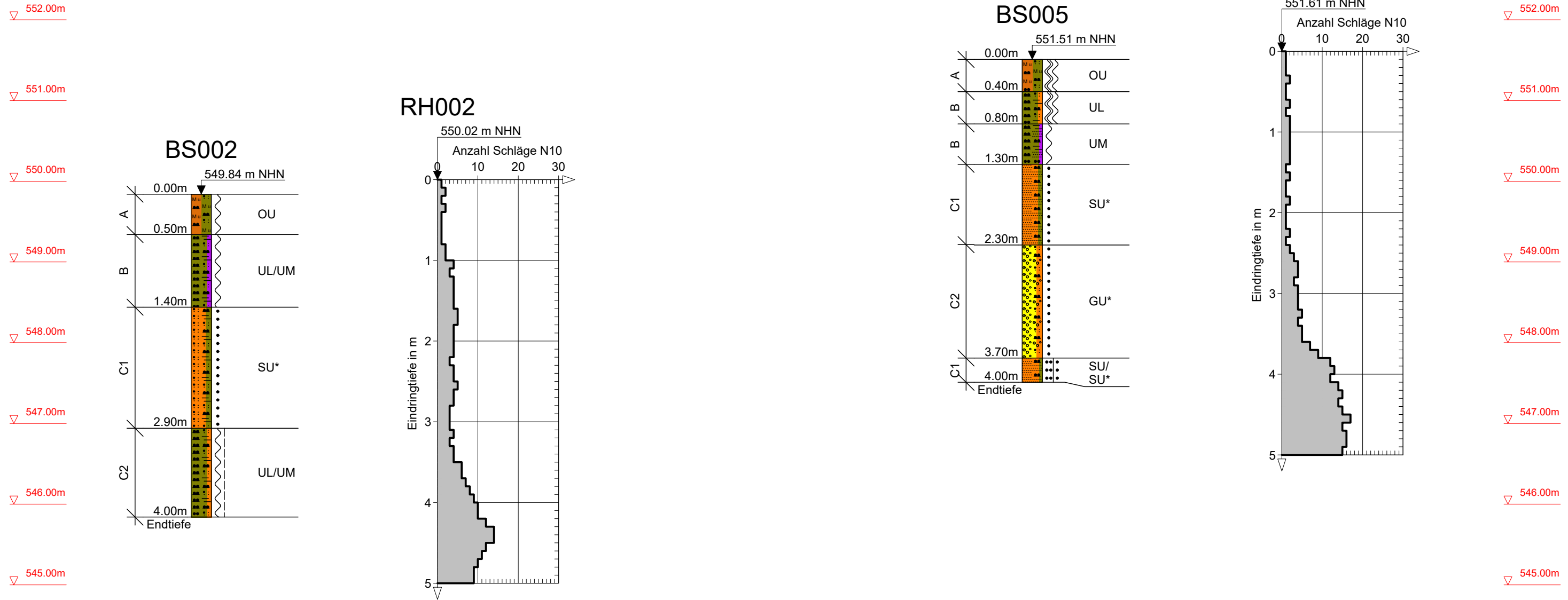
Anlage 2.3
Profilschnitt A-A'



Schematischer Profilschnitt

Schnittrichtung: Nordnordost nach Südsüdwest
(Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu)

B ----- B'



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

Auftraggeber Gemeinde Eppishausen
Projekt-Nr. 221004
Bauvorhaben Erschließung Flurnummer 330
Gemarkung Eppishausen

Maßstab 1:50/1:100
Datum 03.11.2022
Bearbeiter SGJ
Gezeichnet SGJ
Geprüft CVR/MAR

Anlage 2.3
Profilschnitt B-B'



Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Bestimmung der Konsistenzgrenzen

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
 Projekt: Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330

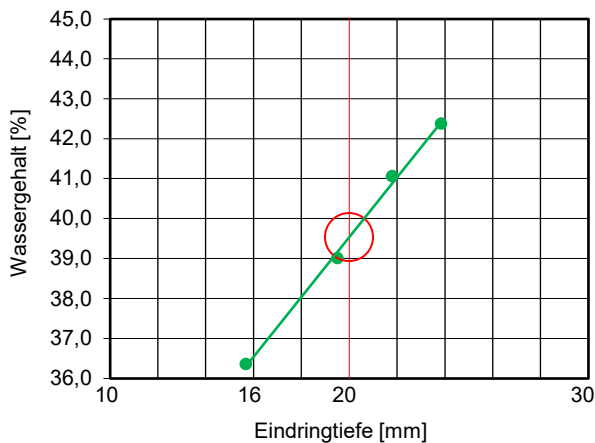
Projektzeichen: 221004
 Entnahmestelle: BS002-GP3
 Entnahmetiefe: 1,4 m bis 2,9 m unter GOK
 Entnahmeart: gestört

Witterung: n. a.
 Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Florian Wörle

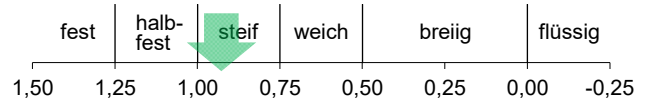
Kennzeichen: AT001
 Entnahmedatum: 14.10.2022
 Prüfdatum: 19.10.2022

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-12, 4-Punktversuch, Fallkegelgerät 30°, zunehmender Wassergehalt

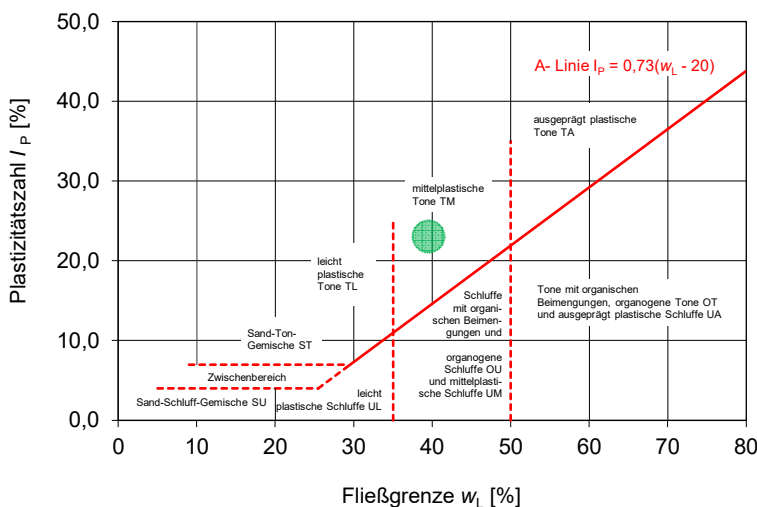
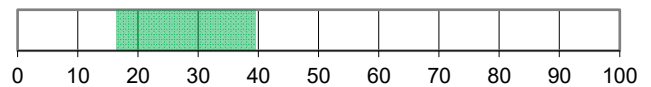
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_c]



Konsistenzbereich [w_p bis w_L]



Wassergehalt [w_{<0,4}]: **18,05%**

Fließgrenze [w_L]: **39,54%**

Ausrollgrenze [w_p]: **16,52%**

Plastizitätszahl [I_p]: **23,02%**

Konsistenzzahl [I_c]: **0,93**

Überkornanteil [ū_{>0,4}]: **-/-**

Bestimmung der Konsistenzgrenzen

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
 Projekt: Eppishausen Erschließung Flur-Nr. 330

Projektzeichen: 221004
 Entnahmestelle: BS005-GP5
 Entnahmetiefe: 2,3 m bis 3,7 m unter GOK
 Entnahmeart: gestört

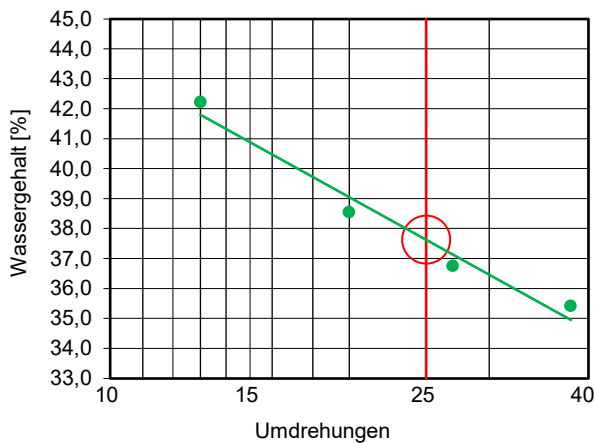
Kennzeichen: AT002

Witterung: n. a.
 Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Florian Wörle

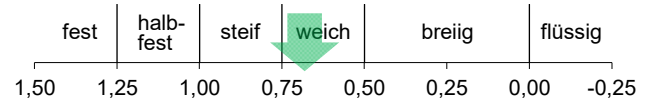
Entnahmedatum: 14.10.2022
 Prüfdatum: 19.10.2022

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

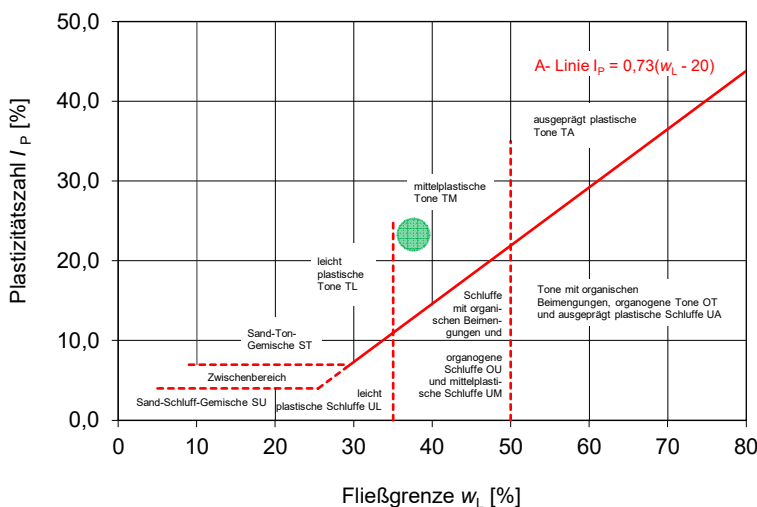
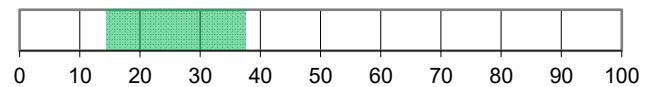
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_C]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **21,67%**

Fließgrenze [w_L]: **37,63%**

Ausrollgrenze [w_P]: **14,37%**

Plastizitätszahl [I_P]: **23,26%**

Konsistenzzahl [I_C]: **0,69**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **33,91%**

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
 Projekt: Eppishausen, Erschließung Flur-Nr. 330

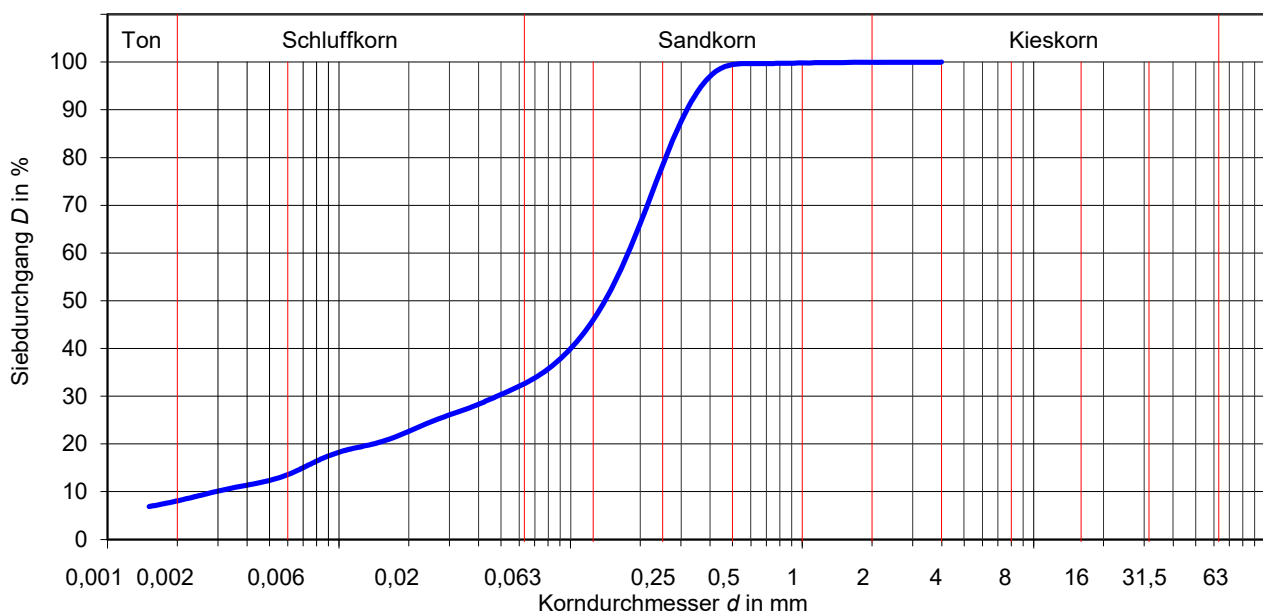
Projektzeichen: 221004
 Probenahme am: 14.10.2022
 Entnahmestelle: BS001-GP3
 Entnahmetiefe: 1,1 m bis 3,4 m unter GOK
 Entnahmeart: gestört
 Prüfdatum: 19.10.2022
 Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4

Kennzeichen: KV001-SS
 Probenahme durch: Daniel Dietrich

Prüfung durch: Florian Wörle

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63		0,0650	32,9	Kieskorn:	0,1 %
31,5		0,0475	29,9	Sandkorn:	67,4 %
16		0,0346	27,1	Schluffkorn:	24,4 %
8		0,0226	23,8	Ton:	8,1 %
4	100,0	0,0135	19,8	Ungleichförmigkeit C_U :	60,7
2	99,9	0,0080	16,4	Krümmung C_C :	4,5
1	99,8	0,0051	12,4	Frostklasse ZTVE:	F3
0,5	99,5	0,0029	10,0		
0,25	78,5	0,0015	6,9	k_f - Wert:	$5,83 \cdot 10^{-8}$ m/s
0,125	45,9			(nach Beyer)	

DIN 18196: gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*)
 DIN EN ISO 14688-1: Sand, schluffig, schwach tonig (cl'siSa)
 DIN 4022: Sand, schluffig, schwach tonig (S, u, t')



Bestimmung der Korngrößenverteilung

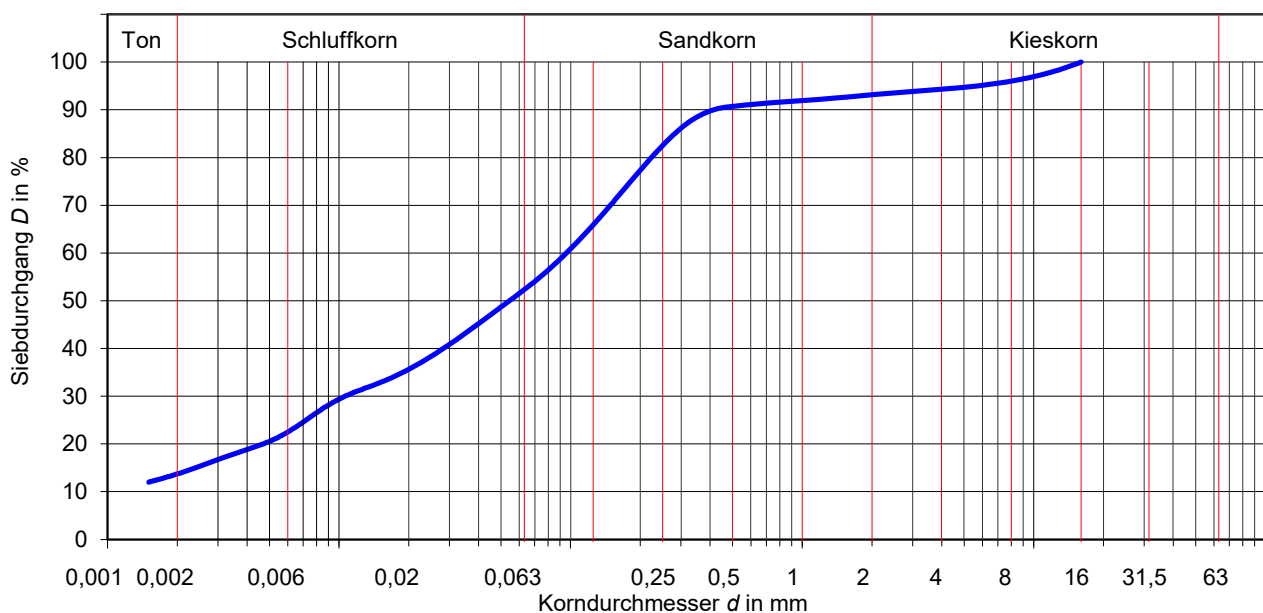
Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Projekt: Eppishausen Erschließung Flur-Nr. 330

Projektzeichen: 221004 Kennzeichen: KV002-SS
Probenahme am: 14.10.2022 Probenahme durch: Daniel Dietrich
Entnahmestelle: BS002-GP3
Entnahmetiefe: 1,4 m bis 2,9 m unter GOK
Entnahmeart: gestört
Prüfdatum: 19.10.2022 Prüfung durch: Florian Wörle
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]
63		0,0650	52,8
31,5		0,0475	47,9
16	100,0	0,0347	43,0
8	96,0	0,0227	37,1
4	94,3	0,0135	32,0
2	93,1	0,0080	26,6
1	91,9	0,0050	20,6
0,5	90,7	0,0029	16,5
0,25	82,6	0,0015	12,0
0,125	65,8		

Kieskorn: 6,9 %
Sandkorn: 41,1 %
Schluffkorn: 38,3 %
Ton: 13,7 %
Ungleichförmigkeit C_U : -/
Krümmung C_C : -/
Frostklasse ZTVE: F3
 k_f - Wert: $1,59 \cdot 10^{-8}$ m/s
(nach USBR)

DIN 18196: feinkörniger Boden
DIN EN ISO 14688-1: Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig (gr'cl'si*Sa)
DIN 4022: Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig (S, u*, t', g')



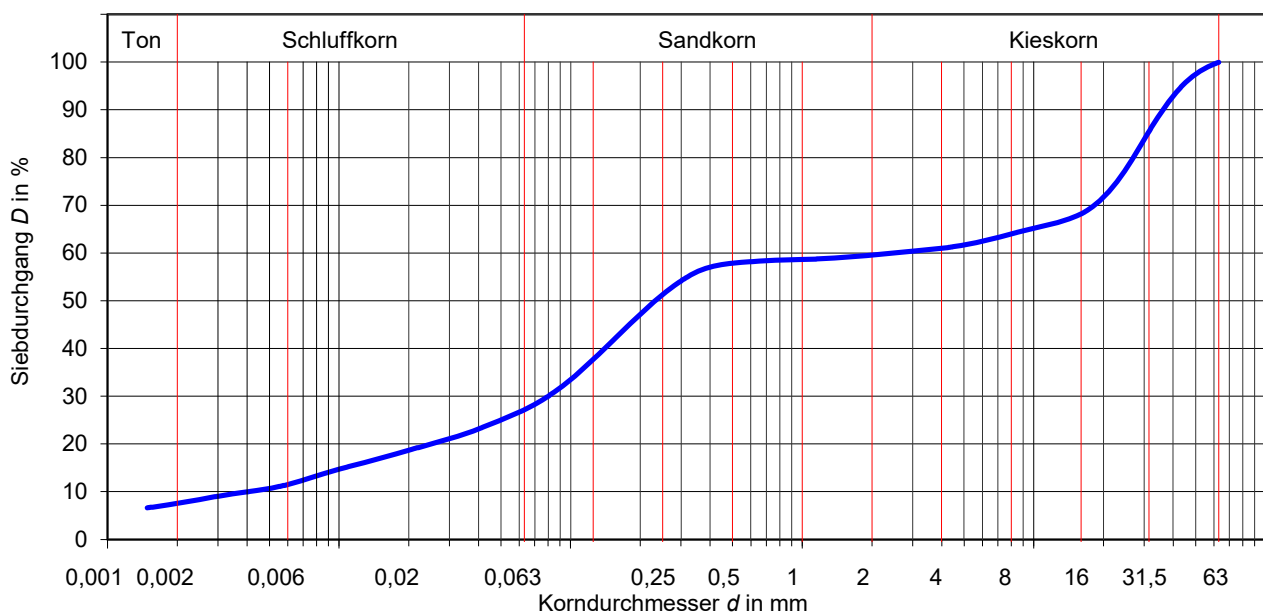
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Projekt: Eppishausen Erschließung Flur-Nr. 330

Projektzeichen: 221004 Kennzeichen: KV003-SS
Probenahme am: 14.10.2022 Probenahme durch: Daniel Dietrich
Entnahmestelle: BS005-GP5
Entnahmetiefe: 2,3 m bis 3,7 m unter GOK
Entnahmeart: gestört
Prüfdatum: 19.10.2022 Prüfung durch: Florian Wörle
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63	100,0	0,0605	26,7	Kieskorn:	40,4 %
31,5	85,5	0,0449	24,1	Sandkorn:	32,7 %
16	68,2	0,0330	21,7	Schluffkorn:	19,4 %
8	64,0	0,0217	19,2	Ton:	7,5 %
4	61,0	0,0127	16,0	Ungleichförmigkeit C_U :	611,0
2	59,6	0,0078	13,2	Krümmung C_C :	0,6
1	58,6	0,0049	10,6	Frostklasse ZTVE:	F3
0,5	57,8	0,0029	8,9	k_f - Wert:	$7,44 \cdot 10^{-7}$ m/s
0,25	51,3	0,0015	6,6	(nach USBR)	
0,125	37,6				

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig (cl'sisa*Gr)
DIN 4022: Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig (G, s*, u, t')



Umweltanalytische Laboruntersuchungen

4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Mörgener Str. 8, 87745 Eppishausen

Projekt: 221004 Eppishausen, Flurnummer 330

Prüfberichtsnummer		Verfüll-Leitfaden (LVGBT)				3334555 - 563323	3334555 - 563326
Probenahmedatum		Stand: 15. Juli 2021				14.10.2022	14.10.2022
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	221004-MIX1 (BS001-GP2+BS002- GP2+BS004-GP4+BS005- GP3)	221004-MIX2 (BS003-GP5+BS004- GP5)
Probenvorbereitung							
Fraktion < 2 mm	%					54,0	67,7
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm	< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0	<1,0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	0,26	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	20	16
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	16	15
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	<0,2	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	43	42
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	25	20
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	39	38
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,05	0,05
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	69,3	66,5
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3	<0,3
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	9,0	7,5
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	62	10
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	<2,0	<2,0
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	<2,0	<2,0
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	<5	<5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	<10	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5	<5
Blei	µg/l	20	25	100	200	<5	<5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	<5	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50	<50
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden						Z 0	Z 0

n.b. nicht bestimmbar n.u. nicht untersucht TOC [%] n.u. n.u.
*ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit DOC [mg/l] n.u. n.u.

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

info@test2safe.de
www.test2safe.de
Vorstand:
Harald Leidner, Cai von Restorff
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

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Mörgener Str. 8, 87745 Eppishausen

Projekt: 221004 Eppishausen, Flurnummer 330

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3334555 - 563327 14.10.2022	
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	221004- BS005-GP4	
Probenvorbereitung							
Fraktion < 2 mm	%					93,2	
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm	
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50	
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.	
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05	
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8,3	
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	7,6	
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2	
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	27	
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	13	
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	27	
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05	
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	48,4	
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3	
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	10,1	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	105	
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	3,6	
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	2,8	
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	<5	
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	<10	
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5	
Blei	µg/l	20	25	100	200	<5	
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	<5	
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5	
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	<0,2	
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50	
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden						Z 1.1*	

n.b. nicht bestimmbar n.u. nicht untersucht TOC [%] n.u. n.u.
*ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit DOC [mg/l] n.u. n.u.

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

info@test2safe.de
www.test2safe.de
Vorstand:
Harald Leidner, Cai von Restorff
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

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

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

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

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

Auftrag **3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330**
 Analysennr. **563323**
 Probeneingang **18.10.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **221004-MIX1(BS001-GP2+BS002-GP2+BS004-GP4+BS005-GP3)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	54,0	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	81,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	20	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	16	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	43	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	25	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	39	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	69,3	6	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
<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	0,09	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	0,10	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,07	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
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,26 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330**
 Analysennr. **563323**
 Kunden-Probenbezeichnung **221004-MIX1(BS001-GP2+BS002-GP2+BS004-GP4+BS005-GP3)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	62	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 18.10.2022

Ende der Prüfungen: 21.10.2022

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

AGROLAB Labor GmbH, 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.

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

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

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag 3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330
 Analysennr. 563326
 Probeneingang 18.10.2022
 Probenahme Keine Angabe
 Kunden-Probenbezeichnung 221004-MIX2(BS003-GP5+BS004-GP5)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	67,7	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	85,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	16	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	42	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	38	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	66,5	6	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
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

Seite 1 von 2

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330**
 Analysennr. **563326**
 Kunden-Probenbezeichnung **221004-MIX2(BS003-GP5+BS004-GP5)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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	21,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 18.10.2022
 Ende der Prüfungen: 21.10.2022

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

AGROLAB Labor GmbH, 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.

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

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

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

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

Auftrag **3334555** 221004 Eppishausen, Flurnummer 330
 Analysenr. **563327**
 Probeneingang **18.10.2022**
 Probenahme **14.10.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Daniel Dietrich)**
 Kunden-Probenbezeichnung **221004-BS005-GP4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	93,2	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	84,6	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,3	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	7,6	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	27	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	27	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	48,4	6		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
<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
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 21.10.2022
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330**
 Analysennr. **563327**
 Kunden-Probenbezeichnung **221004-BS005-GP4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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	21,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		10,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	105	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	3,6	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,8	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

*Beginn der Prüfungen: 18.10.2022
 Ende der Prüfungen: 21.10.2022*

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

AGROLAB Labor GmbH, 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

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 21.10.2022
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Kunden-Probenbezeichnung
gültig.

3334555 221004 Eppishausen, Flurnummer 330
563327
221004-BS005-GP4

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-0-13548179-DE-P7

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

Seite 3 von 3



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte




A N L A G E 5

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Mörgener Straße 8, 87745 Eppishausen

Datum:
22.12.2022

Projekt: 221004 Eppishausen, Baugebieterschließung Flurnummer 330



Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich A Oberboden	Homogenbereich B Hanglehme	Homogenbereich C1 sandige Sedimente
Ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden	Lehm	Sand
Kornverteilung	-	U, s, g'	U, t'-t*, s'-s, g' U, t, g'	S, u, t' S, u*, t', g'
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 1	< 1
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	OU	UL/UM/UA	SU/SU* (bereichsweise Übergang zu UM)
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	mittel bis stark humos (h3 bis h4)	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)	humusfrei (h0)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,4	1,7 - 1,8	1,6 - 1,7
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	14,0 / 4,0	16,5 - 17,5 / 8,5 - 9,0	16,0 - 17,0 / 8,5 - 9,5
Wassergehalt w	-	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶	1,59 x 10 ⁻⁸ bis 5,83 x 10 ⁻⁸
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	sehr schwach bis schwach durchlässig	sehr schwach bis schwach durchlässig	schwach durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)	Labor (Berechnung aus Kornverteilungen)
Reibungswinkel ϕ'	[°]	17,5 - 22,5	25,0 - 32,5	30,0 - 32,5
Kohäsion c'	[kN/m ²]	0	0	---
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	2 - 5	0 - 5	20 - 50
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	2 - 15	5 - 60	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich breiig bis weich	voraussichtlich breiig bis weich	voraussichtlich locker (bereichsweise mitteldicht)
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	Z 0 gemäß LVGBT	Z 1.1 gemäß LVGBT
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Gemeinde Eppishausen
Mörgener Straße 8, 87745 Eppishausen

Datum:
22.12.2022

Projekt: 221004 Eppishausen, Baugebieterschließung Flurnummer 330

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich C2 lehmige Sedimente	Homogenbereich C3 kiesige Sedimente	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Lehm/Schluff	Kies	
Kornverteilung	-	U, t'-t, s, g' U, t*	G, s*, u, t'	
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 5	
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	UL/UM/UA	GU*	
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	humusfrei (h0)	humusfrei (h0)	
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,8 - 1,9	1,7 - 1,8	
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	18,0 - 19,0 / 9,5 - 10,5	16,5 - 18,0 / 9,0 - 10,5	
Wassergehalt w	-	erdfeucht	erdfeucht	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶	7,44 x 10 ⁻⁷	
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	sehr schwach bis schwach durchlässig	schwach durchlässig	
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Labor (Berechnung aus Kornverteilungen)	
Reibungswinkel ϕ'	[°]	25,0 - 32,5	30,0 - 32,5 (32,5 - 37,5)	
Kohäsion c'	[kN/m ²]	5 - 10	---	
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	8 - 10	30 - 50 (50 - 80)	
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	20 - 150	---	
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich steif (bereichsweise halbfest)	voraussichtlich locker (bereichsweise mitteldicht)	
Belastung durch Schadstoffe	-	Z 0 gemäß LVGBT	nicht untersucht	
Foto				

Genehmigungen und Freigaben

6.1 Bohrfreigabe des LRA Unterallgäu

6.2 Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

Waigel & Weiser GbR
Pollingerstraße 7
87745 Eppishausen

Wasserrecht

Gesch.-Nr.	33 – 6423.1
Bearbeiter/in	Herr Bichteles
Gebäude/Zi.Nr.	Gebäude 1, Raum 327
Besuchsadresse	Bad Wörishofer Str. 33 Mindelheim
Telefon	(0 82 61) 9 95 - 4 74
Telefax	(0 82 61) 9 95 - 1 04 74
E-Mail	josef.bichteles @lra.unterallgaeu.de
Datum	29.09.2022

Bohranzeige nach § 49 WHG für acht Rammkernsondierungen auf dem Grundstück Fl.Nr. 46 der Gemarkung Eppishausen im Rahmen der Baugrunderkundung in der Nähe der Weiherstraße

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit E-Mail vom 26.09.2022 übermittelte uns die test 2 safe AG die Bohranzeige für das im Betreff genannte Vorhaben vom 26.09.2022. Die vorgesehene Baugrunderkundung ist von Ihnen beauftragt worden.

Das Wasserwirtschaftsamt Kempten als wasserwirtschaftliche Fachbehörde nahm zur Bohranzeige mit Schreiben vom 28.09.2022 Stellung.

Danach besteht mit den geplanten Rammkernsondierungen aus fachlicher Sicht Einverständnis. Die Endtiefe ist auf 6 m zu begrenzen.

Abhängig von der Bohrlochstabilität, sind die Sondierungslöcher komplett mit Quellton ggf. in Kombination mit schüttfähigem Feinsand, ansonsten im oberen Bereich mit einer Quelltonplombe zu verfüllen.

Nach Abschluss der Arbeiten sind dem Wasserwirtschaftsamt Kempten folgende Unterlagen vorzulegen:

- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse



Postadresse
Landratsamt Unterallgäu
Postfach 13 62
87713 Mindelheim

Öffnungszeiten
Mo - Fr 8:00 - 12:00 Uhr
zus. Do 14:00 - 17:00 Uhr
und nach Vereinbarung

Telefon (0 82 61) 9 95 - 0
Telefax (0 82 61) 9 95 - 3 33
www.unterallgaeu.de
info@lra.unterallgaeu.de

Konto der Kreiskasse
Sparkasse Schwaben-Bodensee
IBAN: DE86 7315 0000 0000 0036 73
SWIFT-BIC: BYLADEM1MLM

- Lageplan mit eindeutiger Kennzeichnung der Bohrpunkte

Die Prüfung einer Bohranzeige ist eine kostenpflichtige Amtshandlung. Gemäß Art. 1, 2, 5 und 6 Kostengesetz (KG) i.V.m. Tarif-Nr. 8.IV.0/1.6 des Kostenverzeichnisses (KVz) zum Kostengesetz werden daher für die Behandlung der Bohranzeige für das im Betreff bezeichnete Vorhaben Kosten von 25,-- € festgesetzt.

Das Wasserwirtschaftsamt Kempten und die test 2 safe AG erhalten eine Kopie dieses Schreibens.

Mit freundlichen Grüßen

Erreichbarkeit Herr Bichtele:

Montag bis Donnerstag von 8:00 bis 12:00 Uhr
und von 14:00 bis 16:00 Uhr

Josef Bichtele

Anlage

1 Kostenrechnung

Süddeutsche Kampfmittelräumung
Lindenstraße 25, 95466 Weidenberg

Datum: 10.10.22

Für die Arbeitsstelle: Eppishofen, Projekt 22 1004 Flu. N. 330

Auftraggeber: Teil 2 Sak Al | Gemeinde Eppishofen

Arbeitszeit von 9 bis 10 Uhr, abzügl. Pause / Std. = 1 Stunden,
davon Überstunden Stunden.

Auf der Arbeitsstelle waren eingesetzt:

Name:	Arbeitsstunden:	Bemerkung:
<u>S. Weckert</u>	<u>1</u>	

KFZ-Einsatz: Typ: Mercedes Kennz: BR-DU-650 Tageskilometer: 700 km
Typ: Kennz: Tageskilometer: km

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

Susys B1 10

Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen:

Lehmstauber festlegen und hämmern von insgesamt: 10 Bohrpunkte.
Freigabe etabliert.
gehört mit dem Projekt 22 10 72 zusammen, nur 1x abrechnen.
TB 1/2

Geborgene Munition:

Art	Stück	Gewicht	Bemerkungen
<u>- keine -</u>			

Die Angaben werden bestätigt:

S. Weckert
Süddeutsche Kampfmittelräumung
Verantwortlicher Einsatzleiter

J. G.
Auftraggeber, Baufirma oder befähigte Person