

**Erschließung Baugebiet
auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5
der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
Geotechnischer Bericht**

Projektnummer: **V4110-CVR BE001**
Ausfertigung: **digitale Version**
Datum: **01.06.2021**

Auftraggeber:
Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach

Bearbeiter:
Cai von Restorff
Fabian Schuler

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.....	11
4.1	Eckdaten der Baugrundaufschlüsse	11
4.2	Grundwasserstände.....	11
4.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	12
4.4	Chemische Laboruntersuchungen	13
5	Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte.....	14
5.1	Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen.....	14
5.2	Bodenkennwerte	15
5.3	Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte	16
6	UMWELTTECHNISCHE BEWERTUNGEN	17
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse nach.....	17
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken.....	17
6.2	Untersuchungsergebnisse	17
7	Bautechnische Empfehlungen	19
7.1	Ermittelte Höhen und Planungsangaben	19
7.2	Allgemeine Hinweise für Baubewerber	20
7.3	Empfehlungen für den Straßenbau.....	20
7.4	Empfehlungen für den Leitungs- bzw. Kanalbau	22

7.5	Versickerung von Niederschlagswasser	23
7.5.1	Allgemeine Hinweise.....	23
7.5.2	Projektspezifische Empfehlungen.....	23
7.6	Abfalltechnische Empfehlungen.....	24
7.6.1	Allgemeine Hinweise.....	24
7.6.2	Projektspezifische Empfehlungen.....	24
8	Abschließende Bemerkungen	25

Tabellen

Tabelle 1:	Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten).....	11
Tabelle 2:	Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.	12
Tabelle 3:	Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen.	13
Tabelle 4:	Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	16
Tabelle 5:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA.	17
Tabelle 6:	Chemische Untersuchungsergebnisse der Proben.	18
Tabelle 7:	Höhen und Planungsangaben.	19
Tabelle 8:	Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.	19

Anlagen

- 1 Pläne
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
 - 1.2 Lageplan, Maßstab M 1:500
- 2 Felduntersuchungen
 - 2.1 Schurfprofile mit Schichtenverzeichnissen
 - 2.2 Infiltrometersuch
- 3 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 4 Umweltanalytische Laboruntersuchungen
 - 4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse
 - 4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH
- 5 Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Herr Günter Knoch beabsichtigt die Erschließung eines Baugebietes in 86494 Windach. Das zu erschließende Gebiet trägt die Flur-Nrn. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach und befindet sich westlich des Ortszentrums von Windach (s. Anlagen 1.1 und 1.2). Die Gemeinde Windach liegt im Osten des Landkreises Landsberg am Lech.

Die test 2 safe AG wurde von Herrn Knoch am 27. April 2021 beauftragt, den Baugrund orientierend zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung sowie orientierender Altlastenuntersuchung für das Erschließungsvorhaben zu erstellen.

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber ein Planentwurf vom April 2021 zur Verfügung gestellt.

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

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

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

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

2 GRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende regionale Daten herangezogen.

- [1] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (01.04.2019): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 250 000 (GÜK250). Hannover.
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 10.07.2020): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000, Blatt 7932 Utting am Ammersee. Hof.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2009): digitale hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter. Hof.
- [4] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

Im Hinblick auf Durchlässigkeitsberechnungen sowie die Bewertung hinsichtlich Altlasten wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [5] U.S. Bureau of Reclamation (1974): EARTH MANUAL 1974; beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“.
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (01.03.2019): Merkblatt Nr. 3.4/1 „Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)“. Augsburg.
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucher-schutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Fassung vom 23.12.2019.
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“.
- [9] Deutscher Asphaltverband e.V. (2014): Wiederverwenden von Asphalt. Bonn.

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

2.2 Untersuchungen

Die Aufschlussarbeiten erfolgten auftragsgemäß am 30. April 2021.

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Sechs Baggerschürfe (SCH01/21 bis SCH06/21), die bis zu einer Tiefe von maximal 4,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Darstellung der Baggerschürfe in Profilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023.
- Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe.
- Umweltanalytische und bodenmechanische Untersuchung ausgewählter Proben.

Die Spartenklärung erfolgte anhand der vorab eingeholten Pläne.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte durch einen Geowissenschaftler unseres Büros.

2.3 Abkürzungsverzeichnis

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA
PAK (15)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA ohne Naphthalin
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Das Halbmetall wird im Bericht der Einfachheit halber als Schwermetall bezeichnet.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
AKW bzw. BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
LfW / LfU	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
BayEPP / LVGBT	Bayerisches Eckpunktpapier / Verfüll-Leitfaden
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Bayerisches Eckpunktepapier
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
kBq/m ³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
m üNHN	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

Erschließung Baugebiet auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
 – Geotechnischer Bericht
 V4110-CVR BE001 010621

Seite 8 von 25

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das Erschließungsgebiet auf den Flur-Nrn. 814, 814/3 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach befindet sich im Westen von Windach, an der „Landsberger Straße“. Neben der aktuellen Wohnbebauung findet sich auf dem Grundstück auch Abrissmaterial eines ehemaligen Pferde-/ bzw. Hühnerstalls.

Die geplanten Gebäude sind im Detaillageplan der Anlage 1.2 gekennzeichnet.

Die Geländehöhen der Bodenaufschlüsse liegen zwischen etwa 614,8 m üNN und etwa 618,6 m üNN. Das Gelände ist gemäß der bodenkundlichen Kartieranleitung [4] schwach geneigt.

3.2 Geologischer Überblick

Aus der geologischen Karte im Maßstab M 1: 25.000 [2] geht hervor, dass im Bereich des gegenständlichen Grundstücks mit quartären, wärmzeitlichen Geschiebemergeln zu rechnen ist, die sich aus wechselnd kiesigen bis blockigen, tonigen bis sandigen Schluffen zusammensetzen können.

Die Geschiebemergel werden gemäß Angaben des UmweltAtlas Bayern in rund 20 m von Vorstoßschottern bzw. in rund 30 m von Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) unterlagert.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum des „Süddeutschen Moränenlands“. Der Hauptgrundwasserleiter ist voraussichtlich den Geschiebemergeln (Moränenablagerungen) bzw. ggf. den Schmelzwasserschottern zuzuordnen. Dieser ist generell gekennzeichnet durch einen Poren-Grundwasserleiter bzw. Grundwassergeringleiter mit lokaler Grundwasserführung (Moränenablagerungen) bzw. einen ergiebigen Porengrundwasserleiter (Schmelzwasserschotter) mit hohen Durchlässigkeiten.

Es wird eine lokale Grundwasserfließrichtung nach Nordosten angenommen. Als Vorfluter fungiert vermutlich die rund 0,8 km westlich der Straßen nach Nordosten fließende Windach, die in Stegen in den Ammersee mündet.

Ein Grundwasserdruckspiegel ist dem Umwelt Atlas Bayern nur für das Tertiär zu entnehmen, dieser befindet sich in rund 60 m Tiefe (Mittelwasser-Messung). Bekannte Bohrungen in der Umgebung lassen jedoch auf ein quartäres Grundwasservorkommen in rund 15 m Tiefe schließen.

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.

Es wird empfohlen, für nicht unterkellerte Gebäude 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

Es ist keine punktuelle oder flächige Kampfmittelfreimessung im Baugebiet erfolgt.

3.7 Radon im Boden

Die für ein Raster von drei mal drei Kilometern 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 56 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.

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

Der Untersuchungsumfang der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Aufschlussarbeiten ist nachfolgender Tabelle 1 zu entnehmen.

In einem Schurf erfolgte ein Versickerungsversuch (IF001) mit einem Guelph-Permeameter. Der Versuch wurde als so genannter open-end-test ausgeführt.

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

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m üNNH]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNNH]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNNH]
SCH01/21	614,82	3,8	611,02	-	-
SCH02/21	616,37	3,6	612,77	-	-
SCH03/21	618,15	4,0	614,15	-	-
SCH04/21	618,62	4,0	614,62	-	-
SCH05/21	617,97	3,5	614,47	-	-
SCH06/21	616,32	3,5	612,82	-	-

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

4.2 Grundwasserstände

Bei Ausführung der Feldarbeiten am 30. April 2020 wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Bezüglich höherliegender grundwasserführender Schichten sind dem UmweltAtlas Bayern nur anhand umliegender Bohrungen Daten zu entnehmen. Grundwasser ist entsprechend in mehr als 15 m Tiefe zu erwarten.

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

4.3 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 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
SCH01/21	KP03 0,5 - 1,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	Feinkörniger Boden
SCH03/21	KP03 0,8 - 1,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	Feinkörniger Boden
SCH04/21	KP03 0,4 - 1,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	Feinkörniger Boden
SCH05/21	KP03 0,4 - 1,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*)
SCH06/21	KP03 0,6 - 1,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*)

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

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Aus allen Schürfen wurden jeweils Proben der einzelnen Schichten entnommen, mehrere Proben gleicher Horizonte aus räumlich verknüpfbaren Schürfen wurden zu Mischproben vereint und dem umweltchemischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt. Bei beiden Proben wurde der vollständige Parameterumfang nach Bayerischem Eckpunktepapier [7] untersucht. Nachdem die Untersuchungsergebnisse vorlagen, wurde aufgrund von einem erhöhten PAK-Gehalt dieser in den jeweiligen Einzelproben der Mischprobe V4110-MIX01 nachuntersucht.

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

Tabelle 3: Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<u>V4110-MIX01</u> SCH02-KP02 0,3 - 1,0 m SCH05-KP02 0,2 - 0,4 m SCH06-KP02 0,2 - 0,6 m	Auffüllung; Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig; bis Kies, sandig, stark schluffig; teilweise mit Fremdbestandteile Ziegelbruch (<1%)	Feststoff < 2 mm und Eluat: Bayerisches Eckpunktepapier
<u>V4110-MIX02</u> SCH01-KP02 0,2 - 0,5 m SCH03-KP02 0,2 - 0,8 m SCH04-KP02 0,2 - 0,4 m	Auffüllung; Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm und Eluat: Bayerisches Eckpunktepapier
V4110-SCH02-KP02 0,3 - 1,0 m	Auffüllung; Schluff, kiesig, sandig; mit Fremdbestandteilen Ziegelbruch (<1%)	Feststoff < 2 mm: PAK
V4110-SCH05-KP02- 0,2 - 0,4 m	Auffüllung; Kies, sandig, schwach schluffig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm: PAK
V4110-SCH06-KP02- 0,2 - 0,6 m	Auffüllung; Schluff, stark kiesig, sandig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm: PAK

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

5 BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG, BODENKENNWERTE

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

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

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

5.1 Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen

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

OBERBODEN

0,0 bis 0,3 m u. GOK
SCH01/21: 0,0 - 0,2 m
SCH02/21: 0,0 - 0,3 m
SCH03/21: 0,0 - 0,2 m
SCH04/21: 0,0 - 0,2 m
SCH05/21: 0,0 - 0,1 m
SCH06/21: 0,0 - 0,2 m

Homogenbereich A -

Mutterboden *OU*

Oberboden, Schluff, sandig, sehr schwach kiesig bis kiesig
 Grasnarbe, Wurzeln, humos, braune bis dunkelbraune Färbung.

ANTHROPOGENE AUFFÜLLUNGEN

ab 0,1 bis 2,3 m u. GOK
SCH01/21: ---
SCH02/21: ---
SCH03/21: ---
SCH04/21: ---
SCH05/21: 0,1 - 0,2 m
 0,2 - 0,4 m
 0,4 - 2,3 m
SCH06/21: ---

Homogenbereich B1 -

kiesige Auffüllungen [*GU/GU]**

Kies, sandig, schwach schluffig bis stark schluffig;
 humos, Wurzeln, braune Färbung.

ab 0,3 bis 1,2 m u. GOK

SCH01/21: - - -
SCH02/21: 0,3 – 1,0 m
 1,0 – 1,2 m
SCH03/21: - - -
SCH04/21: - - -
SCH05/21: - - -
SCH06/21: - - -

Homogenbereich B2 -

schluffige Auffüllungen [UL/UM]

Schluff, sandig, kiesig;
 Ziegelbruch (1-5%), braune Färbung.

ROTLAGE/VERWITTERUNGSHORIZONT

ab 0,2 bis 0,8 m u. GOK

SCH01/21: 0,2 - 1,5 m
SCH02/21: - - -
SCH03/21: 0,2 – 1,5 m
SCH04/21: 0,2 – 1,5 m
SCH05/21: 2,3 – 2,5 m
SCH06/21: 0,2 – 1,5 m

Homogenbereich C -

Verwitterungshorizonte SU* bis UL/UM

Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig
 bis Sand, kiesig, schluffig schwach tonig;
 dunkelbraune bis braune Färbung.

WÜRMZEITLICHE SCHOTTERMORÄNE

ab 1,2 bis 4,0 m u. GOK

SCH01/21: 1,5 – 3,8 m
SCH02/21: 1,2 – 3,6 m
SCH03/21: 1,5 – 4,0 m
SCH04/21: 1,5 – 4,0 m
SCH05/21: 2,5 – 3,5 m
SCH06/21: 1,5 – 3,5 m

Homogenbereich D -

Geschiebemergel GU*

Kies, stark schluffig, sandig;
 hellbraune Färbung.

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 2.1 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.

Erschließung Baugebiet auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
 – Geotechnischer Bericht
 V4110-CVR BE001 010621

Erfahrungsgemäß handelt es sich im Untergrund um fließende Übergänge der einzelnen Bodenarten. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass im näheren Umfeld der jeweiligen Aufschlusslokalitäten abweichende Schichtmächtigkeiten oder Materialbeschaffenheiten auftreten. Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. Bei abweichenden Untergrundverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

5.3 Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornverteilungskurven wurden für den Boden des Homogenbereiches C orientierend die k_f -Werte berechnet. Für die Berechnung wurde die Formel nach USBR [5] angewendet.

Ergänzend zu den bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurde der Durchlässigkeitsbeiwert der Geschiebemergel (Homogenbereich D) durch einen Infiltrationsversuch in Schurf SCH06/21 während der Geländearbeiten ermittelt. Ergebnisse sind den Anlagen 3 und 5 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

Die Ergebnisse für die Durchlässigkeitsbeiwerte mit Zuordnung zu Durchlässigkeitsbereichen nach DIN 18130 (zurückgezogen) sind der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.

Aufschlusspunkt	Tiefe unter GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich [DIN 18130]
Homogenbereich D (Geschiebemergel; Kies, stark schluffig, sandig)				
SCH06	1,5 - 3,5	gemischtkörnig GU*	$1,4 \times 10^{-5}$ (IF001)	durchlässig
Homogenbereich C (Verwitterungshorizonte; Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig bis Sand, kiesig, schluffig schwach tonig;)				
SCH06	0,6 - 1,5	gemischtkörnig SU*	$5,89 \times 10^{-8}$ (SS001)	sehr schwach durchlässig

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

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

Der für die Bemessung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen annehmbare k_f -Wert ist Kapitel 7.5.2 zu entnehmen.

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

6.1 Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse nach

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

Im Verfüll-Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT bzw. Bayerisches Eckpunktepapier) in der Fassung vom 23. Dezember 2019 [7], gültig seit dem 01. März 2020, 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) [8] 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 5: 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) [7] greift das Schema der Zuordnungswerte auf, um Verfüllmaterial einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zuzuführen.

6.2 Untersuchungsergebnisse

Ausgewählte Proben der Homogenbereiche C und Homogenbereiche B2 wurden als Mischproben (MIX01 und MIX02) in der Feinfraktion < 2 mm auf den vollständigen Parameterumfang nach Bayerisches Eckpunktepapier untersucht. Es wurden in der Probe V4110-MIX01 erhöhte Schadstoffgehalte (PAK und Benzo(a)pyren) festgestellt. Daher wurden die Einzelproben der Mischprobe V4110-MIX01 nochmals auf die Verdachtsparameter PAK und Benzo(a)pyren nachuntersucht.

Erschließung Baugebiet auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
 – Geotechnischer Bericht
 V4110-CVR BE001 010621

Seite 17 von 25

In der Mischprobe V4110-MIX02 wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt.

Die nachfolgende Tabelle 6 führt nochmals die Ergebnisse der untersuchten Proben auf. Die detaillierten Auswertungen und Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 4 zu entnehmen.

Tabelle 6: Chemische Untersuchungsergebnisse der Proben.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	Homogenbereich	Einstufung nach LVGBT [7] (teils orientierend)
<u>V4110-MIX01</u> SCH02-KP02 0,3 - 1,0 m SCH05-KP02 0,2 - 0,4 m SCH06-KP02 0,2 - 0,6 m	B2, C (schluffige Auffüllung; Schluffiger Verwitterungshorizont)	Z 1.2 aufgrund von 6,28 mg/kg PAK und 0,68 mg/kg Benzo(a)pyren
<u>V4110-MIX02</u> SCH01-KP02 0,2 – 0,5 m SCH03-KP02 0,2 - 0,8 m SCH04-KP02 0,2 - 0,4 m	C Schluffiger Verwitterungshorizont)	Z 0 für die Bodenart Lehm / Schluff
V4110-SCH02-KP02 0,3 – 1,0 m	B2 (schluffige Auffüllung im Verwitterungshorizont)	> Z 2¹⁾ aufgrund von 14,7 mg/kg PAK und 1,4 mg/kg Benzo(a)pyren
V4110-SCH05-KP02- 0,2 – 0,4 m	C (Schluffiger Verwitterungshorizont)	Z 0¹⁾ für die Bodenart Lehm / Schluff
V4110-SCH06-KP02- 0,2 – 0,6 m	C (Schluffiger Verwitterungshorizont)	Z 0¹⁾ für die Bodenart Lehm / Schluff

¹⁾ orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Ermittelte Höhen und Planungsangaben

Höhenangaben wurden vom Auftraggeber noch nicht übermittelt. Im Zuge der weiteren Planung sind diese zwingend zu überprüfen und die bautechnischen Empfehlungen ggf. durch unser Büro anpassen zu lassen.

Tabelle 7: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
Grund- bzw. Schichtwasserstand	nicht angetroffen	4.2
MHW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	unbekannt	4.2
HHW (höchster Hochwasserstand)	unbekannt	4.2
Bemessungswasserstand	voraussichtlich HHW	4.2

Im Baufeld liegen nach derzeitigen Erkenntnissen unter dem Oberboden (Homogenbereich A) anthropogene Auffüllungen (Homogenbereiche B1 und B2) sowie schluffige Verwitterungshorizonte (Homogenbereiche C) vor. Diese werden von Geschiebemergel (Homogenbereich D) unterlagert.

In den Schürfen wurde kein Grund- bzw. Schichtwasservorkommen nachgewiesen.

Gemäß DIN 18196 können für die o.g. Böden nachfolgende Angaben zur Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit herangezogen werden.

Tabelle 8: Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.

Böden	Verdichtungs- fähigkeit	Zusammen- drückbarkeit	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
<u>Homogenbereich C</u> Schluffe – UM/UL	mäßig bzw. schlecht	gering bis mittel	geeignet bzw. brauchbar
<u>Homogenbereich D</u> Kiese – GU*	mittel bis gut	sehr gering	gut geeignet

7.2 Allgemeine Hinweise für Baubewerber

Für das Neubaugebiet ist die Errichtung von Gebäuden mit und ohne Keller auf Flächengründungen mittels Bodenplatte sowie Gründungen über Einzel- und Streifenfundamente grundsätzlich möglich.

Wir empfehlen für jede Parzelle des geplanten Neubaugebietes eine separate geotechnische Baugrunderkundung zur Ermittlung der Grund-/Schichtwasserverhältnisse und der Bodenkennwerte vorzunehmen.

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

7.3 Empfehlungen für den Straßenbau

Die geplanten Verkehrs- und Stellplatzflächen kommen voraussichtlich überwiegend im Homogenbereich C und/oder teils bereits in D zu liegen. Die Homogenbereiche B1 und B2 sind dabei zu entfernen, da sie auf Grund der enthaltenen Fremdbestandteile von unregelmäßiger Größe für eine Gründung nicht geeignet, da keine gleichmäßige Verdichtung dieser Böden erreicht werden kann.

Die Böden des Homogenbereichs C und D sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen und können daher eine sehr hohe Witterungsempfindlichkeit aufweisen. Die Böden des Homogenbereichs C halten nach derzeitigen Erkenntnissen die Anforderungen an den maximalen Feinkornanteil nach ZTV SoB-StB 04 nicht ein und sind daher vollständig gegen geeignetes frostsicheres und güteüberwachtes F1-Material auszutauschen bzw. zu überbauen.

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

In den nachfolgenden Berechnungen wird ausgehend von einer Wohnstraße 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 ± 0 cm (B)).

Die Wasserverhältnisse im Untergrund (>> 1,5 m unter OK Planum) erfordern keinen Zuschlag (± 0 cm (C)).

Die Lage der Gradienten ist uns nicht bekannt, dürfte aber relativ nahe der bestehenden Geländeoberkante liegen (Zuschlag ± 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.

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 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.

Ebenso muss nach Einbau und Verdichtung des Straßenoberbaus auf der Oberkante Frostschutzschicht bei Asphaltbauweisen eine ausreichende Verdichtung bzw. ein ausreichendes 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 erreichen.

Die ausreichende Verdichtung des Planums und 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.

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 04 in aktueller Ausgabe und der RStO 12 sind zu beachten.

7.4 Empfehlungen für den Leitungs- bzw. Kanalbau

Bei den festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist eine Gründung potentieller Kanal- und Rohrleitungen oberhalb des Grundwasserspiegels möglich (vgl. Kapitel 7.1)

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

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

Grundsätzlich sind die Empfehlungen der DIN EN 1610 in der aktuell gültigen Fassung wie auch die Verlegevorschriften des Rohrherstellers insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Rohrbettung zu beachten. Prinzipiell empfiehlt sich bei Rohrdurchmessern > DN 600 zur Lagesicherung und Setzungsvergleichmäßigung durchwegs die Ausführung eines Betonaufagers. Bei besonderen Anforderungen des Rohrherstellers wären diese mit entsprechend zusätzlichen Maßnahmen zu berücksichtigen.

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

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

7.5.1 Allgemeine Hinweise

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

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

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

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

Eine Versickerung durch belastete Böden ist grundsätzlich nicht zulässig. Bei Lage der Versickerungsanlagen in organoleptisch auffälligen Böden muss daher ein vollständiger Bodenaustausch durch saubere Kiessande $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$ m/s in diesen Bereichen erfolgen.

Aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes können nur flächige oder linienhafte Versickerungsanlagen, wie Mulden oder Rigolen eingesetzt werden.

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

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich anstehenden Böden mit bindigen Eigenschaften (Homogenbereich C) sind als schwach durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nicht geeignet. Eine Versickerung durch die Homogenbereiche B1 und B2 ist aufgrund ihrer Fremdbestandteile und möglichen Belastung grundsätzlich nicht zulässig.

Die in den Schürfen SCH01 bis SCH06 angetroffenen Kiese (Homogenbereich D) weisen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert von $1,4 \cdot 10^{-5}$ m/s (Versickerungsversuch IF001) auf. Gemäß DWA A-138 ist es zulässig, den ermittelten k_f -Wert um den Korrekturfaktor 2,0 zu verbessern. Für die (Vor-) Bemessung der Niederschlagswasserversickerung in diesen Kiesen kann ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,8 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Im Bereich Erschließung Baugebiet auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
– Geotechnischer Bericht
V4110-CVR BE001 010621

Seite 23 von 25

der geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlagen sollten jedoch weitergehende Untersuchungen (Schürfe mit Versickerungsversuchen) durchgeführt werden!

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht angetroffen. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend Kapitel 4.2 jedoch in mehr als 15 m u. GOK angenommen.

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

Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist erforderlich.

7.6 Abfalltechnische Empfehlungen

7.6.1 Allgemeine Hinweise

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

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

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

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 Bayerischem Eckpunktepapier [7] sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung) vorgesehen werden.

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

7.6.2 Projektspezifische Empfehlungen

Für die schluffigen Böden mit künstlichen Auffüllungen (Homogenbereich B2), liegen Hinweise auf Fremdbestandteile und Schadstoffbelastungen vor. Die Ursache für die Z 1.2 Einstufung sind vermutlich die künstlichen Auffüllungen die nur in SCH02/21 auftreten (> Z 2). Das Material aus dem Bereich von SCH02 ist im Zuge der weiteren Baumaßnahmen zu separieren und im

Erschließung Baugebiet auf Flur-Nr. 814, 814/3, 814/4 und 814/5 der Gemarkung Unterwindach in 86494 Windach
– Geotechnischer Bericht
V4110-CVR BE001 010621

Seite 24 von 25

Falle einer Entsorgung gegebenenfalls auf die Parameter nach Deponieverordnung hin zu untersuchen.

Der Verwitterungshorizont (Homogenbereich C) ergab im Rahmen der umweltanalytischen Untersuchung keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen.

Die Kiese von Homogenbereich D sind organoleptisch unauffällig.

Aufgrund der anthropogenen Vornutzung kann nicht ausgeschlossen werden, dass lokal weitere Verunreinigungen oder Auffüllungen vorhanden sind.

Wir empfehlen einen nach Homogenbereichen separierten Ausbau. Insbesondere die bindigen Böden mit künstlichen Auffüllungen mit Fremd Beimengungen (Homogenbereich B2) sind separat auszubauen und getrennt zu lagern.

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

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

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben und auf Grundlage der Planunterlagen durchgeführt wurden. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert. Bei Änderungen der Ausführungsplanung sind die Untergrundverhältnisse daraufhin neu zu bewerten.

Abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffene Situation ist mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen. Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

01. Juni 2021



Cai v. Restorff
(Dipl.-Geogr.)



Fabian Schuler
(staatl. gepr. Techniker)

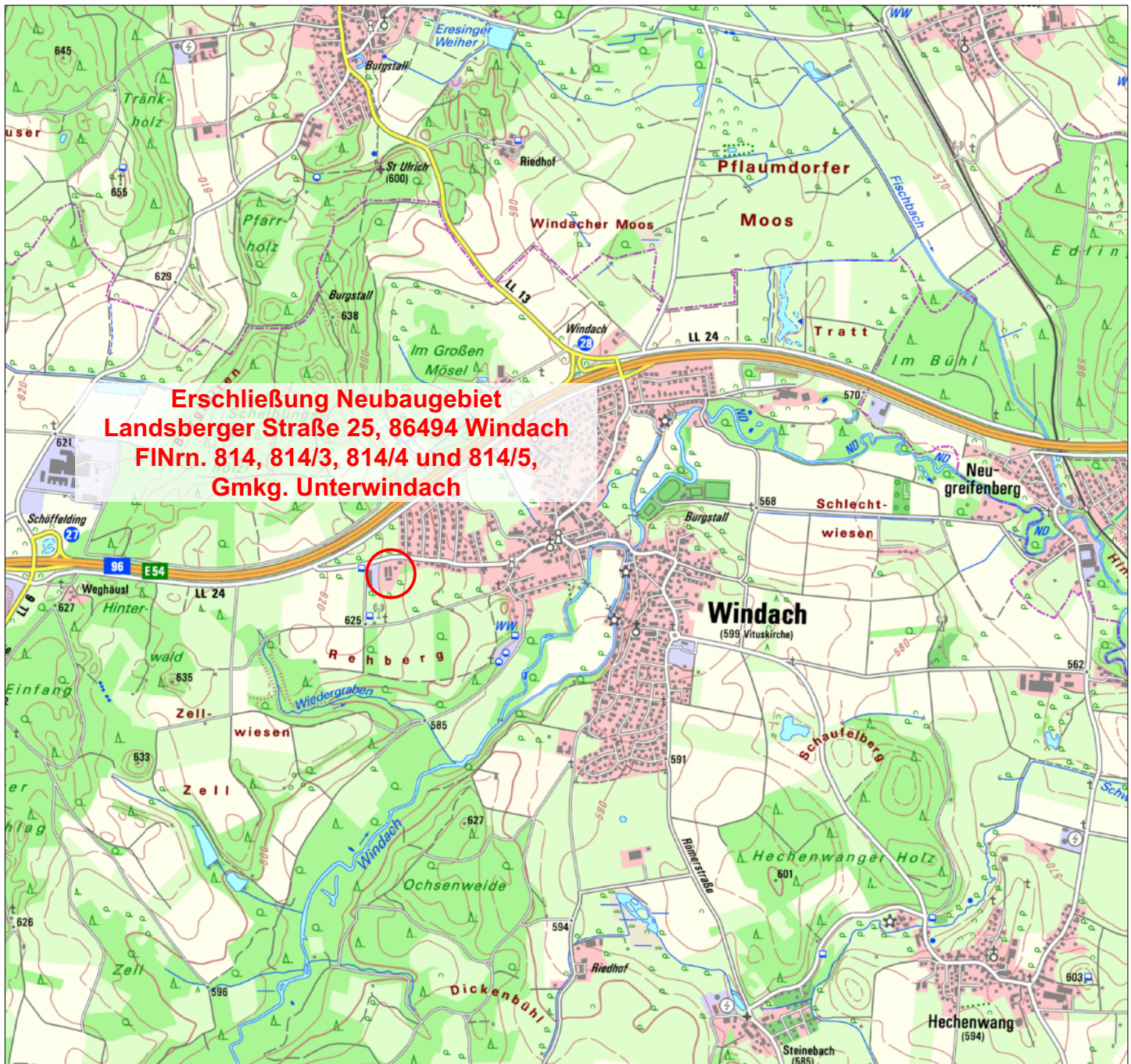
Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



A N L A G E 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000**
- 1.2 Lageplan, Maßstab M 1: 500**



**Erschließung Neubaugebiet
Landsberger Straße 25, 86494 Windach
FINrn. 814, 814/3, 814/4 und 814/5,
Gmkg. Unterwindach**

Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
V4110-CVR

Projekt
**Erschließung Neubaugebiet
Landsberger Str. 25, 86494 Windach
FINrn. 814, 814/3, 814/4 und 814/5,
Gmkg. Unterwindach**

Auftraggeber bzw. Bauherr
Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



Gezeichnet Datum
fsc 07.05.21

Maßstab
1:25.000

0 250 500 1000 m

Plannummer

Anlage 1.1

- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung,
geoportal.bayern.de, 07.05.2021
- Referenzierung: UTM 32

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

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



SCH02/21
 GOK: 616,4 m üNHN
 Tiefe: ca. 3,6 m

SCH03/21
 GOK: 618,1 m üNHN
 Tiefe: ca. 4,0 m


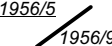
SCH04/21
 GOK: 618,6 m üNHN
 Tiefe: ca. 4,0 m

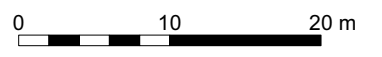
SCH05/21
 GOK: 618,0 m üNHN
 Tiefe: ca. 3,5 m

SCH06/21
 GOK: 616,3 m üNHN
 Tiefe: ca. 3,5 m

SCH01/21
 GOK: 614,8 m üNHN
 Tiefe: ca. 3,8 m

Legende:

-  Schurfaufschlusspunkt mit Ansatzhöhe und Schurftiefe
-  1956/5 / 1956/9 Flurgrenzen und -nummern (gelb)



Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, Euro Geographics, abgerufen am 07.05.2021
 Georeferenzierung: UTM 32 U
 Planung: Eingabeplan vom 30.04.2021

Planinhalt Lageplan	Projektnummer V4110-CVR
------------------------	----------------------------

Projekt
Erschließung Neubaugebiet
 Landsberger Str. 25, 86949 Windach
 FINrn. 814, 814/3, 814/4 und 814/5,
 Gmkg.Unterwindach

Auftraggeber bzw. Bauherr
 Günter Knoch
 Landsberger Straße 25
 86949 Windach

		Gezeichnet Datum
		fsc 07.05.21
Maßstab		1:500

Planverfasser test 2 safe AG Büro für angewandte Geowissenschaften Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe Tel. 08241 60 594-0 Fax 08241 60 594-60	Hauptsitz: test 2 safe AG Labor für Baustoffprüfung Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen	Plannummer Anlage 1.2
---	--	---------------------------------

Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



A N L A G E 2

Felduntersuchungen

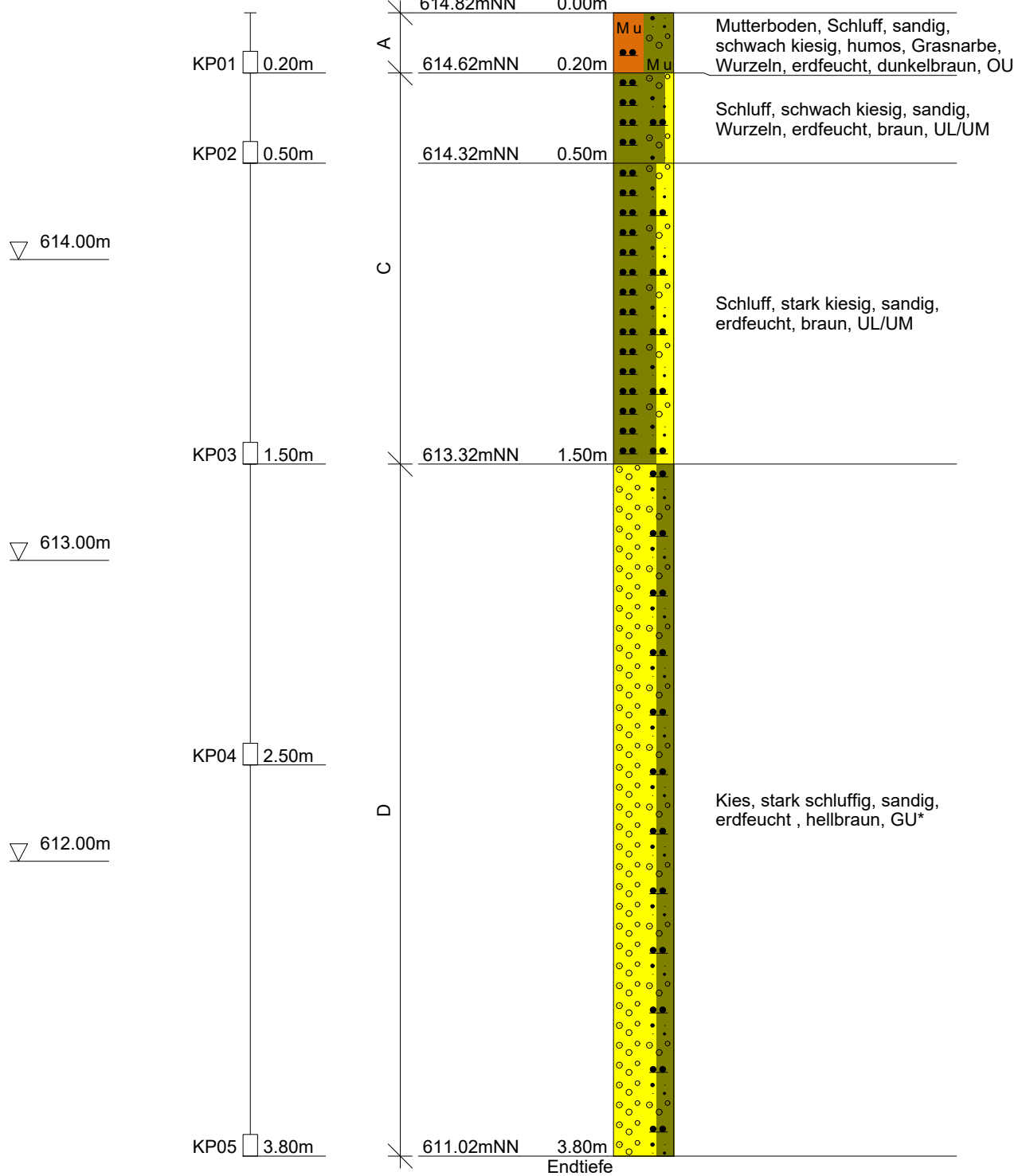
- 2.1 Schurfprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Infiltrationsversuche**

Projekt:	Windach, Landsberger Straße 25	test 2 safe AG
Projektnr.:	V4110	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	Maßstab: 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32650908.91 / 5325643.00	Tel.: 08241 60 59 40



SCH01/21

Ansatzpunkt: 614.82 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**
Bohrung Nr. SCH01/21

Blatt 3

Datum:

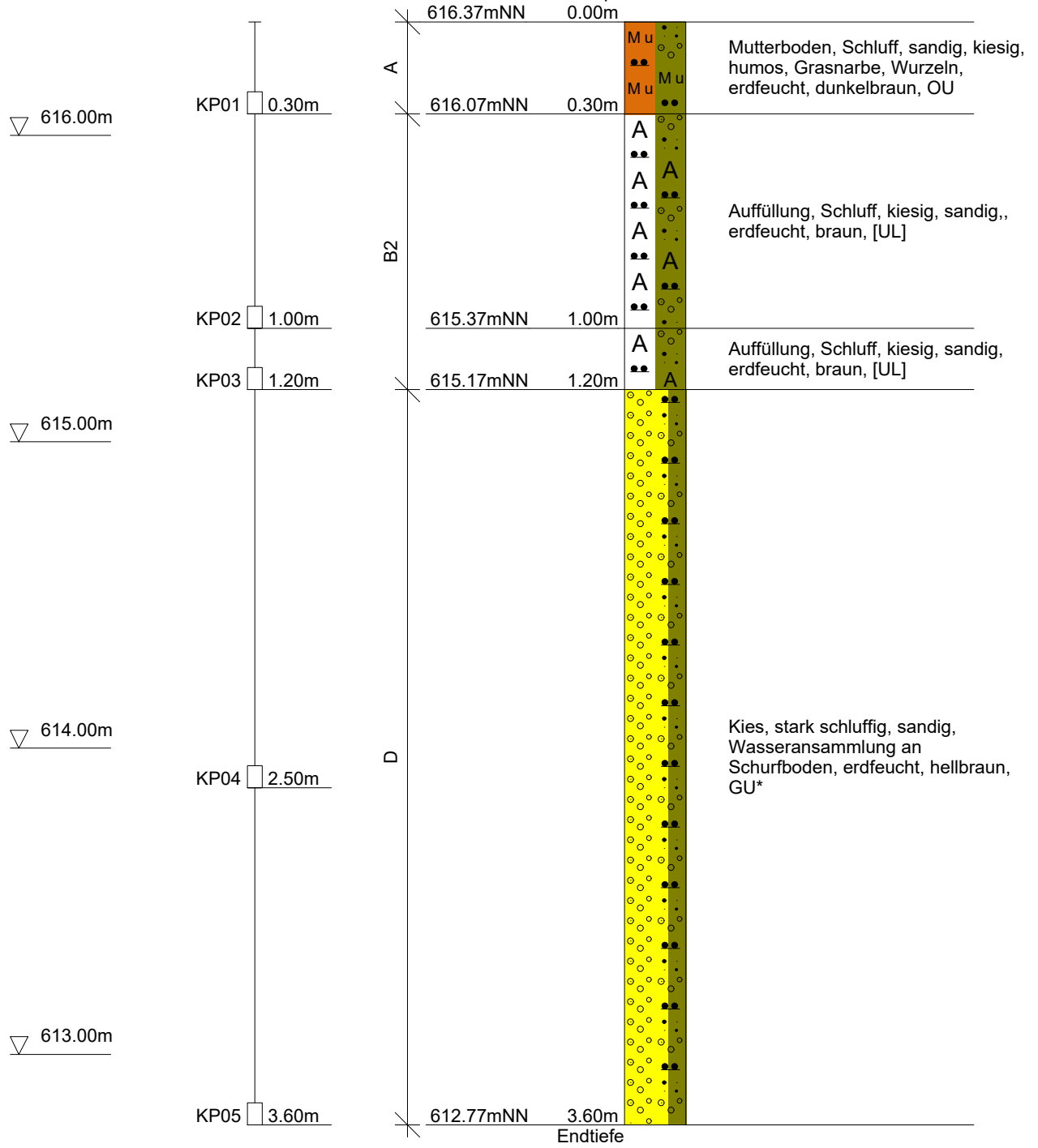
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos					KP	01	0.00 -0.20
	b) Grasnarbe, Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.50	a) Schluff, schwach kiesig, sandig					KP	03	0.50 -1.50
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
1.50	a) Schluff, stark kiesig, sandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
3.80 Endtiefe	a) Kies, stark schluffig, sandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU*	i)				

Projekt:	Windach, Landsberger Straße 25	test 2 safe AG
Projektnr.:	V4110	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	Maßstab: 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32650891.00 / 5325640.75	Tel.: 08241 60 59 40



SCH02/21

Ansatzpunkt: 616.37 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**
Bohrung Nr. SCH02/21

Blatt 3

Datum:

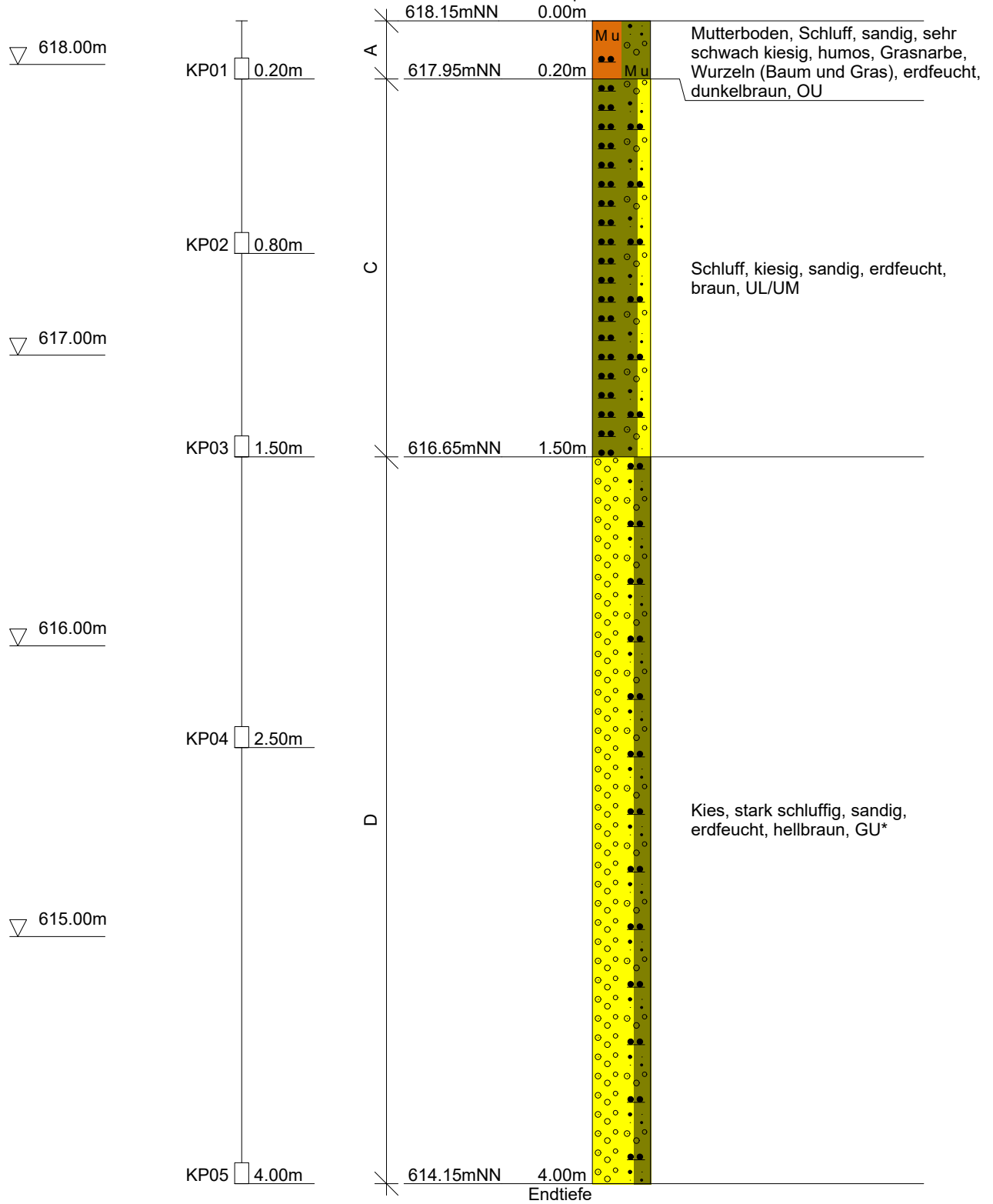
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, sandig, kiesig, humos					KP	01	0.00 -0.30
	b) Grasnarbe, Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung, Schluff, kiesig, sandig,					KP	02	0.30 -1.00
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [UL]	i)				
1.20	a) Auffüllung, Schluff, kiesig, sandig					KP	03	1.00 -1.20
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [UL]	i)				
3.60	a) Kies, stark schluffig, sandig					KP	04	1.20 -2.50
	b) Wasseransammlung an Schurfboden							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
Endtiefe	f)	g)	h) GU*	i)				

Projekt:	Windach, Landsberger Straße 25	test 2 safe AG
Projektnr.:	V4110	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	Maßstab: 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32650869.00 / 5325629.34	Tel.: 08241 60 59 40



SCH03/21

Ansatzpunkt: 618.15 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**

Bohrung Nr. SCH03/21

Blatt 3

Datum:

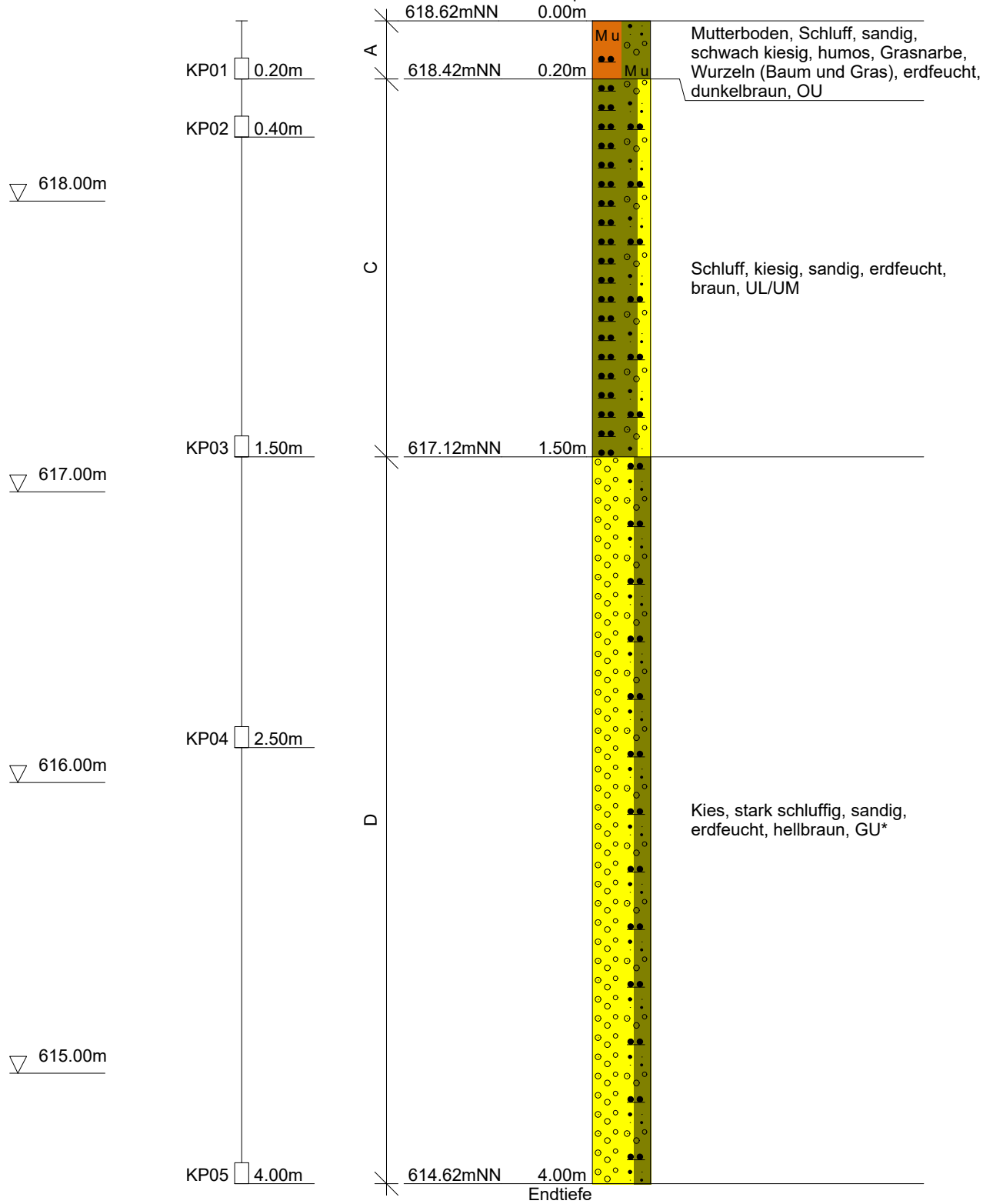
1	2	3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
		Bemerkungen			
		Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
0.20	a) Mutterboden, Schluff, sandig, sehr schwach kiesig, humos		KP	01	0.00 -0.20
1.50	a) Schluff, kiesig, sandig		KP	02	0.20 -0.80
4.00	a) Kies, stark schluffig, sandig				
Endtiefe	f) g) h) GU* i)				

Projekt:	Windach, Landsberger Straße 25	test 2 safe AG
Projektnr.:	V4110	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	Maßstab: 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32650868.00 / 5325583.29	Tel.: 08241 60 59 40



SCH04/21

Ansatzpunkt: 618.62 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**
Bohrung Nr. SCH04/21

Blatt 3

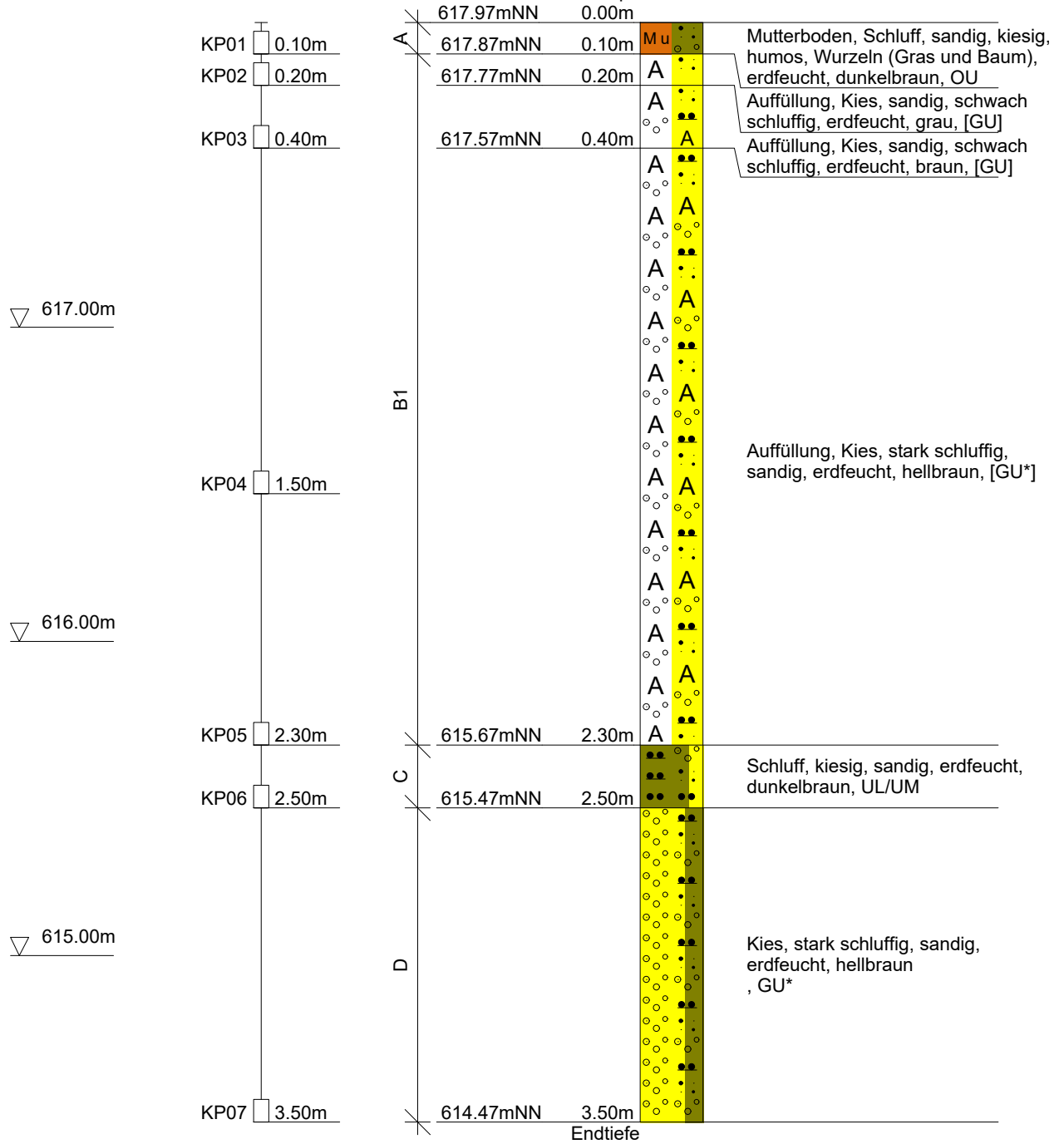
Datum:

1	2	3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.20	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos b) Grasnarbe, Wurzeln (Baum und Gras) c) erdfeucht d) e) dunkelbraun f) g) h) OU i)		KP	01	0.00 -0.20
1.50	a) Schluff, kiesig, sandig b) c) erdfeucht d) e) braun f) g) h) UL/ UM i)		KP	03	0.40 -1.50
4.00 Endtiefe	a) Kies, stark schluffig, sandig b) c) erdfeucht d) e) hellbraun f) g) h) GU* i)				



SCH05/21

Ansatzpunkt: 617.97 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**
Bohrung Nr. SCH05/21

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.10	a) Mutterboden, Schluff, sandig, kiesig, humos					KP	01	0.00 -0.10
	b) Wurzeln (Gras und Baum)							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.20	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig					KP	02	0.10 -0.20
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
0.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig					KP	03	0.20 -0.40
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.30	a) Auffüllung, Kies, stark schluffig, sandig					KP	04	0.40 -1.50
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [GU*]	i)				
2.50	a) Schluff, kiesig, sandig					KP	06	2.30 -2.50
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				



test 2 safe AG
 Kaufbeurener Straße 16
 86807 Buchloe
 Tel.: 08241 60 59 40

Anlage
 Bericht:
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Landsbergerstraße**

Bohrung Nr. SCH05/21

Blatt 4

Datum:

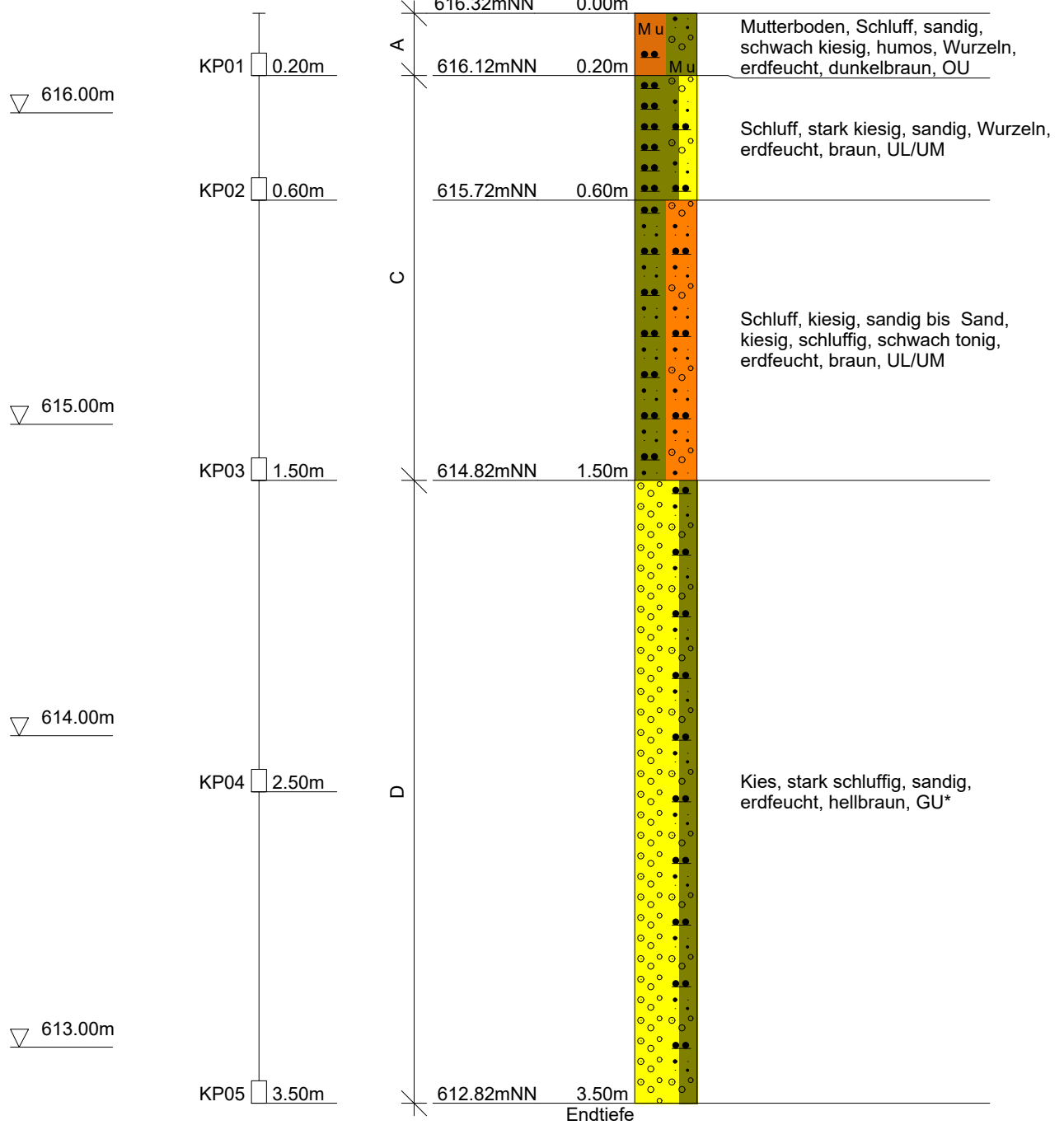
1	2	3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			
		Bemerkungen			
		Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
3.50	a) Kies, stark schluffig, sandig		KP	07	2.50 -3.50
	b)				
Endtiefe	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun		
	f)	g)	h) GU* i)		

Projekt:	Windach, Landsberger Straße 25	test 2 safe AG
Projektnr.:	V4110	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	2.1	Maßstab: 1: 20 86807 Buchloe
UTM:	32650909.00 / 5325564.35	Tel.: 08241 60 59 40



SCH06/21

Ansatzpunkt: 616.32 mNN



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Windach, Landsberger Straße**
Bohrung Nr. SCH06/21

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos					KP	01	0.00 -0.20
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.60	a) Schluff, stark kiesig, sandig					KP	02	0.20 -0.60
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
1.50	a) Schluff, kiesig, sandig bis Sand, kiesig, schluffig, schwach tonig					KP	03	0.60 -1.50 1.50 -2.50 2.50 -3.50
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
3.50 Endtiefe	a) Kies, stark schluffig, sandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU*	i)				

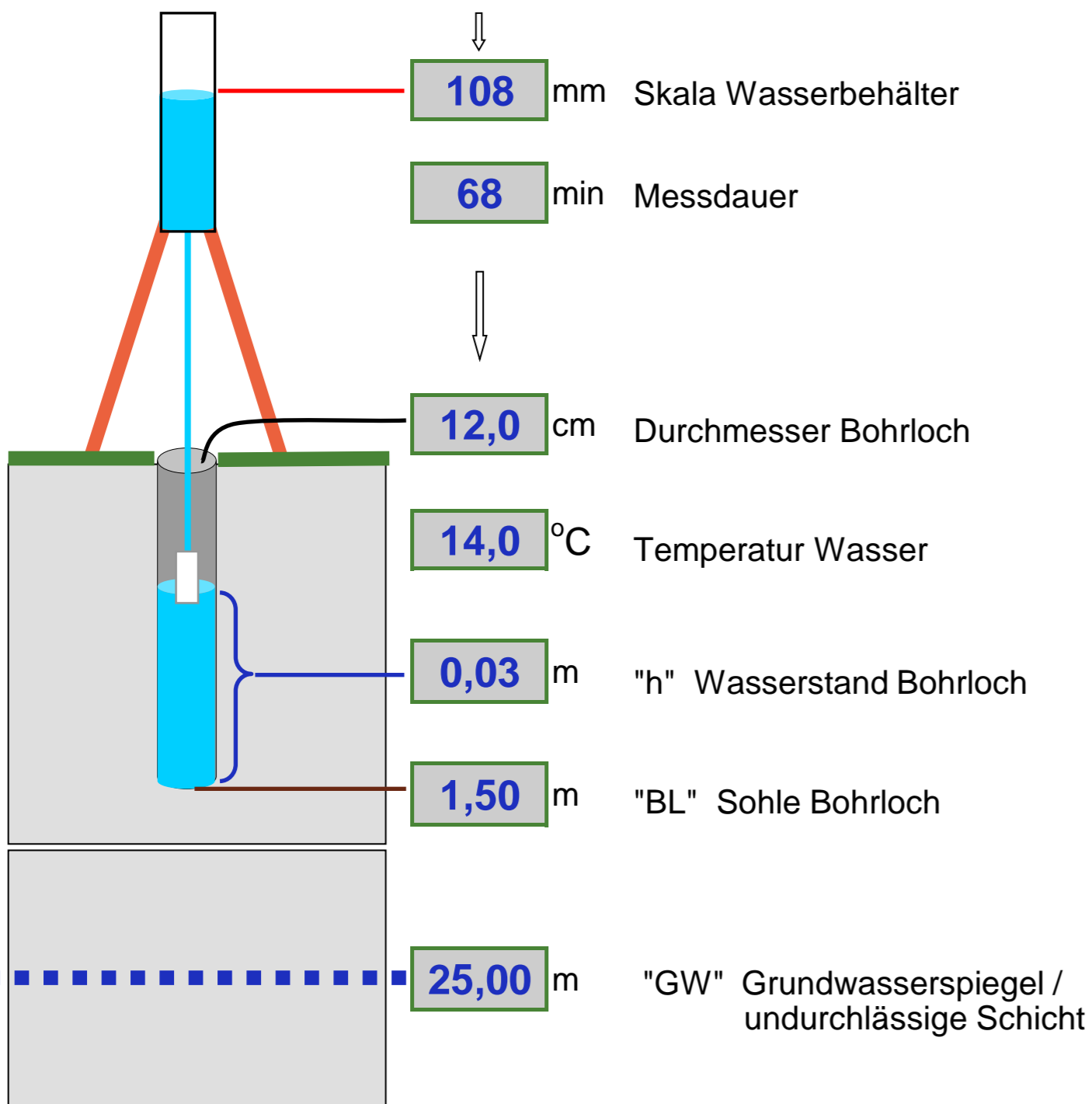
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert)

Methode: Versickerung im Bohrloch
WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: Windach, Landsberger Straße 25
Sondierpunkt: V4110-SCH06
Datum: 30.04.2021
Bearbeiter: Schuler

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1102 ml	Durchmesser Messzylinder (mm):	114
Versickerungszeit	4050 sec		
Infiltrationsrate "Q"	0,3 ml/s	\Leftrightarrow	$2,7E-7 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,06 m		
Wert "h"	0,03 m		
Wert "H"	23,53 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch	
Wert "V"	1,2	Wasserviskosität im Bohrloch Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)	

für $H > 3h$ gilt I : $k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$
WAHR

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II : $k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$
FALSCH

für $H < h$ gilt III : $k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] *}$
FALSCH

$$k_{f(20)} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ 1,18 \text{ m/Tag}$$

Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Günther Knoch
 Projekt: Windach, Landsberger Straße 25 BG BGU

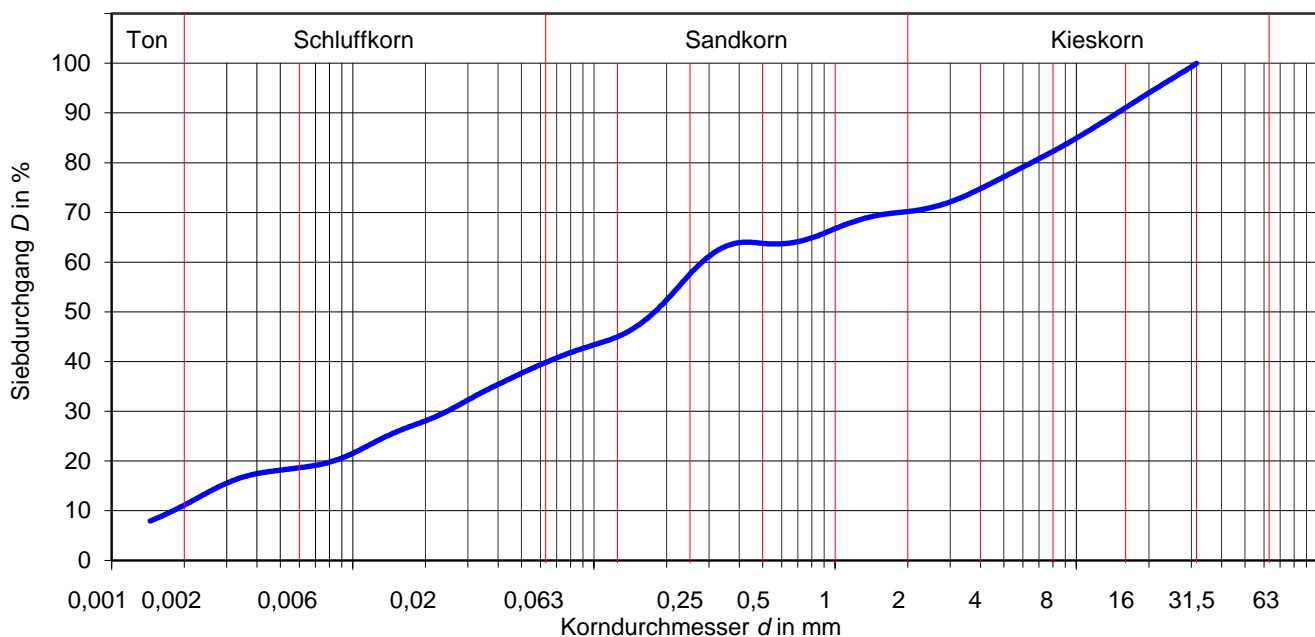
Projektzeichen: V4110-CVR
 Probenahme am: 30.04.2021
 Entnahmestelle: SCH06-KP03
 Entnahmetiefe: 0,6 m bis 1,5 m
 Entnahmeart: gestört
 Prüfdatum: 05.05.2021
 Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4

Kennzeichen: SS001-SS
 Probenahme durch: Fabian Schuler

Prüfung durch: Eva Geiger

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63		0,0565	38,8	Kieskorn:	29,8 %
31,5	100,0	0,0416	35,8	Sandkorn:	30,5 %
16	91,1	0,0307	32,5	Schluffkorn:	28,6 %
8	82,3	0,0204	28,2	Ton:	11,1 %
4	74,8	0,0123	23,8	Ungleichförmigkeit C_U :	155,3
2	70,2	0,0074	19,4	Krümmung C_C :	1,2
1	66,7	0,0046	17,9	Frostklasse ZTVE:	F3
0,5	63,8	0,0027	14,6		
0,25	57,6	0,0014	7,9	k_f - Wert:	5,89E-08 m/s
0,125	45,0			(nach USBR)	

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



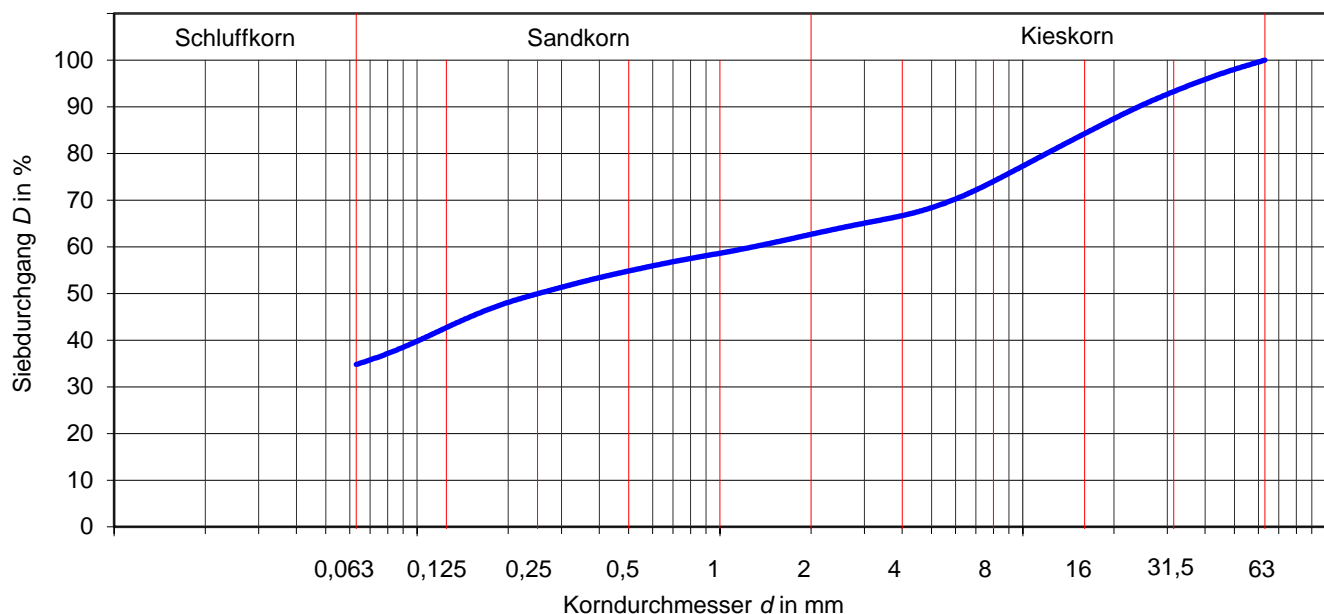
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Günther Knoch
 Projekt: Windach, Landsberger Straße 25 BG BGU

Projektzeichen: V4110-CVR	Kennzeichen: KV002-KV
Probenahme am: 30.04.2021	Probenahme durch: Fabian Schuler
Entnahmestelle: SCH05-KP04	
Entnahmetiefe: 0,4 m bis 1,5 m	
Entnahmeart: gestört	
Prüfdatum: 05.05.2021	Prüfung durch: Eva Geiger
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4	

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63	100,0	Kieskorn:	37,3 %
31,5	93,3	Sandkorn:	27,9 %
16	84,2	Schluffkorn:	34,8 %
8	74,0	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
4	66,7	Krümmung C_C :	-/-
2	62,7		
1	58,6		
0,5	54,8	Frostklasse ZTVE:	F3
0,25	49,9		
0,125	42,7		
0,063	34,8		

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*)
 DIN EN ISO 14688-1: Kies, stark schluffig, sandig (sasi*Gr)
 DIN 4022: Kies, stark schluffig, sandig (G, u*, s)



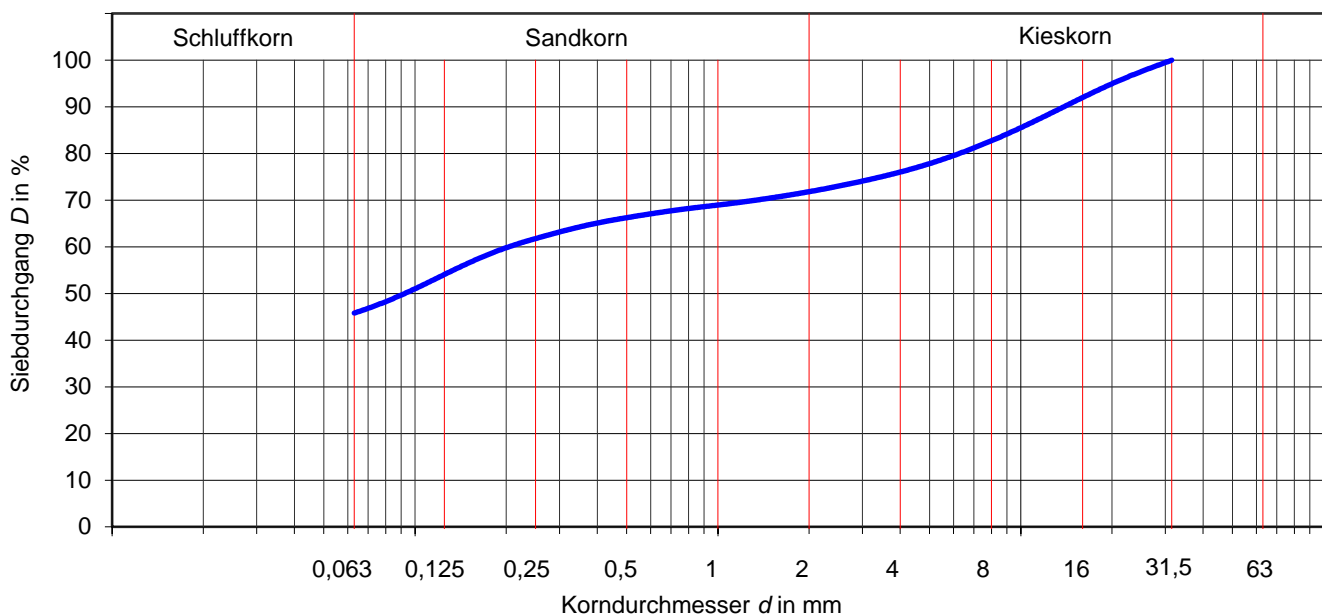
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Günther Knoch
 Projekt: Windach, Landsberger Straße 25 BG BGU

Projektzeichen: V4110-CVR	Kennzeichen: KV003-KV
Probenahme am: 30.04.2021	Probenahme durch: Fabian Schuler
Entnahmestelle: SCH04-KP03	
Entnahmetiefe: 0,4 m bis 1,5 m	
Entnahmearart: gestört	
Prüfdatum: 05.05.2021	Prüfung durch: Eva Geiger
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4	

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63		Kieskorn:	28,2 %
31,5	100,0	Sandkorn:	26,0 %
16	92,0	Schluffkorn:	45,8 %
8	82,7		
4	76,0	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
2	71,8	Krümmung C_C :	-/-
1	68,9		
0,5	66,2	Frostklasse ZTVE:	F3
0,25	61,8		
0,125	54,1		
0,063	45,8		

DIN 18196: feinkörniger Boden
 DIN EN ISO 14688-1: Schluff, kiesig, sandig (sagrSi)
 DIN 4022 Schluff, kiesig, sandig (U, g, s)



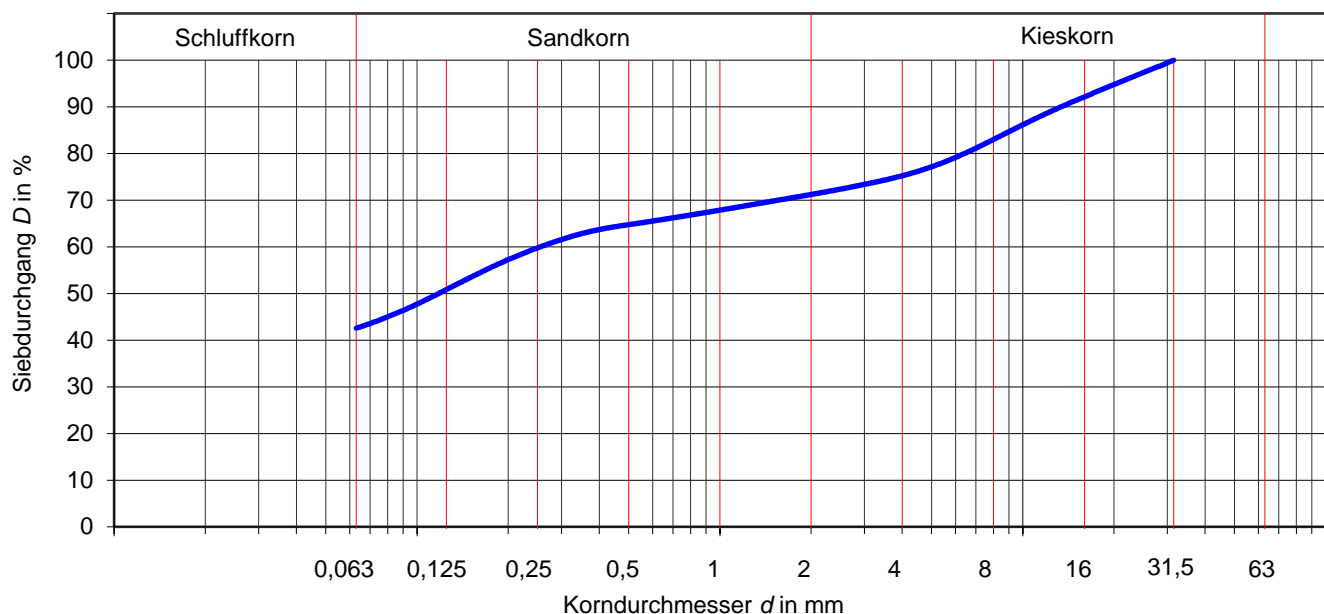
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Günther Knoch
 Projekt: Windach, Landsberger Straße 25 BG BGU

Projektzeichen: V4110-CVR	Kennzeichen: KV004-KV
Probenahme am: 30.04.2021	Probenahme durch: Fabian Schuler
Entnahmestelle: SCH03-KP03	
Entnahmetiefe: 0,8 m bis 1,5 m	
Entnahmeart: gestört	
Prüfdatum: 05.05.2021	Prüfung durch: Eva Geiger
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4	

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63		Kieskorn:	28,8 %
31,5	100,0	Sandkorn:	28,6 %
16	92,2	Schluffkorn:	42,6 %
8	83,0		
4	75,2	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
2	71,2	Krümmung C_C :	-/-
1	67,9		
0,5	64,7	Frostklasse ZTVE:	F3
0,25	59,8		
0,125	50,8		
0,063	42,6		

DIN 18196: feinkörniger Boden
 DIN EN ISO 14688-1: Schluff, kiesig, sandig (sagrSi)
 DIN 4022 Schluff, kiesig, sandig (U, g, s)



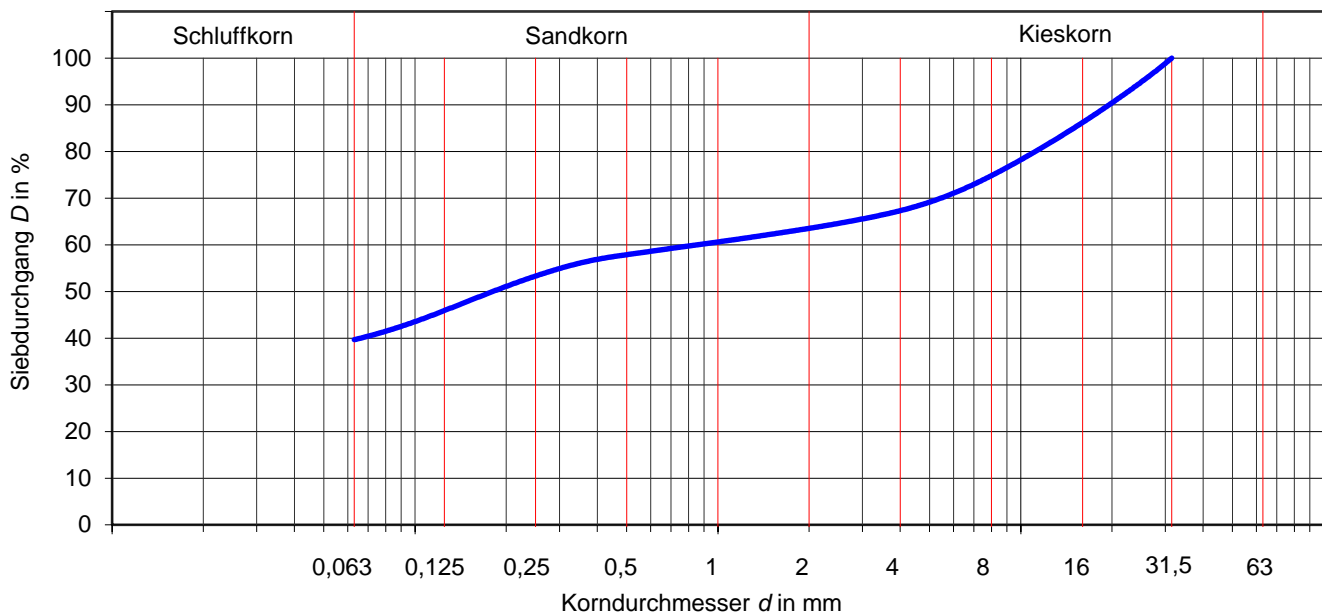
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Günther Knoch
 Projekt: Windach, Landsberger Straße 25 BG BGU

Projektzeichen: V4110-CVR	Kennzeichen: KV005-KV
Probenahme am: 30.04.2021	Probenahme durch: Fabian Schuler
Entnahmestelle: SCH01-KP03	
Entnahmetiefe: 0,5 m bis 1,5 m	
Entnahmearart: gestört	
Prüfdatum: 05.05.2021	Prüfung durch: Eva Geiger
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4	

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63		Kieskorn:	36,5 %
31,5	100,0	Sandkorn:	23,8 %
16	86,2	Schluffkorn:	39,7 %
8	74,8		
4	67,3	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
2	63,5	Krümmung C_C :	-/-
1	60,6		
0,5	57,9	Frostklasse ZTVE:	F3
0,25	53,3		
0,125	45,9		
0,063	39,7		

DIN 18196: feinkörniger Boden
 DIN EN ISO 14688-1: Schluff, stark kiesig, sandig (sagr*Si)
 DIN 4022: Schluff, stark kiesig, sandig (U, g*, s)



Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



A N L A G E 4

Umweltanalytische Laboruntersuchungen

4.1 Tabellarische Auswertungen 4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Auswertung nach Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: Günter Knoch
Landsberger Straße 25, 86949 Windach

Projekt: V4110-CVR Windach, Landsberger Straße 25

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 23. Dezember 2019				3148438 - 734565 30.04.2021	3148438 - 734564 30.04.2021
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	V4110- MIX01	V4110- MIX02
Probenvorbereitung							
Fraktion < 2 mm	%					73,1	84,4
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	86	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	6,28	0,84
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	0,68	0,1
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8,2	10
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	29	24
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	<0,2	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	33	47
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	22	26
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	25	38
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	0,09	0,07
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	68,7	65,6
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	8,1	7,8
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	473	44
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	<2,0	<2,0
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	190	<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 Leitfaden zu den Eckpunkten						Z 1.2	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 Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: Günter Knoch
Landsberger Straße 25, 86949 Windach

Projekt: V4110-CVR Windach, Landsberger Straße 25

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 23. Dezember 2019				3150856 - 743498 30.04.2021	3150856 - 743499 30.04.2021
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	V4110- SCH02-02	V4110- SCH05-02
Probenvorbereitung							
Fraktion < 2 mm	%					73,1	84,4
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm	< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10	15		
MKW	mg/kg	100	300	500	1000		
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	14,7	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	1,4	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1		
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		
Blei	mg/kg	70	140	300	1000		
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10		
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600		
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600		
Nickel	mg/kg	50	100	200	600		
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10		
Zink	mg/kg	150	300	500	1500		
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100		
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12		
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000		
Chlorid	mg/l	250	250	250	250		
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600		
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100		
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100		
Arsen	µg/l	10	10	40	60		
Blei	µg/l	20	25	100	200		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10		
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300		
Nickel	µg/l	40	50	150	200		
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2		
Zink	µg/l	100	100	300	600		
Einstufung nach Leitfaden zu den Eckpunkten [Nur orientierend, da nicht alle Parameter untersucht]						>Z2	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 Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: Günter Knoch
Landsberger Straße 25, 86949 Windach

Projekt: V4110-CVR Windach, Landsberger Straße 25

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 23. Dezember 2019				3150856 - 743500 30.04.2021	
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	V4110- SCH06-02	
Probenvorbereitung							
Fraktion < 2 mm	%						
Untersuchte Fraktion	mm	< 2 mm					
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10	15		
MKW	mg/kg	100	300	500	1000		
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		
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		
Blei	mg/kg	70	140	300	1000		
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10		
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600		
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600		
Nickel	mg/kg	50	100	200	600		
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10		
Zink	mg/kg	150	300	500	1500		
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100		
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12		
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000		
Chlorid	mg/l	250	250	250	250		
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600		
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100		
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100		
Arsen	µg/l	10	10	40	60		
Blei	µg/l	20	25	100	200		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10		
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300		
Nickel	µg/l	40	50	150	200		
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2		
Zink	µg/l	100	100	300	600		
Einstufung nach Leitfaden zu den Eckpunkten [Nur orientierend, da nicht alle Parameter untersucht]						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

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

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

Datum 12.05.2021
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3148438 - 734564

Auftrag **3148438 V4110-CVR Windach, Landsbergerstraße 25**
 Analysennr. **734564**
 Probeneingang **07.05.2021**
 Probenahme **06.05.2021 17:02**
 Probenehmer **Auftraggeber (F. Schuler)**
 Kunden-Probenbezeichnung **V4110-MIX02(V4110-SCH01-02 + V4110-SCH03-02 + V4110-SCH04-02)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	81,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		84,4	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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		10	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		24	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		47	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		26	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		38	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		65,6	2	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		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,08	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,10	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		0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,84 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Datum 12.05.2021
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3148438 - 734564

Kunden-Probenbezeichnung **V4110-MIX02(V4110-SCH01-02 + V4110-SCH03-02 + V4110-SCH04-02)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	44	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.

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 07.05.2021

Ende der Prüfungen: 12.05.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, 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 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

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

Datum 12.05.2021
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3148438 - 734565

Auftrag 3148438 V4110-CVR Windach, Landsbergerstraße 25 734565
 Analysennr. 07.05.2021
 Probeneingang 06.05.2021 17:02
 Probenahme Auftraggeber (F. Schuler)
 Probenehmer V4110-MIX01(V4110-SCH02-02 + V4110-SCH05-02 + V4110-SCH06-02)
 Kunden-Probenbezeichnung

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 86,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	73,1	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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	8,2	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	29	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	33	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	22	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	25	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	68,7	2	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	86	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	0,15	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,97	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,93	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,58	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,60	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,77	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,32	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,68	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,57	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,57	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	6,28 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Datum 12.05.2021
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3148438 - 734565

Kunden-Probenbezeichnung **MIX(V4110-SCH02-02 + V4110-SCH05-02 + V4110-SCH06-02)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	473	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	190	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 Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 07.05.2021
 Ende der Prüfungen: 11.05.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, 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 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

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

Datum 18.05.2021
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743498

Auftrag **3150856 V4110-CVR Windach, Landsbergerstraße 25**
 Analysennr. **743498 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **14.05.2021**
 Probenahme **30.04.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber (F. Schuler)**
 Kunden-Probenbezeichnung **V4110-SCH02-02**
 Ersterfassungsnummer **734559**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	% ° 86,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% 61,6	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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 <0,25^{m)}	0,25	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg 0,46	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg 0,19	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg 2,5	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg 2,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg 1,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg 1,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg 1,7	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg 0,84	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg 1,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg 0,14	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg 1,2	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg 1,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 14,7^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

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

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

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

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 18.05.2021
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743498

Kunden-Probenbezeichnung **V4110-SCH02-02**

Beginn der Prüfungen: 14.05.2021
Ende der Prüfungen: 18.05.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, 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 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AGROLAB Labor GmbH

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

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

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

Datum 18.05.2021
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743499

Auftrag 3150856 V4110-CVR Windach, Landsbergerstraße 25
Analysennr. 743499 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 14.05.2021
Probenahme 30.04.2021
Probenehmer Auftraggeber (F. Schuler)
Kunden-Probenbezeichnung V4110-SCH05-02
Ersterfassungsnummer 734562

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm				
Trockensubstanz	% °	89,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	57,4	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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

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

Beginn der Prüfungen: 14.05.2021
Ende der Prüfungen: 18.05.2021

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 18.05.2021
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743499

Kunden-Probenbezeichnung **V4110-SCH05-02**

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, 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 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AGROLAB Labor GmbH

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

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

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

Datum 18.05.2021
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743500

Auftrag **3150856 V4110-CVR Windach, Landsbergerstraße 25**
 Analysennr. **743500 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **14.05.2021**
 Probenahme **30.04.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber (F. Schuler)**
 Kunden-Probenbezeichnung **V4110-SCH06-02**
 Ersterfassungsnummer **734563**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% ° 78,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% 89,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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

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

Beginn der Prüfungen: 14.05.2021
 Ende der Prüfungen: 18.05.2021

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 18.05.2021
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 3150856 - 743500

Kunden-Probenbezeichnung **V4110-SCH06-02**

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, 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 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-11713694-DE-P6

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

Seite 2 von 2



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Günter Knoch
Landsberger Straße 25
86494 Windach



Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkenwerte

**A
N
L
A
G
E

5**

Homogenbereiche und Bodenkennwerte




nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Günter Knoch
 Landsberger Straße 25, 86949 Windach

Datum:
 31.05.2021

Projekt: V4110-CVR Windach, Landsberger Straße 25

Anlage 5

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich A Oberboden	Homogenbereich B1 kiesige Auffüllung	Homogenbereich B2 schluffige Auffüllung mit Fremd Beimengungen
Ortsübliche Bezeichnung	-	Oberboden	Kies	Schluff, Lehm
Kornverteilung	-	U, s, g"-g, humos	G, s, u'-u*	U, s, g
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 5	< 1
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	OU	[GU/GU*]	[UL/UM]
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	mittel bis stark humos (h3 bis h4)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 - h1)	schwach humos bis mittel humos (h2 bis h3)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F2 bis F3 (gering bis mittel bzw. sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,6 - 1,7	1,7 - 1,9	1,8 - 1,9
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	15,5 - 17,0 / 5,5 - 7,0	16,5 - 19,0 / 9,0 - 11,5	18,0 - 18,5 / 9,5 - 10,0
Wassergehalt w	[%]	erdfeucht (witterungsabhängig)	erdfeucht	erdfeucht
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁵	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶	10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁷
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	schwach durchlässig bis durchlässig	sehr schwach bis schwach durchlässig	sehr schwach bis schwach durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)
Reibungswinkel ϕ'	[°]	17,5 - 22,5	30,0 - 37,5	25,0 - 32,5
Kohäsion c'	[kN/m ²]	2 - 10	---	2 - 10
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant	20 - 80	3 - 10
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	5 - 60	---	5 - 60
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	weich bis steif	Matrix weich - steif	steif
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	nicht untersucht	nach LVGBT orientierend > Z2
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte

nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Günter Knoch
Landsberger Straße 25, 86949 Windach

Datum:
31.05.2021

Projekt: V4110-CVR Windach, Landsberger Straße 25

Anlage 5

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich C Verwitterungshorizont	Homogenbereich D Schottermoräne	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Lehm, Schluff	Kies	
Kornverteilung	-	U, s, g'-g bis (S, g, u, t') partiell	G, s, u*	
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 5	
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	UM/UL	GU*	
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0-h1)	
Frostempfindlichkeits-klasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,8 - 1,9	1,8 - 2,0	
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	18,0 - 18,5 / 9,5 - 10,0	18,0 - 19,5 / 10,5 - 12,0	
Wassergehalt w	[%]	erdfeucht	erdfeucht	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	$5,89 \times 10^{-8}$ (10^{-8} bis 10^{-6})	$1,4 \times 10^{-5}$ (10^{-8} bis 10^{-6})	
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	schwach durchlässig	durchlässig	
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Labor (Berechnung aus Kornverteilung SS001)	Feld (Ermittlung durch Feldversuch)	
Reibungswinkel φ'	[°]	25,0 - 37,5	32,5 - 40,0	
Kohäsion c'	[kN/m ²]	2 - 10	---	
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	3 - 10	50 - 100	
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	5 - 60	---	
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	steif	Annahme mitteldicht - dicht (Matrix steif - halbfest)	
Belastung durch Schadstoffe	-	nach LVGBT orientierend Z0	nicht untersucht	
Foto		