Dr. Ebel & Co.
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik
und Wasserwirtschaft mbH

Dr. Ebel & Co., St.-Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach

Geotechnik Baugrunduntersuchungen Erdstatik
Gründungsberatung Hydrogeologie Steine-Erden

Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
eMail info@geotechnik-ebel.de

Bodenschutzrechtliche Bewertung des Oberbodens
Unbedenklichkeitsnachweis für gewachsenen Unterboden

Gewerbegebiet Malaienstraße
in Pfullendorf-Denkingen

bearbeitet im Auftrag der

Stadt Pfullendorf
Kirchplatz 1
88630 Pfullendorf

Bad Wurzach-Arnach, den 13.04.2023

Projektnummer: 230106-2

Geschäftsführer:
Dipl.-Geol. Norbert Dostler
Dr.-Ing. Olaf Düser
Dipl.-Geol. Peter Lath
Dipl.-Ing. Stefan Niefer
Dr. rer. nat. Michael Strohmenger

Zweigstelle Bayern:
Leiterberg 5a
87488 Betzigau
Tel. 08304 / 9298-26
Fax. 08304 / 9298-36

Bankverbindung:
Volksbank Biberach eG
IBAN:
DE 74 63 0901 0001 4284 6007
BIC: ULM VDE 66

Sitz: Bad Wurzach – Arnach
Gerichtsstand: Leutkirch i. A.
Handelsregister: HRB 610617
Steuernummer: 91060/31136

Inhalt

1 Vorgang und Veranlassung

2 Standortbeschreibung, bisherige Geländenutzung

3 Anstehende, in die Aushubzone fallende Bodenschichten

4 Beurteilung der erkundeten Böden

4.1 Bodenschutzrechtliche Beurteilung des Oberbodens

4.2 Abfallrechtliche Beurteilung der Unterböden

5 Verwertungsmöglichkeiten

6 Abschließende Bemerkungen, Hinweise zum Umgang mit dem Boden

Anlagen

Lagepläne

1.1 Übersichtslageplan M 1:25.000

1.2 Lageplan mit Flächen der Oberbodenprobenahme M 1:2.000

Oberbodenbeprobung

2 Probenahmeprotokoll Oberboden

Geochemische Analysen / Bewertungen

3 Tabellarische Auswertung der Schadstoffgehalte der Oberbodenproben mit Vorsorgewerten der am 01.08.2023 in Kraft tretenden neuen BBodSchV

4 Tabellarische Auswertung der Schadstoffgehalte der Verwitterungsdecke aus Feld 5 mit Zuordnungswerten VwV

5 Chemischer Prüfbericht Oberboden Umwelt Control Labor GmbH (UCL), Lünen (12 Seiten)

6 Chemischer Prüfbericht Verwitterungsdecke aus Feld 5 Umwelt Control Labor GmbH (UCL), Lünen (4 Seiten)

Unbedenklichkeitsbelege

7 Auskünfte über Altlasten und sonstige Vornutzungen, Stadt Pfullendorf (zwei Seiten)

Beilagen

1 Pfullendorf-Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße, Geotechnisches Standortgutachten [U2], Auszüge (19 Seiten)

2 LGRB-Kartenviewer; Bodenkarte BK50 (M 1:10.000) + Datenblatt bodenkundliche Einheiten (2 Seiten)

Unterlagen

[U1] INGENIEURBÜRO KARCHER GMBH, EHINGEN: Stadt Pfullendorf, Gemarkung Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße, Bebauungsplan Fassung vom 27.10.2022; PDF + DXF per E-Mail übermittelt durch Stadt Pfullendorf am 18.01.2023

[U2] DR. EBEL & CO. GMBH, BAD WURZACH: Gewerbegebiet Malaienstraße in Pfullendorf-Denkingen, Geotechnisches Standortgutachten AZ 230106-1 vom 27.03.2023

[U3] STADT PFULLENDORF: Auskünfte über Eintragungen im Bodenschutz- und Altlastenkataster sowie über Vornutzungen, per E-Mail am 28.03.2023

[U4] LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LGRB) BADEN-WÜRTTEMBERG:

a) Geogene Grundgehalte (Hintergrundwerte) in den petrogeochemischen Einheiten von Baden-Württemberg; LGRB-Informationen Bd. 24, 2009
b) LGRB-Kartenviewer; Geogene Grundgehalte (Hintergrundwerte) in den petrogeochemischen Einheiten von Baden-Württemberg
c) LGRB-Kartenviewer; Bodenkarte 1:50.000: Bodenkundliche Einheiten

[U5] LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW), KARLSRUHE: Daten- und Kartendienst, verschiedene Karten und Daten zu den Themen Grundwasser, Wasserschutzgebiete etc.

[U6] GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Geologische Karte M 1:25.000, Blatt Nr. 8121 Heiligenberg

[U7] BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ: Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 19.06.2020

[U8] Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV der LABO in Zusammenarbeit mit LAB, LAGA und LAWA, Stand 12.2002

[U9] UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG, Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kulturfähigem Bodenaushub, Reihe Luft-Boden-Abfall, Heft 28

[U10] LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Boden nutzen, Boden schützen „Fragen und Antworten rund um das Thema Geländeauffüllungen“, Broschüre, 1. Auflage 2000

[U11] DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, 09.2019

[U12] DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten, 06.2018

[U13] DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial, 05.1998

[U14] UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG, VwV Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial

[U15] BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG), Stand 27.09.2017

[U16] LANDESAMT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG: Umwelt-Daten und Karten Online https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/

[U17] BUNDESGESETZBLATT: Mantelverordnung - Ersatzbaustoffverordnung (EBV), novellierte Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Änderungen der Deponieverordnung (DepV), Veröffentlichung 16.07.2021, in Kraft ab 01.08.2023

1 Vorgang und Veranlassung

Die Stadt Pfullendorf beabsichtigt, an der Malaienstraße im Ortsteil Denkingen ein Gewerbegebiet zu erschließen. Die Planungen zu diesem Vorhaben führt das Ingenieurbüro Karcher GmbH, Ehingen, aus.

Von der Dr. Ebel & Co. GmbH, Bad Wurzach, wurde mit [U2] ein geotechnisches Standortgutachten ausgearbeitet. Grundlage des Gutachtens waren unter anderem 16 Baggerschürfe, deren Schichtprofile der Beilage 1 zu entnehmen sind.

Im Zuge der Baumaßnahme wird Aushub an Erdstoffen in einer Größenordnung von deutlich über 500 m³ anfallen.

Zur Klärung der Verwertungsmöglichkeiten des Oberbodens wurde das Projektgelände in fünf Teilflächen unterteilt, aus denen am 31.01.2023 jeweils eine Oberbodenmischprobe aus 20 Einzelproben gewonnen wurde. Aus den Mischproben wurden Laborproben erstellt, die auf die Vorsorgewerte der neuen BBodSchV [U17] zzgl. TOC (total organic carbon) und den pH-Wert im $CaCl_2$-Auszug untersucht wurden.

Im Feld 5 wurde ein ungewöhnlich hoher Kupferwert (103 mg/kg) analysiert, weshalb hier eine Nachprüfung veranlasst wurde. Der überprüfte Wert liegt nun mit 57,4 mg/kg zwar deutlich tiefer, überschreitet aber nach wie vor den Vorsorgewert der BBodSchV. Zum Nachweis der Unbedenklichkeit für die gewachsenen Unterböden wurde deshalb eine chemische Analyse des Unterbodens aus dem Feld 5 veranlasst.

Das vorliegende Gutachten soll ermöglichen, die anstehenden Ober- und Unterböden ohne weitere Analysen abzufahren und extern zu verwerten.

2 Standortbeschreibung, bisherige Geländenutzung

Geomorphologisch befindet sich das Projektgebiet entsprechend der Darstellung in den Übersichtslageplänen, Anlagen 1.1-2, an der Einmündung des Malaientals in das Andelsbachtal. Die zu erschließenden, knapp 6 ha großen Flächen grenzen im Nordosten an die Ortslage des Ortes Denkingen an. Das momentan ackerbaulich genutzte Gelände liegt nordwestlich der Malaienstraße und umfasst die kompletten Flurstücke 330, 330/1 und 331 sowie Randbereiche der Flurstücke 328 und 386, alle Gemarkung Denkingen.

Im Bereich der Grundstücke fand nach Auskunft der Stadt Pfullendorf keine Bewirtschaftung mit Sonderkulturen (z.B. Intensivobstanbau, Hopfenanbau) statt. Über eine gewerbliche, industrielle oder militärische Nutzung (auch Lagerung von Materialien, Stoffen oder sonstigen Gegenständen) ist ebenfalls nichts bekannt. Weiterhin liegt die Bestätigung vor, dass kein Eintrag im Altlastenkataster für das zu bebauende Gebiet existiert und somit keine Altlastenverdachtsfläche vorliegt (Anl. 7).

In die Fläche wird erstmalig baulich eingegriffen.

3 Anstehende, in die Aushubzone fallende Bodenschichten

Mit den Schürfgruben (siehe Beilage) wurde folgendes Grundsatzprofil erschlossen:

- Oberboden	Rezent	**Homogenbereich A**
- Verwitterungslehm	Pleistozän - Holozän	**Homogenbereich B**
- Verwitterungskies	Pleistozän - Holozän	**Homogenbereich C**
- Schmelzwasserkies	Pleistozän, Würm	**Homogenbereich D**
- Obere Süßwassermolasse	Tertiär, Miozän	**Homogenbereich E**

Organoleptische Hinweise auf Bodenverunreinigungen (auffällige Verfärbungen, auffällige Gerüche etc.) wurden in den Aufschlüssen nicht festgestellt.

Bodenkundlich handelt es sich beim Kulturboden im Untersuchungsgebiet um Parabraunerde aus Schmelzwasserschottern [U4c], siehe Beilage 2. Die Ausgangsmaterialien der Böden sind würmzeitliche Schmelzwasserschotter (Terrassenschotter). Der im gesamten Untersuchungsgebiet anstehende verbraunte Verwitterungslehm stellt den B-Horizont dar.

4 Beurteilung der erkundeten Böden

4.1 Bodenschutzrechtliche Beurteilung des Oberbodens

Gesetzliche Grundlagen

Am 01.08.2023 tritt die Mantelverordnung [U17] in Kraft. Diese besteht aus der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), der novellierten Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und Änderungen der Deponieverordnung (DepV).

Die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden werden durch §§ 6 bis 8 der neuen BBodSchV geregelt. Das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist unter Schadstoffaspekten zulässig, wenn der auf- oder einzubringende Oberboden die Vorsorgewerte der neuen BBodSchV einhält.

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung sollen im Hinblick auf künftige unvermeidliche Schadstoffeinträge durch Bewirtschaftungsmaßnahmen 70 % der Vorsorgewerte in der neu entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht nicht überschritten werden.

In Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten (Überschreitung der Vorsorgewerte) in Böden ist nach der neuen BBodSchV § 6 Abs. 4 eine Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb des Gebiets zulässig, wenn die in BBodSchG § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 b und c [U15] genannten Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die Schadstoffsituation am Ort des Aufbringens nicht nachteilig verändert wird. Gebiete erhöhter Schadstoffgehalte können von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Die Behörde kann hierzu auch eine Abweichung von der 70-%-Regel zulassen.

Die Zwischen- und Umlagerung von Oberbodenmaterial auf Grundstücken im Rahmen der Errichtung von baulichen Anlagen ist gemäß § 6 Abs. 3 der neuen BBodSchV gestattet, wenn das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist. Die Umlagerung kann im räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen erfolgen.

Bodenschutzrechtliche Bewertung

Bei dem angetroffenen Mutterboden (humoser Oberboden, „A-Horizont“) handelt es sich um den oberen Teil des Mineralbodens, der durch die Bodenbildung einen entsprechenden Anteil an Humus und Bodenorganismen enthält. Der Oberboden wurde in den Baggerschürfen überwiegend in Mächtigkeiten von 35 cm bis 40 cm angetroffen. Organoleptische Hinweise auf Bodenverunreinigungen wurden nicht registriert.

Jeweils eine Mischprobe aus den fünf im Lageplan, Anlage 1.2, eingezeichneten Teilfeldern wurde der Umwelt Control Labor GmbH (UCL), Lünen, zur Analyse auf den Parameterumfang der Vorsorgewerte der neuen BBodSchV (Tab. 1-2) zzgl. TOC (total organic carbon) und den pH-Wert im $CaCl_2$-Auszug übersandt. Die Analyseergebnisse sind im Prüfbericht in Anlage 5 aufgeführt. In der Anlage 3 erfolgt die tabellarische Auswertung und Beurteilung nach neuer BBodSchV.

In den **Feldern 1, 2 und 4** werden die **Vorsorgewerte der neuen BBodSchV** eingehalten. Auch die **70-%-Vorsorgewerte** für eine landwirtschaftliche Folgenutzung werden in diesen Feldern **eingehalten**.

Im **Feld 3** wird beim Parameter **$Chrom_{ges.}$ der 70-%-Vorsorgewert überschritten**.

Im **Feld 5** wird beim Parameter **Kupfer der Vorsorgewert überschritten**.

4.2 Abfallrechtliche Beurteilung der Unterböden

Vorbemerkung

Für die Verfüllung von Gruben und Brüchendarf nur unbelasteter Erdaushub verwendet werden. Anthropogene Verunreinigungen im Untersuchungsgebiet können aufgrund der Vornutzung weitestgehend ausgeschlossen werden. In bestimmten Gebieten gibt es allerdings Böden, die geogene (natürliche) Schadstoffanreicherungen aufweisen, sodass selbst in anthropogen unbelasteten Böden erhöhte Schadstoffgehalte auftreten können. Mineralische Böden aus dem süddeutschen Quartär und Tertiär sowie deren Verwitterungsprodukte enthalten in der Regel keine geogenen Schadstoffanreicherungen. Zusätzliche analytische Schadstoffuntersuchungen sind gemäß Verwaltungsvorschrift [U14] und neuer BBodSchV [U17] in der Regel nicht erforderlich, wenn sich bei der Vorerkundung durch einen Sachkundigen keine Anhaltspunkte ergeben, dass die Vorsorgewerte überschritten werden und keine Hinweise auf weitere Belastungen vorliegen.

Geochemische Bewertung

Beim Verwitterungslehm handelt es sich um das verwitterte Substrat des unterlagernden Schmelzwasserkieses. Das Ausgangssediment ist eine glaziale Ablagerung, in der erfahrungsgemäß und laut [U4a-b] keine geogenen Schadstoffanreicherungen zu erwarten sind. Das Analyseergebnis der Verwitterungsdecke aus dem Feld 5 (Anl. 4) bestätigt diese Annahme. Die Analyseergebnisse der Oberböden aus den übrigen Feldern 1-4 unterstützen diese Einschätzung.

Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei den Unterböden um natürlich anstehende Böden aus dem Quartär handelt, sind alle anstehenden Böden aus dem Plangebiet als unbedenklich einzustufen.

Anm.: Bei den zur Erkundung des Untergrunds durchgeführten Baggerschürfen wurden keine aufgefüllten Böden angetroffen. Lokale Auffüllungen sind von der vorliegenden Unbedenklichkeitsbescheinigung ausgeschlossen. Sollten im Zuge der Baumaßnahmen Auffüllungen angetroffen werden, sind diese auf Haufwerken zwischenzulagern, zu beproben und gemäß ihrer Schadstoffbelastung einer geregelten Verwertung / Entsorgung zuzuführen. Dasselbe gilt für den Bankettbereich der Malaienstraße (L201), sofern im Zuge der Baumaßnahmen in diesen eingegriffen werden sollte.

5 Verwertungsmöglichkeiten

5.1 Oberboden

Allgemeines

Der Oberboden („A-Horizont“) ist nach § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Es ist wünschenswert, möglichst viel Oberboden im Zuge der Baumaßnahme zu verwerten.

Die fachgerechte Zwischen- und Umlagerung von Oberbodenmaterial auf Grundstücken im Rahmen der Errichtung von baulichen Anlagen ist gemäß *§ 6 Abs. 3 der neuen BBodSchV gestattet, da aufgrund der Schadstoffuntersuchungen das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung auszuschließen ist und die Umlagerung im räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen erfolgt.*

Der Oberboden ist vor Beginn der Baumaßnahmen abzutragen, auf einer Mutterboden-Miete zwischenzulagern und anschließend wieder als Oberboden zu verwenden.

Oberboden Felder 1, 2 und 4

Der Oberboden aus diesen Bereichen hält die 70-%-Vorsorgewerte der BBodSchV ein. Er kann unter Schadstoffaspekten auf Flächen **mit** landwirtschaftlicher Folgenutzung oder in sonstigen Grünbereichen auf- oder eingebracht werden.

Oberboden Feld 3

Der Oberboden aus diesem Feld hält die 70-%-Vorsorgewerte der BBodSchV **nicht** ein. Er kann unter Schadstoffaspekten in Grünbereichen **ohne** landwirtschaftliche Folgenutzung auf- oder eingebracht werden.

In Anlehnung an die neue BBodSchV § 6 Abs. 4 ist das Auf- bzw. Einbringen des Oberbodens auch auf landwirtschaftlichen Flächen, die die 70-%-Vorsorgewerte überschreiten, möglich, wenn die Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und die Schadstoffsituation am Aufbringungsort nicht nachteilig verändert wird. Das heißt, es wären Flächen mit ähnlicher Schadstoffsituation zu suchen und die entsprechenden geochemischen Nachweise zu führen. Das Vorgehen wäre im Vorfeld mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Oberboden Feld 5

Der Oberboden aus diesem Feld hält die Vorsorgewerte der BBodSchV **nicht** ein. Er kann somit nicht - bzw. nicht ohne weitere Maßnahmen - auf externe Grün- oder Ackerflächen auf- oder eingebracht werden.

In Anlehnung an die neue BBodSchV § 6 Abs. 4 ist das Auf- bzw. Einbringen des Oberbodens auch auf Flächen, die die Vorsorgewerte überschreiten, möglich, wenn die Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und die Schadstoffsituation am Aufbringungsort nicht nachteilig verändert wird. Das heißt, es wären Flächen mit ähnlicher Schadstoffsituation zu suchen und die entsprechenden geochemischen Nachweise zu führen. Das Vorgehen wäre im Vorfeld mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Empfehlungen

Es wird empfohlen, möglichst keinerlei Oberboden aus dem Projektgebiet abzufahren, sondern den bei der Erschließung anfallenden Oberbodenaushub breitflächig in geringer Stärke im Gebiet zu verteilen. Unter Nährstoffaspekten soll bei dem vorhandenen Humusgehalt nach der Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV [U8], Tabelle II-2 eine Gesamtmächtigkeit der Oberbodenschicht von 0,5 m nicht überschritten werden, was hier bei einer Auftragsstärke bis zu 10 cm gewährleistet wäre.

Falls Oberboden aus dem Gebiet abgefahren werden soll, empfiehlt es sich, in erster Linie auf die Teilflächen 1, 2 und 4 zuzugreifen.

5.2 Verwitterungslehm

Bei der Deckschicht aus Verwitterungslehm („B-Horizont“) handelt es sich um rekultivierbaren Unterboden, der möglichst als solcher wieder zu verwerten ist. Die Verwendungsmöglichkeiten für kulturfähigen Unterboden sind in erster Linie in Geländemodellierungen im Zuge der Baumaßnahme sowie im Bereich von Rekultivierungsmaßnahmen (z.B. Kiesgruben, Bodenauftrag auf belastete Flächen) zu sehen, des Weiteren in der Land- und Forstwirtschaft (Bodenverbesserung, Ausgleich der Geländemorphologie etc.).

Lokal kann der Skelettanteil (Kies, Steine) in der Verwitterungsdecke stark ansteigen (kiesig-steiniger Lehm), so dass diese Böden nur noch eine sehr eingeschränkte Eignung zur Bodenmelioration besitzen [U9] und demzufolge wie der unverwitterte Ausgangsboden verwertet werden können.

Anm.: A- und B-Horizont im Sinne des Umweltschutzes sind die obersten, unversiegelten Erdschichten, in denen Pflanzen wachsen können. Der kultivierbare Unterboden (B-Horizont) mit einem gewissen Maß an Durchwurzelung und biologischer Aktivität reicht bis ca. 1 – 1,2 m unter Gelände.

5.3 Verwitterungskies

Der Verwitterungskies ist aufgrund seines hohen Skelettanteils nicht als rekultivierbarer Unterboden verwertbar. Somit ist dieser Bodenaushub zur Herstellung des Rekultivierungsunterbaus von Abbaustätten (Gruben und Brüche) unter einer durchwurzelbaren Bodenschicht uneingeschränkt verwertbar. In technischen Bauwerken ist das Aushubmaterial (vorbehaltlich seiner technischen Eignung) ebenfalls uneingeschränkt verwertbar.

Anm.: Das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterial ist bis zu einer Fläche von 500 m² und max. 2 m Höhe genehmigungsfrei. Dies gilt jedoch nicht, soweit weitergehende Vorschriften und Rechtsverordnungen (z.B. Landschaftsschutzgebietsverordnung, Wassergesetz) anzuwenden sind. Grundsätzlich sind auch bei genehmigungsfreien Maßnahmen die allgemeinen Anforderungen an das Bodenmaterial und an die Ausführung der Maßnahmen (§ 12 BBodSchG und DIN 19731) zu beachten. Bei Auftragsflächen von mehr als 500 m² oder 2 m Höhe ist beim zuständigen Landratsamt ein Auffüllantrag mit dem Nachweis einer Bodenverbesserung oder Bewirtschaftungserleichterung ohne Bodenverschlechterung am Aufbringungsort zu stellen.

5.4 Schmelzwasserkies und Molasse

Schmelzwasserkies und Molasse stellen unverwitterte Ausgangsböden dar („C-Horizont“). Für Aushub aus dieser Schicht gelten dieselben Angaben wie für den Verwitterungskies.

6 Abschließende Bemerkungen, Hinweise zum Umgang mit dem Boden

Es ist anzustreben, möglichst wenig Bodenmaterial abzufahren, evtl. Aushub des Unterbodens vor Ort für den Massenausgleich zu nutzen. Überschüssiges Bodenmaterial soll abgefahren werden.

<u>Mit dem vorliegenden Unbedenklichkeitsnachweis für den anstehenden Unterboden wird die Abfuhr von Aushubmaterial ermöglicht, die die erlaubnisfreie Kleinmenge von 500 m³ überschreitet.</u>

Auf dem Lieferschein zur vereinfachten Unbedenklichkeitserklärung der jeweiligen Landkreise oder Kiesgruben ist anzukreuzen, dass der Unbedenklichkeitsnachweis durch das Gutachten

eines Sachverständigen erfolgt ist. Die Erklärung ist zusammen mit diesem Gutachten dem Abnehmer des Bodenmaterials zu übergeben.

Das Gutachten ist Ausschreibungen in Gänze beizulegen.

Zu Beginn der Erdbaumaßnahmen ist die ausführende Firma durch einen erfahrenen Geologen in das Erkennen der Bodenschichten einzuweisen.

Die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ [U11], die DIN 18915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“ [U12], die DIN 19731 „Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial“ [U13] und die Broschüre „Geländeauffüllungen“ [U10] sind zu beachten. Oberboden/Mutterboden ist nach § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.

Gemäß Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV [U8] ist die Aufbringstärke von Oberboden auf einen bereits bestehenden Oberboden i. d. R. auf 20 cm zu begrenzen. Die Materialmenge kann dann in den vorhandenen Oberboden eingearbeitet werden, sodass bei fachgerechter Ausführung keine Gefügeschäden entstehen. Bei der flächenhaften Aufbringung von Oberboden auf eine bestehende, humose, durchwurzelbare Bodenschicht ist die Mächtigkeit der aufzubringenden Schicht auch deshalb zu begrenzen, damit durch Sauerstoffmangel keine vegetationsschädlichen Stoffe entstehen (vgl. DIN 19731). Aufbringungen mächtiger als 20 cm erfordern den Oberbodenabtrag des bestehenden humosen Oberbodens und somit größere Materialumlagerungen, wodurch die Gefahr, Gefügeschäden zu verursachen, deutlich steigt.

Sollten im Zuge des Bodenaushubs andere als die beschriebenen Bodenschichten angetroffen werden oder sich Hinweise auf anthropogene Verunreinigungen ergeben, ist das Material zu separieren und im Vorfeld einer externen Entsorgung/Verwertung auf Schadstoffe zu untersuchen.

Beim Umgang mit Oberboden, kulturfähigem Unterboden und unverwittertem Ausgangsgestein ist Folgendes zu beachten:

- Sorgfältige Trennung der unterschiedlichen Bodenschichten.
- Sortenreine Bodenmieten (A-, B- und C-Horizont).
- Keine Vermischung von zwischengelagertem Bodenmaterial.
- Aus- und Einbau von Oberboden nur bei trockener Witterung und ausreichend trockenen Böden (vgl. DIN 19639). Bei grenzwertiger Bodenfeuchte ist die Befahrbarkeit geräteabhängig (Bodenpressung / Gewicht).
- Kein Befahren des Oberbodens (A-Horizont) und des kulturfähigen Unterbodens (B-Horizont) mit Radfahrzeugen.
- Abtrag des Oberbodens im Baufeld rückschreitend mit Raupenbaggern (kein „Abschieben“ mit Planierraupen o.Ä.).
- Einsatz schiebender Fahrzeuge nur für Unterbodenabtrag (Skeletthaltiger B-Horizont und C-Horizont).

- Oberbodenmieten und Mieten kulturfähigen Unterbodens trapezförmig anlegen, profilieren und glätten. Schonung des Bodengefüges bei der Herstellung der Mieten.
- Höhe von Oberbodenmieten max. 2 m.
- Mietenhöhe für kulturfähigen Unterboden max. 3 m.
- Keine schädliche Verdichtung und Befahrung von Oberbodenmieten und Mieten aus kulturfähigem Unterboden (weder mit Rad- noch mit Kettenfahrzeugen).
- Bei einer Lagerungsdauer von mehr als zwei Monaten ist unmittelbar nach Herstellung der Oberbodenmieten eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Die Ansaatmischung ist nach Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen. Bei Ansaat zwischen Mai und Mitte September z.B. Senf (Sinapis alba), Phacelia (Phacelia tanacetifolia), Steinklee (Melilotus officinalis); in den anderen Monaten je nach Witterung z.B. Ölrettich (Raphanus sativus), Gräsermischungen oder Wintergetreide wie Winterweizen (Triticum aestivum) und Winterroggen (Secale cereale); siehe DIN 18915, Anhang E. Bei überjähriger Bodenlagerung sollen Mischungen auch tiefwurzelnde Arten wie z.B. Luzerne (Medicago sativa) enthalten. Bei steilen Mieten oder trockener Witterung ist gegebenenfalls eine Begrünung mittels Anspritzverfahren vorzusehen. Hierdurch wird ein lockeres Bodengefüge und ein intaktes Bodenleben gewährleistet.

Wiederaufnahme und Wiedereinbau in nicht überbauten Bereichen haben in folgender Reihenfolge zu erfolgen:

- Verdichtete Rückverfüllung von C-Material,
- Andeckung von B-Material mit leichtem Anpressen,
- Lockere Andeckung von A-Material.

Projektbearbeiter: Dipl.-Geol. Matthias Kirsch
Dipl.-Geol. Peter Lath

M. Kirsch P. E.

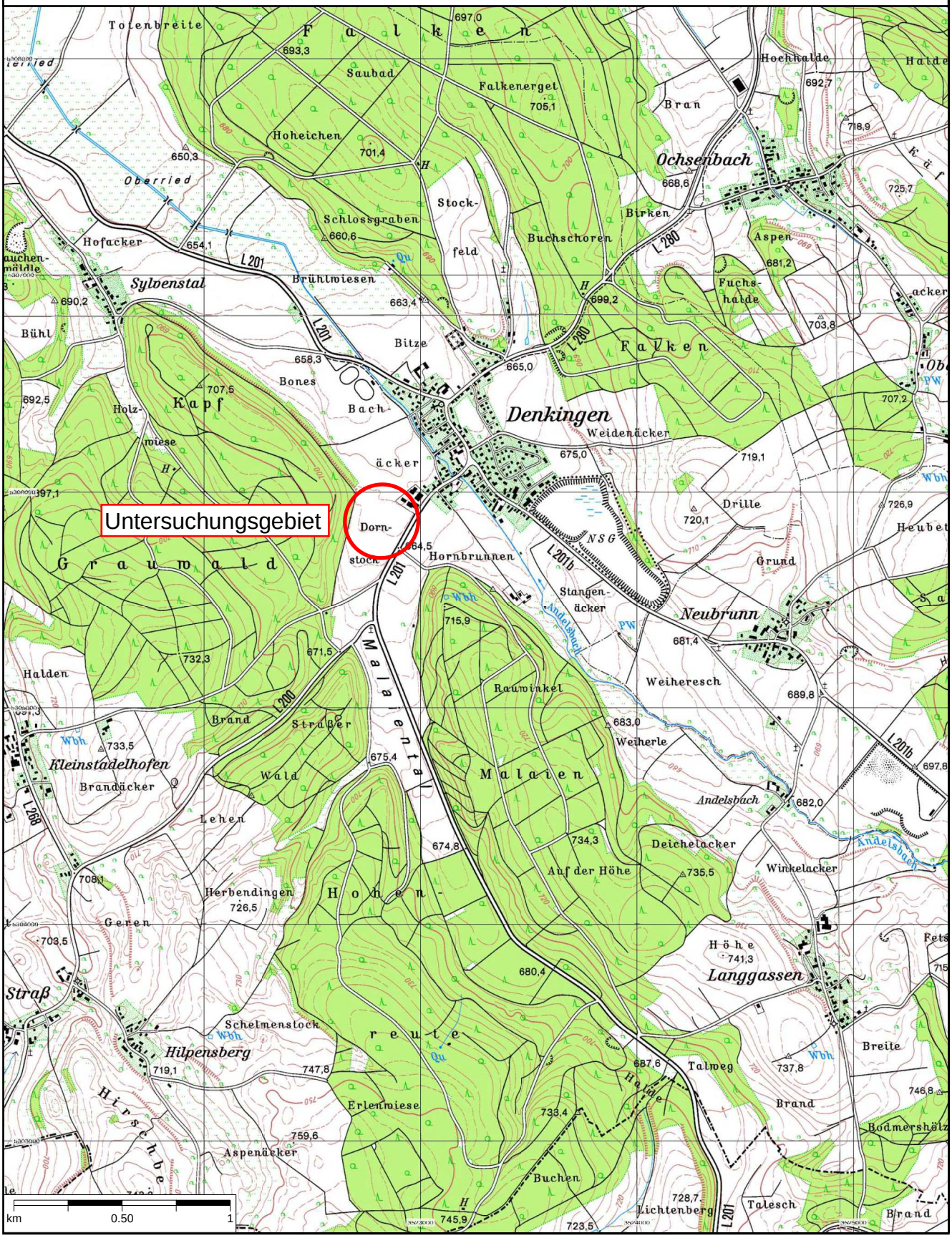
Dr. Ebel & Co. GmbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-2

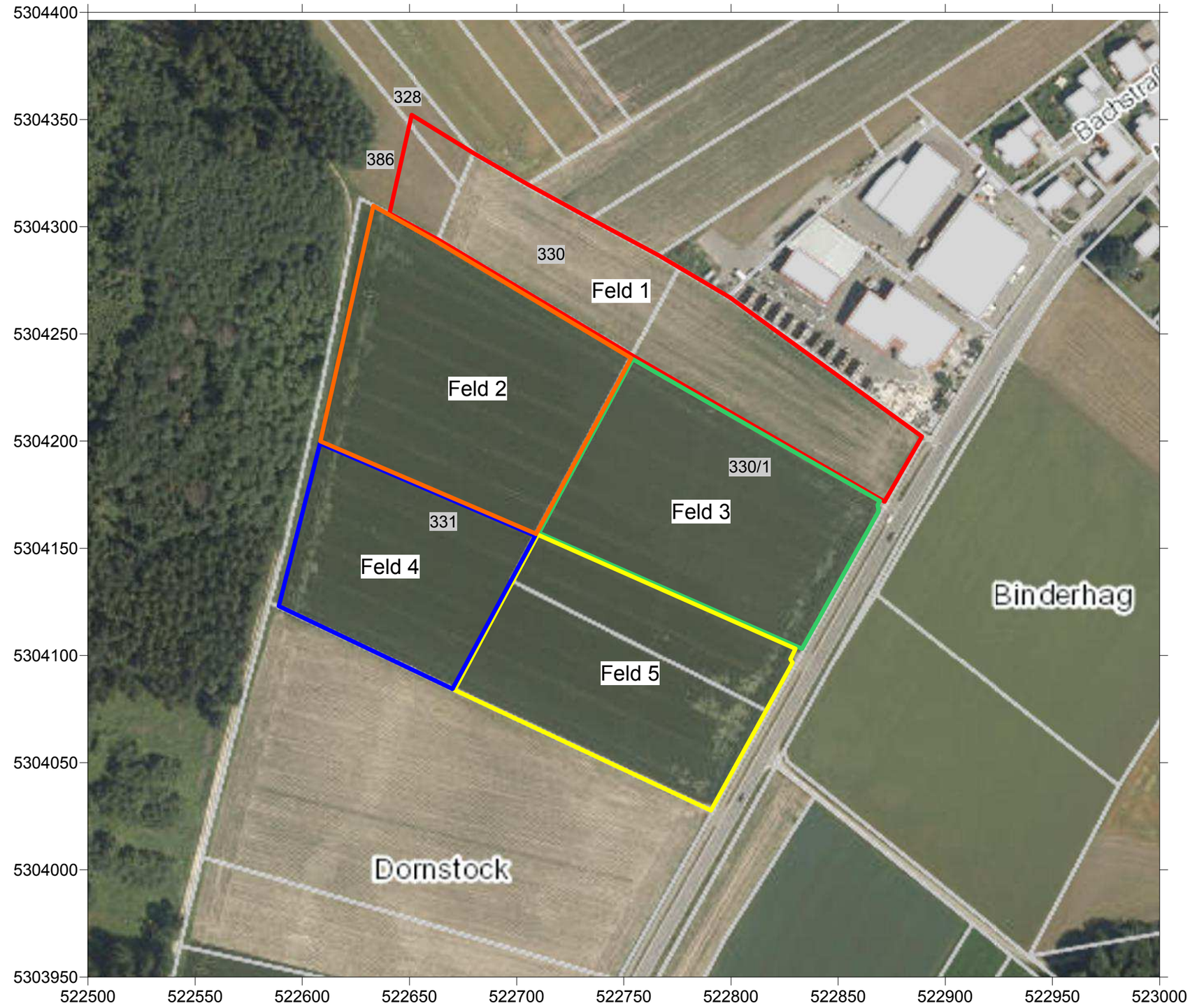
Anlage 1.1

Übersichtslageplan mit Topographischer Karte

M 1:25.000



Top. Karte 1:25000 Baden-Württemberg (2012), Maßstab 1:25000
© Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger



0 50 100 150 200 250
m

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
info@geotechnik-ebel.de

Vorhaben:
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße

Plan:
Lageplan mit Teilfeldern
der Oberbodenbeprobungen

Maßstab:
1:2.000

Aktenzeichen:
230106-2

Anlage:
1.2

Grundlage:

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH — nach PN98 Anhang C

Probenahmeprotokoll Oberboden Felder 1-5 — Anlage 2

Projekt: Pfullendorf-Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße

Projekt-Nr.: 230106-2

Allgemeine Angaben

Auftraggeber/ Veranlasser:	Stadt Pfullendorf	Objekt/Lage:	siehe Lagepläne, Anl. 1.1-2
Landkreis:	Sigmaringen	Flurstück-Nrn.:	328, 330, 330/1, 331, 386 (Gemarkung Denkingen)
Ort:	88630 Pfullendorf	Herkunft des Oberbodens:	Ackerflächen
Straße:	Kirchplatz 1		

Probenahme

Grund der Probenahme:	Deklarationsanalyse
Probenahmetag:	31.01.2023
Probenehmer/Dienststelle/Firma:	Hr. Forderer/Bad Wurzach/Dr. Ebel & Co. GmbH
Anwesende Personen:	---
Vermutete Schadstoffe/Gefährdung:	---
Untersuchungsstelle:	Umwelt Control Labor GmbH, Lünen

Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart/Allgemeine Beschreibung:	Oberboden: Schluff, sandig, meist schwach kiesig, meist schwach tonig, dunkelbraun, mittel humos (h3)		
Gesamtvolumen/Form der Lagerung:	grob geschätzt ca. 20.000 m³ / in situ		
Lagerungsdauer:	postglazial		
Einflüsse auf den Boden:	Witterung		
Probenahmegerät und -material:	Schaufel (Edelstahl)		
Probenahmeverfahren:	Rasterbeprobung nach BBodSchV		
Anzahl der	Einzelproben: ---	Mischproben: 5	Sammelproben: ---
	Sonderproben: ---		Laborproben: 5
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	20		
Probenvorbereitungsschritte:	Mischen, Teilen, Verjüngen		
Probentransport und Lagerung:	5-l-Eimer mit Deckel		
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	---		
Vor-Ort-Untersuchungen:	---		
Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:	---		
Topographische Karte als Anhang:	siehe Übersichtslageplan, Anl. 1.1		
Hochwert/Rechtswert	---/---		

Datum: 31.01.2023

Unterschrift Probenehmer

Tabellarische Auswertung der Schadstoffgehalte der Oberbodenproben mit Vorsorgewerten der am 01.08.2023 in Kraft tretenden neuen BBodSchV

Parameter im Feststoff	Einheit	Probe Oberboden Feld 1	Probe Oberboden Feld 2	Probe Oberboden Feld 3	Probe Oberboden Feld 4	Probe Oberboden Feld 5	Vorsorgewerte nach BBodSchV Bodenart Lehm/Schluff	70 % der Vorsorgewerte nach BBodSchV Bodenart Lehm/Schluff
Beurteilungsrelevante Parameter								
TOC	% TS	1,5	1,6	1,9	1,6	1,7	---	---
pH-Wert$_{CaCl2}$	ohne	6,6	6,8	6,9	7,9	6,8	---	---
BBodSchV Tabelle 4.1: Vorsorgewerte für anorganische Schadstoffe für die Bodenart Lehm/Schluff mit einem TOC-Gehalt ≤ 9 % *1								
As	mg/kg	6,9	7,1	7,4	8,1	7,8	20	14
Pb	mg/kg	22,8	20,0	22,6	17,9	18,5	70 / (40) *3	49 / (28) *3
Cd	mg/kg	0,21	0,23	0,26	0,23	0,24	1 / (0,4) *4	0,7 / (0,28) *4
Cr ges.	mg/kg	32,1	40,0	45,7	40,2	39,8	60	42
Cu	mg/kg	14,5	20,8	18,0	17,6	57,4	40	28
Ni	mg/kg	19,9	24,8	26,7	23,8	26,4	50 / (15) *4	35 / (10,5) *4
Hg	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	n.n.	0,3	0,21
Th	mg/kg	< 0,1	0,10	0,12	0,12	0,13	1	0,7
Zn	mg/kg	59,3	64,8	67,7	61,4	87,3	150 / (60) *4	105 / (42) *4
BBodSchV Tabelle 4.2: Vorsorgewerte für organische Schadstoffe für Böden mit einem TOC-Gehalt ≤ 4 % / (> 4 % ≤ 9 % *2)								
PAK$_{16}$	mg/kg	0,650	0,075	0,620	0,330	0,365	3 / (5)	2,1 / (3,5)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06	n.n.	0,05	< 0,05	< 0,05	0,3 / (0,5)	0,21 / (0,035)
PCB$_7$	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05 / (0,1)	0,035 / (0,07)

n.n. = nicht nachweisbar --- keine Angaben

*1 Die Vorsorgewerte für anorganische Schadstoffe finden für Böden und Materialien mit einem TOC-Gehalt (bestimmt als gesamter organischer Kohenstoff nach DIN EN 15963:2012-11 oder TOC$_{400}$ nach DIN 19539:2016-12) von mehr als 9 Massenprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbare Bodenverhältnisse abgeleitet werden.

*2 Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Massenprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

*3 Bei einem pH-Wert < 5,0 gelten die Klammerwerte

*4 Bei einem pH-Wert < 6,0 gelten die Klammerwerte

Überschreitung des Vorsorgewertes

Überschreitung des 70-%-Wertes der Vorsorgewerte

Oberboden Feld 1: Vorsorgewerte eingehalten, 70-%-Vorsorgewerte eingehalten

Oberboden Feld 2: Vorsorgewerte eingehalten, 70-%-Vorsorgewerte eingehalten

Oberboden Feld 3: Vorsorgewerte eingehalten, 70-%-Vorsorgewerte überschritten

Oberboden Feld 4: Vorsorgewerte eingehalten, 70-%-Vorsorgewerte eingehalten

Oberboden Feld 5: Vorsorgewerte überschritten

Anmerkung 1:
Für die Beurteilung ist der ermittelte Analysewert nach den mathematischen Grundregeln (DIN 1333) auf- bzw. abzurunden. Gemäß FAQ LfU ist der Analysewert bei der Bewertung mit dem Zuordnungs-/Grenzwert (=Beurteilungswert) in der Genauigkeit und mit der Anzahl an Nachkommastellen zu verwenden, in der auch der spezifische Grenz-/Zuordnungswert angegeben ist.

Anmerkung 2:
Schadstoffgehalte, die den Zuordnungswert überschreiten, diesen jedoch nach mathematischer Rundung einhalten, sind **fett** gedruckt.

Tabellarische Auswertung der analysierten Schadstoffgehalte der Verwitterungsdecke aus Feld 5 mit Zuordnungswerten VwV

Parameter	Probe		Zuordnungswerte Lehm/Schluff VwV Baden-Württemberg					
im Feststoff [mg/kg]	VD Feld 5	Einstu-fung	Z 0	Z0*IIIA	Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	n.n.	Z0	1	1	1	3	3	10
$MKW_{C10-C40}$*3	n.n.	Z0	100	100	400 (200)	600 (300)	600 (300)	2000 (1000)
BTEX	n.n.	Z0	1	1	1	1	1	1
LHKW	n.n.	Z0	1	1	1	1	1	1
PAK	n.n.	Z0	3	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	n.n.	Z0	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
PCB	n.n.	Z0	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
As	10,9	Z0	15	15	15	45	45	150
Pb	13,5	Z0	70	100	140	210	210	700
Cd	0,12	Z0	1	1	1	3	3	10
Cr ges.	34,6	Z0	60	100	120	180	180	600
Cu	18,9	Z0	40	60	80	120	120	400
Ni	30,6	Z0	50	70	100	150	150	500
Hg	n.n.	Z0	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Th	n.n.	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zn	53	Z0	150	200	300	450	450	1500
Cn ges.	n.n.	Z0	3	3	3	3	3	10
Parameter	Probe		Zuordnungswerte Lehm/Schluff VwV Baden-Württemberg					
im Eluat [mg/l]	VD Feld 5	Einstu-fung	Z 0	Z0*IIIA	Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert*1	8,1	Z0	6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit*1	60	Z0	250	250	250	250	1500	2000
Chlorid	n.n.	Z0	30	30	30	30	50	100
Sulfat*2	3,2	Z0	50	50	50	50	100	150
Cn ges.	n.n.	Z0	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	n.n.	Z0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,1
As	n.n.	Z0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,02	0,06
Pb	n.n.	Z0	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,2
Cd	n.n.	Z0	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Cr ges.	n.n.	Z0	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Cu	n.n.	Z0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,1
Ni	n.n.	Z0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,02	0,07
Hg	n.n.	Z0	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zn	n.n.	Z0	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,6

n.n. = nicht nachweisbar

*1 Eine Überschreitung dieser Parameter ist allein kein Ausschlusskriterium

*2 Bei großflächigen Verwertungen mit mehr als 20 mg/l Sulfat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen

*3 Die angegebenen Zuordnungswerte mit Klammern gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C10-C22, diejenigen ohne Klammern für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C10-C40

Verwitterungsdecke aus Feld 5 (Probe VD Feld 5): Abfalltechnische Einstufung Z0

Anlage 5

UCL UMWELT CONTROL LABOR GMBH, LÜNEN:
Chemischer Prüfbericht Oberboden Nr. 23-08745/3
(12 Seiten)

UCL
IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft
für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
- Herr Matthias Kirsch -
St.-Ulrich-Str. 21
88410 Bad Wurzach

M.Sc. Tanja Horn
T 06151 42836-13
F 061514283610
tanja.horn@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 23-08745/3

Probe-Nr.:	**23-08745-001**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106; Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**20.02.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**20.02.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 1** 23-08745-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Analyse der Originalprobe				
Feuchte 40°C	% OS	21,9		*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Trockenrückstand 40°C	% OS	78,1	0,1	*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Analyse nach KVO 2017 (Doppelbestimmung) bezogen auf die Originalsubstanz				
pH-Wert		6,6	1	*DIN EN 15933: 2012-11;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	86,1	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	77,5	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	6,9	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Blei	mg/kg TS	22,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,21	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	32,1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Kupfer	mg/kg TS	14,5	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Nickel	mg/kg TS	19,9	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*

20230404-24776765

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14026-01-00

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 1** 23-08745-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Zink	mg/kg TS	59,3	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN 1483: 2007-07;L*
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,5	0,1	*DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	0,12	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	0,09	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,11	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,650		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit	**Feld 1** 23-08745-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Säureaufschl. BBodSchV	+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probe-Nr.:	**23-08745-002**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106; Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**20.02.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**20.02.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 2** 23-08745-002	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Analyse der Originalprobe				
Feuchte 40°C	% OS	25,2		*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Trockenrückstand 40°C	% OS	74,8	0,1	*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Analyse nach KVO 2017 (Doppelbestimmung) bezogen auf die Originalsubstanz				
pH-Wert		6,8	1	*DIN EN 15933: 2012-11;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	81,7	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	74,3	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	7,1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Blei	mg/kg TS	20,0	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,23	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	40,0	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Kupfer	mg/kg TS	20,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Nickel	mg/kg TS	24,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Thallium	mg/kg TS	0,10	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Zink	mg/kg TS	64,8	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN 1483: 2007-07;L*
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,6	0,1	*DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 2** 23-08745-002	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Phenanthren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,075		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschl. BBodSchV		+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probe-Nr.:	**23-08745-003**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106; Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**20.02.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**20.02.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 3** 23-08745-003	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Analyse der Originalprobe				
Feuchte 40°C	% OS	25,4		*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Trockenrückstand 40°C	% OS	74,6	0,1	*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Analyse nach KVO 2017 (Doppelbestimmung) bezogen auf die Originalsubstanz				
pH-Wert		6,9	1	*DIN EN 15933: 2012-11;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	84,6	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	73,5	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	7,4	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Blei	mg/kg TS	22,6	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,26	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	45,7	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Kupfer	mg/kg TS	18,0	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Nickel	mg/kg TS	26,7	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Thallium	mg/kg TS	0,12	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Zink	mg/kg TS	67,7	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN 1483: 2007-07;L*
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,9	0,1	*DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 3** 23-08745-003	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	0,13	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	0,10	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,08	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,620		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschl. BBodSchV		+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probe-Nr.:	**23-08745-004**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106; Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**20.02.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**20.02.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 4** 23-08745-004	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Analyse der Originalprobe				
Feuchte 40°C	% OS	24,9		*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Trockenrückstand 40°C	% OS	75,1	0,1	*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Analyse nach KVO 2017 (Doppelbestimmung) bezogen auf die Originalsubstanz				
pH-Wert		7,9	1	*DIN EN 15933: 2012-11;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	85,8	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	75,0	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	8,1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Blei	mg/kg TS	17,9	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,23	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	40,2	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Kupfer	mg/kg TS	17,6	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Nickel	mg/kg TS	23,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Thallium	mg/kg TS	0,12	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Zink	mg/kg TS	61,4	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN 1483: 2007-07;L*
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,6	0,1	*DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 4** 23-08745-004	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Phenanthren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,07	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,330		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschl. BBodSchV		+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probe-Nr.:	**23-08745-005**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106; Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**20.02.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**20.02.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 5** 23-08745-005	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Analyse der Originalprobe				
Feuchte 40°C	% OS	25,0		*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Trockenrückstand 40°C	% OS	75,0	0,1	*DIN EN 16179: 2012-11;L*
Analyse nach KVO 2017 (Doppelbestimmung) bezogen auf die Originalsubstanz				
pH-Wert		6,8	1	*DIN EN 15933: 2012-11;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	86,7	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	73,8	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	7,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Blei	mg/kg TS	18,5	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,24	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	39,8	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Kupfer	mg/kg TS	57,4	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Nickel	mg/kg TS	26,4	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Thallium	mg/kg TS	0,13	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Zink	mg/kg TS	87,3	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN 1483: 2007-07;L*
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,7	0,1	*DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**Feld 5** 23-08745-005	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	0,07	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,06	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,365		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	*DIN EN 17322: 2021-03;L*
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschl. BBodSchV		+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

04.04.2023 Alexandra Sossna (Kundenbetreuerin)

Anlage 6

UCL UMWELT CONTROL LABOR GMBH, LÜNEN:
Chemischer Prüfbericht, Verwitterungsdecke aus Feld 5
Nr. 23-15381/1 (4 Seiten)

UCL
IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft
für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
- Herr Matthias Kirsch -
St.-Ulrich-Str. 21
88410 Bad Wurzach

M.Sc. Tanja Horn
T 06151 42836-13
F 061514283610
tanja.horn@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 23-15381/1

Probe-Nr.:	**23-15381-001**
Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft, St.-Ulrich-Str. 21, 88410 Bad Wurzach / 65638**
Projektbezeichnung:	**230106 Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**27.03.2023 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**27.03.2023 - 04.04.2023**

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**VD Feld 5** 23-15381-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Siebanalyse				
Fraktion <2 mm	% OS	84,7	0,1	*DIN EN ISO 17982-4: 1996-12;L*
Fraktion >2 mm	% OS	15,3	0,1	*DIN EN ISO 17982-4: 1996-12;L*
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		*DIN 19682-2: 2014-07;L*
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	88,7	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	% OS	83,3	0,5	*DIN EN 15934: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5	0,5	*DIN ISO 11262: 2012-04;L*
Arsen	mg/kg TS	10,9	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Blei	mg/kg TS	13,5	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,12	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	34,6	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Kupfer	mg/kg TS	18,9	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Nickel	mg/kg TS	30,6	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN ISO 12846: 2012-08;L*

20230404-24776945

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14026-01-00

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**VD Feld 5** 23-15381-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Zink	mg/kg TS	53,0	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
EOX	mg/kg TS	< 1	1	*DIN 38414-17: 2017-01;L*
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 100	100	*DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L*
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 100	100	*DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L*
BTEX				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Styrol	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0		*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0		*DIN EN ISO 22155: 2016-07;L*
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**VD Feld 5** 23-15381-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	*DIN ISO 18287: 2006-05;L*
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0		*berechnet;L*
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	*DIN EN 15308: 2016-12;L*
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS	0,000		*berechnet;L*
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert n. DepV		8,1	1	*DIN EN ISO 10523: 2012-04;L*
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		*DIN 38404-4: 1976-12;L*
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	60	10	*DIN EN 27888: 1993-11;L*
Chlorid	mg/l	< 1	1	*DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L*
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	*DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L*
Sulfat	mg/l	3,2	1	*DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L*
Arsen	µg/l	< 1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*

Probenbezeichnung **Parameter** Probe-Nr. Einheit		**VD Feld 5** 23-15381-001	Bestimmungsgrenze	*Methode*
Blei	µg/l	< 1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Chrom gesamt	µg/l	< 1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Kupfer	µg/l	< 5	5	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Nickel	µg/l	< 1	1	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	*DIN EN ISO 12846: 2012-08;L*
Zink	µg/l	< 10	10	*DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L*
Phenolindex nach Destillation	mg/l	< 0,01	0,01	*DIN EN ISO 14402: 1999-12;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		*DIN EN 13657: 2003-01;L*
Elution n. DIN EN 12457-4		+		*DIN EN 12457-4: 2003-01;L*

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten
+ = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide, BS=Braunschweig

Probenkommentare
Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.
DIN 19682-2:2014-07
* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

04.04.2023 Alexandra Sossna (Kundenbetreuerin)

Anlage 7

STADT PFULLENDORF:
Auskunft über Altlasten und Vornutzungen
(zwei Seiten)

lath@geotechnik-ebel.de

Von: Braunschweig Wolfgang <wolfgang.braunschweig@stadt-pfullendorf.de>
Gesendet: Dienstag, 28. März 2023 20:13
An: 'lath@geotechnik-ebel.de'
Betreff: AW: Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße, Anfrage Altlastenkataster und Vornutzung

Kennzeichnungsstatus: Gekennzeichnet

Hallo Herr Lath,

Zu gestellten Fragen habe ich recherchiert und Intern mit der Bauverwaltung abgeglichen. Abschließend kann daher nun folgendes gesagt werden:

1. Es gibt keine Hinweise auf einen Altlastenverdacht und keine Einträge im Kataster.

2. Auf den Grundstücken fand niemals eine kontaminierende industrielle, gewerbliche oder militärische
   Nutzung oder eine Lagerung von Materialien, Stoffen oder sonstigen Gegenständen statt.

3. Die Grundstücke wurden nie mit Sonderkulturen, wie z.B. Intensivobstbau, Hopfenanbau bewirtschaftet

Wir hoffen die offenen Punkte damit ausreichend beantwortet zu haben.

Mit freundlichen Grüßen

Wolfgang Braunschweig
Leiter Tiefbauamt

STADT PFULLENDORF

Kirchplatz 1
88630 Pfullendorf
Telefon: +49 7552 251612
Telefax: +49 7552 931134
E-Mail: wolfgang.braunschweig@stadt-pfullendorf.de
Web: www.pfullendorf.de

Zusätzliche Informationen zu unseren Datenschutzgrundsätzen finden Sie unter www.pfullendorf.de/stadt/datenschutz

Von: lath@geotechnik-ebel.de <lath@geotechnik-ebel.de>
Gesendet: Montag, 27. März 2023 16:01
An: Braunschweig Wolfgang <wolfgang.braunschweig@stadt-pfullendorf.de>

Cc: riedl@geotechnik-ebel.de; kirsch@geotechnik-ebel.de
Betreff: Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße, Anfrage Altlastenkataster und Vornutzung

Guten Tag Herr Braunschweig,

für die Erstellung des Unbedenklichkeitsnachweises für natürlichen Bodenaushub aus dem Gewerbegebiet Malaienstraße in Denkingen benötigen wir noch folgende Informationen über die betroffenen Flächen, siehe Lageplan Felder 1 – 5,
Es handelt sich um die Flurstücke 328, 330, 330/1, 331 und 386 - alle Gemarkung Denkingen.

- Sind zu diesen Flurstücken Einträge im Altlastenkataster vorhanden oder gibt es sonstige Hinweise für einen Altlastenverdacht ?

- Fand auf dem Grundstück jemals eine kontaminierende industrielle, gewerbliche oder militärische Nutzung oder eine Lagerung von Materialien, Stoffen oder sonstigen Gegenständen statt?

- Wurde das Grundstück mit Sonderkulturen, wie z.B. Intensivobstbau, Hopfenanbau bewirtschaftet?

Besonderes Augenmerk wäre auf das Feld 5 (Flurstücke 330/1 und 331) zu richten, wo die Oberbodenanalyse eine erhöhte Kupferbelastung ergeben hat.

Falls Sie uns selbst die Auskünfte nicht geben können, würden wir Sie bitten, diese Mail innerhalb der Stadtverwaltung an Mitarbeiter weiterzuleiten, die uns in dieser Hinsicht
weiterhelfen können. Bzgl. der Vornutzung könnten auch eine Rückfrage beim Ortsvorsteher oder alteingesessenen Denkinger Bürgern hilfreich sein.

Eine kurze Antwort per Mail genügt als Auskunft.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Bemühungen!

Mit freundlichen Grüßen

Peter Lath

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft
für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach
Tel. 07564/94897-10
Fax. 07564/94897-99
email info@geotechnik-ebel.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geol. Norbert Dostler
Dr.-Ing. Olaf Düser
Dipl.-Geol. Peter Lath
Dipl.-Ing. Stefan Niefer
Dr. rer. nat. Michael Strohmenger
Gerichtsstand: Leutkirch i.A.
Handelsregister: HRB 617-L
Steuernummer: 91060/31136

Beilage 1

DR. EBEL & CO. GMBH, BAD WURZACH:
Geotechnisches Standortgutachten AZ 230106-1
Auszüge (19 Seiten)

SG	Baggerschurf
DPH	Schwere Rammsondierung
GWM	2"-Grundwassermessstelle
SV	Sickerversuch
	Altaufschluss

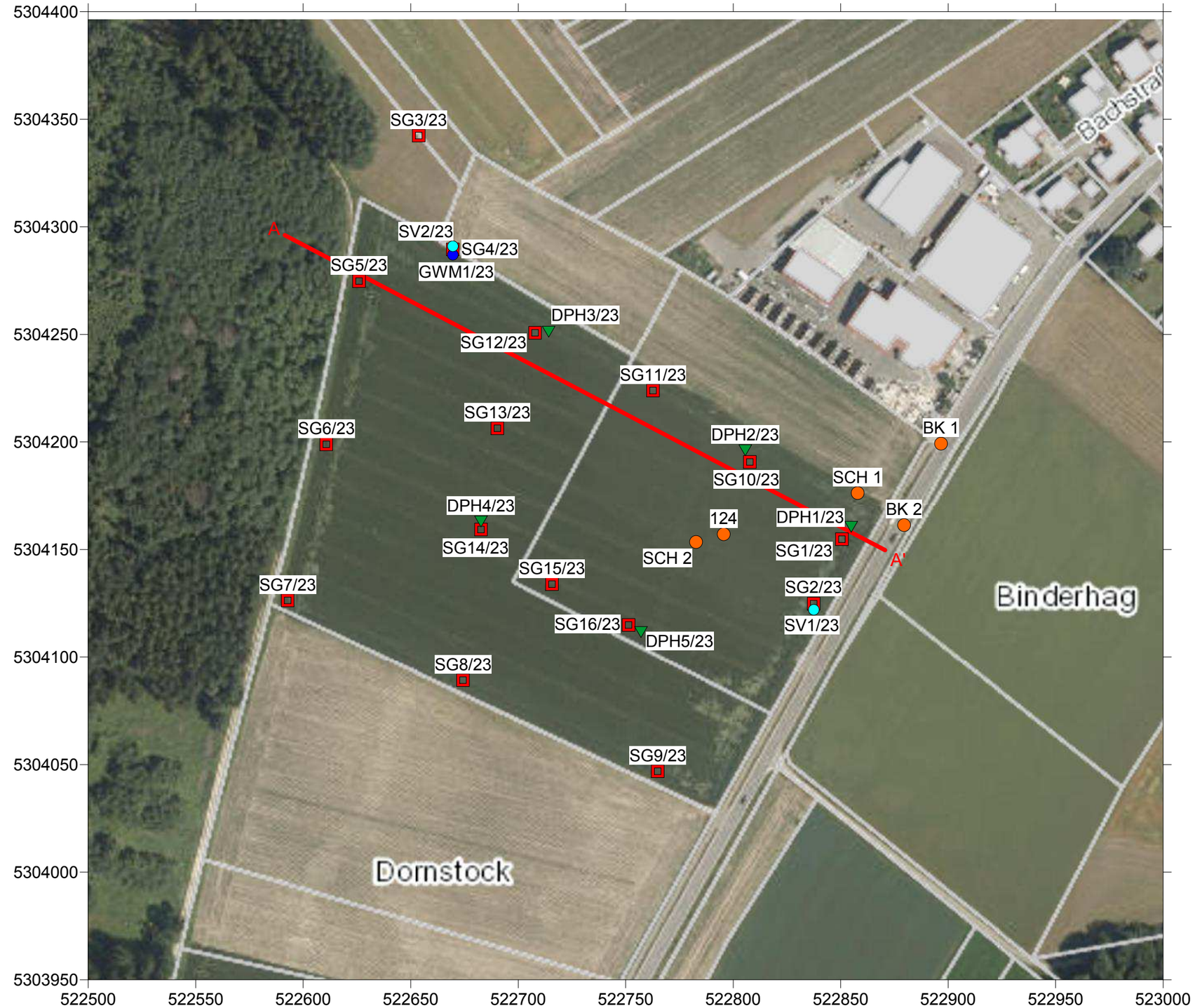
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH

St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
info@geotechnik-ebel.de

Vorhaben:
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße

Plan:	Maßstab:
Lageplan mit Erschließungsplanung	1:2.000

Aktenzeichen:	Anlage:	Grundlage:
230106-1	1.3	IB Karcher



N

0 50 100 150 200 250
m

SG	Baggerschurf
DPH	Schwere Rammsondierung
GWM	2"-Grundwassermessstelle
SV	Sickerversuch
	Altaufschluss

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
info@geotechnik-ebel.de

Vorhaben:
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße

Plan:
Lageplan
mit Luftbild

Maßstab:
1:2.000

Aktenzeichen:
230106-1

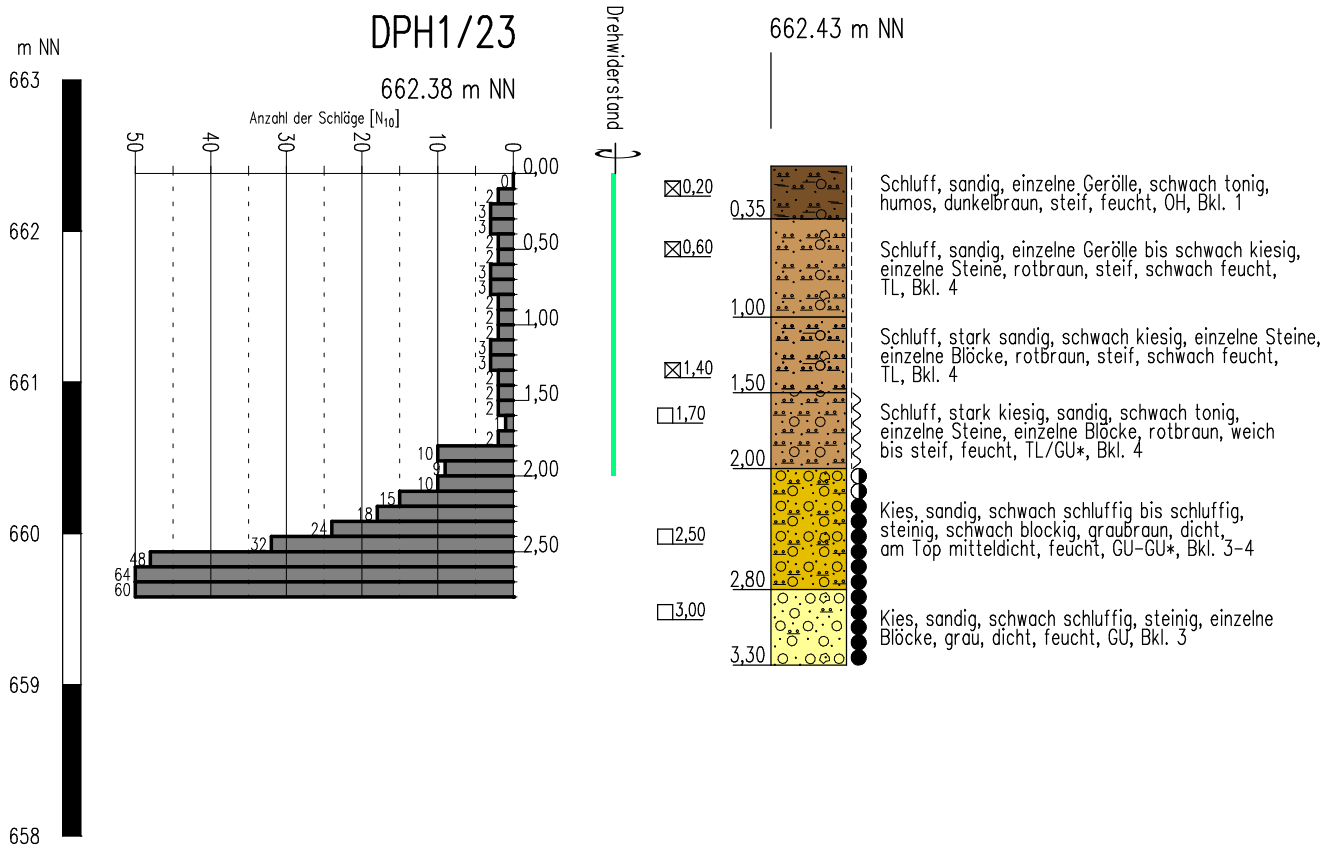
Anlage:
1.4

Grundlage:

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.1

Schichtsäule und Rammdiagramm
Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung
- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte
- steif
- weich bis steif
- mitteldicht
- dicht

Proben
- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-4 3

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL TL/GU* GU-GU* GU

Drehwiderstand
- leicht (< ca. 50 Nm)
- mittel (ca. 50 - 100 Nm)
- schwer (ca. 100 - 150 Nm)
- sehr schwer (> ca. 150 Nm)

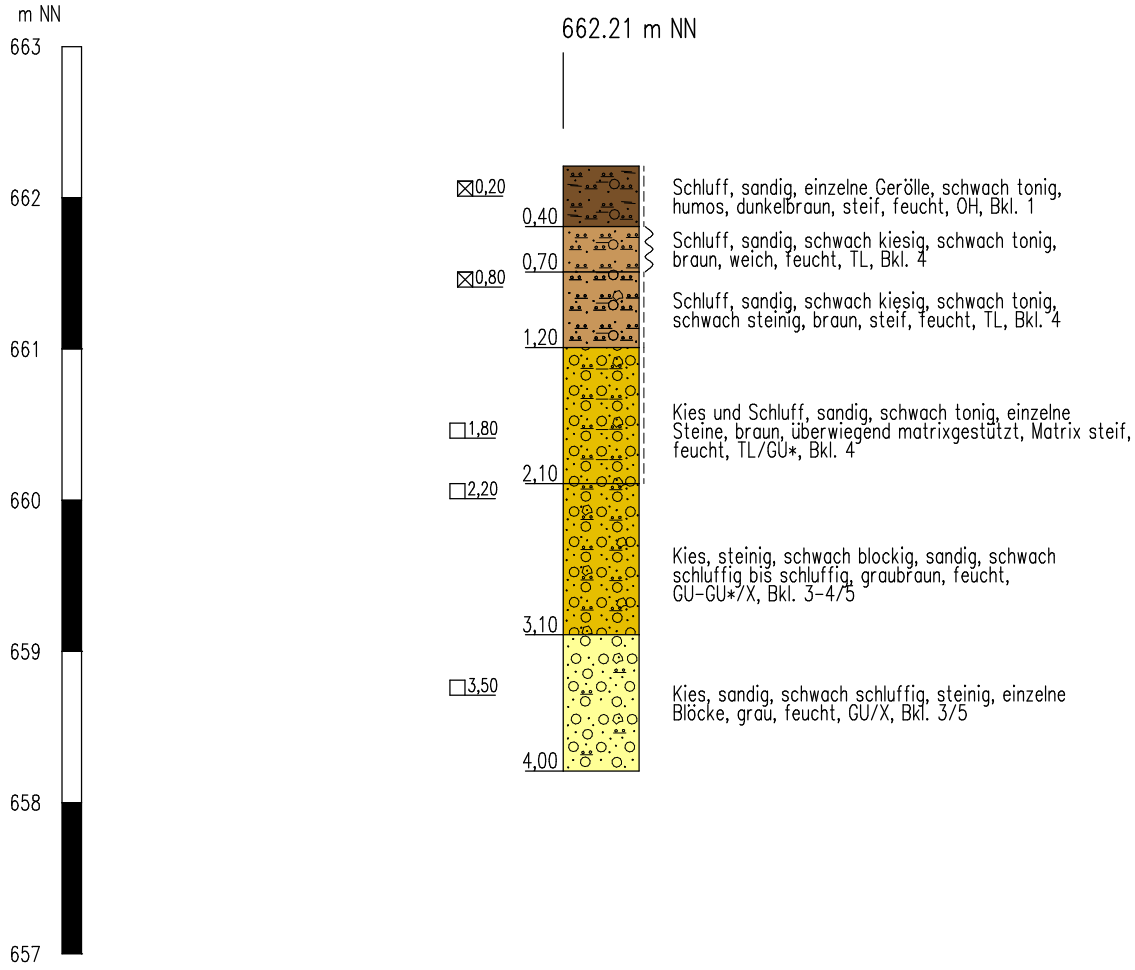
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.2

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG2/23

662.21 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte

- steif
- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-4/5 3/5

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL TL/GU* GU-GU*/X GU/X

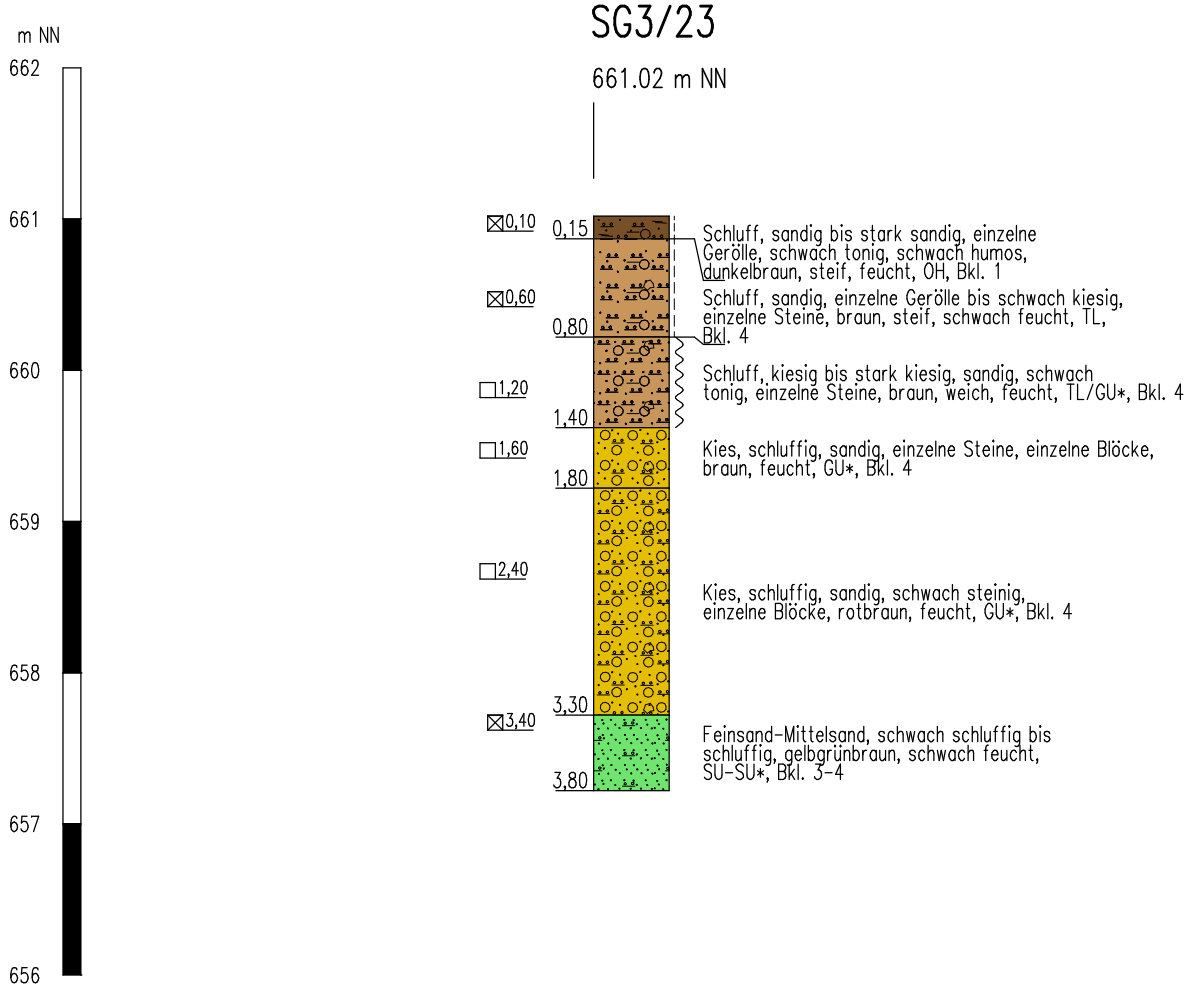
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.3

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50

SG3/23

661.02 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Molassesand

Konsistenz/Lagerungsdichte

- steif
- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL TL/GU* GU* SU-SU*

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

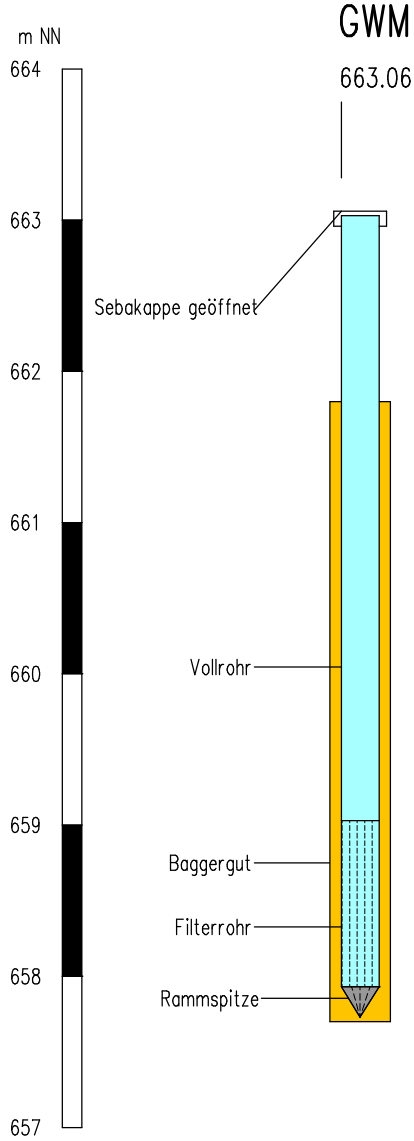
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.4

Schichtsäule und Messstellenausbau
Maßstab d. H. 1:50

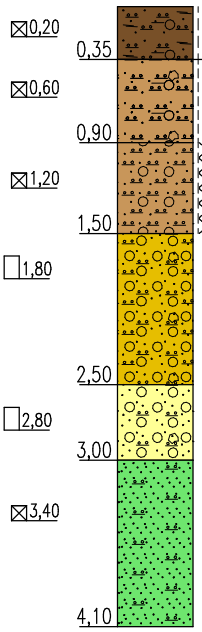
GWM1/23 (2"-Stahl-Grundwassermessstelle)

663.06 m NN (1,26 m Überstand)



SG4/23

661.80 m NN



- 0,35: Schluff, sandig, schwach tonig, einzelne Gerölle, humos, dunkelbraun, steif, schwach feucht, OH, Bkl. 1
- 0,90: Schluff, sandig, einzelne Gerölle, einzelne Steine, schwach tonig, braun, steif, schwach feucht, TL, Bkl. 4
- 1,50: Schluff, kiesig, sandig, steinig, schwach tonig, braun, weich bis steif, feucht, TL, Bkl. 4
- 2,50: Kies, schluffig, sandig, steinig, schwach blockig, graubraun, feucht, GU*/X, Bkl. 4/5
- 3,00: Kies, sandig, schwach schluffig, stark steinig, grau, feucht, GU/X, Bkl. 3/5
- 4,10: Feinsand-Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, gelbgrau, schwach feucht, SU-SU*, Bkl. 3-4

Geologische Bezeichnung
- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies
- Molassesand

Konsistenz/Lagerungsdichte
- steif
- weich bis steif

Proben
- Becherprobe
- 10L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 4/5 3/5 3-4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/X GU/X SU-SU*

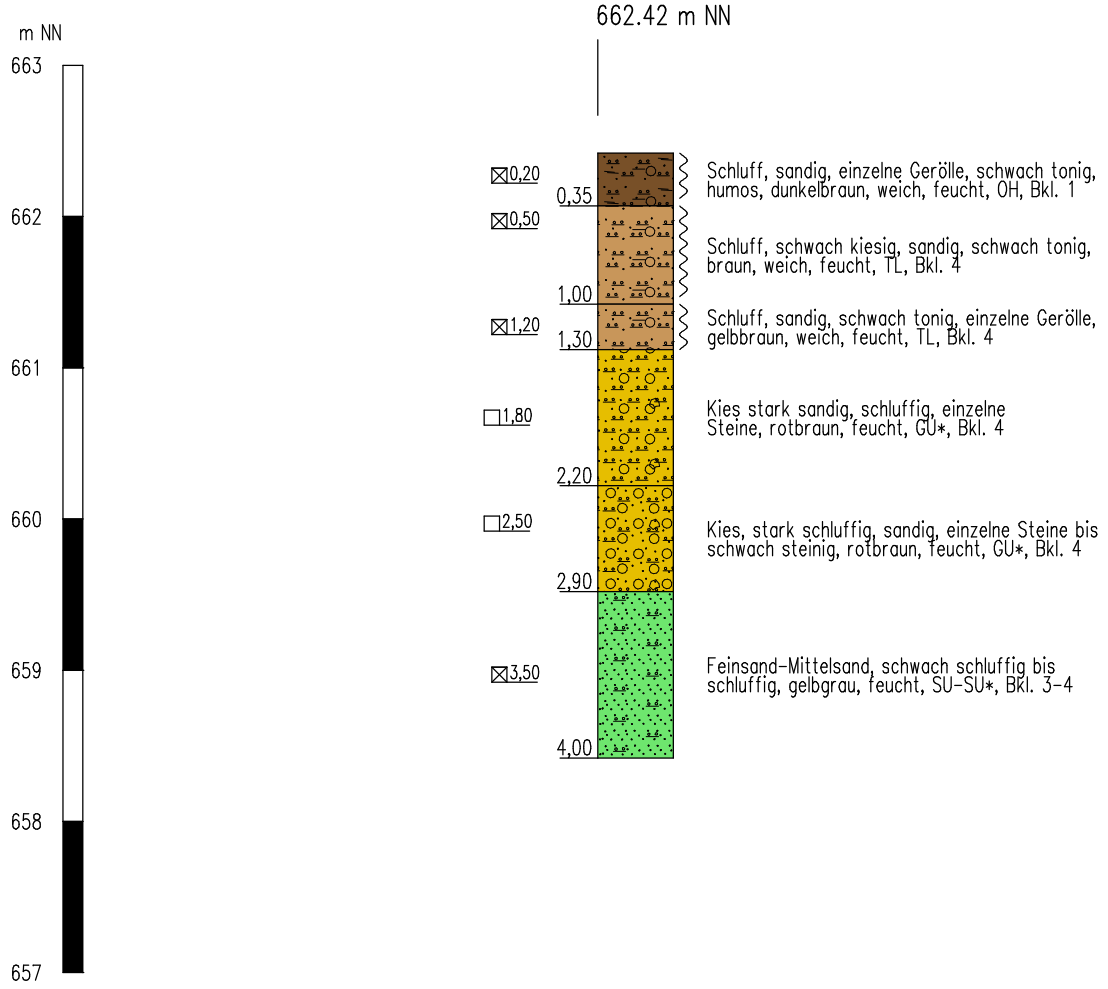
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.5

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG5/23

662.42 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Molassesand

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 4 3-4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU* SU-SU*

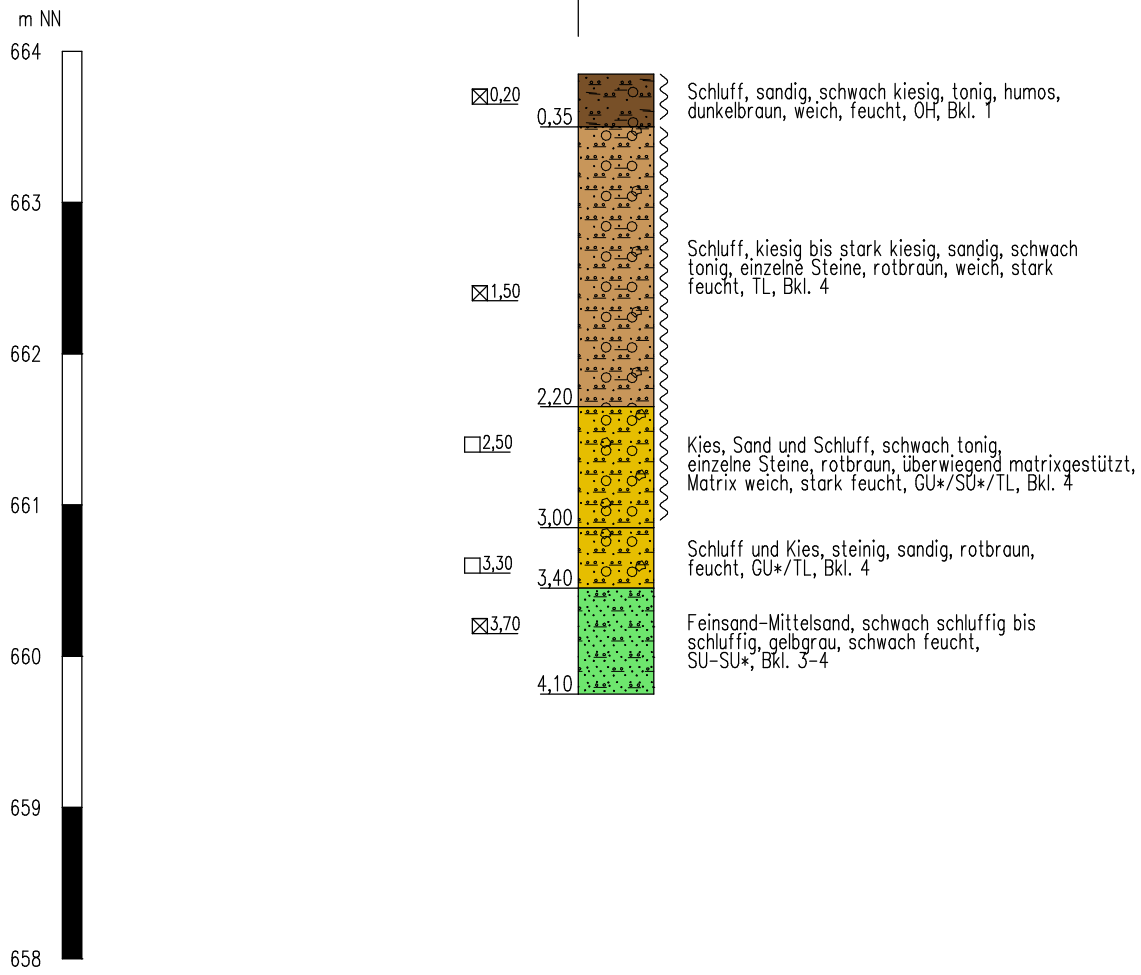
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.6

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG6/23

663.85 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Molassesand

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/SU*/TL GU*/TL SU-SU*

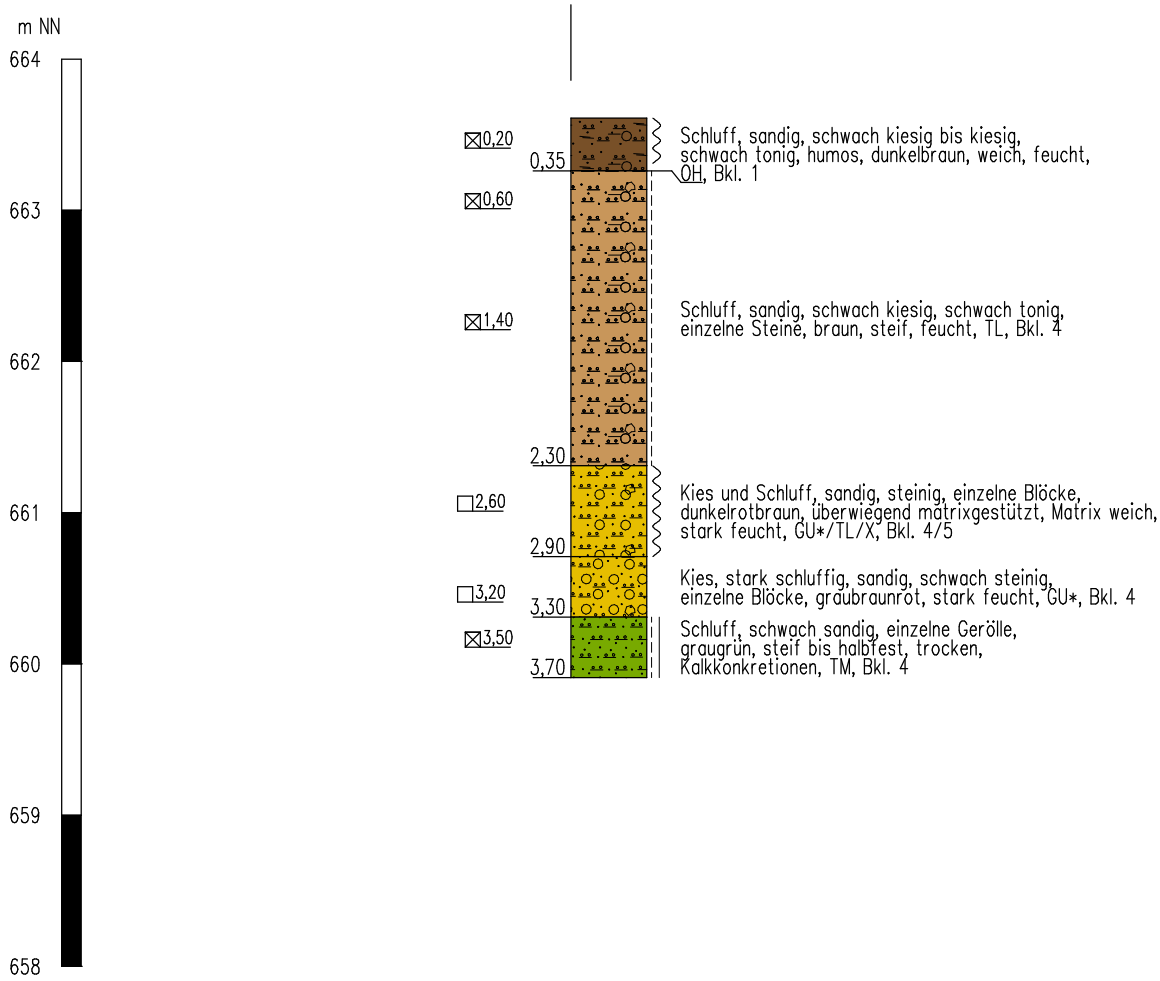
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.7

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG7/23

663.61 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Molassemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- steif
- steif bis halbfest

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 4/5

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/TL/X GU* TM

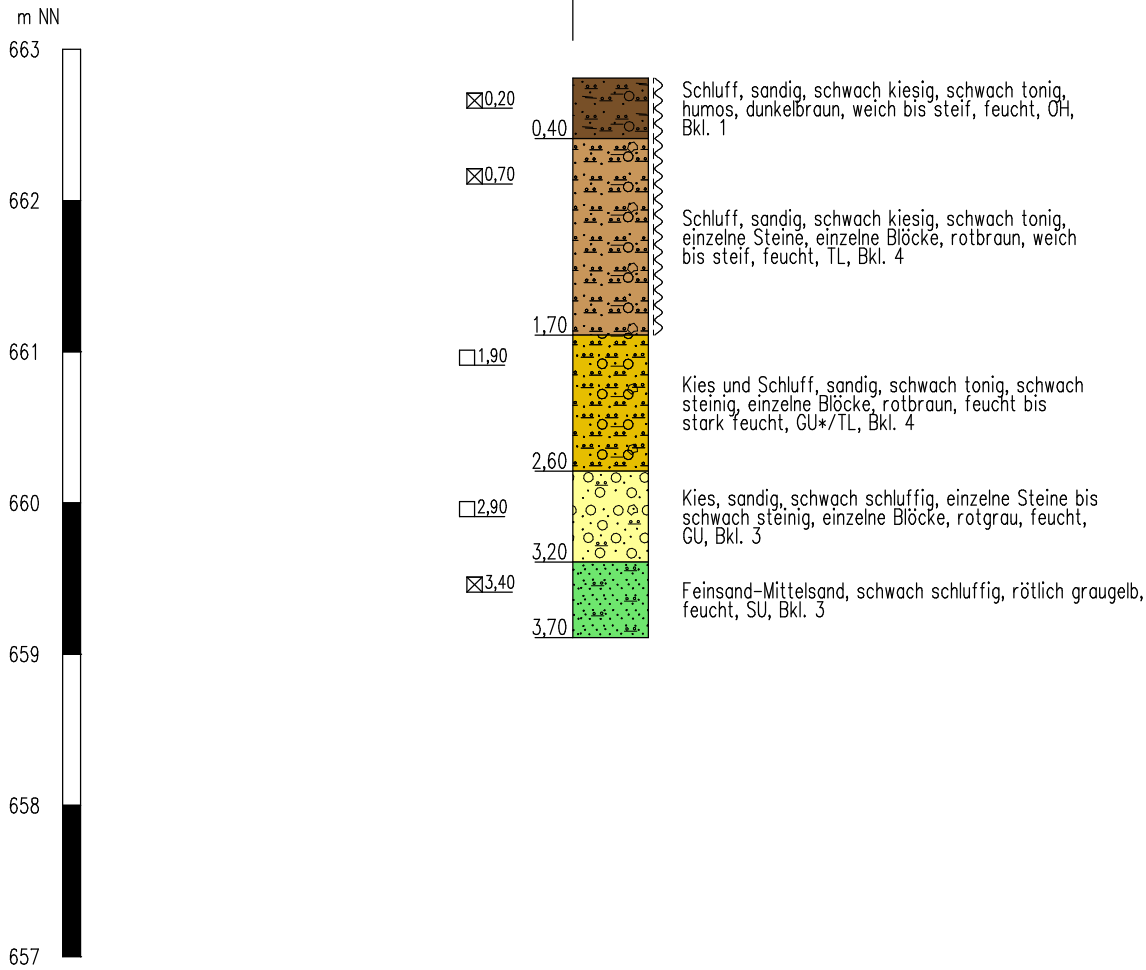
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.8

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG8/23

662.81 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies
- Molassesand

Konsistenz/Lagerungsdichte

weich bis steif

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/TL GU SU

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

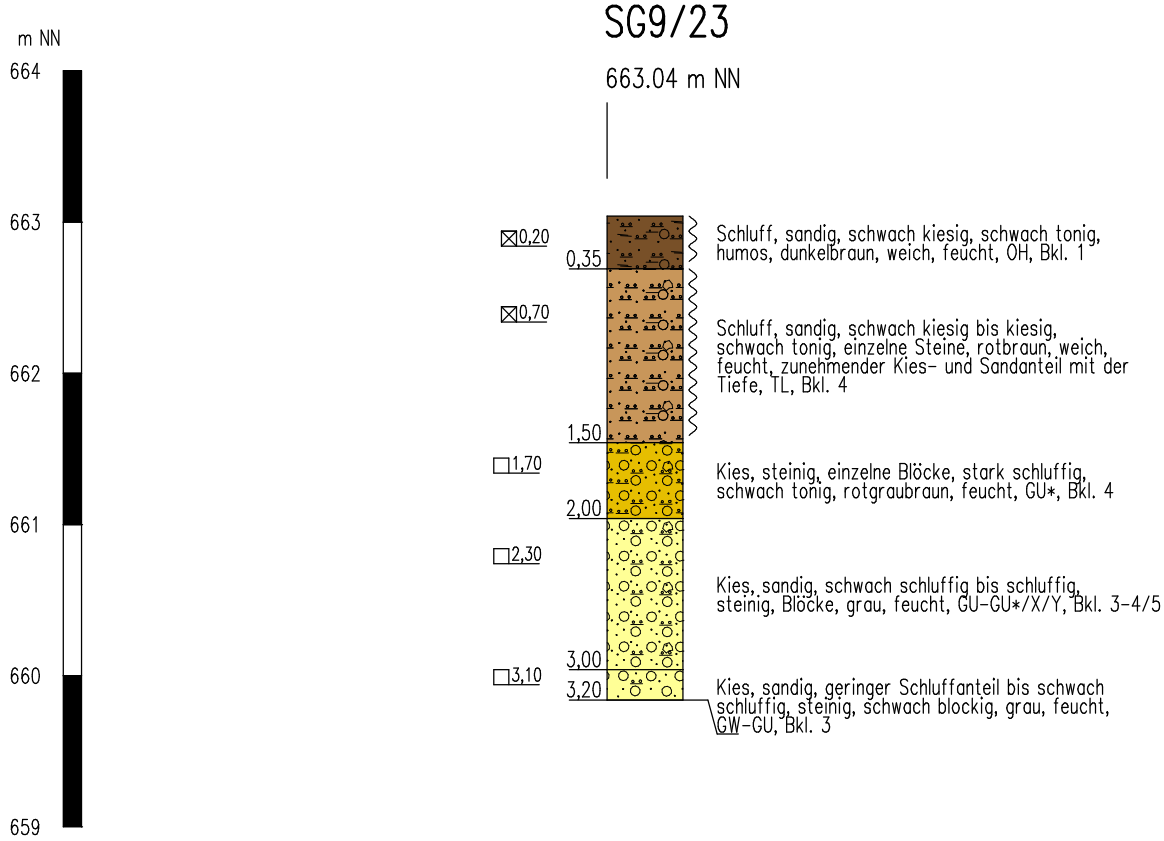
Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.9

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50

SG9/23

663.04 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-4/5 3

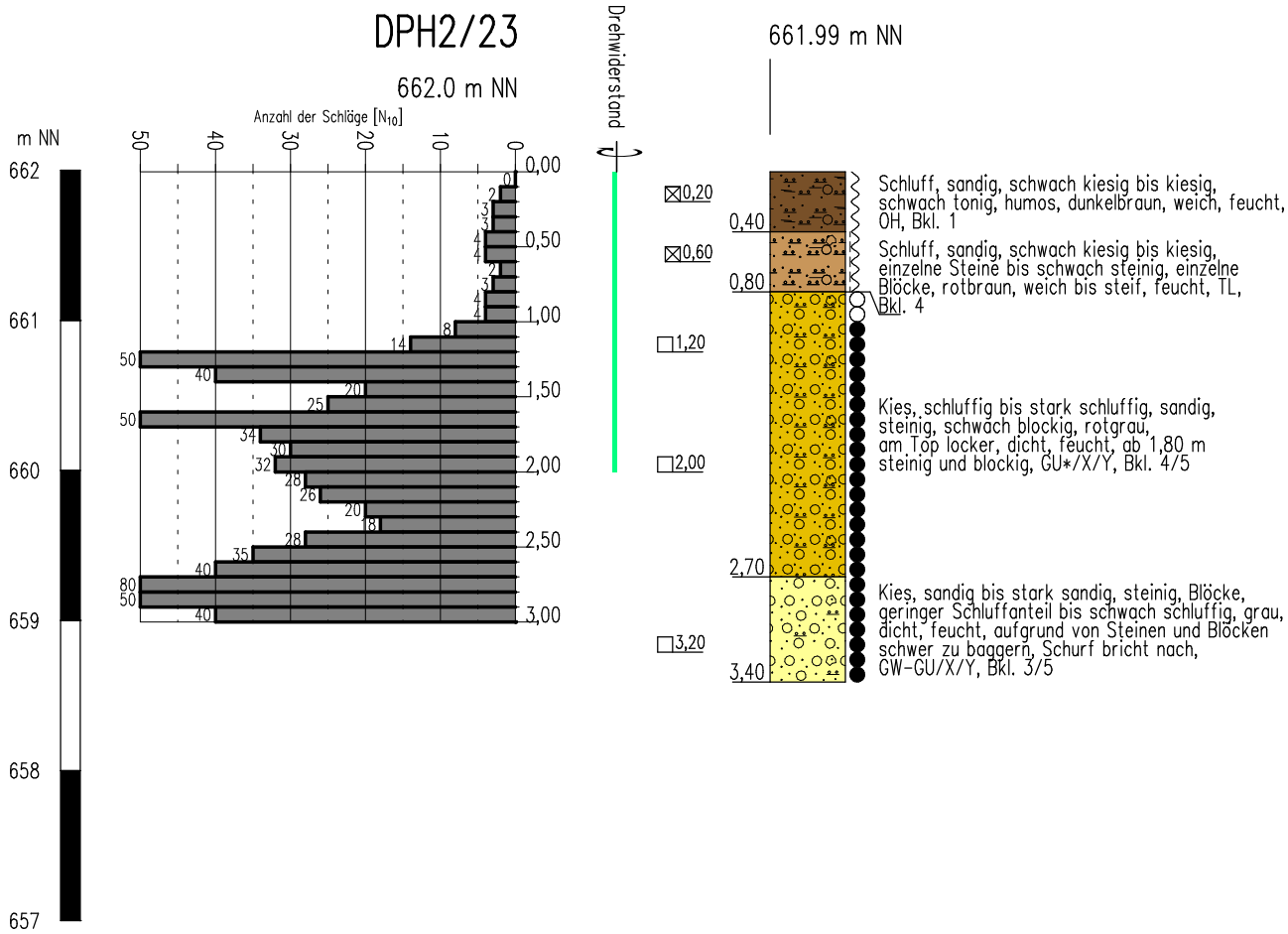
Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU* GU-GU*/X/Y GW-GU

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.10

Schichtsäule und Rammdiagramm
Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung
- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte
- weich
- weich bis steif
- locker
- dicht

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3/5

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/X/Y GW-GU/X/Y

Proben
- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

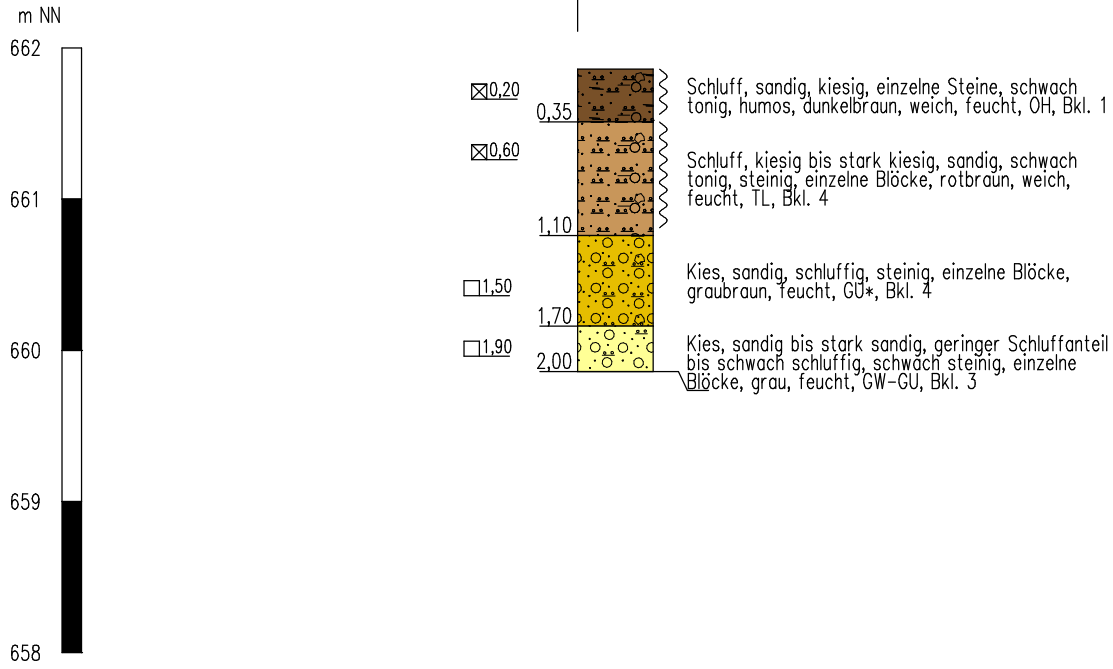
Drehwiderstand
- leicht (< ca. 50 Nm)
- mittel (ca. 50 - 100 Nm)
- schwer (ca. 100 - 150 Nm)
- sehr schwer (> ca. 150 Nm)

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.11

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG11/23

661.86 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3

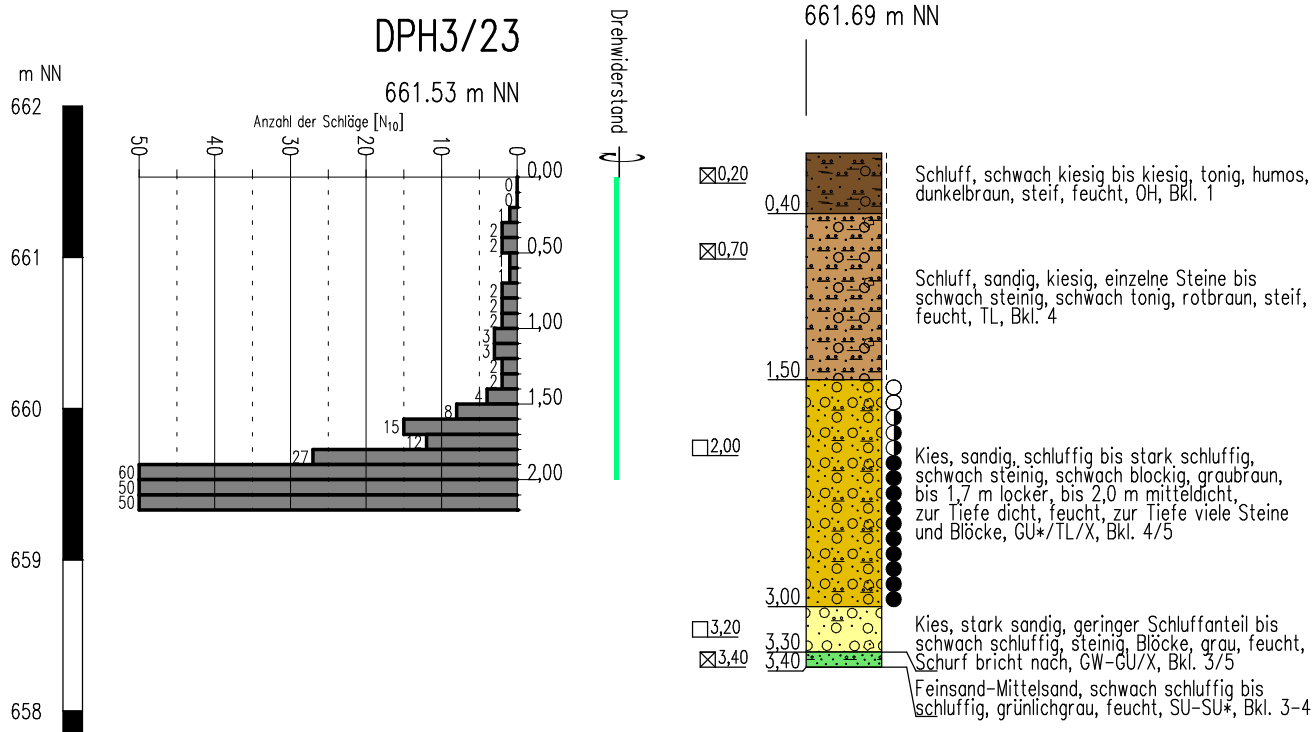
Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU* GW-GU

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.12

Schichtsäule und Rammdiagramm
Maßstab d. H. 1:50



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies
- Molassesand

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 4/5 3/5, 3-4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/TL/X GW-GU/X SU-SU*

Konsistenz/Lagerungsdichte

- steif
- locker
- mitteldicht
- dicht

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Drehwiderstand

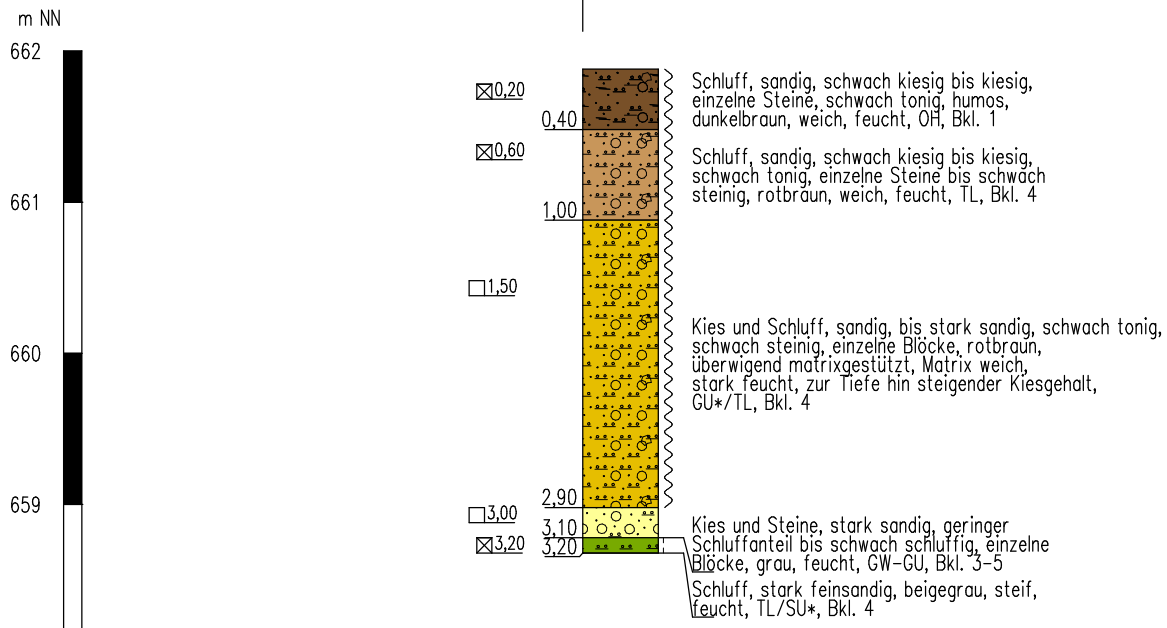
- leicht (< ca. 50 Nm)
- mittel (ca. 50 - 100 Nm)
- schwer (ca. 100 - 150 Nm)
- sehr schwer (> ca. 150 Nm)

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.13

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG13/23

661.88 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies
- Molassemergel

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich
- steif

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-5

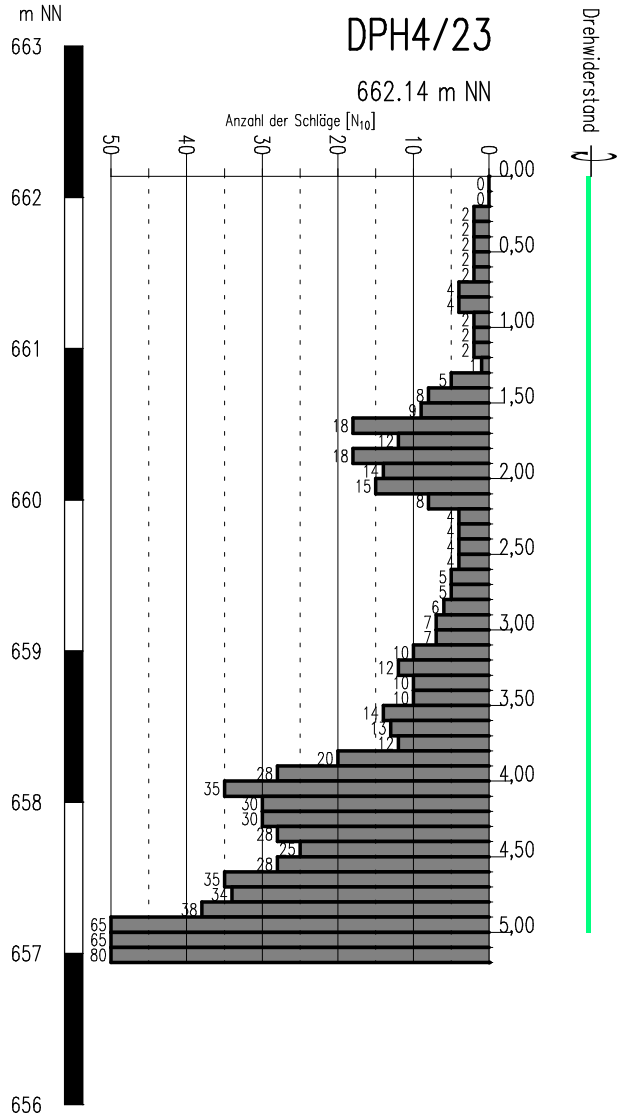
Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/TL GW-GU TL/SU*

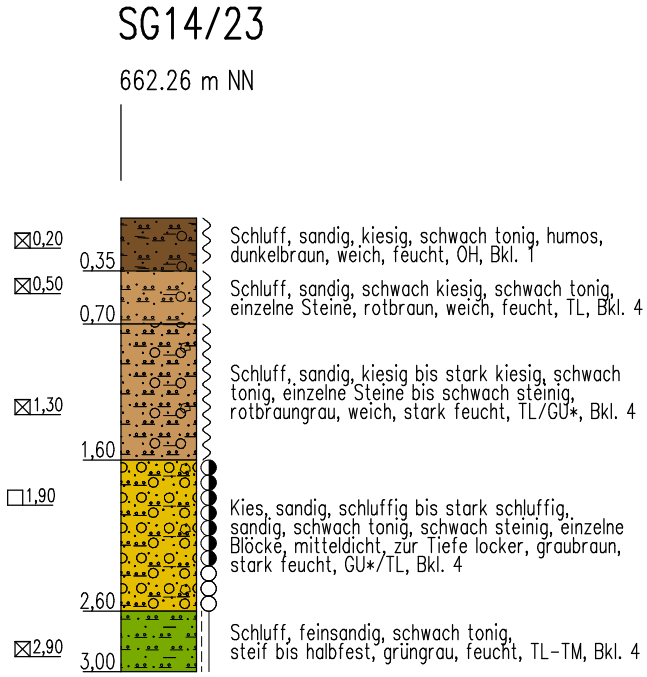
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.14

Schichtsäule und Rammdiagramm
Maßstab d. H. 1:50





Geologische Bezeichnung
- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Molassemergel

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 4

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL TL/GU* GU*/TL TL-TM

Konsistenz/Lagerungsdichte
- weich
- steif bis halbfest
- locker
- mitteldicht

Proben
- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Drehwiderstand
- leicht (< ca. 50 Nm)
- mittel (ca. 50 - 100 Nm)
- schwer (ca. 100 - 150 Nm)
- sehr schwer (> ca. 150 Nm)

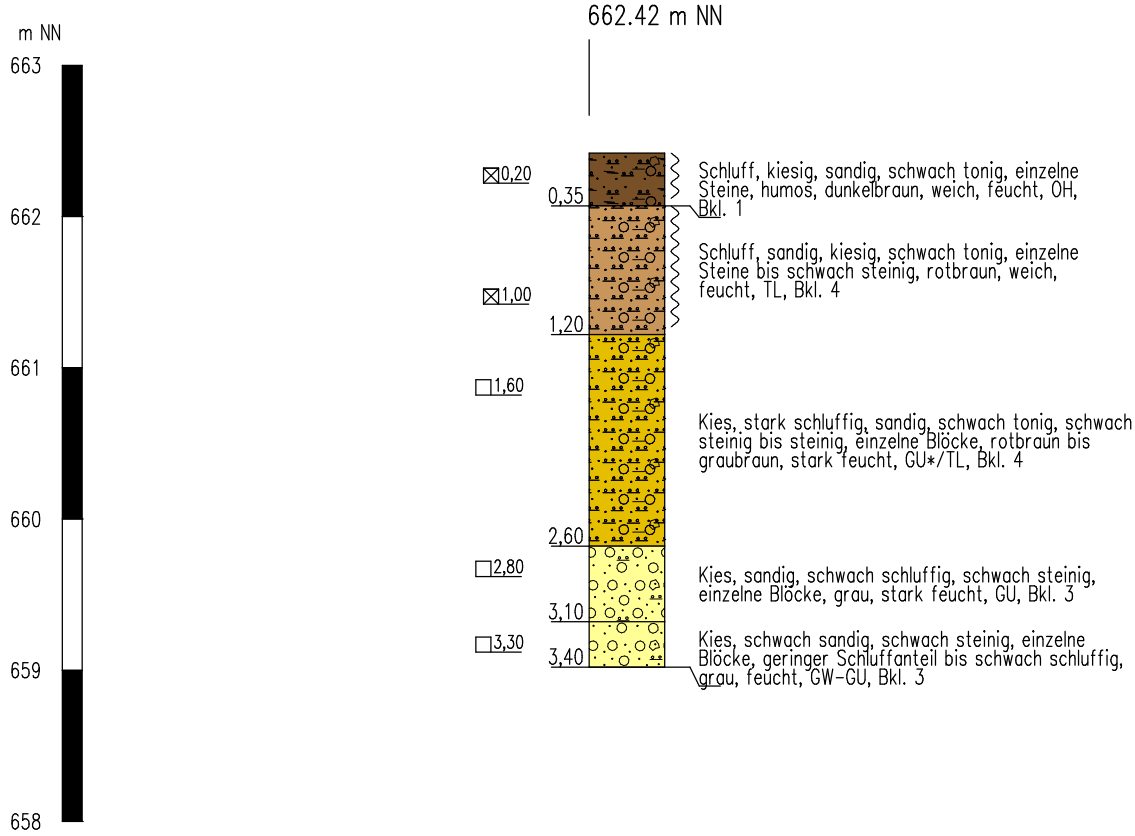
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.15

Schichtsäule
Maßstab d. H. 1:50
SG15/23

662.42 m NN



Geologische Bezeichnung

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Konsistenz/Lagerungsdichte

- weich

Proben

- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3

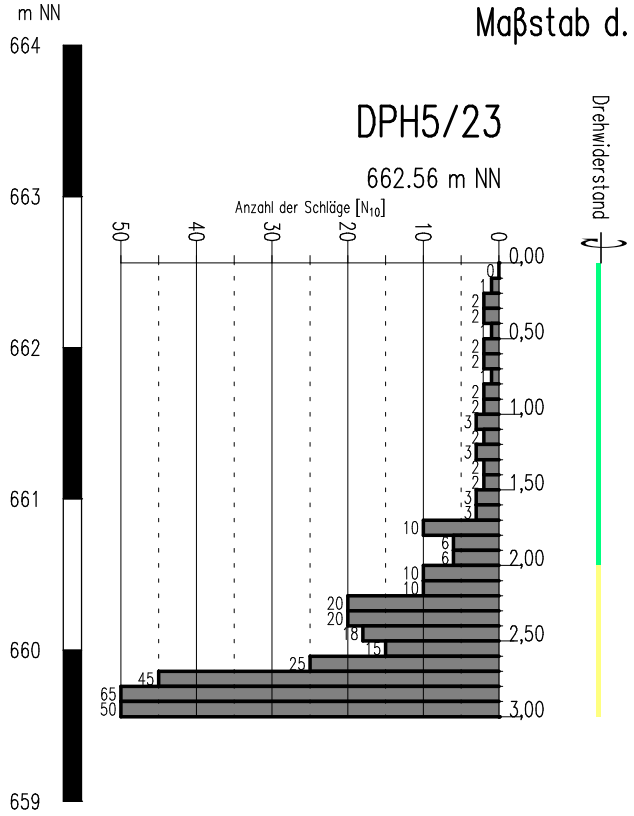
Bodengruppen DIN 18 196
OH TL GU*/TL GU GW-GU

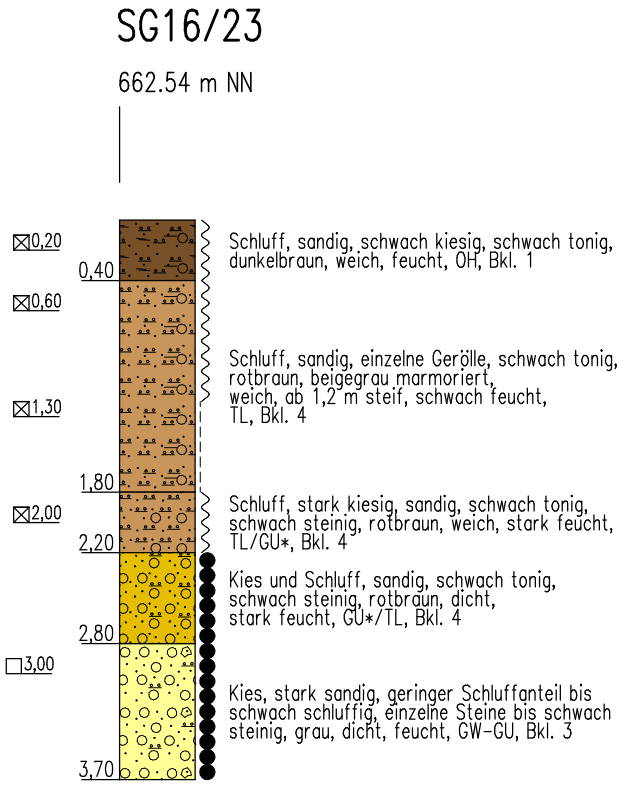
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft mbH

Pfullendorf-Denkingen,
Gewerbegebiet Malaienstraße
AZ 230106-1

Anlage 2.16

Schichtsäule und Rammdiagramm
Maßstab d. H. 1:50





Geologische Bezeichnung
- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Verwitterungskies
- Schmelzwasserkies

Bodenklassen DIN 18 300
1 4 3-5

Bodengruppen DIN 18 196
OH TL TL/GU* GU*/TL GW-GU

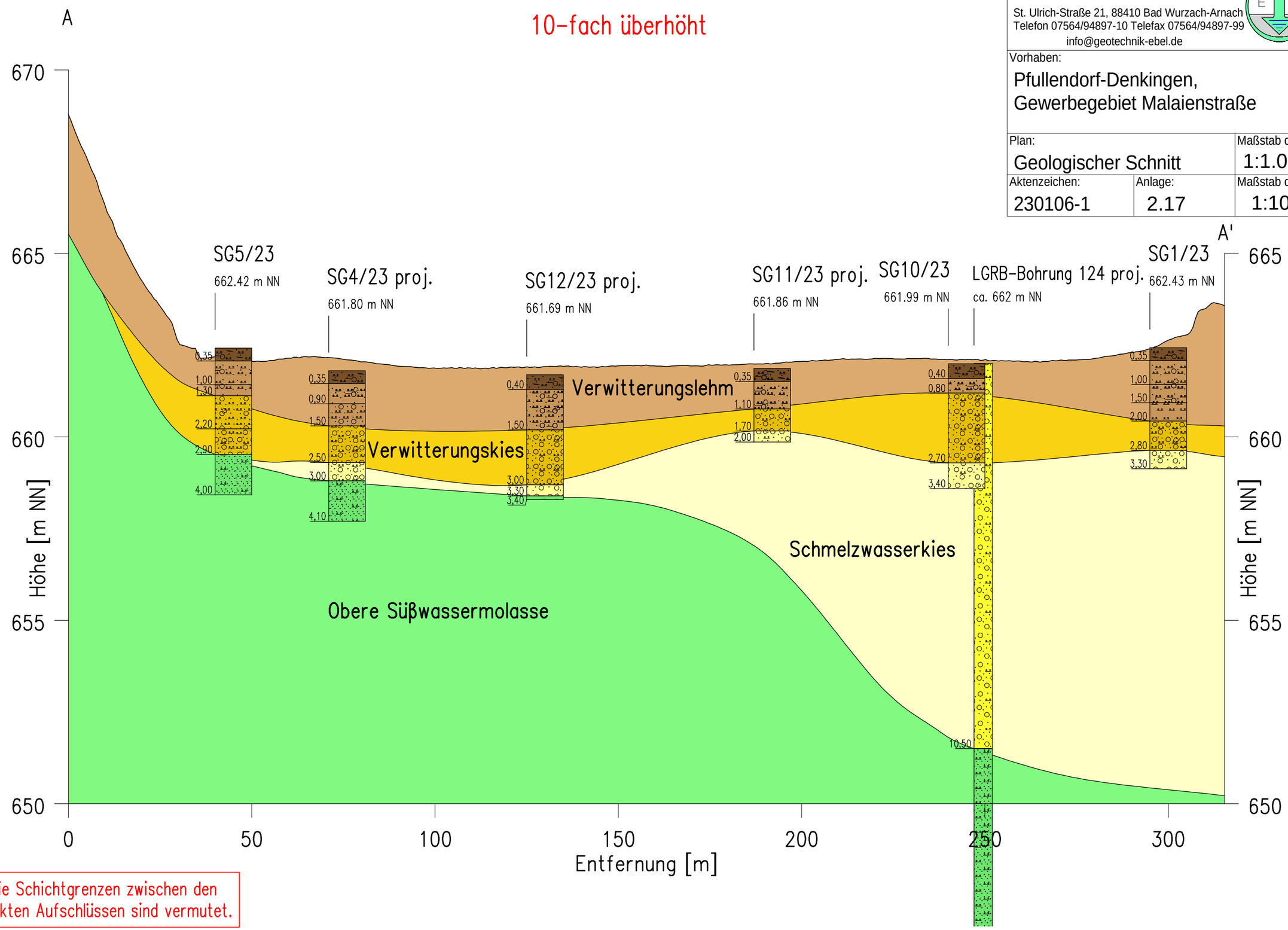
Konsistenz/Lagerungsdichte
- weich
- dicht

Proben
- Becherprobe
- 5L-Eimerprobe

Drehwiderstand
- leicht (< ca. 50 Nm)
- mittel (ca. 50 - 100 Nm)
- schwer (ca. 100 - 150 Nm)
- sehr schwer (> ca. 150 Nm)

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99
info@geotechnik-ebel.de

Vorhaben:		
Pfullendorf-Denkingen, Gewerbegebiet Malaienstraße		
Plan: Geologischer Schnitt		Maßstab d. L.: 1:1.000
Aktenzeichen: 230106-1	Anlage: 2.17	Maßstab d. H.: 1:100



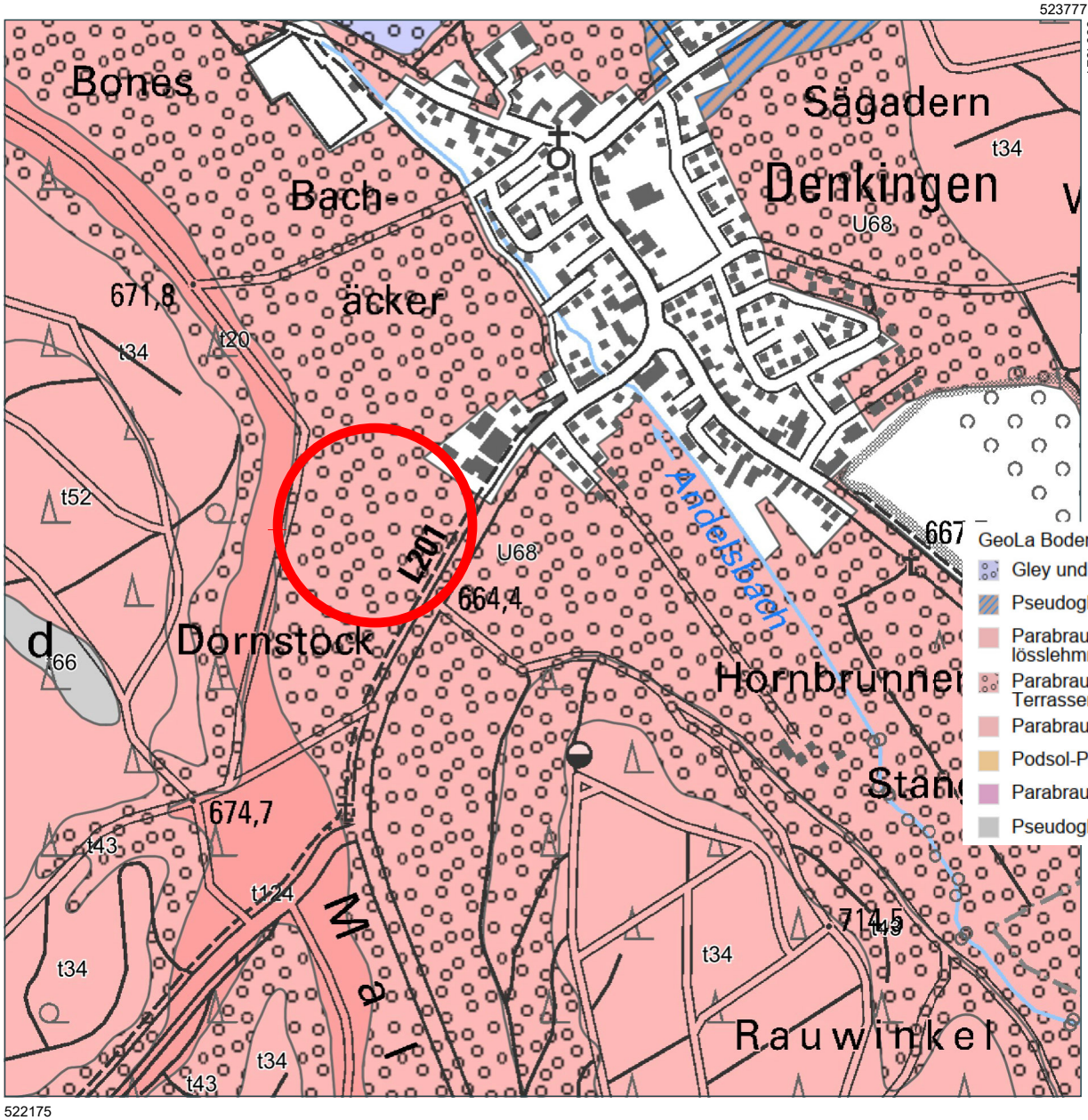
Die Schichtgrenzen zwischen den direkten Aufschlüssen sind vermutet.

Beilage 2

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG:
Bodenkarte BK50 und Datenblatt bodenkundliche Einheiten (2 Seiten)

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU

Geoportal Kartenausdruck



Maßstab

1 : 10000

Ebenen

BK50: Bodenkundliche Einheiten

Topographie (Rasterdaten des LGL)

GeoLa Boden: Bodenkundliche Einheiten

- Gley und Braunerde-Gley aus sandig-kiesigen Terrassen- und Schmelzwasserablagerungen (G6)
- Pseudogley-Kolluvium und Gley-Kolluvium aus Abschwemmmassen (K2)
- Parabraunerde, Braunerde-Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunerde aus Lösslehm und lösslehmreichen Fließerden (L2)
- Parabraunerde, Parabraunerde-Braunerde und Pseudogley-Parabraunerde aus Terrassensedimenten, Fluss- und Schmelzwasserschottern (L5)
- Parabraunerde auf vorherrschend rißzeitlichem Moränensediment (L7)
- Podsol-Parabraunerde und podsolige Parabraunerde aus Fließerden (L10)
- Parabraunerde und Braunerde aus Schwemmsedimenten (L14)
- Pseudogley und Parabraunerde-Pseudogley aus Lösslehm und lösslehmreichen Fließerden (S2)

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

© Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Ausdruck vom:12.Jan.23

U68 Parabraunerde aus Schmelzwasserschottern

Verbreitet auftretende Böden

Bodenformgruppe		u-L27	
Flächenanteil		70–90 %	
Nutzung		Wald, LN	
Relief		ebene bis schwach geneigte, flachwellige Terrassenflächen	
Bodentyp		mäßig tief und tief entwickelte Parabraunerde, stellenweise schwach erodiert sowie mit Vergleyung im nahen Untergrund; Böden unter Obstbau verbreitet rigolt	
Ausgangsmaterial		würmzeitliche Schmelzwasserschotter, oberflächennah mit spätglazialer Einmischung von Lösslehm (Decklage)	
Bodenartenprofil		Uls–Ls3,G–O3(2)	2–4 dm
		St3–Lt2,G–O3–5	6–>10 dm
		S–Sl4,G–O4–6	
Karbonatführung		meist ab 6-12 dm u. Fl.	
Gründigkeit		mäßig tief bis tief	
Waldhumusform		mullartiger Moder bis typischer Moder	
Humusgehalt	Oberbod. LN	mittel humos	
	Unterboden	humusfrei bis sehr schwach humos	
Bodenreaktion	LN	sehr schwach sauer bis mittel sauer	
	Wald	sehr stark sauer bis stark sauer	
Bodenschätzung		lS3D, lS4Dg, SL3D, SL4D, SL4Dg, sL4D, sL3Dg, sL4Dg, lSIIa2, lSIIb2, LIIa2, LIIb2	
Musterprofile		keine Angabe	

Begleitböden

stellenweise Parabraunerde aus kiesarmen Sanden sowie aus kiesarmem Lehm über Schotter; vereinzelt flache Rücken und Terrassenkanten mit Pararendzina (u-Z06, Kartiereinheit U12); vereinzelt Braunerde bis Braunerde-Parabraunerde; in flachen Mulden und Rinnen Kolluvium, z. T. über Parabraunerde; in Bereichen mit Toteisrelief in Senken Gley-Braunerde, Gley und selten Niedermoor

Kennwerte

Feldkapazität	gering bis mittel (180–300 mm)
Nutzbare Feldkapazität	mittel bis hoch (90–170 mm)
Luftkapazität	mittel
Wasserdurchlässigkeit	mittel bis hoch
Sorptionskapazität	mittel (100–200 mol/z/m^2)
Erodierbarkeit	gering bis mittel

Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)

Standort für naturnahe Vegetation	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	mittel (2.0)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	LN: sehr hoch (4.0)	Wald: sehr hoch (4.0)
Filter und Puffer für Schadstoffe	LN: mittel bis hoch (2.5)	Wald: mittel bis hoch (2.5)
Gesamtbewertung	LN: 2.83	Wald: 2.83

Verbreitung und Besonderheiten

Schotterfelder im niederschlagsarmen westlichen und nördlichen Jungmoränen-Hügelland

© Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 LGRB — Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau