

Kapitel 9

Ausgangszustand des Anlagengrundstücks und Betriebseinstellung

Index	Art der Änderung	erstellt	
		Datum	Name
01.0	Einreichung Genehmigung bei LRA Erding	05.07.2024	Jana Wagner

Inhalt

9	Ausgangszustand des Anlagengrundstücks, Betriebseinstellung	3
9.1	Ausgangszustandsbericht (AZB)	3
9.2	Vorgesehene Maßnahmen bei Betriebseinstellung	5
9.3	Anlage	6
9.3.1	Anlage 1: Untersuchungskonzept AZB	6

9 Ausgangszustand des Anlagengrundstücks, Betriebseinstellung

9.1 Ausgangszustandsbericht (AZB)

Der Ausgangszustandsbericht, nachfolgend mit AZB abgekürzt, soll den Zustand des Bodens und des Grundwassers auf dem Vorhabenstandort zum Zeitpunkt der Planung darstellen. Er dient letztlich als Beweissicherung und Vergleichsmaßstab für die Rückführungspflicht bei einer Anlagenstilllegung nach § 5 Abs. 4 BImSchG¹.

Nach § 10 Abs. 1a BImSchG muss für IED-Anlagen², wie das BEZ, ein AZB vorgelegt werden, wenn gefährliche Stoffe in relevanten Mengen verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden und wenn eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück möglich ist.

Zur Prüfung der Erstellerfordernis eines AZB wurde die BFM Umwelt GmbH aus München beauftragt. Im Gutachten wurden anhand einer Auflistung der vorgehaltenen Betriebs- und Hilfsstoffe, die nach der CLP-Verordnung³ als Gefahrstoffe eingestuft werden müssen, geprüft, ob sich aus deren Stoff- und Mengenrelevant eine Pflicht zu Erstellung eines AZB ableiten lässt.

Im Ergebnis war dies notwendig, sodass die BFM ein entsprechendes Untersuchungskonzept erstellt hat. Dabei sind die folgenden Stoffe und Gemische vertieft zu betrachten und zu untersuchen.

1. Schwefelsäure
2. Ammoniumsulfatlösung (ASL)
3. Harnstoff(-lösung)
4. Heizöl (EL)

¹ **BImSchG** - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.

² Anlagen gem. Artikel 10 der Richtlinie 2010/75/EU vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)

³ Verordnung Nr. 1272/2008 vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

Im Untersuchungskonzept der BFM Umwelt werden die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen, die im weiteren Verfahrensverlauf mit der zuständigen Behörde abzustimmen sind und letztlich in einem AZB enden.

1. Untersuchungen vor Errichtung der Anlage

- a. Übernahme der Untersuchungsergebnisse aus der orientierenden Altlastenuntersuchung (KDGeo – vgl. Kapitel 2)
- b. Zusätzliche Bodenuntersuchungen über Kleinrammbohrungen im Umfeld der Umgebungsbereich mit den oben aufgeführten Stoffen und Gemischen und Untersuchung auf die stoffspezifischen Parameter

2. Laufendes Monitoring (während Anlagenbetrieb)

- a. Fortführung des bestehenden Grundwassermonitorings mit einem erweiterten Untersuchungsumfang auf die Parameter Nitrat, Nitrit und Stickstoff gesamt
- b. Errichtung von zwei neuen Grundwassermessstellen im Abstrom
- c. Bodenuntersuchungen werden für nicht notwendig erachtet

3. Nach Beendigung des Anlagenbetriebs

- a. Erneute Bodenuntersuchungen (Kleinrammbohrungen) im Umfeld der ehemaligen Umgebungsbereiche mit den zuvor untersuchten Stoffen und Gemischen und Untersuchung auf die stoffspezifischen Parameter

Das Untersuchungskonzept ist den Antragsunterlagen in Kapitel 9.3.1 beigelegt.

Der Antragsteller erklärt sein Einverständnis zu einer Erteilung der Genehmigung auch unter Vorbehalt nachträglicher Auflagen gemäß § 12 Abs. 2a BImSchG, die sich aus dem AZB ergeben. Die offizielle Erklärung ist in Kapitel 1 „Allgemeine Angaben“ enthalten.

9.2 Vorgesehene Maßnahmen bei Betriebseinstellung

Bei einer beabsichtigten Einstellung des Betriebs der Anlage erfolgt eine Anzeige nach § 15 Abs. 3 BImSchG unter Angabe des Zeitpunkts der Betriebseinstellung an das Landratsamt Erding als zuständiger Behörde. Vor einem geplanten Abbruch von Gebäuden wird dieser gem. der Bayerischen Bauordnung zusätzlich bei der Unteren Baubehörde beantragt.

Die Betreiberpflichten nach § 5 Abs. 3 und 4 BImSchG werden auch bei der Stilllegung beachtet.

So wird dafür gesorgt, dass von der Anlage und dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren ausgehen. Zudem wird dafür Sorge getragen, dass auch für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft keine erheblichen Nachteile und/oder erhebliche Belästigungen entstehen.

Im Falle einer Betriebsstilllegung werden gelagerte Einsatzstoffe, Produkte und Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet und/oder ohne Beeinträchtigung des Allgemeinwohls beseitigt. Anlagentechnische Einrichtungen und Gebäude werden fachgerecht rückgebaut, sodass nach der Betriebseinstellung ein ordnungsgemäßer Zustand des Betriebsgeländes gewährleistet ist.

In diesem Rahmen erfolgt eine erneute Beprobung und Untersuchung des Bodens gem. den Vorgaben des AZB (vgl. Kapitel 9.1). Wird in diesem Rahmen festgestellt, dass durch den Betrieb der Anlage erhebliche Boden- oder Grundwasserverschmutzungen durch die gelisteten relevanten gefährlichen Stoffe im Vergleich zu dem im Bericht über den Ausgangszustand angegebenen Zustand verursacht wurden, so verpflichtet sich der Betreiber, soweit dies verhältnismäßig ist, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Verschmutzung zu ergreifen, um das Anlagengrundstück in jenen Ausgangszustand zurückzuführen.

9.3 Anlage

9.3.1 Anlage 1: Untersuchungskonzept AZB

BioEnergieZentrum (BEZ) Eitting der Firma Wurzer Umwelt GmbH

Ausgangszustandsbericht gem.

Artikel 22 Abs. 2 Richtlinie 2010/57/EU / § 10 Abs. 1a BImSchG

- Prüfung der Notwendigkeit und Untersuchungskonzept -

Auftraggeber:
Wurzer Umwelt GmbH
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting

München, den 04.06.2024

B221101-01B

BioEnergieZentrum (BEZ) Eitting der Firma Wurzer Umwelt GmbH

Ausgangszustandsbericht gem.

Artikel 22 Abs. 2 Richtlinie 2010/57/EU / § 10 Abs. 1a BImSchG /1/

- Prüfung der Notwendigkeit und Untersuchungskonzept -

Auftraggeber: Wurzer Umwelt GmbH
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting

Auftragnehmer: BFM Umwelt GmbH
Zehentstadelweg 7
81247 München

Projekt Nr.: P221101

Bericht Nr.: B221101-01B

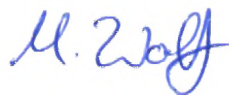
Seitenzahl: 24 Seiten

Anlagenzahl: 6 Anlagen

München, den 04.06.2024



J. Weindl



i.A. Dr. Mareike Wolf

Sachverständiger nach §18 BBodSchG
Sachgebiete 2, 3, 4 und 5

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Geplante Anlage	4
3	Standort der geplanten Anlage	6
3.1	Lage des Standorts	6
3.2	Geologie und Hydrogeologie	6
3.3	Frühere Nutzung.....	7
3.4	Vorbelastungen des Standorts.....	8
3.4.1	Boden	8
3.4.2	Grundwasser.....	8
3.5	Schutzgebiete.....	10
4	Prüfung Notwendigkeit AZB	11
4.1	Eingesetzte Stoffe (stoffliche Relevanz).....	12
4.2	Prüfung der gehandhabten Mengen (Mengenrelevanz)	14
4.3	Im AZB zu betrachtende Stoffe	14
4.4	Bewertung der im AZB zu betrachtenden Stoffe	15
4.5	Umgangsbereiche relevante Stoffe.....	17
5	Untersuchungskonzept	18
5.1	Untersuchungen vor Errichtung der Anlage	18
5.2	Laufendes Monitoring	19
5.3	Untersuchungen nach Beendigung des Anlagenbetriebs.....	19
6	Rechtliche Grundlagen, Literatur und verwendete Unterlagen	21
7	Anlagen.....	24

1 Veranlassung

Die Wurzer Umwelt GmbH (Fa. Wurzer) plant an ihrem Standort im oberbayerischen Eitting (Landkreis Erding) ein BioEnergieZentrum (BEZ) im nördlichen Bereich des Gesamtgeländes zu errichten.

Der Neubau des BEZ wird in einem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren nach § 4 i. V. m. § 10 BImSchG /1/ (Neugenehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung) beantragt. Die Genehmigung ist damit unabhängig von den bestehenden Anlagen. Die Genehmigungsbehörde ist das Landratsamt Erding.

Aufgrund der Zuordnung zu den Genehmigungsverfahren gem. Anhang 1 der 4. BImSchV /2/ handelt es sich um eine Anlage nach Artikel 10 in Verbindung mit Anhang I der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung) (ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17) /3/. Gemäß § 10 Abs. 1a BImSchG /1/ hat der Antragsteller mit den Unterlagen nach Absatz § 10 Abs. 1 BImSchG /1/ einen Bericht über den Ausgangszustand vorzulegen, wenn und soweit eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück durch die relevanten gefährlichen Stoffe möglich ist (Ausgangszustandsbericht (AZB)).

Die Firma Wurzer beauftragte die BFM Umwelt GmbH Beratung-Forschung-Management (BFM) im Zuge der Erstellung der Antragsunterlagen mit folgenden Leistungen:

1. Prüfung der Notwendigkeit AZB-Erstellung
 - a. Erfassung der Gefahrstoffe gem. CLP-Verordnung
 - b. Prüfung der stofflichen Relevanz
 - c. Prüfung der Mengenrelevanz
 - d. Gutachterliche Stellungnahme, soweit die Erstellung eines AZB nicht notwendig ist
2. Ggf.: Erstellung eines Untersuchungskonzepts zum AZB
3. Ggf. Abstimmung des Untersuchungskonzepts zum AZB mit der zuständigen Fachbehörde

2 Geplante Anlage

Die Wurzer Umwelt GmbH betreibt an ihrem Standort im oberbayerischen Eitting (Landkreis Erding) seit vielen Jahren ein etabliertes regionales Abfall- und Wertstoffzentrum. Bereits Anfang der 90er Jahre wurde hier eine Kompostierungsanlage für Grüngut errichtet – und in den Folgejahren zunächst um eine Bioabfallkompostierungsanlage und dann im Jahr 1996 um eine Vergärungsanlage für Bioabfall (Pfropfenstromverfahren) erweitert. Die Bioabfallbehandlungsanlagen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, sodass der Standort Eitting, wie nachfolgend dargestellt, weiterentwickelt werden soll.

Es ist geplant, am Standort ein BioEnergieZentrum (BEZ) im nördlichen Bereich des Gesamtgeländes zu errichten. Dieses besteht aus folgenden Anlagen:

Bioabfallvergärungsanlage – nachfolgend mit VGA abgekürzt

Einsatzstoffe: geeignete Bioabfälle gem. BioAbfV (im Wesentlichen getrennt gesammeltes Biogut aus der häuslichen Sammlung)

Geplantes Verfahren: Vergärung im Pfropfenstromverfahren (liegender Fermenter), danach Abpressung des Gärreste – die flüssige Phase wird überwiegend getrocknet, die feste Phase der Kompostierung zugeführt.

Erzeugte Produkte: Biogas, Kompost, getrocknetes Gärprodukt

Biogasaufbereitungsanlage – nachfolgend mit BGAA abgekürzt

Einsatzstoffe: Biogas aus der VGA

Geplantes Verfahren: Aufbereitung von Biogas zu Biomethan in Erdgasqualität mit einem Membranverfahren

Erzeugte Produkte: Biomethan zur Einspeisung in das Erdgasnetz

Heizkraftwerk – nachfolgend mit HKW abgekürzt

Einsatzstoffe: Altholz (A I - A III) von der benachbarten Altholzbehandlungsanlage auf dem Firmengelände der Firma Wurzer sowie Siebreste aus der Kompostaufbereitung VGA

Geplantes Verfahren: Rostfeuerung mit einer Feuerungswärmeleistung von 20 MW und einer Durchsatzkapazität von 8 t/h; Entnahmekondensationsturbine (ca. 12 MW_{th} und 3 MW_{el})

Erzeugte Produkte: Strom und Wärme. Diese werden im Wesentlichen zur Eigenversorgung des BEZ eingesetzt, Überschussmengen Strom werden in das Stromnetz eingespeist.

Die bestehende Bioabfallbehandlungsanlage (Vergärung und Nachrotte) soll bis zur erfolgreichen Inbetriebnahme der neuen Vergärungsanlage (ca. 3 bis 6 Monate) weiterbetrieben und danach stillgelegt und rückgebaut werden. Mit der zuständigen Genehmigungsbehörde wurde abgestimmt, dass bei der gutachterlichen Bewertung der Neuanlage die bestehende Bioabfallbehandlungsanlage nicht zu berücksichtigen ist. Die genehmigte Grüngutkompostierungsanlage bleibt bestehen.

3 Standort der geplanten Anlage

3.1 Lage des Standorts

Das Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH befindet sich an der Straße Am Kompostwerk 1 im oberbayerischen Eitting, im Landkreis Erding (Gemarkung Eitting, Flurnummern: 2784 – 2789, 2789/1, 2793 und 2793/1 sowie 2794 bis 2797).

Im Norden des Betriebsgeländes (Gemarkung Eitting, Flurnummern 2794 bis 2797) plant die Wurzer Umwelt GmbH den Neubau eines Bioenergiezentrums. Aktuell wird das geplante Baufeld als Lagerfläche genutzt. Das südlich anschließende Betriebsgelände ist asphaltiert. Das Betriebsgelände fällt leicht von Süden mit 436 m ü. NHN auf 435 m ü. NHN nach Norden ab. Die Lage des Anlagengrundstücks ist aus Anlage 2 (schwarze gestrichelte Linie) ersichtlich.

3.2 Geologie und Hydrogeologie

Oberflächennah wurden am Standort im Rahmen des Gutachtens von KDGeo /14/ bis in Tiefen von 0,4 m bis 1,4 m unter GOK überall vorwiegend kiesige Auffüllungen angetroffen. Darunter wurden meist Reste von natürlichen überwiegend schluffig-tonigen Decksschichten in Tiefen von meist 0,7 m bis 1,7 m unter GOK, vereinzelt auch bis 3,3 m unter GOK, festgestellt.

Laut der digitalen geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1:25.000 (dGK25, /15/) befindet sich der Standort im Bereich quartärer fluvio-glazialer Kiesablagerungen. Die unter den Deckschichten anstehenden Sedimente sind pleistozäne hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter der Niederterrasse (Einheit Wh, G). Dabei handelt es sich um sandige, teils steinige und schwach schluffige Kiese mit vereinzelt geringmächtigen Sandlagen.

Nach der digitalen ingenieurgeologischen Karte von Bayern im Maßstab 1:25.000 (dlGK25, /16/) ist der Baugrundtyp „nichtbindige Lockergesteine, mitteldicht bis dicht gelagert“ (L_{nd}), so dass von mittleren bis hohen Tragfähigkeiten und lokal von einer mäßigen Frostepfindlichkeit auszugehen ist.

Unterlagert werden die quartären Schotter von tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM). Nach den Angaben im Gutachten von KDGeo /14/ wurden die tertiären Schichten im Baufeld in einer Tiefe von etwa 10,5 m unter Geländeoberkante angetroffen. Im oberen Bereich des Tertiärs handelt es sich überwiegend um schwach schluffige, stark sandige Kiese.

Ab 19,1 m bis zur maximal erkundeten Endtiefe von 20 m wurden feinkornreiche Tertiärböden angetroffen (stark kiesige, stark sandige Schluffe). Diese hemmende Schicht bildet damit die Basis des ersten Grundwasserleiters.

Die quartären und tertiären Kiese bilden den obersten Grundwasserleiter. Der Flurabstand beträgt ca. 1 m und ist damit als gering einzustufen. Zum Teil liegen damit unterhalb der Deckschichten gespannte Verhältnisse vor. Der langjährige mittlere Grundwasserstand (Referenzzeitraum 2007 bis 2023) an der Grundwassermessstelle 6209Q (Pegel 3, Anlage 3) liegt bei 433,95 m ü. NHN. Die höchsten Grundwasserstände sind etwa 0,6 m bis 0,8 m darüber anzunehmen, das Maximum im Beobachtungszeitraum lag bei 434,72 m ü. NHN /14/.

Die Grundwasserfließrichtung ist nach der digitalen hydrogeologischen Karte im Maßstab 1:100.000 (dHK100, /18/) großräumig nach Nordosten gerichtet mit einem Gefälle von ca. 2,5 ‰ (/14/, Anlage 3), die Grundwassermächtigkeit beträgt ungefähr 18 m.

3.3 Frühere Nutzung

Seit Anfang der 1990er Jahre wurde auf dem Betriebsgelände bereits eine Kompostieranlage für Grüngut errichtet, welche in den Folgejahren um eine Bioabfallkompostieranlage erweitert wurde. Im Jahr 1996 wurde zusätzlich eine Vergärungsanlage für Bioabfall (Pfropfenstromverfahren) errichtet. Der Vorhabenstandort BEZ wird derzeit als Containerstellfläche und als Parkplatz genutzt.

3.4 Vorbelastungen des Standorts

3.4.1 Boden

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen für die Errichtung des neuen Bioenergiezentrums wurde im Bereich des Baufelds durch die KD GEO Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (KD GEO) eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt /14/. Dazu wurden vom 28.06. – 03.08.2023 10 Rammkernbohrungen und 10 Kleinrammbohrungen niedergebracht /14/. Aus den Rammkernbohrungen und den Kleinrammbohrungen wurden insgesamt 13 Bodenproben aus den Auffüllungen sowie zwei Proben aus den Deckschichten entnommen und auf die Verdachtsparameter MKW, PAK sowie Schwermetalle (SM 8: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink) im Feststoff untersucht. Jeweils eine Probe aus der Auffüllung und den Deckschichten wurde im 2:1-Eluat auf die PAK und MKW untersucht. Des Weiteren wurden drei Asphaltproben auf PAK analysiert.

Für eine detaillierte Zusammenfassung sei hier auf /14/ verwiesen.

In den Asphaltproben wurden PAK-Gehalte von 1,98 – 6,48 mg/kg festgestellt.

In sieben von 12 untersuchten Bodenproben der Auffüllung wurden Belastungen mit MKW (max. 440 mg/kg) und PAK (max. 8,45 mg/kg) festgestellt. Im Eluat wurde der Prüfwert für PAK mit 3,5 µg/l einmalig überschritten.

Seitens der KD GEO wurde empfohlen, das Material der Auffüllung im Rahmen der Baumaßnahme vorsorglich zu entfernen /14/.

3.4.2 Grundwasser

Auflage für die Genehmigung der Kompostieranlage war eine kontinuierliche Überwachung des anstehenden Grundwassers. Zu diesem Zweck wurden auf dem Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH fünf Beobachtungspegel errichtet, welche halbjährlich beprobt und einer wasserchemischen Analyse unterzogen werden /11/. Nach ergänzter bzw. geänderter Nebenbestimmung 3.7.29 des Bescheids für die Kompostieranlage (33/171-2/172-8/95) aus dem Jahr 1996 (E-Mail vom 16.11.2023) wurde der

Analysenumfang vom Wasserwirtschaftsamt Freising und dem Landratsamt Erding wie folgt festgelegt:

Halbjährliche Untersuchung der vor-Ort-Parameter (Trübung, Geruch, Aussehen, Wassertemperatur, elektr. Leitfähigkeit, pH-Wert, gelöster Sauerstoff), TOC, Permanganatindex, Chlorid, Nitrat und Ammonium
Jährlich im Oktober zusätzliche Analysen auf Blei, Kupfer, Nickel und Zink

Die Untersuchungen entsprechend des „Standardprogramms“ erfolgen halbjährlich im Frühjahr und Herbst. Zusätzlich werden einmal im Jahr im Herbst die Parameter für das „Übersichtsprogramm“ ergänzt /13/.

Die aktuellsten vorliegenden Ergebnisse stammen von der Probenahme im November 2022 /11/, Mai 2023 /12/ sowie November 2023 /13/.

Die Bewertung der Ergebnisse aus den Probenahmen im November 2022 und im Mai 2023 erfolgte noch nach dem alten LfW-Merkblatt 3.8/1 (Anhang 3, Tabelle 2 und Tabelle 4, /9/). Die Ergebnisse der Probenahme aus November 2023 wurden nach dem neuen LfU-Merkblatt 3.8/1 (Stand 05.2023, Anhang 1, Tabelle 1 bis Tabelle 3, /10/) bewertet.

Für eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse sei auf die Berichte /11/ bis /13/ des Ingenieurbüros für Materialreports und Umweltanalytik GmbH verwiesen.

Zusammenfassend kann folgendes aus der Probenahme im Herbst 2022 festgestellt werden /11/:

Geringe Abweichungen in den Parametern im Vergleich zwischen An- und Abstrom
Nitratabbau im Grundwasserkörper im Bereich des Geländes
Überschreitung des Stufe-1-Werts für Arsen im Pegel 4 (18 µg/l)

Zusammenfassend kann folgendes aus der Probenahme im Frühjahr festgestellt werden /11/:

Geringe Abweichungen in den Parametern im Vergleich zwischen An- und Abstrom
Keine Überschreitungen der Stufen- bzw. Differenzwerte

Zusammenfassend kann folgendes aus der Probenahme im Herbst 2023 festgestellt werden /13/:

Geringe Abweichungen in den Parametern im Vergleich zwischen An- und Abstrom

Geringe Auffälligkeiten bei den Differenzwerten für die Parameter DOC, Chlorid und Natrium

Nitratabbau im Grundwasserkörper im Bereich des Geländes

Gemäß des Ingenieurbüros für Materialreports und Umweltanalytik GmbH besteht derzeit keine Grundwasserbelastung durch den Betrieb der Kompostieranlage.

3.5 Schutzgebiete

Über den BayernAtlas plus /19/ wurde eine Recherche zu am Standort relevanten Schutzgebieten durchgeführt.

In der Biotopkartierung sind unmittelbar am Standort keine Biotope ausgewiesen. Biosphärenreservate, Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete, Nationalparke, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke und Naturwälder sind ebenfalls nicht relevant. Zwei Flächen des Ökoflächenkatasters (aus der Flurbereinigung) sind dem Standort im Osten unmittelbar benachbart.

Das Gelände befindet sich im Vogelschutzgebiet „Nördliches Erdinger Moos“ (ID-Code Bayern: 7637-471.01, ID-Code EU: DE7637471.01). Dabei handelt es sich laut offizieller Beschreibung um „eines der wichtigsten bay. Wiesenbrütergebiete, eine[n] der größten Brachvogel-Bestände, [mit] sehr bedeutende[n] Brutvorkommen von Kiebitz, Feldlerche, Grauammer, weiterer Arten der Stillgewässer, Röhrichte und Verlandungszonen, insbes. Blaukehlchen“ /17/. Die dem Standort südlich unmittelbar benachbarten Flächen des Betriebsgeländes sind vom Vogelschutzgebiet ausgenommen.

Der Standort liegt nicht in einem Einzugsgebiet der Wasserversorgung, einem Trinkwasserschutzgebiet oder einem Heilquellenschutzgebiet.

4 Prüfung Notwendigkeit AZB

Als Grundlage für die behördliche Entscheidung, ob im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens ein Ausgangszustandsbericht hinsichtlich des Bodens und des Grundwassers zu erstellen ist, ist zunächst eine Relevanzprüfung durchzuführen. Die Relevanzprüfung beinhaltet eine Bestandsaufnahme der am Standort vorgehaltenen und eingesetzten Stoffe und Gemische sowie deren Beurteilung gemäß Anhang 3 „Entscheidungshilfe Relevanzprüfung“ der LABO/LAWA Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht /8/ (Abbildung 4-1).

Ein wesentlicher Prüfungsschritt für die Erstellung eines AZB ist die Bestimmung der relevant gefährlichen Stoffe (rgS) oder Gemische, die *„im erheblichen Umfang in der Anlage verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden und die in ihrer Art nach eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück verursachen können“* (/1/, /8/). Als gefährliche Stoffe oder Gemische gelten im Sinne des BImSchG §3 Absatz 9 Stoffe oder Gemische, die unter Artikel 3 der CLP-Verordnung fallen /8/. Stoffe, die ausschließlich die Luft verunreinigen können, werden bei der Relevanzprüfung nicht erfasst.

Im Rahmen der Relevanzprüfung sind gemäß /8/ somit folgende Kriterien zu prüfen:

- die grundsätzliche Fähigkeit eines Stoffes, eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers verursachen zu können
- die Menge des Stoffes

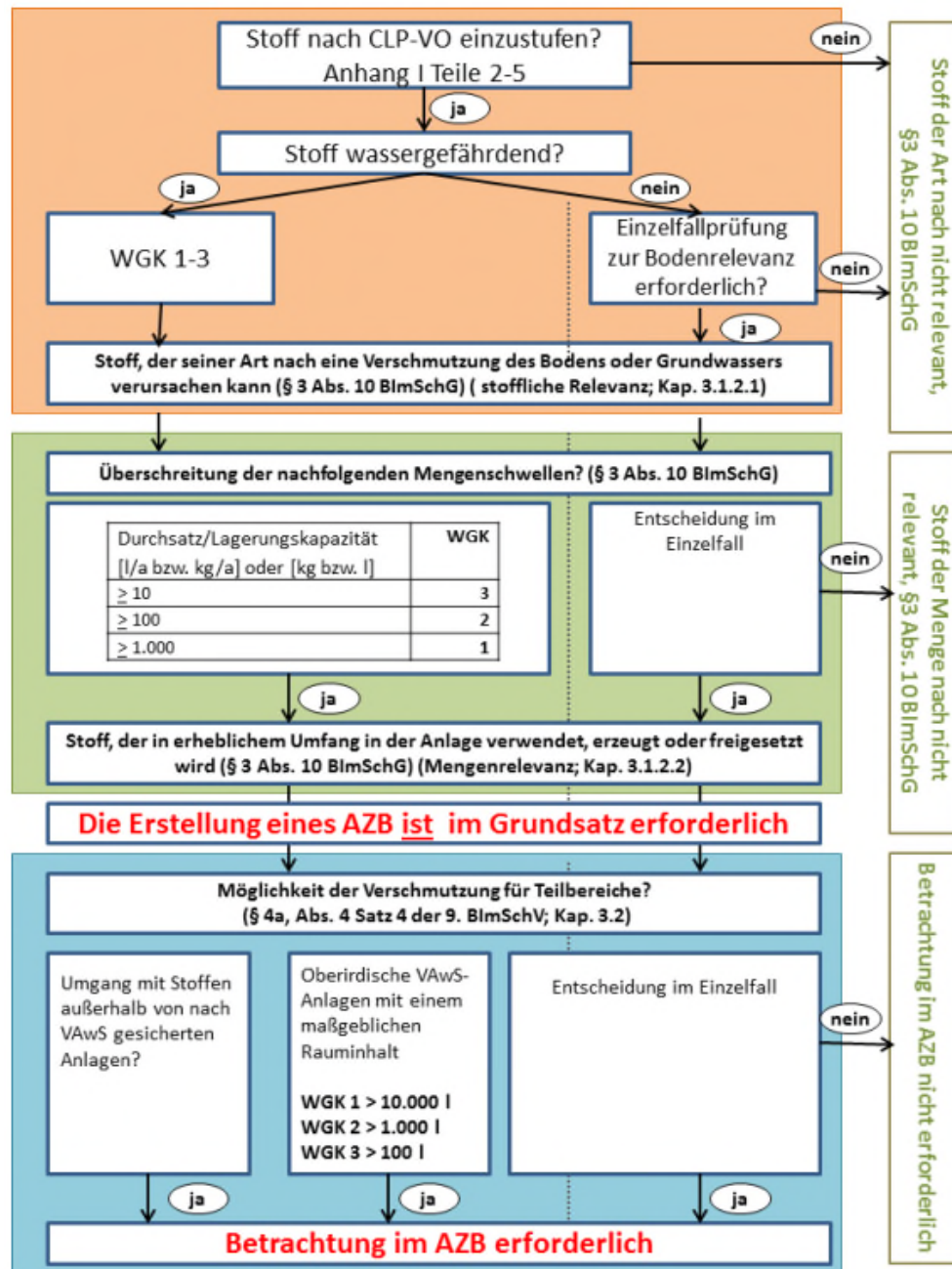


Abbildung 4-1: Ablaufschema zur Entscheidungshilfe der Relevanzprüfung gemäß Anhang 3 der LABO/LAWA Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht /8/

4.1 Eingesetzte Stoffe (stoffliche Relevanz)

Gemäß /8/ sind für die Beurteilung, ob ein Stoff in der Lage ist, eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers hervorzurufen, die Stoffeigenschaften nach der

CLP-Verordnung Anhang 1, Teile 2 – 5 /4/ entsprechend der aufgeführten Kriterien für physikalische Gefahren, Gesundheits- oder Umweltgefahren zu prüfen.

Zur Prüfung der stofflichen Relevanz sind die im Anhang 2 der LABO/LAWA Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht gekennzeichneten H-Sätze des Teils 3 (Gesundheitsgefahren) und des Teils 4 (Umweltgefahren) maßgeblich /8/.

Des Weiteren kann im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser zunächst die Wassergefährdungsklasse (WGK) als Kriterium für die stoffliche Relevanz herangezogen werden /8/. Nach § 62 Absatz 3 WHG /6/ beschreibt die WGK die Gefährlichkeit derjenigen Stoffe, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen /8/. Die LABO/LAWA Arbeitshilfe /8/ empfiehlt daher, die gefährlichen Stoffe zunächst auf ihre wassergefährdenden Eigenschaften hin zu betrachten. Bei Vorliegen wassergefährdender Eigenschaften ist bereits die stoffliche Relevanz im Sinne von § 3 Absatz 10 BImSchG gegeben /1/, /8/.

In Anlage 5 sind alle in der Anlage vorgehaltenen und eingesetzten Stoffe und Gemische aufgeführt. Für jeden Stoff bzw. für jedes Gemisch wurde die WGK ermittelt und geprüft, ob der Stoff oder das Gemisch ein Stoff gemäß Artikel 3 der CLP-Verordnung /4/ darstellt. Abfälle finden im Ausgangszustandsbericht keine Berücksichtigung.

Daraus ergibt sich, dass für folgende Stoffe/Gemische grundsätzlich die stoffliche Relevanz gegeben ist:

- Schwefelsäure
- Ammoniumsulfatlösung
- Kalkhydrat
- Harnstoff(-lösung)
- Natriumchlorid
- Trinatriumphosphat
- Natronlauge
- Heizöl EL
- Frischöle/Schmierstoffe
- Frostschutzmittel (Glykol)

4.2 Prüfung der gehandhabten Mengen (Mengenrelevanz)

Im Sinne von § 3 Absatz 10 BImSchG /1/ hängt die Mengenschwelle, ab der ein Stoff relevant ist, von den Eigenschaften des Stoffes, insbesondere seiner Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit und die Umwelt ab. Zur Bestimmung der Mengenrelevanz gibt es in der Arbeitshilfe der LABO/LAWA in Anhang 3 /8/ folgende Tabelle 4-1:

Tabelle 4-1: Entscheidungshilfe Relevanzprüfung gemäß Anhang 3 für die Prüfung der Mengenrelevanz /8/

Durchsatz/Lagerungskapazität (l/a bzw. kg/a] oder [kg bzw. l]	WGK
> 10	3
> 100	2
≥ 1.000	1

Sofern ein Stoff oder Gemisch die angegebene Mengenschwelle im Sinne § 3 Absatz 10 BImSchG /1/ überschreitet, ist ein Ausgangszustandsbericht zu erstellen.

In Anlage 5 sind alle in der Anlage vorgehaltenen und eingesetzten Stoffe und Gemische aufgeführt. Für jeden Stoff bzw. für jedes Gemisch wurde die WGK sowie die Durchsatzmenge bzw. der Verbrauch pro Jahr ermittelt. Daraus ergibt sich, dass aufgrund der Mengenschwelle für folgende Stoffe/Gemische, die stofflich relevant sind, die Erstellung eines Ausgangszustandsberichts im Grundsatz erforderlich ist:

Schwefelsäure
 Ammoniumsulfatlösung
 Kalkhydrat
 Harnstoff(-lösung)
 Natriumchlorid
 Natronlauge
 Heizöl EL
 Frischöle/Schmierstoffe
 Frostschutzmittel (Glykol).

4.3 Im AZB zu betrachtende Stoffe

Nachdem festgestellt wurde, dass die Erstellung eines AZBs im Grundsatz erforderlich ist, ist die Möglichkeit einer Verschmutzung für Teilbereiche zu prüfen (Abbildung 4-1).

Gemäß Rückmeldung des Witzenhausen-Instituts vom 27.09.2023 werden alle Stoffe mit Sicherheitsdatenblatt (SDB) oberirdisch in AwSV-konformen Anlagen gelagert, behandelt bzw. eingesetzt. Durch die oberirdische Lagerung in AwSV-Anlagen ergeben sich für einzelnen WGKs höhere Mengenschwellenwerte (Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: maßgeblicher Rauminhalt bei Lagerung von Stoffen in oberirdischen AwSV-Anlagen (gemäß Anhang 3 für die Prüfung der Mengenrelevanz /8/)

WGK	maßgeblicher Rauminhalt
WGK 1	> 10.000 l
WGK 2	> 1.000 l
WGK 3	≥ 100 l

Soweit es sich um Feststoffe handelt, ist von einer geringeren Gefahr des Eintrags in Boden und Grundwasser als bei Flüssigkeiten auszugehen. Hinsichtlich des Erfordernisses der Betrachtung stofflich und mengenmäßig grundsätzlich relevanter Feststoffe Unter Berücksichtigung der höheren Mengenschwellenwerte ist im AZB eine Betrachtung nur noch für die folgenden Stoffe/Gemische erforderlich (siehe auch Anlage 5):

Schwefelsäure

Ammoniumsulfatlösung

Harnstoff(-lösung)

Heizöl EL

Hinsichtlich der Ammoniumsulfatlösung ist festzustellen, dass diese sowohl als Nebenprodukt i.S. von § 4 KrWG /7/ als auch als Abfall gewertet werden kann. Bei einer Bewertung als Abfall entfällt grundsätzlich die Notwendigkeit einer Betrachtung im AZB. Aufgrund der relativ großen Umgangsmenge wird in diesem Bericht Ammoniumsulfat als Nebenprodukt und damit als relevant für den AZB eingestuft.

4.4 Bewertung der im AZB zu betrachtenden Stoffe

Nachfolgend sollen die im AZB zu betrachtenden Stoffe einer kurzen Bewertung hinsichtlich Ihrer Relevanz für Boden und Grundwasser unterzogen werden.

Schwefelsäure

Die Freisetzung von Schwefelsäure führt zu einer Schädigung des Bodengefüges, insbesondere bei karbonatreichen Substraten. Aufgrund dessen, aber auch grundsätzlich

aufgrund des niedrigen pH Werts ist eine erhebliche Freisetzung von geogen im Boden vorhandenen Metallen möglich. Das Puffervermögen des Grundwassers sowie dessen Calcitlösekapazität werden deutlich beeinflusst, was zu einer Verlagerung von Metallen im Grundwasser führen kann. Bei Freisetzung von Schwefelsäure wird der Sulfatgehalt des Grundwassers erhöht.

Ammoniumsulfatlösung

Ammoniumsulfatlösung weist einen schwach sauren pH Wert auf. Die Eluierbarkeit von Metallen kann unter Anwesenheit von Ammoniumsulfatlösung leicht erhöht werden. Im Grundwasser führt Ammoniumsulfat zu einer Erhöhung der Stickstoffkonzentrationen, wobei die Oxidationsstufe des Stickstoffs von den Redoxbedingungen des Grundwassers abhängig ist. Ggf. werden der pH Wert und die Pufferkapazitäten des Grundwassers beeinträchtigt.

Harnstoff(-lösung)

Harnstofflösung weist einen schwach basischen pH Wert auf. Die Eluierbarkeit von Metallen kann unter Anwesenheit von Harnstofflösung leicht erhöht werden. Im Grundwasser führt Harnstofflösung zu einer Erhöhung der Stickstoffkonzentrationen, wobei die Oxidationsstufe des Stickstoffs von den Redoxbedingungen des Grundwassers abhängig ist. Ggf. werden der pH Wert und die Pufferkapazitäten des Grundwassers beeinträchtigt.

Heizöl EL

Freigesetztes Heizöl unterliegt im Boden i.d.R. einem deutlichen mikrobiologischen Abbau. In der Folge können sich deutlich reduzierende Verhältnisse einstellen. Beim Auftreffen auf das Grundwasser breitet sich Heizöl auf dessen Oberfläche aus und schwimmt als Leichtphase auf. Die aufschwimmenden Leichtphasen sind meist wenig mobil. Die Lösung von Heizöl aus aufschwimmenden Phasenkörpern in das Grundwasser findet nur in sehr geringem Umfang statt. Durch mikrobiologische Abbauprozesse an der Grenzfläche Phasenkörper / Grundwasser können sich im Grundwasser reduzierende Verhältnisse einstellen, die die Reduktion von Stickstoff zu Ammonium begünstigen.

4.5 Umgangsbereiche relevante Stoffe

Die Umgangsbereiche mit den o.g. relevanten Stoffe/Gemische können aus Anlage 2 entnommen werden.

5 Untersuchungskonzept

5.1 Untersuchungen vor Errichtung der Anlage

Ein Abgleich mit der Orientierenden Altlastenuntersuchung von KDGeo /14/ aus dem Jahr 2023 ergab, dass im Bereich der neu zu errichtenden Anlage bereits zahlreiche Bohrungen mit Untersuchungen auf die Verdachtsparameter MKW, PAK sowie Schwermetalle (SM 8: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink) durchgeführt wurden (Kapitel 3.4.1, Anlage 6). Wir empfehlen, dass die Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung von KDGeo Bestandteil des AZB werden.

Zusätzlich sollten noch drei weitere Kleinrammbohrungen im Umfeld der Heizöllagerung bis zum Grundwasser, maximal aber bis zu einer Tiefe von 2 m u. GOK niedergebracht werden (KRB 1 – KRB 3). Die Bodenproben sollten im Feststoff auf die MKW untersucht werden. Die vorgeschlagene Lage der Bohrungen ist in Anlage 4 dargestellt.

Im Umfeld der Lagerung der Stoffe/Gemische Schwefelsäure, Ammoniumsulfatlösung und Harnstoff(-lösung) sollten noch sechs weitere Kleinrammbohrungen bis zum Grundwasser, maximal bis zu einer Tiefe von 2 m u. GOK niedergebracht werden (KRB 4 – KRB 9). Die hier entnommenen Bodenproben sollten im Eluat auf folgende Parameter hin untersucht werden:

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Stickstoff gesamt, Nitrat, Nitrit, Ammonium
- Sulfat, Schwefel gesamt
- Säuren- und Basenkapazität
- Metalle (SM 8: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink) im 2:1-Eluat

Die vorgeschlagene Lage der Bohrungen ist in Anlage 4 dargestellt. Die Lage der Bohrungen hat nur einen vorläufigen Charakter. Sie ist noch den örtlichen Gegebenheiten und der konkreten Ausgestaltung der AwSV-Flächen anzupassen.

5.2 Laufendes Monitoring

Das bisher durchgeführte, laufende Grundwassermonitoring sollte, wie bisher, zweimal im Jahr durchgeführt werden. Der bisherige Parameterumfang sollte beibehalten werden, die Parameter

Nitrat
Nitrit und
Stickstoff gesamt

sollten zusätzlich analysiert werden. Als Probenahmestellen empfehlen wir den Pegel 1 als Zustrommessstelle, sowie die Pegel 3 und 5 als Abstrommessstellen. Zusätzlich sollten im Abstrom zwei weitere Grundwassermessstellen zur Überwachung niedergebracht werden. Die Lage der neuen Grundwassermessstellen (Pegel 6, Pegel 7) ist in Anlage 3 und Anlage 4 dargestellt. Die neuen Grundwassermessstellen sollten wie die bereits bestehenden Messstellen in einer 324 mm Bohrung bis zu Tiefe von ca. 12 m niedergebracht werden. Die Messstellen sollten in DN 125 mit einer Filterstrecke von 2 – 12 m ausgebaut werden.

Das Erfordernis von Bodenuntersuchungen während des laufenden Betriebs sehen wir nicht, die Einrichtung von Bodenbeobachtungsflächen halten wir für nicht erforderlich. Soweit während des Betriebs wassergefährdende Stoffe oder (öko)toxikologisch relevante Stoffe freigesetzt werden und in den Boden eindringen, ist das Erfordernis von Boden- und Grundwasseruntersuchungen durch eine sachverständige Person zu prüfen.

Die Lagerung der relevanten Stoffe und die zugehörigen Sicherungsmaßnahmen sollten regelmäßig (nach Aufnahme des Betriebs, anschließend jedes 2. Jahr) geprüft werden.

5.3 Untersuchungen nach Beendigung des Anlagenbetriebs

Nach Beendigung des Anlagenbetriebs sollten im direkten Umfeld der neun Kleinrammbohrungen im Umfeld der Heizöllagerung bzw. im Umfeld der Lagerung der Stoffe/Gemische Schwefelsäure, Ammoniumsulfatlösung und Harnstoff(-lösung) erneut neun Kleinrammbohrungen bis zum Grundwasser, maximal aber bis zu einer

Tiefe von 2 m u. GOK niedergebracht werden. Die Analytik sollte wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, erfolgen.

6 Rechtliche Grundlagen, Literatur und verwendete Unterlagen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- /2/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV: Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1799) geändert worden ist
- /3/ Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung) (ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17)
- /4/ Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006
- /5/ Bekanntmachung der bereits durch die oder auf Grund der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe eingestuften Stoffe, Stoffgruppen und Gemische gemäß § 66 Satz 1 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 1. August 2017
- /6/ Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – WHG in der Fassung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- /7/ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 20 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

- /8/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) in Zusammenarbeit mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht“; vollständig überarbeitete Fassung vom 16.8.2018
- /9/ Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW): „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer“. Merkblatt Nr. 3.8/1; Stand: 31.10.01
- /10/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „Merkblatt Nr. 3.8/1 - Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen – Wirkungspfad Boden-Grundwasser“. Stand: 05.2023
- /11/ Ingenieurbüro für Materialreports und Umweltanalytik GmbH: „Kontrolluntersuchung Grundwasser Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH Kompostanlage Erdinger Moos“; Wolfratshausen; 02.12.2022
- /12/ Ingenieurbüro für Materialreports und Umweltanalytik GmbH: „Kontrolluntersuchung Grundwasser Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH Kompostanlage Erdinger Moos“; Wolfratshausen; 26.05.2023
- /13/ Ingenieurbüro für Materialreports und Umweltanalytik GmbH: „Kontrolluntersuchung Grundwasser Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH Kompostanlage Erdinger Moos“; Wolfratshausen; 22.11.2023
- /14/ KD GEO Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH: „Geotechnischer Bericht Orientierende Altlastenuntersuchung“; KD Geo 216-23L; München; 06.09.2023
- /15/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „Digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 (dGK25)“. https://www.lfu.bayern.de/geologie/geo_karten_schriften/dgk25_uab/index.htm
- /16/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „Digitale ingenieurgeologische Karte von Bayern 1:25.000 (dIGK25)“. https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodaten/tendienste/index_detail.htm?id=bbadf6af-af32-440a-ab30-b75558dfa0e6&profil=WMS
- /17/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „NATURA 2000 Gebietsrecherche online - Nördliches Erdinger Moos“. <https://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000/browse/info?id=7637-471>

- /18/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK100)“. https://www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_karten_daten/hk100/index.htm
- /19/ Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung: „Bayer-nAtlas plus“. <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?topic=umwe&lang=de>

7 Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Detaillageplan und Umgangsbereiche

Anlage 3: Lageplan GWM und Grundwassergleichenplan

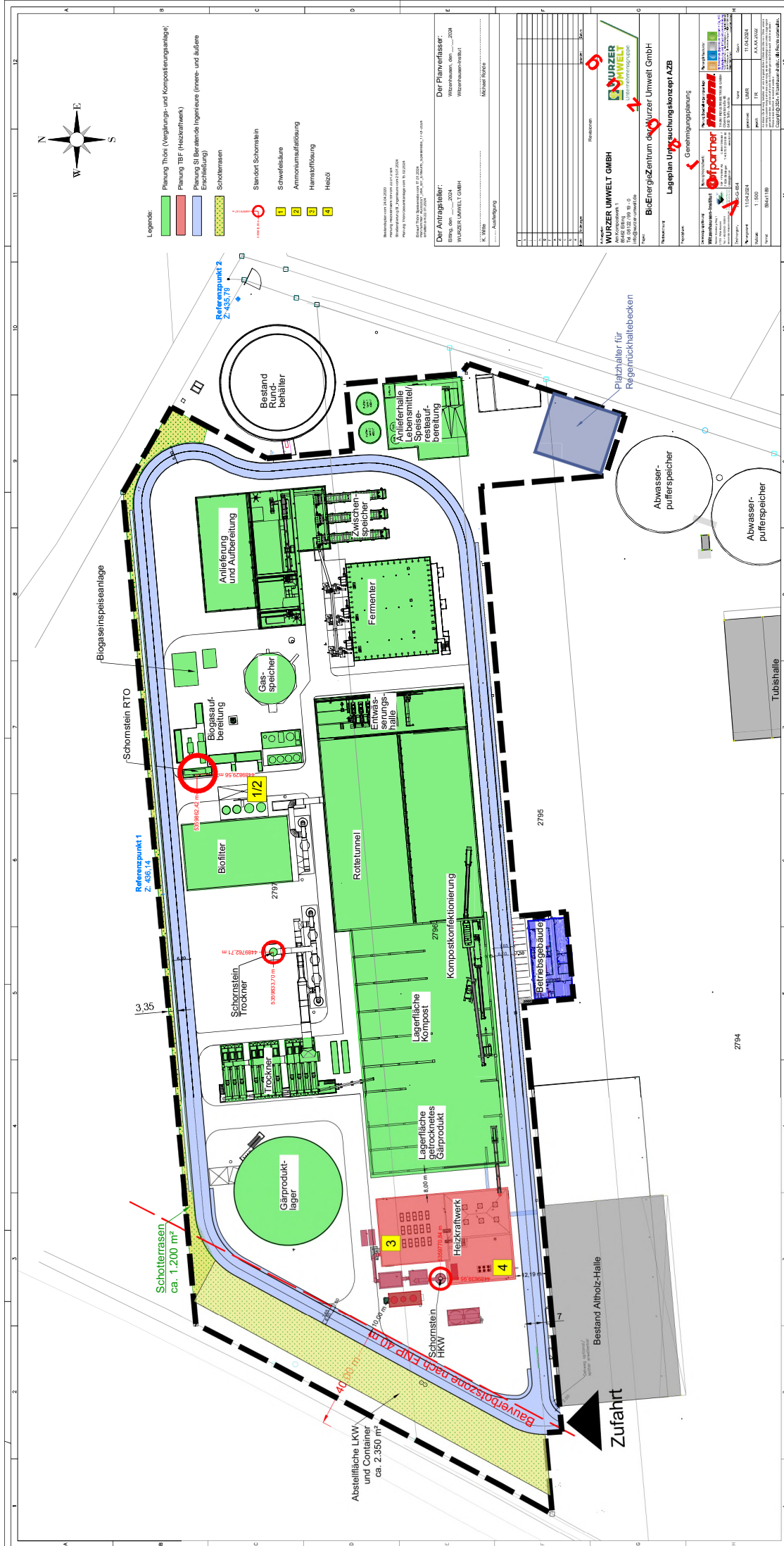
Anlage 4: Lageplan Untersuchungskonzept

Anlage 5: Stoffliste

Anlage 6: Bericht KDGeo

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Detaillageplan und Umgangsbe- reiche



Anlage 3: Lageplan GWM und Grundwas- sergleichenplan



bfm-Nr.: P221101

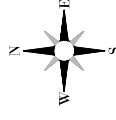
Projekt: AZB BEZ Wurzer

Planbez.: Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung vom 31.07.2023)

Maßstab: unmaßstäblich

bfm.umwelt
BERATUNG • FORSCHUNG • MANAGEMENT • GMBH

Anlage 4: Lageplan Untersuchungskonzept

Planung Untersuchung
(Stand 12.04.2024)

- Legende:
- Planung Thon (Vergangenze- und Kompositionsinhalte)
 - Planung TSE (Rezeptionswerk)
 - Planung SI Belebende Figuren (innere- und äußere Erzählung)
 - Schillertrassen
 - Standard Schichten
 - Sowjetära
 - Annunakumsaufklärung
 - Hamsterfütterung
 - Heizöl

Reaktionsgleichung vom 24.04.2008
 Prüfung: Hez/04081818 vom 22.04.2008
 Schulnummer: 00191818 vom 24.01.2008
 Prüfung: Nicht Chemische Info vom 15.02.2008
 Erreichte Punkte: 100,00 vom 17.01.2008
 Account-ID: A0000001818 vom 0017.01.2008

Der Antragsteller:
Erling, am 2024
WURZEL UMWELT GMBH

Der Planverfasser:
Wienhausen, den 2024
Wienhausen-Institut

K. Wille

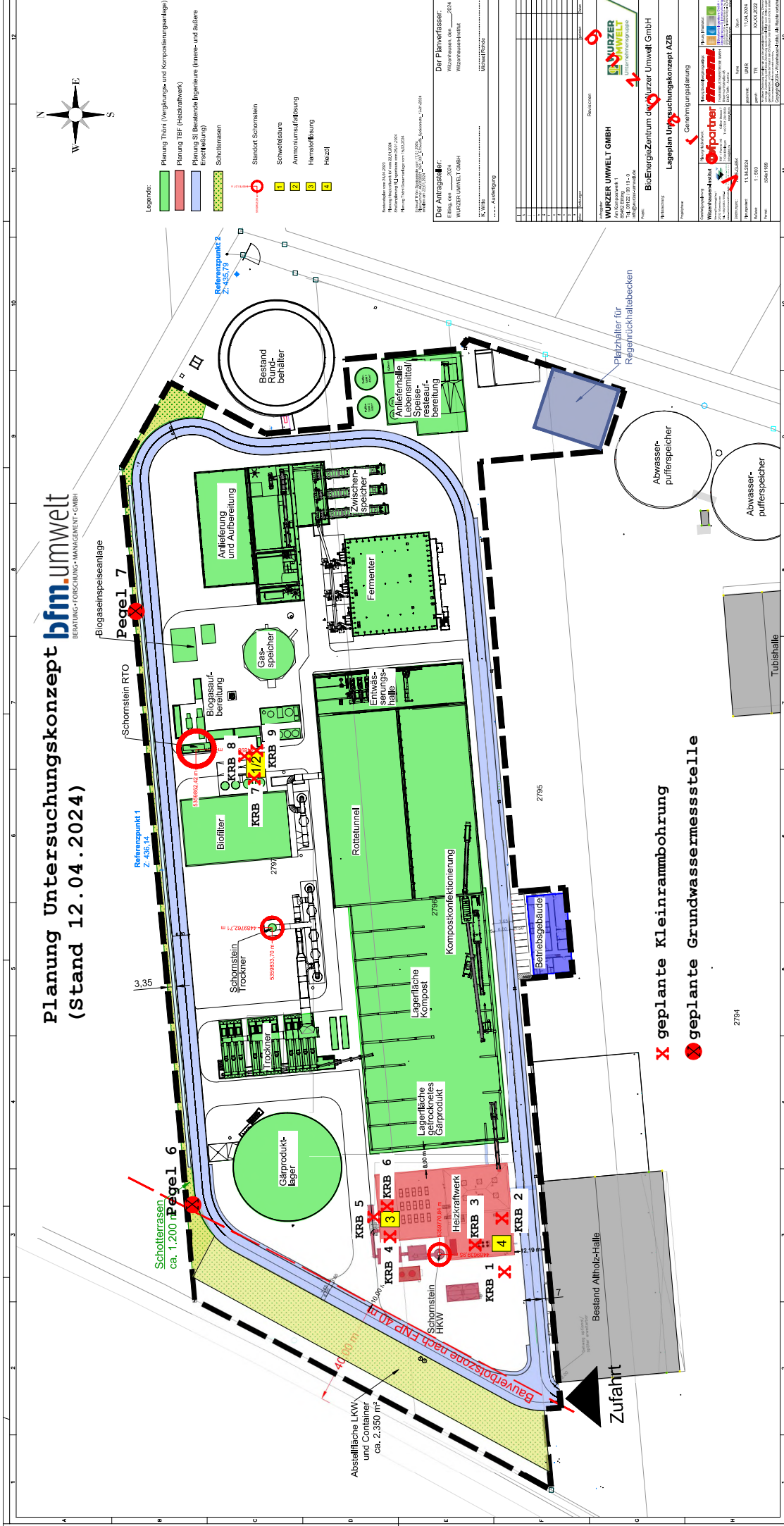
Ausfertigung

1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		
11	11		
12	12		
13	13		
14	14		
15	15		
16	16		
17	17		
18	18		
19	19		
20	20		
21	21		
22	22		
23	23		
24	24		
25	25		
26	26		
27	27		
28	28		
29	29		
30	30		
31	31		
32	32		
33	33		
34	34		
35	35		
36	36		
37	37		
38	38		
39	39		
40	40		
41	41		
42	42		
43	43		
44	44		
45	45		
46	46		
47	47		
48	48		
49	49		
50	50		
51	51		
52	52		
53	53		
54	54		
55	55		
56	56		
57	57		
58	58		
59	59		
60	60		
61	61		
62	62		
63	63		
64	64		
65	65		
66	66		
67	67		
68	68		
69	69		
70	70		
71	71		
72	72		
73	73		
74	74		
75	75		
76	76		
77	77		
78	78		
79	79		
80	80		
81	81		
82	82		
83	83		
84	84		
85	85		
86	86		
87	87		
88	88		
89	89		
90	90		
91	91		
92	92		
93	93		
94	94		
95	95		
96	96		
97	97		
98	98		
99	99		
100	100		
101	101		
102	102		
103	103		
104	104		
105	105		
106	106		
107	107		
108	108		
109	109		
110	110		
111	111		
112	112		
113	113		
114	114		
115	115		
116	116		
117	117		
118	118		
119	119		
120	120		
121	121		
122	122		
123	123		

WURZER UMWELT GMBH
Am Koerpelwerk 1
89462 Elling
Tel. 09122 / 99 19 - 0

Projekt:	BioEnergieZentrum der Mürzger Umwelt GmbH
Trägerschaft:	Lageplan Untersuchungskonzept AZB

Projektphase

[illegible]

X geplante Kleinrammbohrung

2794

Anlage 5: Stoffliste

Ird. Nr.	Status	VGA = Vergütung HKW = Heizkraftwerk		Stoff	AVV-Nummer	Dichte	Vorhaltungsmenge (auf dem Anlagengelände)			Durchsatzmenge/ Verbrauch (pro Jahr)	WGK	SDB	sR	Mr	AZB	Anmerkungen
1	Eingang (Abfall)	VGA		Bioabfall	hauptsächlich 20 03 01 (ansonsten s. Abfallannahmekatalog)	0,65 t/m³	2.400 m³	1.560 t		132.000 t/a	1	nein	entfällt	entfällt	nein	festes Abfallgemisch (organisches Material mit wechselnden Zusammensetzungen)
2	Eingang (Hilfsmittel)	VGA		Schwefelsäure		1,20 t/m³	50 m³	92 t	730 m³	1.336 t/a	1	ja	ja	ja	ja	
3	Ausgang (Abfall; ggf. Nebenprodukt)	VGA		Ammoniumsalzlösung (ASL)	ggf. Nebenprodukt, alternativ AVV-Nr. 06 06 99	1,83 t/m³	100 m³	120 t	1.300 m³	1.560 t/a	1	ja	ja	ja	ja	
4	Ausgang (Abfall; ggf. Nebenprodukt)	VGA		flüssiges Gärprodukt	ggf. auch Nebenprodukt, AVV-Nummer: 19 06 06	1,00 t/m³	ca. 10.600 m³	10.600 t	ca. 60.000 m³	60.000 t/a	awg	nein	entfällt	entfällt	nein	davon werden 10.000 m³ in die Landwirtschaft als Düngeprodukt (flüssig) abgegeben. Die restliche Menge wird auf der Anlage getrocknet.
5	Ausgang (Abfall) = Eingang (Abfall)	VGA HKW		Siebreist aus der Kompostkonfektionierung als Einsatzstoff Verbrennung im HKW	AVV-Nummer: 19 05 02			700 t		bis zu 63.000 t	nwg	nein	entfällt	entfällt	nein	Der erzeugte Fertigungskompost ist im Rigoletto-System als nwg eingestuft. Wir (WV) gehen regelmäßig davon aus, dass die bei der Aufbereitung des (nwg) Fertigungskompostes anfallenden Siebreiste ebenfalls nwg sind.
6	Eingang (Abfall)	HKW		Altholz (Kat. A1/A1I/A1II)	AVV-Nummer: 19 12 07			700 t		bis zu 40.000 t	nwg	nein	entfällt	entfällt	nein	andererseits Abholz aus der Altholzbehandlungsanlage der Wurzer Umwelt GmbH
7	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Kalkhydrat		2,24 t/m³		9 t		500 t/a	1	ja	ja	ja	nein	
8	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Hamastoff-Lösung)		1,11 t/m³	max. 12 m³	max. 13,3 t		350 t/a	1	ja	ja	ja	ja	
9	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Natriumchlorid		1,14 t/m³		max. 1,0 t		max. 10,0 t/a	1	ja	ja	ja	nein	
10	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Trinatriumphosphat		0,90 t/m³	max. 0,1 m³	max. 0,1 t	max. 1 m³/a	max. 0,9 t/a	1	ja	ja	nein	nein	
11	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Natronlauge		1,53 t/m³	max. 0,1 m³	max. 0,2 t	max. 1 m³/a	max. 1,5 t/a	1	ja	ja	ja	nein	
12	Eingang (Hilfsmittel)	HKW		Heizöl EL		0,86 t/m³	max. 2 m³	max. 1,7 t	max. 5 m³/a	max. 4 t/a	2	ja	ja	ja	ja	
13	Ausgang (Abfall)	HKW		Reststoffe aus Rauchgasreinigung	19 01 13*			21 t		880 t/a	1	nein	entfällt	entfällt	nein	fester Reststoff (Asche aus Entstaubung Rauchgas)
14	Ausgang (Abfall)	HKW		Rost-, Kessel- und Flugstaubasche	19 01 12			85 t		5.200 t/a	nwg	nein	entfällt	entfällt	nein	fester Reststoff (nwg)
15	Eingang (Hilfsmittel)	VGA-HKW		Frischöle/Schmierstoffe		0,90 t/m³	max. 2 m³	max. 2 t	max. 18 m³/a	max. 16 t/a	1	ja	ja	ja	nein	Zum aktuellen Zeitpunkt sind die genannten Produkte noch nicht in der Gesamtheit bekannt. Es wird darauf geachtet, dass die WGK max. 1 beträgt. Eine Auswahl an SDB ist unter Nr. 10 beigefügt. Die mittlere Dichte wird mit 0,9 t/m³ angesetzt. Es liegen verschiedene Lagerorte auf dem Anlagengelände vor (je 1 m³ Lagerkapazität HKW und VGA)
16	Eingang (Hilfsmittel)	VGA-HKW		Frostschutzmittel (Glykol)		1,11 t/m³	max. 3 m³	max. 0 t	max. 3 m³/a	max. 3 t/a	1	ja	ja	ja	nein	Einsatz im HKW (1 m³) und der VGA (Bereich BGAA; 2 m³); Annahme: 1-mal pro Jahr Austausch (just-in-Time, sodass keine Vorhaltung erforderlich)
17	Ausgang (Abfall)	VGA-HKW		Altöl	13 02 05*; 13 02 06*; 13 01 11*	0,90 t/m³	max. 1,98 m³ (je 0,99 in VGA und in HKW)	max. 1,8 t	max. 18 m³/a	max. 16,2 t/a	3	nein	entfällt	entfällt	nein	Auch hierfür erfolgt eine Zusammenfassung der Stoffgruppe, auch wenn ein Teil im HKW und ein Teil in der VGA (jeweils andere Lagerorte) anfällt. Die mittlere Dichte wird mit 0,9 t/m³ angesetzt. Es wird eine Lagermenge von 1 m³ im Werkstatbereich HKW und der VGA angesetzt. Jährliche Anfallmengen: HKW ca. 8 m³, VGA ca. 10 m³

WGK: Wassergefährdungsklasse
SDB: Stoff gemäß Artikel 3 der CLP-Verordnung, Sicherheitsdatenblatt vorhanden
sR: stoffliche Relevanz
Mr: Mengenrelevanz
AZB: grundsätzliche Betrachtung im AZB erforderlich

Anlage 6: Bericht KDGeo

**Geotechnischer Bericht
Orientierende Altlastenuntersuchung**

KDGeo 216-23L

6. September 2023

Bauvorhaben: Neubau BioEnergieZentrum
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting

**Bauherr und
Auftraggeber:** Wurzer Umwelt GmbH
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting

Planung: Thöni Industriebetriebe GmbH
Obermarktstraße 48
A-6410 Telfs

____.Ausfertigung

216-23L Eitting BGU KONT NB Bioenergiezentrum.doc

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
1.3	Bauvorhaben und bestehendes Gelände.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	5
2.1	Felduntersuchungen.....	5
2.1.1	Bohrungen.....	5
2.1.2	Rammsondierungen.....	6
2.2	Laboruntersuchungen.....	7
2.3	Einmessung der Untersuchungspunkte.....	7
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung.....	7
3.1	Geologischer und hydrologischer Überblick.....	7
3.2	Schichtenfolge.....	8
3.3	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300.....	11
3.4	Charakteristische Bodenkennwerte.....	11
3.5	Baugrundbeurteilung.....	12
3.6	Erdbebenzone.....	14
4	Hydrologische Verhältnisse.....	15
4.1	Grundwasserstände.....	15
4.2	Wasserdurchlässigkeit.....	17
4.3	Betonaggressivität.....	18
5	Bautechnische Folgerungen.....	19
5.1	Bauwerksgründung.....	19
5.1.1	Gründungskonstruktion.....	19
5.1.2	Gründungsbemessung.....	22
5.1.3	Behandlung der Gründungssohlen.....	24
5.1.4	Baugrundabnahmen.....	25
5.2	Baugrubensicherung.....	25
5.2.1	Baugrubenkonstruktion.....	25
5.2.2	Bemessung des Baugrubenverbaus.....	29
5.2.3	Baugrubenverankerung.....	29
5.3	Wasserhaltung.....	30
5.4	Auftriebssicherung.....	31
5.5	Abdichtung / Trockenhaltung des Bauwerks.....	33
5.6	Weitere Entwurf- und Ausführungshinweise.....	33
5.7	Empfehlungen für den Straßenbau.....	35
5.8	Empfehlungen für den Kanalbau.....	36
6	Orientierende Altlastenuntersuchung.....	37



6.1	Vorgang	37
6.2	Bestehendes Gelände und Nutzungsgeschichte.....	37
6.3	Probennahme	37
6.4	Chemische Analytik	38
6.5	Ergebnisse der chemischen Analysen (Schwarzdecken)	38
6.6	Ergebnisse der chemischen Analysen (Boden).....	39
6.7	Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Grundwasser	40
6.8	Abfalltechnische Bewertung (Schwarzdecken).....	40
6.9	Abfalltechnische Bewertung (Boden)	41
6.10	Hinweise zur Ausführung	42
7	Schlussbemerkungen	43

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 2	Baugrundschnitte
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Schichtenverzeichnisse
Anlage 5	Sondierdiagramme
Anlage 6	Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
Anlage 7	Ergebnisse der chemischen Analysen
Anlage 8	Grundwasserdaten
Anlage 9	Homogenbereiche



1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

Die Wurzer Umwelt GmbH, Am Kompostwerk 1, 85462 Eitting plant den Neubau eines Bioenergiezentrums.

Das Baugrundinstitut KDGeo | Czeslik Hofmeier + Partner, Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, München (KDGeo) wurde mit Schreiben vom 22.05.2023 auf der Grundlage des Angebotes vom 15.05.2023 vom Bauherrn beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und in einem Geotechnischen Bericht zu den Untergrund- und den Grundwasserverhältnissen Stellung zu nehmen, Gründungsempfehlungen zu erarbeiten sowie Empfehlungen zum Baugrubenverbau und zu Wasserhaltungsmaßnahmen zu geben.

Im Rahmen einer orientierenden Untersuchung und Gefährdungsabschätzung werden außerdem eventuelle Altlasten oder Bodenverunreinigungen auf Grund der vorhergehenden Nutzung des Geländes untersucht.

1.2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichts standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Digitale Geologische Karte von Bayern, Blatt 7637 Erding, M 1 : 25.000, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [U2] Anlagenkonzept Thöni Entwurf 12, Vorabzug / Entwurf, M 1:500, 09.03.2023
- [U3] Vorbesprechung Baugrunduntersuchung 04.04.2023
- [U4] Grundwasserganglinie Messstelle 6209Q, Flughafen München GmbH, 25.07.2023
- [U5] Ergebnisse der feld- und labortechnischen Untersuchungen vom Juni – August 2023.

1.3 Bauvorhaben und bestehendes Gelände

Die Wurzer Umwelt GmbH plant im Norden des Betriebsgeländes Am Kompostwerk 1 in 85462 Eitting den Neubau eines Bioenergiezentrums.

Das Baufeld wird aktuell als Lagerfläche genutzt. Im Süden ist die Fläche mit Asphalt befestigt. Das Bestandsgelände fällt leicht von Süden nach Norden ab mit Geländehöhen an den Untersuchungspunkten zwischen etwa 436 mNHN und 435 mNHN.

Gemäß [U2] und [U3] können folgende Hauptbestandteile der geplanten Anlage differenziert werden (mit Angabe von charakteristische Lasten soweit bereits bekannt):

- Anlieferungshalle mit Tiefbunker (Tiefe ca. 5 m) im Osten des Baufeldes
- Fermenter (Sohlspannung ca. 200 kN/m²) im Südwesten des Baufeldes
- Lagerflächen und Nachrotteboxen im Süden des Baufeldes

- Gasspeicher und Gasausbreitung im Nordosten des Baufeldes
- Biofilter im Norden des Baufeldes
- Gärproduktlager (Sohlspannung ca. 175 kN/m²) im Nordwesten des Baufeldes
- Heizkraftwerk (Stützenlasten bis 1.000 kN bei zulässigen Setzungsdifferenzen < 1/1.000) im Südwesten des Baufeldes
- Fahrbahn / Gehweg umlaufend um das Baufeld mit einer planmäßigen Oberbaustärke von 0,7 m
- Kanäle auf etwa 1-2 m Sohltiefe

Auf dem Betriebsgelände befinden sich mehrere Grundwassermessstellen von denen 3 Messtellen während der Untersuchungen im Rahmen einer Stichtagsmessung gemessen wurden.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse wurden in Absprache mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse folgende Untersuchungen durchgeführt.

2.1 Felduntersuchungen

2.1.1 Bohrungen

Bohrverfahren: Rammkernbohrung, Bohrdurchmesser 170 mm
Kleinrammbohrung, Bohrdurchmesser 60/50 mm
Anzahl: 10 Rammkernbohrungen (B 1 bis B 10)
10 Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 10)
Bohrtiefen:

Bohrung	Tiefe [m]	Ansatzhöhe [mNHN]
B1	8,0	435,91
B2	6,0	435,79
B3	8,0	435,63
B4	8,0	435,46
B5	6,0	435,40
B6	20,0	435,21
B7	6,0	435,72
B8	6,0	435,30
B9	6,0	435,55
B10	6,0	435,96
RKS 1	2,0	435,87
RKS 2	2,0	435,64
RKS 3	2,0	435,93
RKS 4	2,0	435,30
RKS 5	2,0	435,29

Bohrung	Tiefe [m]	Ansatzhöhe [mNHN]
RKS 6	2,0	435,50
RKS 7	2,0	435,79
RKS 8	2,0	435,08
RKS 9	2,4	435,33
RKS 10	2,0	435,00

Tabelle 1: Bohrungen

Ausführungszeitraum: 28.06. – 03.08.2023
Lage: siehe Lageplan, Anlage 1
Bohrprofile: siehe Anlage 3
Schichtenverzeichnisse: siehe Anlage 4

2.1.2 Rammsondierungen

Sondierverfahren: Schwere Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2
(Rammbär 50 kg, Fallhöhe 50 cm, $A_s = 15 \text{ cm}^2$)
Anzahl: 16 Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 15 und DPH 3a)
Sondiertiefe:

Sondierung	Tiefe [m]	Ansatzhöhe [mNHN]
DPH 1	6,0	435,95
DPH 2	4,6	435,82
DPH 3	0,4	435,78
DPH 3a	0,4	435,78
DPH 4	0,4	435,63
DPH 5	0,3	435,58
DPH 6	0,4	435,48
DPH 7	6,0	435,36
DPH 8	1,9	435,39
DPH 9	0,7	435,92
DPH 10	0,4	435,65
DPH 11	3,0	435,57
DPH 12	8,0	435,52
DPH 13	7,0	435,44
DPH 14	8,1	435,24
DPH 15	8,2	435,78

Tabelle 2: Sondierungen

Ausführungszeitraum: 28.06. – 24.07.2023
Lage: siehe Lageplan, Anlage 1
Sondierdiagramme: siehe Anlage 5

2.2 Laboruntersuchungen

Im bodenphysikalischen Labor von KDGeo wurden an 19 repräsentativen Bodenproben aus den Bohrungen die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 19 Bodenansprachen nach DIN EN ISO 14688 / DIN 19196
- 17 Siebanalysen mit nassem Auswaschen des Feinkorns nach DIN EN ISO 17892-4
- 4 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN EN ISO 17892-1
- 3 Bestimmungen der Plastizitätsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
- 2 Glühverluste nach DIN 18128
- 1 Grundwasseruntersuchung hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030

Die Laborversuchsergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt.

Die entnommenen Bodenproben (Gläser, Eimer, Kernkisten) werden bei KDGeo 3 Monate gelagert und anschließend ohne weitere Rücksprache vernichtet.

2.3 Einmessung der Untersuchungspunkte

Die Ansatzstellen der Untersuchungspunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe mittels GNSS unter Verwendung von HEPS-Korrekturdaten des Satellitenpositionierungsdienstes der deutschen Landesvermessung (SAPOS) eingemessen. Die angegebenen Höhen entsprechen dem amtlichen Höhenbezugssystem DHHN2016 (Höhe über Normalhöhennull).

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung

3.1 Geologischer und hydrologischer Überblick

Nach der digitalen Geologischen Karte [U1] liegt das Grundstück auf quartären fluvio-glazialen Kiesablagerungen. Hierbei handelt es sich um pleistozäne hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter der Niederterrasse.

Die Schotter lagern unmittelbar den tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse (OSM) auf. Die Tertiären Schichten wurde im Baufeld in der Bohrung B6 ab einer Tiefe von 10,5 m unter Geländeoberkante zunächst in Form von Kiessanden erkundet. Von 19,1 m bis zur Bohrendtiefe bei 20,0 m wurden feinkornreiche Tertiärböden angetroffen.

Das Grundwasser zirkuliert in den quartären und tertiären Kiesen. Der mittlere Flurabstand des oberen Aquifers beträgt ca. 1 m.

3.2 Schichtenfolge

Aus den vorliegenden Untersuchungen lässt sich folgende generelle Schichtenfolge ableiten:

Schicht 1: Auffüllungen / Deckschichten
Schicht 1a: Auffüllungen
Schicht 1b: Deckschichten
Schicht 2: Quartäre Kiessande
Schicht 3: Tertiär
Schicht 3a: Tertiäre Kiese
Schicht 3b: Tertiäre Tone und Schluffe

Die Oberfläche der einzelnen Schichten ist natürlichen Schwankungen unterworfen. Die geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen ist in Anlage 2 in mehreren Baugrundschnitten dargestellt. Abweichungen hiervon zwischen den Untersuchungspunkten sind somit zu erwarten.

Im Folgenden werden die erkundeten Böden näher beschrieben und hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften bewertet.

Schicht 1a: Auffüllungen

Mit den Bohrungen wurden unterhalb teilweise vorhandener Asphaltdecken in allen Bohrungen Auffüllungen bis in Tiefen von 0,4 bis 1,4 m unter GOK erkundet.

Bei den Auffüllungen handelt es sich im bodenmechanischen Sinne überwiegend um sandige bis stark sandige, schwach schluffige bis schluffige, teils stark schluffige Kiese.

Der Feinkornanteil ($<0,063$ mm) liegt bei 3 im bodenmechanischen Labor exemplarisch untersuchten Bodenproben zwischen etwa 6 und 14 M.-%.

Fremdbestandteile wurden nur vereinzelt in Form von Ziegelresten angetroffen.

Mit den Rammsondierungen wurden in den Auffüllungen extrem hohe Eindringwiderstände festgestellt, was vermutlich auf den langjährigen Schwerlastverkehr auf dem Baufeld zurückzuführen ist. Teilweise konnten die Auffüllungen mit den schweren Rammsondierungen nicht durchteuft werden.

In der Bohrung RKS 6 wurden von 0,7-0,8 m unter GOK innerhalb der Auffüllungen auch stark sandige, stark kiesige Schluffe mit einer nach Handbefund halbfesten Konsistenz erbohrt.

Mit den chemischen Analysen (siehe Kap. 6) wurden teilweise abfallrechtlich relevante Belastungen der Kiese mit MKW bzw. PAK im Bereich der Zuordnungswerte Z1.1 bis Z1.2 nach VfL festgestellt..

Schicht 1: Deckschichten

Unterhalb der Auffüllungen wurden zumeist noch Reste von natürlichen Deckschichten bis überwiegend 0,7 m bis 1,7 m unter GOK erkundet.

In der Bohrung B2 wurden jedoch auch tiefer reichende Deckschichten bis 3,3 m unter GOK festgestellt.

Bei den natürlichen Deckschichten handelt es sich im bodenmechanischen Sinne überwiegend um sandige, meist schwach bis stark kiesige Schluffe bzw. Tone in grauer Färbung mit einer nach Handbefund überwiegend halbfesten, teils aber auch weichen Konsistenz (B2: 2,0 -3,3 m !). Teilweise wurde nur eine sehr geringe Plastizität festgestellt, so dass eine zweifelsfreie Bestimmung der Konsistenz in der Handansprache nicht möglich war.

Der Feinkornanteil ($<0,063$ mm) liegt bei 5 im bodenmechanischen Labor exemplarisch untersuchten Bodenproben zwischen etwa 20 und 85 M.-%.

An 3 Proben aus den Deckschichten wurde im bodenmechanischen Labor der Wassergehalt an der Fließgrenze mit $w_L = 26,5$ %, $32,2$ % und $63,2$ % sowie der Wassergehalt an der Ausrollgrenze mit $w_p = 17,6$ %, $19,9$ % und $22,9$ % ermittelt. In Verbindung mit den natürlichen Wassergehalten von $w_{Nü} = 19,9$ %, $18,3$ % und $30,3$ % schwankt die Konsistenz der Deckschichten in einem weiten Bereich von weich bis halbfest.

Bei 2 Proben aus den Deckschichten bei denen augenscheinlich schwache organische Anteile angesprochen wurden, wurde im bodenmechanischen Labor der Glühverlust mit jeweils rund 4 M.-% bestimmt.

Nach DIN 18196 sind die erkundeten Deckschichten überwiegend den Bodengruppen TL/UL/TM/UM/ST*/SU*/GT*/GU* zuzuordnen.

Mit den Rammsondierungen wurden in den halbfesten Deckschichten Schlagzahlen von etwa $N_{10H} = 5 - 8$ ermittelt. In den weichen Deckschichten liegen die Schlagzahlen bei etwa $N_{10H} = 1 - 3$.

Schicht 2: Quartäre Kiessande

Unter den natürlichen Deckschichten bzw. unterhalb der Auffüllungen folgen im Untersuchungsgebiet bis in eine Tiefe von etwa 10 m unter Geländeoberkante, entsprechend ca. 425 mNHN die quartären Kiessande.

Die Kiessande sind ab einer Tiefe von ca. 1 m unter Geländeoberkante wasserführend.

Die grau gefärbten Kiessande weisen in den Bohrungen sandige bis stark sandige, teils schwach schluffige, vereinzelt auch schluffige bzw. stark schluffige Nebenanteile auf.

In den Kiesen sind vereinzelt auch geringmächtige Sandlagen eingeschaltet.

Der Feinkornanteil ($<0,063$ mm) liegt bei 6 im bodenmechanischen Labor exemplarisch untersuchten Bodenproben zwischen etwa 3 und 5 M.-%. Bei einer weiteren Probe wurde ein Feinkornanteil von rund 24 M.-% ermittelt

Nach DIN 18196 sind die erkundeten Kiessande überwiegend den Bodengruppen GW / GI / GU, untergeordnet auch GU* zuzuordnen.

In den Kiessanden sind erfahrungsgemäß fein- und sandkornarme Rollkieslagen sowie Schlufflinsen oder stärker verlehnte Bereiche generell nicht auszuschließen, auch wenn entsprechende Böden mit den Bohrungen nicht erkundet wurden; entsprechende Einlagerungen sind jedoch in aller Regel nur untergeordnet zu erwarten.

In den gewachsenen Kiessanden wurden mit der schweren Rammsonde Widerständen von überwiegend $N_{10H} = 10 - 20$ festgestellt, in einzelnen Abschnitten auch höhere Schlagzahlen von $N_{10H} = 20 - 30$.

Örtlich nachgewiesene Bereiche mit geringen Schlagzahlen können u.a. auch auf die oben erwähnten Rollkieslagen, Sand- und Schlufflinsen oder örtlich stärker verlehnte Bereiche zurückzuführen sein.

Tertiäre Kiessande (3a)

Die Oberkante der Tertiärkiese wurde in der Bohrung B6 bei etwa 10,5 m unter Geländeoberkante angetroffen.

Bodenmechanisch handelt es sich überwiegend um schwach schluffige, stark sandige Kiese. Bei einer im bodenmechanischen Labor untersuchten Probe liegt der Feinkornanteil bei etwa 5 M.-%.

Nach DIN 18196 sind die erkundeten Tertiärkiese überwiegend den Bodengruppen GW/GI/GU zuzuordnen.

Tertiäre Tone und Schluffe (3b)

Ab 19,1 m unter GOK bis zur Bohrendtiefe bei 20,0 m wurden stark kiesige, stark sandige Schluffe im Übergangsbereich zu stark schluffigen, stark sandigen Kiesen erbohrt. Bei einer im bodenmechanischen Labor untersuchten Probe liegt der Feinkornanteil bei etwa 34 M.-%.

Auf Grund der mit der Bohrgenehmigung erteilten Auflagen wurde auf eine tiefere Erkundung der tertiären Tone und Schluffe verzichtet.

Die Tertiären Tone und Schluffe sind nach DIN 18196 erfahrungsgemäß überwiegend in die Bodengruppen TA / TM / TL / UM / UL einzugruppieren. Im Übergangsbereich von den tertiären Kiesen sind die erkundeten Böden in die Bodengruppen GU* bzw. GT* einzugruppieren.

3.3 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300

Die Einteilung der Bodenschichten in Homogenbereiche ist ein subjektiver Bewertungsvorgang, der in Abstimmung zwischen dem Sachverständigen für Geotechnik, dem Planer und dem Ausschreibenden zu erfolgen hat. Die vorgenommene Einteilung stellt daher einen ersten Vorschlag aus geotechnischer Sicht dar. Die Homogenbereiche sind ggf. an planerische und ausschreibungsrelevante Kriterien anzupassen.

Als Grundlage für eine Ausschreibung nach der VOB/C wird vorgeschlagen, die erkundete Bau-
grundschtung für Erdarbeiten nach DIN 18 300 den in der Anlage 9 dargestellten Homogenbe-
reichen zuzuordnen:

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Eine tabellarische Zusammenstellung charakteristischer Rechenwerte der Bodenkenngrößen auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der Angaben der DIN 1055 sowie auf Grundlage allgemeiner Erfahrung mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten ist in der folgenden Tabelle erarbeitet. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

Grundbruchnachweise sind mit den unteren charakteristischen Werten durchzuführen. Setzungs-
berechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Set-
zungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwert-
ten durchgeführt werden. Für die weiteren erdstatischen Berechnungen können die angeführten
Mittelwerte herangezogen werden, soweit solche gebildet werden konnten.

Hauptbodenart	Wichte		Kohäsion		Winkel der inneren Reibung	Steife- modul
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]	ϕ'_k [°]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen (1a) (dicht)	20 – 22 21	11 – 13 12	- -	0 – 4 0	35 – 40 37,5	80 – 120 100
Deckschichten (1b) (weich)	18 – 20 19	8 – 10 9	15 – 25 15	1 – 4 2	22,5 – 27,5 25,0	2 – 6 4
Deckschichten (1b) (steif-halbfest)	19 – 21 20	9 – 11 10	50 – 100 60	6 – 10 8	22,5 – 27,5 25,0	6 – 10 8
Quartäre Kiese (2) (mitteldicht - dicht)	21 – 23 22	12 – 14 13	- -	0 – 3 0	35 – 40 37,5	80 – 120 100
Tertiäre Kiese (3a) (dicht)	21 – 23 22	12 – 14 13	- -	0 – 3 0	35 – 40 37,5	80 – 120 100
Tertiäre Tone und Schluffe (3b) (hf-f)	21 – 23 22	11 – 13 12	150 – 250 200	20 – 40 30	22,5 – 27,5 25,0	60 – 80 70

Tabelle 3: charakteristische Bodenrechenwerte



3.5 Baugrundbeurteilung

Schicht 1a: Auffüllungen

Die im Baugebiet erkundeten, aufgefüllten Kiessande sind auf Grund der nachgewiesenen Eindringwiderstände mit den Rammsondierungen überwiegend dicht bis sehr dicht gelagert. Sie sind nur gering zusammendrückbar, hoch scherfest und gut tragfähig. Die Kiessande sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten gut geeignet, sofern sie unmittelbar auf den Quartären Kiessanden (Schicht 2) auflagern. Sofern noch Deckschichten zwischen den aufgefüllten Kiessanden und den Quartären Kiessanden liegen wird eine genaue Prüfung der Gründungssituation im Detail erforderlich.

Die Kiessande sind auf Grund ihrer guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar. Im Zuge der Herstellung der Baugrube ausgehobenes Material kann daher, vorbehaltlich umweltrechtlicher Aspekte (siehe Kap. 6), als Bodenaustauschmaterial bzw. Bauwerkshinterfüllung an anderer Stelle des Bauvorhabens wieder verwendet werden.

Die erkundeten Kiessande sind gemäß ZTV E-StB überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F2 (gering bis mittel frostempfindlich) einzustufen. Untergeordnet können auch Kiese der Klasse F3 (sehr frostempfindlich) vorkommen.

Schicht 1b: Deckschichten

Bei einer mindestens steifen Konsistenz stellen die bindigen Deckschichten einen gering bis mittel scherfesten, mäßig bis stark kompressiblen und mäßig tragfähigen Baugrund dar, der zur Abtragung geringer Bauwerkslasten bedingt geeignet ist. Wegen ihrer stärkeren Zusammendrückbarkeit werden jedoch zusätzliche Maßnahmen zur Geringhaltung von Setzungen und Setzungsdifferenzen erforderlich (s. Abschnitt 5). Bei höheren Lasten oder höheren Anforderungen an die Setzungstoleranzen müssen die Deckschichten mit der Gründung durchfahren werden, bzw. ausgetauscht oder ertüchtigt werden.

Deckschichten mit weicher Konsistenz kommen auf Grund ihrer geringen Scherfestigkeit, der großen Zusammendrückbarkeit und geringen Tragfähigkeit als Gründungshorizont nicht in Betracht und müssen in jedem Fall mit der Gründung durchfahren werden, bzw. ausgetauscht oder ertüchtigt werden.

Die Deckschichten sind stark wasserempfindlich. Schon relativ geringe Wassergehaltsänderungen haben einen großen Einfluss auf die natürliche Konsistenz der Böden (Gefahr des Aufweichens), so dass die Böden dann als Gründungshorizont oder Erdbaustoff ungeeignet sind. Die bindigen Deckschichten sind außerdem stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Die Deckschichten sind ohne zusätzliche Maßnahmen nur mit erheblichem Aufwand ausreichend zu verdichten. Entsprechendes Material sollte daher für Geländeanschüttungen oder Bauwerkshinterfüllungen nicht verwendet werden.

Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die im Baugebiet anstehenden gewachsenen quartären Kiessande sind auf Grund der nachgewiesenen Eindringwiderstände mit den Rammsondierungen mindestens mitteldicht, überwiegend aber mitteldicht-dicht gelagert. Sie sind nur gering zusammendrückbar, hoch scherfest und gut tragfähig. Die Kiessande sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten gut geeignet.

Nicht auszuschließende Sand- und Schluffeinlagerungen in den Kiessanden sind stärker zusammendrückbar, geringer scherfest und nur gering tragfähig. Entsprechende Böden sind aus bzw. unter der Gründungssohle zu entfernen.

Kiessande mit einem Feinkornanteil $\leq 5\%$ verhalten sich rollig und neigen schon bei geringen dynamischen Belastungen zu Kornumlagerungen. Außerdem weisen entsprechende Böden in übersteilen Böschungen eine nur unzureichende und vorübergehende Standfestigkeit auf.

Die erkundeten Kiessande sind gemäß ZTV E-StB überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 (nicht frostempfindlich) bzw. F2 (gering bis mittel frostempfindlich) einzustufen. Untergeordnet können auch Kiese der Klasse F3 (sehr frostempfindlich) vorkommen.

Die Kiessande sind auf Grund ihrer guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar. Im Zuge der Herstellung der Baugrube ausgehobenes Material kann daher mit Ausnahme stark schluffiger Kiessande als Bodenaustauschmaterial bzw. Bauwerkshinterfüllung an anderer Stelle des Bauvorhabens wieder verwendet werden.

Auf Grund der nachgewiesenen hohen Lagerungsdichte der Kiessande ist von einer schweren bis sehr schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit auszugehen. Ohne zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. Lockerungs- oder Austauschbohrungen und / oder Spülhilfen ist ein Rammen bzw. Rütteln nicht möglich.

Schicht 3a: Tertiäre Kiese

Die in den Bohrungen erkundeten tertiären Kiese Böden sind erfahrungsgemäß dicht gelagert. Sie sind nur gering zusammendrückbar, hoch scherfest und gut tragfähig. Die Kiessande sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten gut geeignet.

Es ist von einer schweren bis sehr schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit auszugehen. Ohne zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. Lockerungs- oder Austauschbohrungen und / oder Spülhilfen ist ein Rammen bzw. Rütteln nicht möglich.

Schicht 3b: Schluffe und Tone (3b)

Auf Grund der mit Handbefund nachgewiesenen mindestens halbfesten Konsistenz der bindigen Böden sind diese im ungestörten Zustand als gering zusammendrückbar und ausreichend scherfest zu bezeichnen. Die Tertiären Tone und Schluffe sind für den Abtrag der zu erwartenden Bauwerkslasten gut geeignet.

Die Tone und Schluffe sind als wasserempfindlich bis sehr stark wasserempfindlich zu bezeichnen. Bei Wasserzutritt und / oder dynamischer Beanspruchung verlieren sie an der Oberfläche allmählich ihre natürliche Zustandsform, und damit ihre im natürlichen Zustand vorhandenen guten bodenmechanischen Eigenschaften.

Bezüglich der Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ist davon auszugehen, dass ohne besondere Maßnahmen ein Rammen bzw. Rütteln im Tertiär nicht möglich ist. Für die Schluffe und Tone sind Lockerungs- oder Austauschbohrungen erforderlich.

3.6 Erdbebenzone

Der vorgesehene Bebauungsbereich liegt gemäß der Erdbebenzonenkarte des Nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01) zufolge im Bereich der Erdbebenzone 0.

Es wird darauf hingewiesen, dass die DIN EN 1998-1/NA:2011-01 zurückgezogen wurde und durch die DIN EN 1998-1/NA:2021-07 ersetzt wird. In absehbarer Zeit wird der Normenübergang auch bauaufsichtlich vollzogen.

4 Hydrologische Verhältnisse

4.1 Grundwasserstände

Im Untersuchungsgebiet bilden die quartären und tertiären Kiessande das obere Grundwasserstockwerk. Die ab einer Tiefe von etwa 19 m unter GOK angetroffenen tertiären Tone bzw. Schluffe bilden den Grundwasserstauer.

Das Grundwasser wurde im Zuge der Bohrarbeiten vom 28.06. bis 03.08.2023 in den Kiessanden in einer Tiefe zwischen etwa 0,8 m und 1,3 m unter Geländeoberkante angetroffen. Bei diesen Werten handelt es sich um Bohrwasserstände, die mit entsprechenden Fehlern behaftet sind.

Im Rahmen einer Stichtagsmessung während der Bohrarbeiten wurde das Grundwasser am 31.07.2023 in 3 im Bereich des Baufeldes vorhandenen Grundwassermessstellen eingemessen. Dabei wurden folgende Grundwasserstände ermittelt (siehe auch Anlage 8):

Pegel	GOK [m NN]	POK [m NN]	GW [m u GOK]	GW [mNHN]	Datum
3 (6209Q)	435,27	435,64	1,23	434,04	31.07.2023
4	436,75	436,73	1,86	434,89	31.07.2023
5	435,06	435,95	0,82	434,24	31.07.2023

Tabelle 4: Grundwasserstände Stichtagsmessung

Für den Pegel 3 (6209Q) wurde uns von der Flughafen München GmbH freundlicherweise die Grundwasserganglinie für den Zeitraum von 2007 bis 2023 zur Verfügung gestellt (siehe Anlage 8).

Aus der Ganglinie kann für die Messstelle ein mittlerer Grundwasserstand im Beobachtungszeitraum von 433,95 mNHN abgeleitet werden.

Regelmäßig jährlich auftretende hohe Grundwasserstände (MJHGW) liegen etwa 0,6 m über dem Mittelwasser. Der höchste Grundwasserspiegel im Beobachtungszeitraum ist das Hochwasserereignis vom Sommer 2021 mit einem Grundwasserstand von 434,72 mNHN entsprechend rund 0,8 m über Mittelwasserständen.

Der Grundwasserstand während der Stichtagsmessung am 31.07.2023 lag demnach etwa 0,1 m über dem Mittelwasserstand für den Zeitraum von 2007 bis 2023 .

Das Grundwassergefälle im Untersuchungsgebiet ergibt sich aus der Stichtagsmessung zu etwa 2,5 ‰. Die Grundwasserfließrichtung ist großräumig nach Nordosten gerichtet.

Bauzeit

Auf Grundlage der vorliegenden Daten und Auswertungen wird empfohlen, für die Bauzeit zunächst als Bemessungsgrundlage von einem Grundwasserstand auf dem Niveau des MJHGW bei 0,6 m über Mittelwasserstand auszugehen. Mit diesem Grundwasserstand werden weitestgehend die regelmäßig auftretenden Höchststände innerhalb eines Jahres abgedeckt.

Für das Baufeld bedeutet dies folgende Grundwasserstände:

Lage im Baufeld	Punkt	GOK [mNHN]	MJHGW [mNHN]	Flurabstand [m]
Südwest	B1	435,9	435,3	0,6
Nordwest	RKS 4	435,3	435,0	0,3
Nordost	RKS 10	435,0	434,6	0,4
Südost	RKS 9	435,3	434,8	0,5

Tabelle 5: Grundwasserstände MJHGW

Bedingt durch die natürlichen Grundwasserstandsschwankungen kann dieser Wert während der Bauzeit sowohl über- als auch unterschritten werden. Es wird daher empfohlen, den Grundwasserstand in den vorhandenen umliegenden Grundwassermessstellen ab sofort regelmäßig abzulesen. Steht der Zeitpunkt und zeitliche Ablauf der Baumaßnahme fest, sind auf der Grundlage der dann vorliegenden Messwerte die Bauwasserstände abschließend zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Prinzipiell sind in den weiteren Planungen Maßnahmen für den Fall einer Überschreitung des angenommenen Bauwasserstandes vorzusehen.

Endzustand

Nach dem Umweltatlas Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) liegt das Baufeld außerhalb eines festgelegten Überschwemmungsgebietes, allerdings innerhalb eines wassersensiblen Bereichs.

Gemäß Bayerischem Landesamt für Umwelt (www.lfu.bayern.de) sind „diese Gebiete [...] durch den Einfluss von Wasser geprägt [...]. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch: über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser. Im Unterschied zu amtlich festgesetzten oder für die Festsetzung vorgesehenen Überschwemmungsgebieten kann bei diesen Flächen nicht angegeben werden, wie wahrscheinlich Überschwemmungen sind. Die Flächen können je nach örtlicher Situation ein häufiges oder auch ein extremes Hochwasserereignis abdecken. [...]“.

Der Bemessungswasserstand des freien Grundwasserspiegels HGW im Endzustand sollte daher mindestens auf dem Niveau der aktuellen Geländeoberkante liegen.

Wir empfehlen zusätzlich mit den zuständigen Behörden abzustimmen, ob eine Anhebung des Geländes zur Reduzierung möglicher Überschwemmungen durch Hochwasser zweckmäßig ist.

4.2 Wasserdurchlässigkeit

Deckschichten

Die erkundeten Deckschichten sind nach DIN 18130 als schwach bis sehr schwach durchlässig zu bezeichnen. Eine planmäßige Versickerung in diesen Böden ist nicht möglich.

Quartäre Kiessande

Bei den gewachsenen quartären Kiessanden ist auf Grund der Anisotropie die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter. Die Kiessande sind nach DIN 18130 als stark bis sehr stark durchlässig einzustufen.

Je nach Korngrößenverteilung und Lagerungsdichte kann die Durchlässigkeit der sandigen, teils schwach schluffigen Kiese zwischen etwa 5×10^{-2} m/s und 1×10^{-3} m/s abgeschätzt werden. In Rollkieslagen können auch weitaus größere Durchlässigkeiten auftreten und Werte von $k = 1 \times 10^{-1}$ m/s erreichen.

Die rechnerische Abschätzung der Durchlässigkeit der Kiessande aus der Korngrößenverteilung nach SEILER ergibt an den im Labor untersuchten Proben Werte zwischen etwa $k = 1 \times 10^{-2}$ m/s und $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s.

Für die Dimensionierung von Wasserhaltungsmaßnahmen in den Kiessanden sollte zunächst ein Wert von mindestens $k = 1 \times 10^{-2}$ m/s angesetzt werden. In Rollkieslagen kann die Durchlässigkeit örtlich weitaus größer sein. Dies ist bei allen Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Genauere Angaben (z. B. Reichweite) lassen sich nur durch aufwändige Pumpversuche ermitteln.

Tertiäre Kiessande

Bei den gewachsenen tertiären Kiessanden ist auf Grund der Anisotropie die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter. Die Kiessande sind nach DIN 18130 als stark durchlässig einzustufen.

Je nach Korngrößenverteilung und Lagerungsdichte kann die Durchlässigkeit der sandigen, teils schwach schluffigen Kiese zwischen etwa 1×10^{-2} m/s und 5×10^{-4} m/s abgeschätzt werden. In Rollkieslagen können auch weitaus größere Durchlässigkeiten auftreten und Werte von $k = 5 \times 10^{-2}$ m/s erreichen.

Die rechnerische Abschätzung der Durchlässigkeit der Kiessande aus der Korngrößenverteilung nach SEILER ergibt an der im Labor untersuchten Probe einen Werte von etwa $k = 5 \times 10^{-4}$ m/s.

Für die Dimensionierung von Wasserhaltungsmaßnahmen in den tertiären Kiessanden sollte ein mittlerer Wert von $k = 5 \times 10^{-3}$ m/s angesetzt werden. In Rollkieslagen kann die Durchlässigkeit

örtlich weitaus größer sein. Dies ist bei allen Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Genauere Angaben (z. B. Reichweite) lassen sich nur durch aufwändige Pumpversuche ermitteln.

Tertiäre Tone und Schluffe

Die tertiären Tone und Schluffe sind nach DIN 18130 als schwach bis sehr schwach durchlässig zu bezeichnen und stellen somit den Grundwasserstauer des obersten Grundwasserstockwerks dar.

4.3 Betonaggressivität

Die chemische Grundwasseruntersuchung nach DIN 4030 erfolgte an einer Wasserprobe aus der Grundwassermessstelle P5 aus dem quartären Grundwasserleiter (siehe Anlage 8). Das Wasser ist nach Einstufung dieser Norm gegenüber Beton nicht angreifend.



5 Bautechnische Folgerungen

Da noch keine Detailplanungen für das Bauvorhaben vorliegen, können im Folgenden nur allgemeine bautechnische Hinweise zur Bauwerksgründung, zum Baugrubenverbau und zu Wasserhaltungsmaßnahmen gegeben werden. Bei fortgeschrittenem Planungsstand wird es erforderlich, die Randbedingungen im Detail zu überprüfen, und die im Folgenden gegebenen Empfehlungen ggf. anzupassen.

5.1 Bauwerksgründung

5.1.1 Gründungskonstruktion

Die Wurzer Umwelt GmbH plant im Norden des Betriebsgeländes Am Kompostwerk 1 in 85462 Eitting den Neubau eines Bioenergiezentrums.

Das Baufeld wird aktuell als Lagerfläche genutzt. Im Süden ist die Fläche mit Asphalt befestigt. Das Bestandsgelände fällt leicht von Süden nach Norden ab mit Geländehöhen an den Untersuchungspunkten zwischen etwa 436 mNHN und 435 mNHN.

Gemäß [U2] und [U3] können folgende Hauptbestandteile der geplanten Anlage differenziert werden (mit Angabe von charakteristische Lasten soweit bereits bekannt):

- Anlieferungshalle mit Tiefbunker (Tiefe ca. 5 m) im Osten des Baufeldes (Bohrung B6)
- Fermenter (Sohlspannung ca. 200 kN/m²) im Südwesten des Baufeldes (Bohrung B7)
- Lagerflächen und Nachrotteboxen im Süden des Baufeldes (Bohrung B10)
- Gasspeicher und Gasaufbreitung im Nordosten des Baufeldes (Bohrung B5)
- Biofilter im Norden des Baufeldes (Bohrung B8)
- Gärproduktlager (Sohlspannung ca. 175 kN/m²) im Nordwesten des Baufeldes (Bohrung B4)
- Heizkraftwerk (Stützenlasten bis 1000 kN bei zulässigen Setzungsdifferenzen < 1/1000) im Südwesten des Baufeldes (Bohrungen B1-B3)
- Fahrbahn / Gehweg umlaufend um das Baufeld mit einer planmäßigen Oberbaustärke von 0,7 m
- Kanäle auf etwa 1-2 m Sohltiefe

Im Baufeld wurden an allen Untersuchungspunkten zuoberst aufgefüllte Kiese (Schicht 1a) in dichter bis sehr dichter Lagerung erkundet. Die Auffüllungen sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten gut geeignet, sofern sie unmittelbar auf den Quartären Kiessanden (Schicht 2) auflagen.

Sofern noch Deckschichten (Schicht 1b) zwischen den aufgefüllten Kiessanden und den Quartären Kiessanden liegen, sollten diese zur Vereinheitlichung der Gründung vollständig durch Bodenaustausch entfernt werden.

Als Bodenaustauschmaterial eignet sich kornabgestufter Kiessand mit geringem Schlämmkornanteil (Bodengruppe GW oder GU mit maximal etwa 10 Gew.-% Feinkornanteil). Das Kiesmaterial ist

auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Lagendicke und Anzahl der Verdichtungsübergänge sind abhängig vom gewählten Material und dem Verdichtungsgerät. Die Wahl des Verdichtungsgerätes liegt im Verantwortungsbereich des AN.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung ist eine Verbreiterung des Austauschmaterials ab Außenkante Fundament mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale vorzunehmen. Bei Austauschdicken, die größer sind als die Fundamentbreite b , ist ab der Tiefe b ein Lastausbreitungswinkel von 60° gegen die Horizontale zu berücksichtigen. Beim Austausch mit Magerbeton kann die Verbreiterung entfallen.

Die Bauwerkslasten können anschließend in den Kiessanden bzw. auf dem ausreichend verdichteten Bodenaustausch über Einzel- und Streifenfundamente bzw. Fundamentplatten abgetragen werden.

Bei den nachgewiesenen günstigen Untergrundverhältnissen sind bei den üblichen Gründungen nur geringe Setzungen zu erwarten, die für die Bauwerkskonstruktion unschädlich sind. Die Setzungen in den Kiessanden werden im Zuge der Bauwerkserrichtung zu einem Großteil bereits abgeklungen sein.

Sofern ein vollständiger Bodenaustausch der Deckschichten auf Grund der Tiefenlage mit vertretbarem Aufwand nicht ausgeführt werden kann, wird eine genaue Prüfung der Gründungssituation im Detail erforderlich.

Dies betrifft nach aktuellem Planungsstand und nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen voraussichtlich das Heizkraftwerk. Die in der Bohrung B2 erkundeten und mit der Rammsondierung DPH 2 bestätigten Deckschichten liegen in einer Tiefe von etwa 1,5 bis 3,3 m unter GOK.

Ohne Zusatzmaßnahmen sind diese Bereiche für die Aufnahme der zu erwartenden Bauwerkslasten nicht geeignet. Bei einer Gründung oberhalb der gering tragfähigen und stark und unterschiedlich setzungsempfindlichen Böden wären für die Bauwerkskonstruktion unverträgliche Setzungen und Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Für eine sichere und setzungsarme Gründung können insbesondere folgende Sondergründungsverfahren in Betracht gezogen werden:

- Brunnengründung
- Tiefgründung über Pfähle

Die Sondergründungsverfahren werden im Folgenden näher erläutert und technisch bewertet. Die endgültige Festlegung des Ausführungsentwurfes sollte unter Einbeziehen eines Kostenvergleiches und unter Berücksichtigung ausführungstechnischer und baubetrieblicher Gesichtspunkte vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang ist vom projektbearbeitenden Tragwerksplaner zu den Verfahren im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Bauwerkskonstruktion Stellung zu nehmen.

Brunnengründung

Bei einer Brunnengründung erfolgt der Aushub des gering tragfähigen Bodens mit einem Greifer im Schutze von Schachtringen bzw. Stahlrohren, die im Bereich der Fundamente bis in die wenig kompressiblen quartären Kiessande (Schicht 2) abgesenkt und nach sorgfältiger Säuberung der Sohle ausbetoniert werden.

Pfeilergründungen, bei denen auf die schützende Schalung verzichtet wird, sind im vorliegenden Fall wegen der unzureichenden Standfestigkeit der Böden unter Wasser nicht ausführbar.

Die Lastabtragung aus der aufgehenden Konstruktion erfolgt über Fundamentbalken auf die Brunnen. Bedingt durch die zwischen den Brunnen verbleibenden, nicht tragfähigen Deckschichten muss ggf. auch der Erdgeschossfußboden freitragend ausgebildet und über zusätzliche Brunnen gegründet werden.

Bei Brunnengründungen im Grundwasser ist während des Aushubes innerhalb der Brunnen an der Sohle ein Sohlaufbruch zu vermeiden. Der Grundwasserspiegel im Brunnen muss daher mindestens 0,5 m über dem Wasserspiegel außerhalb liegen (unter Umständen ist dazu eine Wasserzugabe erforderlich).

Die Einbindetiefe der Brunnen in die quartären Kiessande sollte mindestens 0,5 m betragen.

Die zulässige Tragfähigkeit der Brunnen ist bei den geforderten geringen Setzungstoleranzen über Grundbruch- und Setzungsberechnungen zu ermitteln.

Pfahlgründung

Für eine sichere Ableitung der Bauwerkslasten in den tragfähigen Baugrund mit geringen Setzungen und Setzungsdifferenzen kann eine Tiefgründung über Pfähle erfolgen.

Bei der Konzeption der Pfahlgründung ist davon auszugehen, dass ggf. auch die Lasten aus dem Erdgeschossfußboden über eine freitragende Konstruktion und Zusatzpfähle abgetragen werden müssen, um Setzungsdifferenzen zwischen Gründung und Fußboden zu minimieren.

Für die Pfähle ist eine ausreichende Einbindung in die gut tragfähigen quartären Kiessande erforderlich.

Grundsätzlich können sämtliche Pfahlarten (Bohr-, Verdrängungs- oder auch Sonderpfähle) eingesetzt werden. Sondergründungsmöglichkeiten sollten bei der Ausschreibung grundsätzlich zugelassen werden.

Aufgrund der sehr dicht gelagerten Auffüllungen können Verdrängungspfähle jedoch voraussichtlich nur dann ausgeführt werden, wenn die Auffüllungen zuvor aufgelockert werden. Mit Bohrpfählen können die sehr dicht gelagerten Auffüllungen in der Regel problemlos durchörtert werden, weshalb sich dieses Verfahren im vorliegenden Fall empfiehlt.

Bohrpfähle nach DIN EN 1536

Der Vorteil gegenüber Verdrängungspfählen liegt in der besseren Durchörterung von Hindernissen. Außerdem kann der anstehende Boden während des Bohrvorganges überprüft werden, und auf mögliche Abweichungen gegenüber den Annahmen der Pfahlstatik reagiert werden. Bohrpfähle stellen außerdem ein erschütterungsfreies Herstellungsverfahren dar. Bei der Ausführung von Bohrpfählen ist zu beachten, dass anfallendes Bohrgut fachgerecht zu entsorgen ist.

Für den Entwurf und die Ausführung von Pfählen ist der EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 und DIN EN 1536 heranzuziehen.

DIN-gerechte Pfähle müssen mindestens 5 m oder mit dem fünffachen Pfahldurchmesser in den Baugrund einbinden, wobei der größere Wert maßgebend ist. Außerdem müssen sie mindestens 2,5 m in den tragfähigen Untergrund einbinden.

Werden im Zuge der Pfahlherstellung nicht oder nur gering tragfähige Böden (z. B. Lehmlinsen) in der planmäßigen Pfahlfußebene angetroffen, so sind die Pfähle durch diese Böden hindurch bis in den tragfähigen Horizont zu verlängern. Zur abschließenden Festlegung der Pfahltragfähigkeiten und Pfahliefen sollte daher der Sachverständige für Geotechnik eingeschaltet werden.

Bei der Pfahlherstellung im Grundwasser ist zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs besonders darauf zu achten, dass die Bohrröhre der Kernräumung ausreichend vorausseilen und ständig im Bohrrohr ein ausreichender Wasserüberdruck vorhanden ist. Ansonsten ist eine Verringerung der Pfahltragfähigkeit zu erwarten.

5.1.2 Gründungsbemessung

Einzel- und Streifenfundamente

Bei einer Gründung über Einzel- und Streifenfundamente in den Kiessanden (Schicht 2) bzw. auf dem ausreichend verdichteten, vollständigen Bodenaustausch (keine Deckschichten mehr vorhanden) kann auf Grund der günstigen Bodeneigenschaften der Nachweis der Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) durch die Verwendung von Erfahrungswerten für den Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ erfolgen (vereinfachter Nachweis in Regelfällen).

Gesonderte rechnerische Nachweise sind aufgrund der geringen Setzungstoleranzen für das Heizkraftwerk zu führen.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ kann nach DIN 1054:2010-12 in den Kiessanden nach Tabelle A6.1 bzw. A6.2 ermittelt werden. Die Werte nach Tabelle A6.1 gelten für nicht setzungsempfindliche Bauwerke (Nachweis der ausreichenden Grundbruchsicherheit), die nach Tabelle A6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke (Begrenzung der Setzungen).

Auf Grund der nachgewiesenen günstigen Lagerung der Quartärkiese ist im vorliegenden Fall eine Erhöhung der Tabellenwerte A6.1 bzw. A6.2 um 30 % möglich.

In Verbindung mit den Grundwasserständen im Endzustand können die Tabellenwerte nur angewendet werden, wenn die Einbindetiefe größer ist als 0,8 m und außerdem größer ist als die Fundamentbreite b . Andernfalls müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Bei den Werten der Tabelle A6.1 eine Abminderung gemäß DIN 1054:2010-12 um 40 % für Grundwassereinfluss zu berücksichtigen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit ist außerdem sicherzustellen, dass die Werte nach Tabelle A6.2 nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A6.1; andernfalls sind letztere maßgebend.

Des Weiteren sind die zulässigen Erhöhungen (z.B. 20 % für Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis < 2 m), bzw. die erforderlichen Verminderungen (z.B. bei schräg und / oder außermittigem Lastangriff) der Tabellenwerte entsprechend DIN 1054:2010-12 zu berücksichtigen.

Bei Ausnutzung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach Tabelle A6.1 und A6.2 der DIN 1054:2010-12 ist bei mittlerer Belastung erfahrungsgemäß mit Bauwerkssetzungen zu rechnen, die bei Fundamentbreiten bis ca. 2 m ein Maß von etwa 1 bis 2 cm nicht übersteigen, eine sorgfältige Verdichtung und geringst mögliche Störung der Fundamentsohle vorausgesetzt. Differenzsetzungen fallen entsprechend kleiner aus. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente oder bei Überlagerung mit anderen Lasteinflüssen können sich die Setzungen vergrößern. Bei außermittig belasteten Fundamenten treten zusätzlich Verkantungen auf. Genauere Angaben für verschiedene Bauteile können nur auf der Grundlage von Setzungsberechnungen nach vorgegebenen Belastungen gemacht werden.

Die o.g. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für Regelfälle in den jeweiligen Gründungs- bzw. Schichthorizonten. Alternativ kann die Ermittlung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes auch über Setzungs- und Grundbruchberechnungen erfolgen. Dieses Verfahren kann vor allem bei größeren und breiteren Fundamenten bei größeren zulässigen Bauwerkssetzungen und Setzungsdifferenzen zu günstigeren bzw. wirtschaftlicheren Fundamentabmessungen führen.

Fundamentplatten

Bei einer Plattengründung wird die Bemessung nach einem Verfahren der elastischen Bettung zweckmäßig. Die der Berechnung zu Grunde zu legenden charakteristischen Bodenkenngrößen können der tabellarischen Zusammenstellung in Abschnitt 3.4 entnommen werden.

Bei einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren erfolgt die Bestimmung der Bettungsmoduln auf Grundlage der genauen Fundamentabmessungen und -belastungen mittels einer Setzungsberechnung.

Als Richtwert für die Bettungsziffer können nach groben Setzungsüberschlägen für die Vorbemessung einer Fundamentplatte in den Kiessanden (Schicht 2) bzw. auf dem ausreichend verdichteten, vollständigen Bodenaustausch (keine Deckschichten mehr vorhanden) zunächst ein Bettungsmodul von $k_{sv} = 25 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Bohrpfähle

Die Ermittlung des charakteristischen Pfahlwiderstandes R_k für axial belastete Pfähle kann auf Grund der günstigen Bodeneigenschaften im vorliegenden Fall durch die Verwendung von Erfahrungswerten erfolgen.

Für die Ermittlung des charakteristischen Pfahlwiderstandes R_k nach der Widerstand-Setzungslinie für axial belastete Bohrpfähle können auf Grund von Erfahrungswerten folgende Pfahlspitzenwiderstandswerte $q_{b,k}$ und Bruchwerte der Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ in der jeweils maßgebenden Bodenschicht angegeben werden.

	bezogene Pfahlkopf- setzung s/D_s bzw. s/D_b	Quartäre Kiessande (Schicht 2)
Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ in Anlehnung an EA-Pfähle	0,02	1,75 MN/m ²
	0,03	2,25 MN/m ²
	$s_g = 0,10$	4,00 MN/m ²
Bruchwert der Mantelreibung $q_{s,k}$ in Anlehnung an EA-Pfähle	-	0,12 MN/m ²

Tabelle 6: Pfahlkennwerte

Die charakteristischen Pfahlwiderstände R_k sind mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten für Widerstände nach Tabelle A 2.3 der DIN 1054:2021-04 in Abhängigkeit der Bemessungssituation für den Grenzzustand GEO-2 in Bemessungswerte der Pfahlwiderstände R_d umzurechnen ($R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$). Ergibt eine Prüfung, dass die Verformungen der Pfahlgründung für das Gesamtbauwerk von Bedeutung sind, ist zusätzlich zum Nachweis der Tragfähigkeit die ausreichende Sicherheit gegen den Verlust der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen.

Die angegebenen Werte dürfen auch für wandartige Bohrfählelemente verwendet werden, sofern nur die im Kontaktbereich zum Boden wirkenden Nettoflächen für Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung angesetzt werden.

Höhere Pfahltragfähigkeitswerte können zugelassen werden, wenn diese durch Pfahlprobelastungen bestätigt oder durch Ergebnisse von Probelastungen an geologisch vergleichbaren Böden bereits mit ausreichender Sicherheit nachgewiesen wurden. Die Übertragbarkeit von Probelastungsergebnissen ist durch den Sachverständigen für Geotechnik zu überprüfen.

5.1.3 Behandlung der Gründungssohlen

Sämtliche Gründungssohlen sind nach dem Aushub sorgfältig zu verdichten. Hierzu ist der Grundwasserspiegel bis etwa 0,5 m unter das Verdichtungsplanum abzusenken. Unmittelbar nach Durchführung und Überprüfung der Verdichtung empfiehlt sich das Aufbringen einer ausreichend

dimensionierten Magerbetonschutzschicht zur Sicherung gegen eine eventuelle Störung und Auflockerung der Gründungssohle.

Im Zuge der Verdichtung machen sich auch ungünstige Einlagerungen (z.B. Schlufflinsen), welche in geringer Tiefe unter der Aushubsohle anstehen, durch "Schwabbeligwerden" des Bodens bemerkbar. Werden solche Einlagerungen bemerkt, so sind sie in gleicher Weise wie etwa direkt in der Aushubsohle anstehende gestörte oder ungünstige Bereiche vollständig auszuheben und durch gut verdichteten Kiessand bzw. Magerbeton zu ersetzen.

Wenn der Baugrubenaushub in der kalten Jahreszeit durchgeführt wird ist dafür Vorsorge zu treffen, dass der Frost nicht in den Baugrund eindringen kann, da sonst Frosthebungen der Baugrubensohle möglich sind, die zu Auflockerungen und einer Verminderung der Tragfähigkeit führen können.

5.1.4 Baugrundabnahmen

Es wird empfohlen, nach dem Aushub die Baugruben fachtechnisch abnehmen zu lassen. Wir halten dies insbesondere deshalb für erforderlich, da die gesamte Grundfläche nur mit stichprobenartig angesetzten Bohrungen und Sondierungen untersucht werden konnte. Zwischen den Untersuchungspunkten befindliche punkt- oder linienförmige Störungen können hiermit aber nur zufällig gefunden werden.

Die Baugrundabnahmen werden außerdem in Verbindung mit der Erhöhung des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes nach DIN 1054 erforderlich.

Erfolgt in Teilbereichen ein Bodenaustausch ist auch hier eine Baugrundabnahme mit Verdichtungskontrollen zu empfehlen.

5.2 Baugrubensicherung

5.2.1 Baugrubenkonstruktion

Die Gestaltung der erforderlichen Baugruben für das Bauvorhaben wird in großem Maße von den zu erwartenden hohen Grundwasserständen beeinflusst. Bei den mindestens zu erwartenden bauzeitlichen Grundwasserständen ist ein Flurabstand von lediglich etwa 0,3 – 0,6 m vorhanden.

Die voraussichtliche Gründungssohle des Tiefbunkers liegt somit etwa 5 m unterhalb des Grundwasserspiegels. Unter der Annahme einer frostfreien Gründungstiefe von 1 m liegen die Gründungssohlen der Fundamente für die nicht unterkellerten Bauteile etwa 0,4 – 0,7 m unterhalb eines möglichen bauzeitlichen Wasserstandes.

Für den Tiefbunker wird zur Sicherung des Geländesprunges zwischen der Geländeoberkante und der Baugrubensohle ein senkrechter Verbau erforderlich.

Eine Grundwasserabsenkung mit Brunnen ist im Bereich des Tiefbunkers bei den erforderlichen großen Absenkungsbeträgen von etwa 5 m wegen der zu erwartenden sehr hohen Fördermenge technisch nicht möglich. Es sollte für die Baugrubensicherung eine möglichst dichte Baugrubenumschließung gewählt werden, mit der bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit des Gebäudes und Verfüllen der Arbeitsräume der Wasserzufluss zur Baugrube begrenzt wird.

Um den Grundwasserandrang innerhalb einer dichten Baugrube gering zu halten, müssen die Verbauwände ausreichend tief (mindestens 0,5 m) in gering durchlässige Böden einbinden.

Der natürliche Stauer in Form feinkörniger bindiger Böden ist erst in einer Tiefe von etwa 20 m unter GOK zu erwarten. Die Einbindung einer senkrechten Baugrubenumschließung in diesen natürlichen Stauer kann vermutlich nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreicht werden.

Es wird daher in Verbindung mit einer dichten, senkrechten Baugrubenumschließung die Herstellung eines künstlichen Grundwasser stauenden Horizontes empfohlen.

Vermutlich bietet sich in diesem Zusammenhang als künstliche Dichtsohle eine hoch liegende Unterwasserbetonsohle oder Düsenstrahlsohle an. Bei einer hoch liegenden Sohle wird die Auftriebssicherheit im Bauzustand durch das Eigengewicht und durch eine mögliche Rückverankerung (z.B. durch Mikropfähle) der Sohle gewährleistet. Die Sohle muss über eine ausreichende Festigkeit verfügen, was durch eine Unterwasserbeton- oder Düsenstrahlsohle gewährleistet werden kann. Bei der Herstellung der Unterwasserbetonsohle sind die unvermeidlichen Unebenheiten und Aushubtoleranzen zu berücksichtigen. Ebenso ist die Entstehung einer abgesetzten Sedimentationschicht infolge des Aushubs im Bereich des Baugrundes zu berücksichtigen. Dieser „Schlamm“ kann zu Setzungsschäden und Undichtigkeiten führen. Bei einer Unterwasserbetonsohle wird der gesamte Aushub als Unterwasseraushub durchgeführt. Die Herstellung der Düsenstrahlsohle erfolgt in der Regel von einem Aushubniveau oberhalb des Grundwasserspiegels. Der Aushub wird dann nach Inbetriebnahme der Wasserhaltung im Trockenen ausgeführt.

Der Vorteil einer hoch liegenden Sohle liegt darin, dass die Auftriebskräfte durch Reibung oder Gewölbestrukturen zusätzlich in die seitliche Baugrubenkonstruktion abgeleitet werden können. Da der Anschluss der Baugrubensohle an die seitliche Baugrubenbegrenzung nach dem Aushub direkt zugänglich ist, sind Nachdichtungsarbeiten gezielt möglich. Als Nachteil ist bei einer Unterwasserbetonsohle der Aushub im Grundwasser anzusehen.

Beim Einsatz einer tief liegenden Dichtsohle (Injektionssohle im Düsenstrahlverfahren) erfolgt der Aushub nach Herstellung der Dichtsohle und Inbetriebnahme der Wasserhaltung in der „trockenen“ Baugrube. Die hydraulische Sicherheit der Sohle wird durch die oberhalb der Sohle liegende Bodenaufflast gewährleistet. Die Sohle benötigt daher keine besonderen Festigkeitseigenschaften.

Eine tief liegende Sohle hat den Vorteil, dass eine zusätzliche Verankerung entfällt. Es entsteht jedoch ein zusätzlicher Aufwand, da die Baugrubenwände über die statisch erforderliche Länge hinaus bis in das Niveau der Sohlschicht abgeteuft werden müssen. Treten Leckagen in der tief liegenden Sohle auf, so sind diese nur schwer zu orten, sodass eine dauerhafte Undichtigkeit der Sohle vorliegen kann. Des Weiteren ist als Nachteil anzusehen, dass die tief liegende Sohle einen

dauerhaften Eingriff in das Grundwasser darstellt. Der Vorteil einer tief liegenden Sohle liegt weiterhin darin, dass der Aushub in der „trockenen“ Baugrube erfolgt. Die Mächtigkeit einer tief liegenden Sohle sollte mindestens ca. 1,5 m betragen, um mögliche Fehlstellen weitestgehend ausschließen zu können.

Aus bautechnischer Sicht ist sowohl die hoch liegende als auch die tief liegende Sohle ausführbar. Die Entscheidung für die eine oder andere Variante muss aus wirtschaftlichen und bautechnischen bzw. planerischen Aspekten getroffen werden.

Je nach geplanter Bauweise werden ggf. zusätzliche Baugrunduntersuchungen empfohlen.

Als senkrechte Baugrubenumschließung in Verbindung mit einer künstlichen Dichtsohle kann je nach Anforderungen an die zulässigen Verformungen ein verschieblicher Verbau, wie z.B. eine Spundwand ausgeführt werden, oder aber es muss ein sogenannter starrer Verbau, wie z.B. eine Pfahlwand zur Ausführung kommen.

Böschungen

Böschungen können bei ausreichenden Platzverhältnissen in Verbindung mit einer Wasserhaltung ausgeführt werden.

Oberhalb des (abgesenkten) Grundwasserspiegels können geböschte Baugruben bis 5 m Tiefe gemäß DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit in den Auffüllungen und Deckschichten nicht steiler als 45° angelegt werden.

Liegen die Böschungen im Einflussbereich von Verkehrslasten oder Bauwerkslasten, so werden Standsicherheitsberechnungen nach DIN 4084 erforderlich.

Die DIN 4124 schreibt geringere Böschungsneigungen vor, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden, wie z.B. Erschütterungen, Wasserzutritt usw. Im Zweifelsfall sollte die Böschungsneigung durch den Sachverständigen für Geotechnik überprüft oder aber die Böschung ausreichend abgeflacht oder verbaut werden.

Aus den Böschungen austretendes Schichtwasser und Niederschlagswasser ist am Böschungsfuß über eine Ringdränage geordnet zu sammeln und über Pumpensümpfe abzuleiten.

Fundamentgräben oder nicht verbaute Baugruben und Gräben, in denen Menschen arbeiten, dürfen ohne näheren Standsicherheitsnachweis oberhalb des Grundwassers bis 1,25 m Tiefe ohne besondere Sicherung angelegt werden.

Sämtliche Böschungen sind vor Erosion zu schützen (z.B. durch aufgelegte, ausreichend verankerte Folien).

Spundwände

Auf Grund der nachgewiesenen hohen bis sehr hohen Lagerungsdichte der quartären Kiessande ist beim Einbringen der Spundwände mit sehr hohen Widerständen zu rechnen. Es sind Sondermaßnahmen zum Einbringen der Spundbohlen vorzusehen. Die Bohlen sind im sogenannten Rüttelspülverfahren einzubringen, wobei je Bohle 2 Lanzen vorhanden sein sollten, die jeweils mit einer eigenen Spülpumpe beaufschlagt werden können.

Die Schlösser der Spundbohlen sind im Hinblick auf die Dichtigkeit mit einer Schlossdichtung zu versehen.

Um mögliche Erschütterungen an angrenzender Bebauung so gering wie möglich zu halten, wird für den Ein- und Ausbau die Verwendung hochfrequenter Rüttler empfohlen. Eine Belästigung durch die Vibrationserschütterungen lässt sich jedoch nicht vermeiden. Sicherheitshalber sind Erschütterungsmessungen durchzuführen. Grundsätzlich ist die DIN 4150 zu beachten.

Während des Einbringens der Spundbohlen sind Leistung, Frequenz sowie die Rüttel- und Ziehzeit jeweils tiefenabhängig zu protokollieren.

Treten beim Einbringen der Bohlen besondere Schwierigkeiten auf bzw. werden zulässige Schwinggeschwindigkeiten überschritten, sind weitere Sondermaßnahmen, wie vorausseilende unverrohrte Schneckenbohrungen vorzusehen. Die Bohrungen müssen das gesamte Profil erfassen.

Bohrpfahlwand

Eine nahezu erschütterungsfreie Alternative stellt eine Bohrpfahlwand dar, die im Hinblick auf die Dichtigkeit der Baugrube überschnitten hergestellt werden muss.

Die Bohrpfahlwand muss mit größter Sorgfalt hergestellt werden. Es muss verrohrt gebohrt werden, wobei auf eine ausreichend vorausseilende Verrohrung zu achten ist. Des Weiteren ist zur Vermeidung eines Sohlaufbruchs, der zu Auflockerungen und Bodenentzug und damit zu Setzungen unter vorhandenen Fundamenten führen kann, der Wasserspiegel im Bohrloch über dem Bemessungswasserspiegel zu halten. Ein Sohlaufbruch würde ebenso zu einer Verringerung der Pfahltragfähigkeit (Reduzierung Mantelreibung und Spitzenwiderstand) führen.

Bei einer überschnittenen Pfahlwand ist für das Erreichen der Dichtigkeit ein ausreichendes Maß der Überschneidung in Abhängigkeit des möglichen Toleranzmaßes für die Pfahlbohrung bis zur Pfahlfußebene festzulegen. Durch eine entsprechende messtechnische Überwachung muss die Bohrgenauigkeit von der ausführenden Firma garantiert und nachgewiesen werden. Bei der Herstellung, spätestens beim Aushub, sind die Pfähle auf ihre Lagegenauigkeit zu überprüfen, damit mögliche Undichtigkeiten rechtzeitig erkannt und notfalls eine nachträgliche Abdichtung erfolgen kann. Vor dem Betonieren der Gebäudewand ist die Pfahlwand erforderlichenfalls zu begradigen und zu glätten

Wird eine Bohrpfahlwand auch als lastabtragendes Konstruktionselement des Bauwerks verwendet, ist sie hierfür entsprechend zu bemessen.

Entsprechende Angaben hierzu können Kapitel 5.1.2 entnommen werden.

Die Spezialtiefbaufirmen verfügen außerdem über eine Vielzahl von Sonderverfahren (statisch wirksame MIP – Wand, Ortbetonschlitzwand, in den Suspensionsschlitz eingestellte Spundwand, etc.), die an dieser Stelle nicht alle behandelt werden können. Sondervorschläge sollten daher in einer Ausschreibung ausdrücklich zugelassen werden. Für die Bewertung der entsprechenden Verfahren sollte der Sachverständige für Geotechnik beratend hinzugezogen werden.

5.2.2 Bemessung des Baugrubenverbaus

Die Größenverteilung des auf die Verbauwand wirkenden Erddruckes hängt von den zulässigen Verformungen bzw. den Bewegungsmöglichkeiten ab. Der Erddruck wird ferner durch die Verbauart, die Höhe und die Vorspannung der Anker oder Steifen maßgeblich beeinflusst.

Die statische Bemessung des Baugrubenverbaus ist – wenn nicht anders angegeben – entsprechend den „Empfehlung des Arbeitskreises Baugruben (EAB)“ durchzuführen.

Der Bemessung des Verbaus ist im Allgemeinen der aktive Erddruck E_a zu Grunde zu legen. Liegen im Einflussbereich des Verbaus verformungsempfindliche Rohre oder Leitungen, bzw. Gründungen von angrenzenden Bebauungen, so wird je nach zulässiger Verformung ein erhöhter aktiver Erddruck maßgebend.

Der endgültige Ansatz sollte mit dem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden.

5.2.3 Baugrubenverankerung

Auf Grund der Höhe des mit dem Verbau zu sichernden Geländesprunges und der angrenzenden Bebauung wird zur Aufnahme der Horizontalkräfte im Bauzustand für den Tiefbunker ggf. eine Aussteifung oder Rückverankerung erforderlich. Eine Rückverankerung ist im allgemeinen dort erforderlich, wo die freie Wandhöhe im Ausstrahlungsbereich von Fundamentlasten liegt.

Für den Entwurf und die Bemessung von temporären Verankerungen ist der EC 7 anzuwenden. Für den Einbau und die Prüfung von Verpressankern ist DIN EN 1537 maßgebend.

Der Standsicherheitsnachweis in der „Tiefen Gleitfuge“ ist zu führen. Die Verpresskörper sind ausreichend tief in die unterlagernden quartären Kiessande zu legen. Es ist darauf zu achten, dass die Lasteinleitungsstrecken der Anker nicht in Schichtgrenzen des Untergrundes fallen. Als kleinste freie Ankerlänge (Ankerlänge ohne Verpressstrecke) sollte grundsätzlich 5 m gewählt werden.

Die Anker sind unter verformungsempfindlichen Bauwerken zur Reduzierung der Wandverformungen in der Länge zu staffeln und in der Höhe zu spreizen. Die Verpresskörper sollten einen vertikalen Abstand von der Geländeoberfläche von mindestens 4 m aufweisen, bzw. mindestens 3 m von

Fundamenten und empfindlichen Leitungen entfernt liegen. Der Abstand der Verpresskörper untereinander sollten mindestens 1,5 m betragen.

Die Tiefenlage der Fundamente der angrenzenden Gebäude sowie die genaue Lage der Versorgungsleitungen ist vor der weiteren Planung zu erkunden.

In Abhängigkeit der gewählten Ankerart sind Eignungsprüfungen nach DIN EN 1537 in den maßgebenden Bodenschichten durchzuführen, wenn für das gewählte Ankerverfahren keine Eignungsprüfungen aus vergleichbaren Böden vorliegen. Ergebnisse der bodenmechanischen Grundsatzüprüfungen des Ankersystems, bauaufsichtliche Zulassungsbescheide etc. sind entsprechend vorzulegen. Für Verpressanker ist vor der Festsetzung grundsätzlich eine Abnahmeprüfung erforderlich.

Für eine Vorbemessung können in den maßgebenden Bodenschichten erfahrungsgemäß bei mindestens 5 m langen Verpresskörpern mit einem Durchmesser von 0,15 m und Nachverpressung folgende charakteristische Herauszieh Widerstände $R_{a,k}$ angenommen werden.

Quartäre Kiessande (mitteldicht bis dicht) ca. 850 kN

Für die Ermittlung der Bemessungswerte des Herauszieh-Widerstandes $R_{a,d}$ müssen die entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerte berücksichtigt werden.

5.3 Wasserhaltung

Um den Aufwand für die Wasserhaltung so gering wie möglich zu halten, sollte die Baumaßnahme generell zu Zeiten niedriger Grundwasserstände ausgeführt werden, und sämtliche Gründungshorizonte der einzelnen Bauwerke so hoch wie möglich angeordnet werden.

Absenkungen des Grundwasserspiegels über das Maß der natürlichen Schwankungen führen innerhalb des Absenktrichters in Folge Auftriebsverlust zu zusätzlichen Belastungen des Baugrundes und damit zu Setzungen, die in eventuellen Bereichen leicht zusammendrückbarer bindiger Böden beachtliche und unzulässig große Werte annehmen können, so dass ggf. nähere Untersuchungen und Setzungsberechnungen durchzuführen und Abhilfemaßnahmen zu entwerfen sind.

Eine geringe Grundwasserabsenkung bis etwa 0,3 m kann als offene Wasserhaltung mit Gräben und Dränleitungen in Verbindung mit gut ausgefilterten Pumpensämpfen erfolgen. Dabei ist entsprechend der festgestellten großen Wasserdurchlässigkeit jedoch mit einem relativ großem Wasserandrang zu rechnen.

Absenkbeträge bis etwa 1 m für die Herstellung von Fundamenten und für die Ausführung eines abschnittswisen Bodenaustauschs können in der Regel als geschlossene Wasserhaltung über gebohrte Filterbrunnen realisiert werden. Dabei ist entsprechend der festgestellten großen Wasserdurchlässigkeit jedoch mit einem relativ großem Wasserandrang von mehr als 100 l/s zu rechnen. Zur Begrenzung der Fördermengen muss die Absenkung jeweils auf kleine Abschnitte beschränkt werden. Die Brunnen sind ausreichend tief bis unter das Absenkziel herzustellen.

Bei hohen Grundwasserständen werden je nach Bauweise und Tiefenlage der Gründung bzw. des Bodenaustauschkörpers ggf. auch Absenkbeträge > 1 m erforderlich. Es wird dringend empfohlen die tatsächlich möglichen Absenkbeträge frühzeitig in der Planungsphase durch Pumpversuche in Versuchsbrunnen zu ermitteln.

Die anfallenden Wassermengen müssen über Versickerungsanlagen mit ausreichendem Abstand zur Entnahmestelle (Baugrube) in geeigneten Böden wieder versickert werden, was bei den hohen Grundwasserständen einer detaillierten Planung bedarf.

Höhere Absenkbeträge bzw. fehlende Versickerungsmöglichkeiten bergen ein entsprechend hohes Risiko bezüglich eines sicheren Bauablaufes. Kurzfristig steigende Grundwasserstände können zusätzlich zu nicht mehr beherrschbaren Absenkbeträgen / Fördermengen führen und eine (vorübergehende) Einstellung der Baumaßnahme erfordern.

Für eine Vordimensionierung von Wasserhaltungsmaßnahmen sollte zunächst eine Durchlässigkeit von mindestens $k_f = 1 \times 10^{-2}$ m/s angesetzt werden.

Genaue Angaben über die Höhe des zu erwartenden Grundwasserandrangs sind nur durch entsprechende Wasserhaltungsberechnungen bei fortgeschrittenem Planungsstand auf der Grundlage von exakten k_f -Werten aus Pumpversuchen möglich.

Die genaue Ausbildung der Wasserhaltungsanlage mit Pumpenzahl und Wassermengen ist im Zuge einer detaillierten Planung zu ermitteln.

In allen Bauzuständen ist auf eine ausreichende Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch, Sohlaufbruch und Erosionsgrundbruch zu achten.

Alle Wasserhaltungsmaßnahmen sind ständig auf ungewollten Bodenaustrag hin zu kontrollieren um ggf. rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Sämtliche Wasserhaltungsmaßnahmen bedürfen in der Regel einer wasserrechtlichen Genehmigung, die rechtzeitig vor Baubeginn bei den zuständigen Behörden zu beantragen ist. Im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens ist auch der Einfluss der Baumaßnahme auf die natürlichen Grundwasserverhältnisse zu beurteilen.

5.4 Auftriebssicherung

Für in das Grundwasser einbindende Bauteile ist auf eine ausreichende Auftriebssicherung während aller Bauzustände sowie im Endzustand zu achten. Dabei dürfen bei dem Nachweis lediglich die ständig wirkenden Lasten berücksichtigt werden.

Während der Bauzeit kann z.B. durch die Anordnung von Flutöffnungen in den Außenwänden auf kritische Bauwasserstände reagiert werden.

Die Auftriebssicherung kann, falls sie ohne Zusatzmaßnahmen nicht gewährleistet werden kann, z. B. durch folgende Maßnahmen erreicht werden.

- Auftriebssicherung durch Eigengewicht

Die Bodenplatte bzw. Konstruktion wird derart massiv ausgebildet, dass auf Grund ihres Gewichtes und der Gebäudeart die Auftriebssicherheit gegeben ist.

- Auftriebssicherung durch Zugglieder

Die Bauteile werden durch Bohrpfähle, Verpresspfähle, Anker, Rüttelinjektions-Pfähle oder andere Sonderverfahren, welche auf Zug beansprucht werden, auf Grund ihrer Verankerung in der Tiefe gesichert.

Die Entscheidung für eines der genannten Verfahren sollte vor allem nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten getroffen werden.

Die zulässige Tragfähigkeit der Zugelemente ist in der Regel mit Probelastungen nachzuweisen. Für Vorbemessungen können die Werte der entsprechenden DIN-Normen zugrunde gelegt werden, wenn nicht durch die ausführenden Firmen durch Probelastungsergebnisse in vergleichbaren Böden höhere Werte für das von Ihnen gewählte Verfahren nachgewiesen werden können. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist durch den Baugrundsachverständigen zu überprüfen.

Für häufig verwendete verpresste Mikropfähle kann in den überwiegend mitteldicht-dicht gelagerten Kiessanden (Schicht 2) für die Vorbemessung der äußeren Tragfähigkeit eine charakteristische Mantelreibung von $q_{s,k} = 250 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Für den Nachweis der Auftriebssicherheit der Baugrube im Bauzustand mit Unterwasserbetonsohle können neben dem Gewicht des Unterwasserbetons Reibungskräfte an den senkrechten Verbaulementen berücksichtigt werden. Als Reibungsfläche ist jeweils nur die erdberührte Ansichtsfläche zu berücksichtigen.

Beim Nachweis der Auftriebssicherheit für die Baugrube mit tief liegender Dichtungssohle ist die Auflast vergrößert um das Gewicht des gesättigten Bodens über der Dichtung den Auftriebskräften gegenüberzustellen.

Die Auftriebs- und Standsicherheit der Baugrube ist während der Bauzeit kontinuierlich messtechnisch zu überwachen. Des Weiteren ist der Grundwasserspiegel in den Pegeln zu überwachen und zu prüfen, dass der Grundwasserspiegel nicht über den Bemessungswert ansteigt. Die Zeitfenster zwischen den einzelnen Messungen sind zu verkleinern, je näher sich der Wasserspiegel dem Bemessungswasserspiegel nähert.

5.5 Abdichtung / Trockenhaltung des Bauwerks

Sämtliche, unter das zukünftige Gelände einbindende Bauteile müssen ausreichend abgedichtet werden.

Im Hinblick auf die Lage in einem wassersensiblen Bereich empfehlen wir, mit den zuständigen Behörden abzustimmen, ob die Berücksichtigung eines zusätzlichen Freibordes empfohlen wird.

Abdichtungsmaßnahmen von erdberührten Bauteilen mit bahnenförmigen und flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen sind in DIN 18533:2017 geregelt. Für Bauwerke aus Beton gilt die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“.

Alle Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstandes HGW ggf. zuzüglich eines Freibordes (d.h. auch über Gelände) sind gegen drückendes Wasser abzudichten. In allen Bewegungs- und Arbeitsfugen müssen Fugenbänder eingelegt werden. In das Abdichtungssystem sind auch z.B. Kellerabgänge und Lichtschächte einzubeziehen. Bei der Ausbildung der in das Grundwasser eintauchenden Bauteile als geklebte Wanne (sog. schwarze Wanne) ist DIN 18533-1:2017-07 mit einer Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bzw. W.2.2-E zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der Randbedingungen der DAfStb-Richtlinie für wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton ist für diesen Fall die Beanspruchungsklasse 1 zu wählen.

Der Einfluss möglicher Versickerungsanlagen auf die Wahl der Bauwerksabdichtung ist ggf. zu berücksichtigen.

5.6 Weitere Entwurf- und Ausführungshinweise

Bewegungsfugen

Zur Vermeidung von Rissbildungen in Folge unterschiedlicher Baugrundverformungen können Bewegungsfugen mit ausreichender Fugenbreite zwischen unterschiedlich hoch belasteten, unterschiedlich tief gegründeten Baukörpern erforderlich werden, wenn nicht die ansonsten möglichen Zwängungsspannungen und Kräfteumlagerungen durch eine ausreichende Bauwerksdimensionierung schadlos von der Konstruktion aufgenommen werden können. Die Planung der Fugen erfolgt durch den Tragwerksplaner.

Fundamentabtreppung

Bei unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten ist auf die Einhaltung eines Lastausbreitungswinkels von 30° gegen die Horizontale zu achten, sofern nicht der Lasteinfluss höherer Fundamente auf tiefere Bauteile statisch berücksichtigt wird. Andernfalls sind die Fundamente abzutreppen. Die Abtreppungen sind nicht steiler als 30° gegen die Horizontale zu wählen.

Bauablauf

Tieferreichende Baugruben sollten zur Risikobegrenzung vor Herstellung benachbarter höherliegender Bauwerkskörper soweit wieder verfüllt sein, dass negative Einflüsse auf die höherliegenden

Baukörper nicht möglich sind. Wiederverfüllungen, auf bzw. in denen Baukörper zu gründen sind, sind ausreichend zu verdichten und mittels Dichtekontrolle zu überprüfen.

Hinterfüllung von Bauteilen

Zur Hinterfüllung und Verdichtung von Bodenmaterial hinter Bauwerksteilen können die einschlägigen und erprobten Vorschriften z.B. der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke, Köln 2017, herangezogen werden. Auf eine ordnungsgemäße Verfüllung und Verdichtung des hinterfüllten Bodenmaterials einschließlich der durchzuführenden Verdichtungskontrollen ist zu achten.

Bei der Bauwerkshinterfüllung ist bauseits darauf zu achten, dass nur kornabgestufte, schluffarme Kiese verwendet werden.

Das im Zuge des Aushubes gewonnene Kiessandmaterial ist als Hinterfüllmaterial geeignet, sofern Bodenmaterial mit höherem Feinkornanteil separiert wird.

Erddruck auf Bauwerksaußenwände

Bei lagenweisem Einbau und ordnungsgemäßer Verdichtung der Bauwerkshinterfüllung sind bei Verwendung von Kiessandmaterial (z.B. Bodengruppe GW, GU, SW) für die Bemessung der Bauwerksaußenwände folgende Erddruckannahmen anzusetzen:

$$\begin{array}{rcl} \gamma / \gamma' & = & 22 / 13 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' & = & 35^\circ \\ \delta & = & 0 \end{array}$$

Es gilt im allgemeinen der erhöhte aktive Erddruck $(E_a + E_0)/2$.

Bei hoher Verdichtung des Hinterfüllbodens tritt bei wenig nachgiebigen Wänden eine Verspannung des entsprechenden Erdkörpers auf, so dass dann der Verdichtungserddruck maßgebend werden kann. Angaben hierzu sind der DIN 4085 und dem Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke zu entnehmen.

Rammarbeiten

Die angetroffenen Kiessande wurden als rammtechnisch ungünstig beurteilt. Rammhindernisse sind erfahrungsgemäß ferner häufig in Auffüllbereichen anzutreffen. Vorsorglich sollte ein gedrungenes rammgünstiges Profil gewählt und von einer schweren Rammung ausgegangen werden. In jedem Fall empfiehlt sich vor Aufnahme der Rammarbeiten eine nähere rammtechnische Überprüfung mit Festlegung von Rammverfahren, Rammbar, Rammbohle usw. (*alternativ: Proberammungen*). Je nach Ergebnis dieser Untersuchungen sind ggf. schwerere Rammprofile und besondere rammunterstützende Maßnahmen (wie Vorbohren, Spülhilfe etc.) vorzusehen.

Bei der Durchführung von Rammarbeiten im Nahbereich bestehender Erdbau- oder Hochbauwerke empfiehlt sich eine Überprüfung der negativen Auswirkung der möglichen Rammerschütterungen. Für angrenzende empfindliche Leitungen oder Hochbauwerke sind sicherheitshalber Erschüt-

terungsmessungen durchzuführen. Nähere Hinweise können DIN 4150 entnommen werden. Ggf. sind Sondermaßnahmen zur Dämpfung vorzusehen.

Zur Durchführung der Rammarbeiten wird auf die Einhaltung der Richtlinien der "Unfallverhütungsvorschrift Rammen" hingewiesen.

Kontrollbeobachtungen / Setzungsmessungen

Die Baumaßnahme sollte bis nach Fertigstellung bzw. Abklingen der Setzungen sicherheitshalber fortlaufend durch Kontrollbeobachtungen und Setzungsmessungen beobachtet werden, damit erforderliche Rückschlüsse auf die weitere Bauabwicklung gezogen und, falls notwendig, erforderliche Maßnahmen für eine Verhütung etwaiger Schäden rechtzeitig ergriffen werden könnten.

Frostsicherheit

Als Mindestgründungstiefe sollte aus Frostsicherheitsgründen 1,0 m unter späterer GOK eingehalten werden. Entsprechende Gründungstiefen sind auch z.B. für Kellerabgänge oder Rampen zu beachten.

Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in den frostgefährdeten Gründungsbereichen zu treffen.

Sicherheitsmaßnahmen

Bei allen Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Tiefbaugenossenschaft sowie die Ausführungen der DIN 4124.

5.7 Empfehlungen für den Straßenbau

Zur Bestimmung der Stärke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO (Richtlinien zur Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV) kann für die Quartären Kiessande (Schicht 2), die Frostempfindlichkeitsklasse F2 angesetzt werden. Für die Deckschichten ist die Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II.

Grund- oder Schichtenwasser bis 1,5 m unter Planum ist zu berücksichtigen.

In Abhängigkeit von der Belastungsklasse ergibt sich voraussichtlich eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von etwa 70 cm.

Die endgültige Festlegung der erforderlichen Gesamtstärke des Oberbaus ggf. unter Berücksichtigung weiterer Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse hat durch den Planer zu erfolgen.

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus nach RStO 12 setzt voraus, dass auf dem nicht frostsicheren Planum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht wird.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass sich der geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf den gewachsenen Böden der Schicht 2 problemlos erreichen lässt.

Auf den Deckschichten (Schicht 1b) ist bei weicher bis steifer Konsistenz voraussichtlich ein Bodenaustausch (Kiespolster) von etwa 0,5 m erforderlich, um den auf Planumsniveau erforderlichen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Bei steifer bis halbfester Konsistenz ist in der Regel eine geringere Bodenaustauschstärke von etwa 0,3 m ausreichend.

Sofern das Planum innerhalb der kiesigen Auffüllungen zu liegen kommt ist der erreichbare Verformungsmodul abhängig von Abstand zu möglichen unterlagernden Deckschichten.

Sofern der erforderliche Verformungsmodul nicht erreicht wird, kann zweckmäßig ein (Teil-) Bodenaustausch ausgeführt werden. Hierzu kann ein Kiessand der Bodengruppen GW, GI oder GU gemäß DIN 18196 mit maximal 10 % Feinkornanteil verwendet werden.

Bei der Planung sind die hohen Grundwasserstände im Baufeld und mögliche Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen (siehe hierzu auch Kap. 5.3).

5.8 Empfehlungen für den Kanalbau

Kanäle sollen im Baufeld in einer Tiefe von 1,0 bis 2,0 m unter GOK verlegt werden. Die Kanäle liegen damit bereits bei Mittelwasserständen im Grundwasser und müssen gegen Auftrieb gesichert werden.

Zur Sicherstellung einer gleichmäßigen und setzungsarmen Gründung wird empfohlen, weich-konsistente Deckschichten unter den Gründungssohlen der Kanäle und Bauwerke bis auf die Quartären Kiessande zu entfernen und durch geeignetes Bodenaustauschmaterial zu ersetzen. Eine Auflagerung auf den mindestens steifen Deckschichten ist prinzipiell möglich.

Im Falle eines tiefer reichenden Bodenaustausches ist darauf zu achten, dass auch die Verbauemente entsprechend tiefer nachgeführt werden müssen.

Die Bettung ist in Abhängigkeit vom den in den Gründungssohlen anstehenden Böden zu wählen. Die Anforderungen der DIN EN 1610 und des DWA-A 139 sind zu beachten.

In Abhängigkeit von den Grundwasserständen und den tatsächlichen Sohl-tiefen muss mit erheblichem Grundwasserzutritt aus den Quartären Kiessanden gerechnet werden, so dass ggf. umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden (siehe hierzu auch Kap. 5.3). Eine dichte Umschließung der Baugruben ist wegen der Tiefenlage des Grundwasserstauers bei etwa 20 m unter GOK mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand voraussichtlich nicht möglich

Für die Herstellung der Gräben sind die Ausführungen der DIN 4124 zu berücksichtigen. Zweckmäßig kann mit Grabenverbaugeräten im Absenkverfahren nach DIN 4124 gearbeitet werden.

Für die Bemessung von Verbauwänden können die Bodenkennwerte gemäß Kapitel 3.4 herangezogen werden. Der Bemessung des Verbaus ist im Allgemeinen der aktive Erddruck E_a zu Grunde zu legen. Liegen im Einflussbereich des Verbaus bereits verformungsempfindliche Rohre oder Leitungen, so kann zur Reduzierung der Verformungen ein erhöhter aktiver Erddruck angesetzt werden.

Der Erddruck wird ferner durch die Verbauart, die Höhe und die Vorspannung der Steifen maßgeblich beeinflusst.

Die abschließende Festlegung des Erddruckansatzes sollte ggf. mit den Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden.

6 Orientierende Altlastenuntersuchung

6.1 Vorgang

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen soll das Baufeld auf der Grundlage der Bohrerergebnisse zusätzlich hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen orientierend untersucht werden. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse sollen die Altlastensituation orientierend beurteilt und eventuell erforderliche Entsorgungs- und Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt werden.

6.2 Bestehendes Gelände und Nutzungsgeschichte

Das Baufeld wird aktuell als Lagerfläche genutzt. Im Süden ist die Fläche mit Asphalt befestigt. Das Bestandsgelände fällt leicht von Süden nach Norden ab mit Geländehöhen an den Untersuchungspunkten zwischen etwa 436 mNHN und 435 mNHN.

An den Untersuchungspunkten wurden zuoberst Auffüllungen bis in Tiefen von ca. 0,4 – 1,4 m erkundet. Organoleptisch auffällige Böden wurden jedoch nicht festgestellt.

6.3 Probennahme

Die auf dem Grundstück durchgeführten Rammkernbohrungen, Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind unter Punkt 2 dieses Berichts aufgelistet.

Aus den Rammkernbohrungen und Kleinrammbohrungen wurden Bodenproben entnommen. Alle Bohrungen wurden geologisch-bodenmechanisch aufgenommen und entsprechend der vorgefundenen Schichtung sowie organoleptischer Auffälligkeiten beprobt. Annähernd homogene Schichten wurden zu einer Bodenprobe vereinigt.

Entsprechend der vorgefundenen Korndurchmesser im beprobten Bereich wurde in Anlehnung an die LAGA PN 98 je Bodenprobe für die bindigen Auffüllungen eine Probenmenge von 1 l und für die nichtbindigen Böden eine Probemenge von 5 l gewählt. Die Proben wurden in Kunststoffeimern mit Deckel abgefüllt und dem Labor überstellt.

6.4 Chemische Analytik

Insgesamt 13 Proben aus den Auffüllungen sowie 2 Proben aus den Deckschichten wurden auf die folgenden Verdachtsparameter untersucht:

MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe)

PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

SM 8 (Schwermetalle: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

Zusätzlich wurde von diesen Proben jeweils eine Probe im 2:1-Eluat auf die Parameter PAK bzw. MKW untersucht.

3 Asphaltproben wurde auf PAK untersucht.

Proben die nicht analytisch untersucht wurden, werden im Prüflaboratorium als Rückstellproben bis max. 3 Monate gelagert und danach ohne weitere Rückmeldung vernichtet.

6.5 Ergebnisse der chemischen Analysen (Schwarzdecken)

Proben- bezeichnung	Probenart	Untersuchungs- umfang	Einstufungsrelevante Parameter	LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1
DPH 15: 0-0,2 m	Asphalt- Bohrkern	PAK	PAK: 6,48 mg/kg	Ausbauasphalt
RKS 9: 0-0,20 m	Asphalt- Bohrkern	PAK	PAK: 3,77 mg/kg	Ausbauasphalt
B1: 0-0,20 m	Asphalt- Bohrkern	PAK	PAK: 1,98 mg/kg	Ausbauasphalt

Tabelle 7: Untersuchte Schwarzdeckenproben, Ergebnisse chemische Analysen, Einstufung nach LfU Merkblatt Nr. 3.4/1.

6.6 Ergebnisse der chemischen Analysen (Boden)

Proben- bezeichnung	Bodenart BBodSchV	Untersuchungs- umfang	Einstufungsrelevante Parameter	Einstufung ¹⁾ nach		
				VfL ²⁾	EBV	LfU 3.8/1
RKS 1: 0-0,4 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 1: 0,4-0,7 m (Deckschicht)	Lehm/ Schluff	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
Mischprobe aus: RKS 2: 0-0,4 m RKS 2: 0,4-0,6 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	MKW: 258 mg/kg	Z1.1	BM-0	
RKS 3: 0,14-0,7 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	MKW: 340 mg/kg	Z1.2	BM-0	
RKS 4: 0-0,4 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	MKW: 142 mg/kg PAK: 3,95 mg/kg	Z1.1	BM-0*	
RKS 4: 0,9-1,3 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 5: 0-0,5 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	MKW: 117 mg/kg	Z1.1	BM-0	
RKS 5: 0,5-0,95 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 6: 0-0,7 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8 PAK (2:1 Eluat)	PAK: 8,45 mg/kg PAK: 3,2µg/l	Z1.2	BM-F2	Prüfwert überschritten
RKS 6: 0,8-1,5 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 7: 0,12-0,8 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	MKW: 178 mg/kg PAK: 4,36 mg/kg	Z1.1	BM-0*	
RKS 7: 0,8-1,4 m (Deckschicht)	Lehm/ Schluff	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
Mischprobe aus: RKS 8: 0-0,3 m RKS 8: 0,3-0,6 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 9: 0,2-0,6 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8	-	Z0	BM-0	
RKS 10: 0-0,8 m (Auffüllung: Kies)	Sand	MKW, PAK, SM8 MKW (2:1 Eluat)	MKW: 404 mg/kg MKW: <0,05 mg/l	Z1.2	BM-0	Prüfwert eingehalten

Tabelle 8: Untersuchte Bodenproben, Ergebnisse chemische Analysen, abfalltechnische Einstufung nach VfL, umwelttechnische Einstufung nach LfU Merkblatt Nr. 3.8/1 Tab. 1.

Hinweise zur Tabelle:

- ¹⁾ die Einstufung bezieht sich auf die untersuchten Parameter,
- ²⁾ Erfahrungsgemäß kommt es auch bei wenigen Fremdbestandteilen zu Schwierigkeiten bei der Verwertung in der Verfüllkategorie T-A (Z0) nach VfL. In der Regel erfolgt dann eine Entsorgung als Z1.1-Material. Es

wird daher empfohlen, in der Ausschreibung eine Mischposition für Auffüllungen der Einstufung Z0 und Z1.1 vorzusehen.

VfL:	Verfüll-Leitfaden, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Stand 15.07.2021
EBV:	Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV) vom 9. Juli 2021 mit Änderung vom 13. Juli 2023)
LfU 3.8/1:	Bayerisches Landesamt für Umwelt, Merkblatt Nr. 3.8/1: Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser, Stand: 05/2023
MKW:	Mineralölkohlenwasserstoffe,
PAK:	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe,
SM8:	Schwermetalle

6.7 Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Die Bewertung erfolgt nach dem LfU-Merkblatt 3.8/1 (Stand 05/2023): Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer.

Insgesamt wurde bei 7 von 12 untersuchten Proben der Auffüllungen eine geringe Belastung mit MKW (maximal 440 mg/kg) bzw. PAK (maximal 8,45 mg/kg) festgestellt.

Der Prüfwert für PAK am Ort der Probenahme (0,2 µg/l) wird bei der untersuchten Probe RKS 6: 0-0,7 m mit 3,5 µg/l überschritten. Aufgrund des hohen Grundwasserstandes kann ein entsprechender Eintrag von PAK in das Grundwasser nicht ausgeschlossen werden.

Nach Auskunft des Auftraggebers liegen für das Betriebsgelände regelmäßige Grundwasserüberwachungsberichte vor die eine Beeinträchtigung des Grundwassers nicht besorgen lassen.

Im Rahmen der Baumaßnahme sollte das Material jedoch vorsorglich entfernt werden. Grundsätzlich sollten alle im Baufeld vorhandenen Böden aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes die Prüfwerte nach LfU 3.8/1 einhalten. Dies ist im Rahmen der Baufeldfreimachung ggf. durch Schurfbeprobungen sicher zu stellen.

6.8 Abfalltechnische Bewertung (Schwarzdecken)

Zur Beurteilung eines möglichen Teer- bzw. Pechgehalts der Schwarzdecken wurden chemische Analysen auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) durchgeführt.

Zur Bewertung wird das Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Stand 20.03.2001, herangezogen.

Die Grenzwerte zur Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch sind dort wie folgt festgelegt:

Ausbauasphalt	PAK: ≤ 10 mg/kg
Ausbauasphalt, gering verunreinigt	PAK: $> 10 \leq 25$ mg/kg
Pechhaltiger Straßenaufbruch	PAK: > 25 mg/kg
Gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch	PAK: > 1.000 mg/kg

Demnach sind alle 3 untersuchten Bohrkern als Ausbauasphalt einzustufen.

6.9 Abfalltechnische Bewertung (Boden)

6.9.1 Grundlagen

Die Entsorgung von Bodenaushub erfolgt in Bayern überwiegend als Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen. Mit dem beim Aushub gewonnenen Bodenmaterial müssen dabei die Bedingungen des Verfüll-Leitfadens (VfL), Stand 23.12.2020, aktualisiert zum 15.07.2021 eingehalten werden.

Im Verfüll-Leitfaden sind mehrere Stufenwerte („Z“-Werte) festgeschrieben, bei deren Überschreitung die Weiterbehandlung der Böden besonderen Anforderungen genügen muss. Diese beinhalten im Wesentlichen steigende Schutzanforderungen gegenüber dem Grundwasser bei der Wiederverwertung des Materials. Die Zuordnung von Erdaushub zu einer der Klassen erfolgt anhand des in der entsprechenden Bodenprobe festgestellten höchsten Analysenwertes eines Einzelparameters. Bodenmaterial kann nur mit einer Einstufung bis zu Z2-Material nach dem Verfüll-Leitfaden bzw. der Richtlinie LAGA M 20 verwertet werden. Bodenmaterial mit einer Einstufung $> Z2$ stellt einen Abfall zur Beseitigung dar, und muss entweder in einer entsprechend zugelassenen Deponie entsorgt oder durch entsprechende Aufbereitung / Sanierung in einer zugelassenen Bodenreinigungsanlage behandelt werden.

Die Deponierung von Bodenmaterial ist in der derzeit gültigen Fassung der Deponieverordnung (Verordnung über Deponien und Langzeitlager - DepV vom 27. April 2009, Stand 9. Juli 2021) geregelt. In der Verordnung werden insgesamt fünf Deponieklassen (DK 0 bis DK IV) unterschieden. Je höher die Deponieklasse, desto höher sind die geologischen Anforderungen an die Untergrundgegebenheiten und desto höher belastete Abfälle können deponiert werden.

6.9.2 Abfalltechnische Bewertung der erkundeten Bodenbelastungen

Aus der Tabelle 8 können die einzelnen abfalltechnischen Zuordnungen der untersuchten Proben entnommen werden. Insgesamt wurde bei 7 von 12 untersuchten Proben der Auffüllungen eine abfallrechtlich relevante Belastung der Auffüllungen mit MKW (maximal 440 mg/kg) bzw. PAK (maximal 8,45 mg/kg) festgestellt. Dies entspricht den Zuordnungswerten Z1.1 bis Z1.2 nach VfL.

Bei weiteren 5 Proben werden die Zuordnungswerte Z0 nach VfL eingehalten.

6.10 Hinweise zur Ausführung

Baubedingter Bodenaushub bzw. Schwarzdeckenaufbruch ist nach den Untersuchungsergebnissen zu separieren und auf Haufwerke zu legen. Vor einer Verwertung bzw. Entsorgung wird in der Regel eine Beprobung und Deklaration nach den gültigen abfallrechtlichen Grundlagen erforderlich. Die dabei erzielten abfalltechnischen Einstufungen können von den Ergebnissen dieser Voruntersuchungen abweichen.

Wir empfehlen, die Aushub- und Entsorgungsarbeiten fachgutachterlich begleiten zu lassen. Dazu stehen wir gerne zur Verfügung.



7 Schlussbemerkungen

In dem vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben und beurteilt. Es werden ferner die geologischen und bodenmechanischen sowie bautechnischen Klassifizierungen vorgenommen, die zulässigen Tragfähigkeitswerte sowie die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenrechenwerte erarbeitet. Darüber hinaus werden Vorschläge zur Bauwerksgründung, zum Baugrubenverbau und zur Wasserhaltung sowie Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Auch erfolgt eine orientierende Altlastenbeurteilung.

Da noch keine Detailplanungen für das Bauvorhaben vorliegen wird es bei fortgeschrittenem Planungsstand erforderlich, die Randbedingungen im Detail zu überprüfen, und die gegebenen Empfehlungen ggf. anzupassen. Auch werden zusätzliche Untersuchungen im Hinblick auf die Ausbreitung der gering tragfähigen Deckschichten insbesondere im Bereich des geplanten Heizkraftwerks dringend empfohlen. Ebenso werden im Bereich des geplanten Tiefbunkers je nach geplanter Bauweise ggf. zusätzliche Untersuchungen empfohlen.

Auch bei der Bauausführung wird eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten mit Vergleich der angetroffenen Böden mit den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung empfohlen, da Abweichungen des Untergrundes zu den Untersuchungsstellen nicht auszuschließen sind.

Besonderes Augenmerk ist im Zuge der weiteren Planungen auf die hohen Grundwasserstände und die damit verbundenen Wasserhaltungsmaßnahmen zu richten.

In allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und grundbaulicher Maßnahmen ist KDGeo einzuschalten. KDGeo ist auch von etwaigen wesentlichen Planungsänderungen gegenüber dem Stand bei Erstellung des Geotechnischen Berichts zu verständigen, soweit Gründung und grundbauliche Maßnahmen betroffen sind. Insbesondere auch im Geotechnischen Bericht nicht aufgeführte Verfahren sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

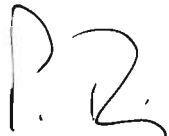
Zur Durchführung der erdstatischen und hydrologischen Berechnungen sowie zu ergänzenden Beratungen bei fortgeschrittenem Planungsstand und im Zuge der Bauausführung stehen wir zur Verfügung.

München, den 6. September 2023

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Institut für Erd- und Grundbau


Dipl.-Ing. T. Czeslik


i. V. Dipl.-Geol. P. Ring



Anlage 1

Lagepläne



Stand: 06.09.2023

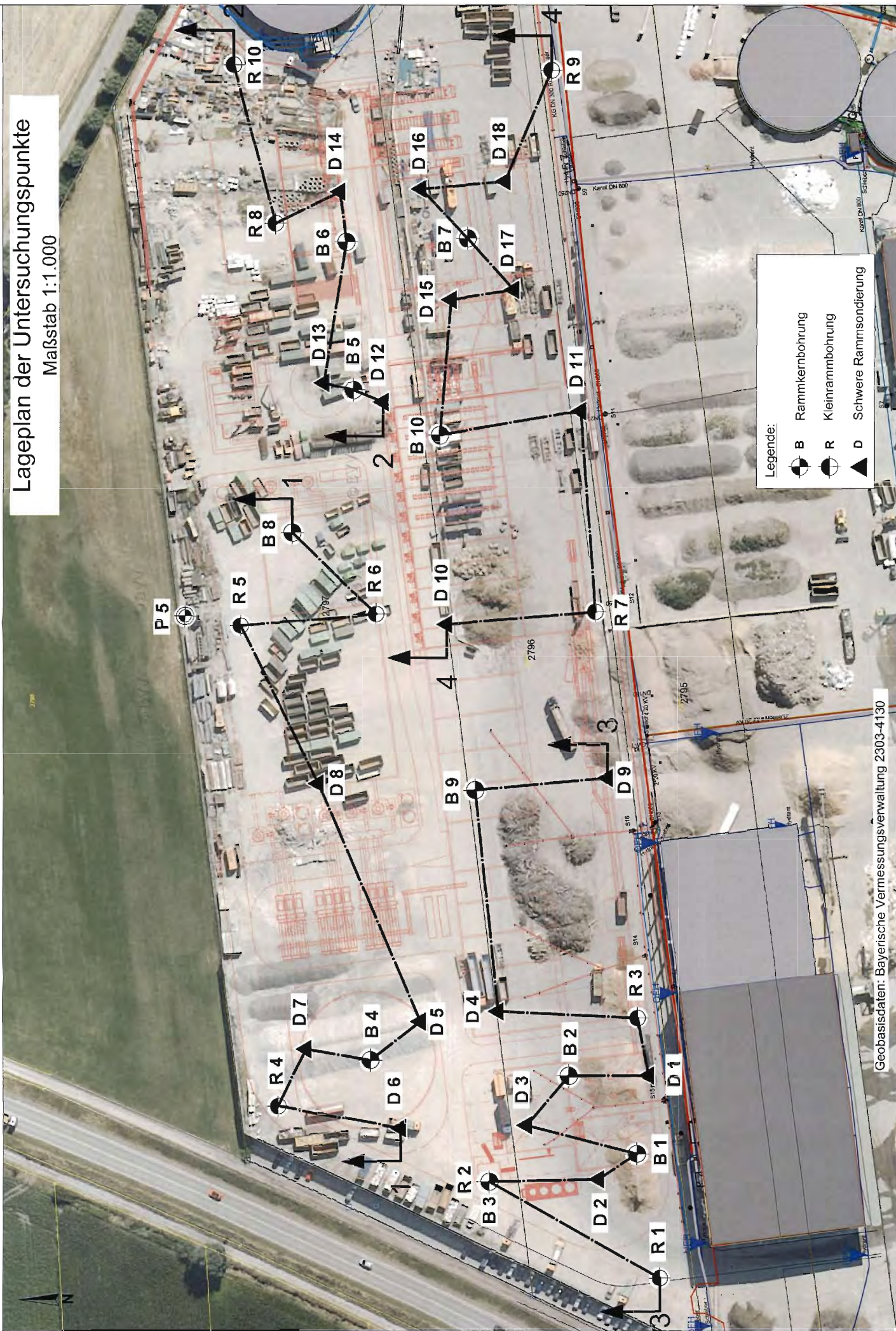
1192, 168, 100, 102\projekte2023\12-23\ eitting kgu 85462 am kompostwrk 1 nb bioenergiezentrum (bez) wurzer m'pläne\kdegeo\übersichtslageplan\übersichtslageplan.dwg

Lageplan der Untersuchungspunkte

Maßstab 1:1.000

Stand: 31.08.2023

V:\216-168-100-102\projekte\231216-23l-etting_bau_85452_am_kompostwerk_1_nb_bioenergiezentrum_1_nb_bioenergiezentrum_mfplan\kdg-geo\lageplan\upit (2).dwg



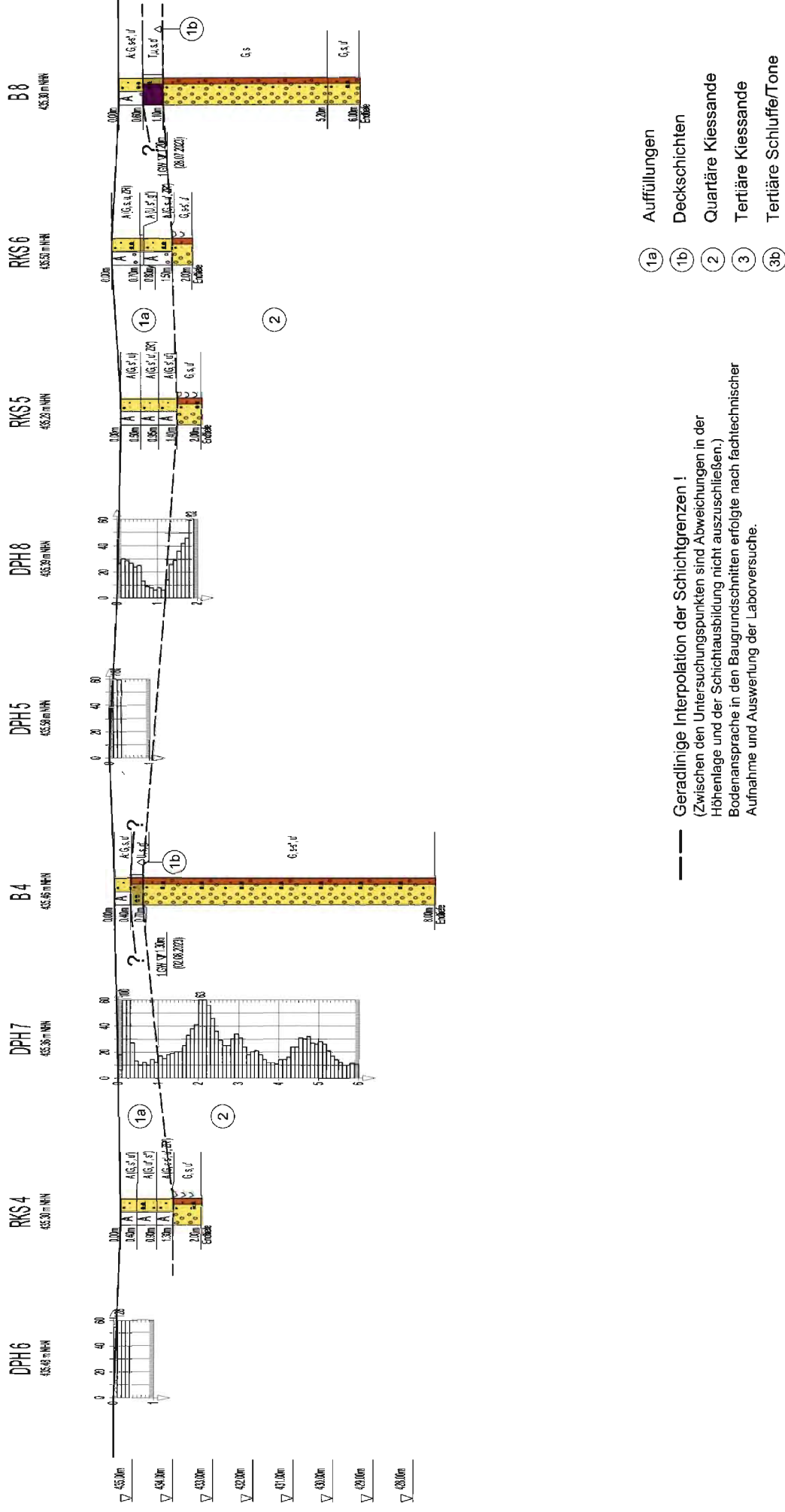
Anlage 2

Baugrundschnitte

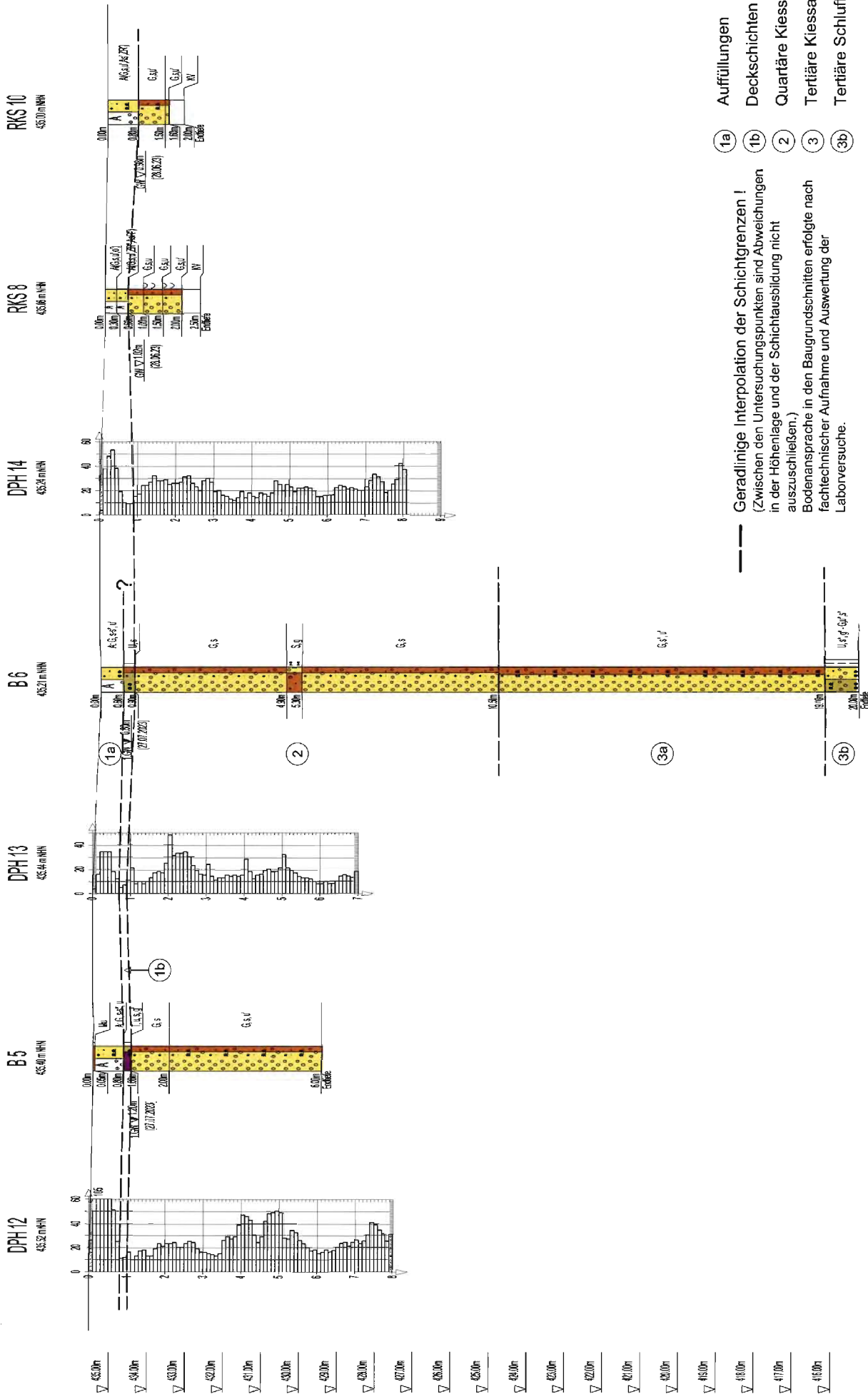
Die Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Baugrundgutachter und Auswertung der Laborversuche.

Baugrundschnitt 1-1

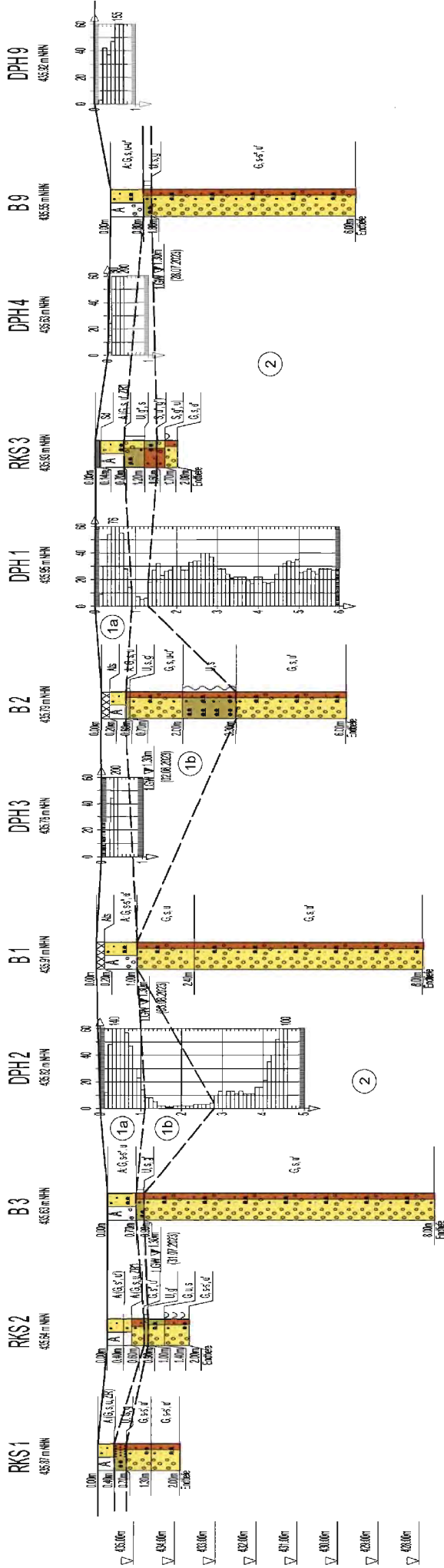
Maßstab 1:100



Baugrundschnitt 2-2
Maßstab 1:100



Baugrundschnitt 3-3
Maßstab 1:100

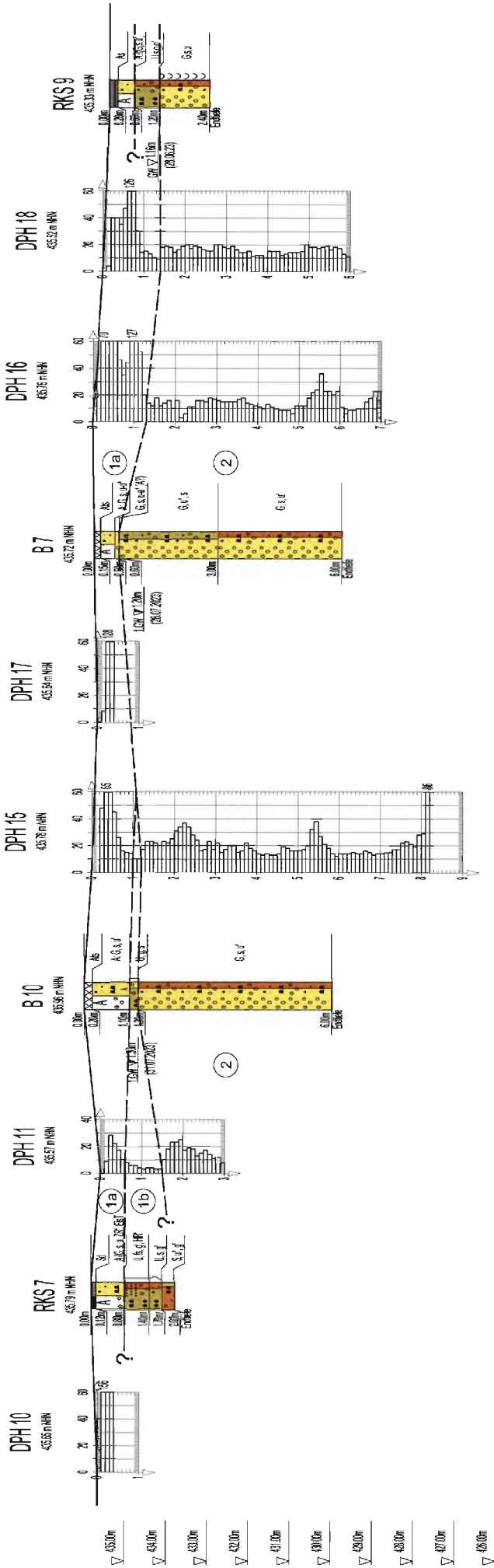


--- Geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen !
(Zwischen den Untersuchungspunkten sind Abweichungen in der Höhenlage und der Schichtausbildung nicht auszuschließen.)
Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme und Auswertung der Laborversuche.

- 1a Auffüllungen
- 1b Deckschichten
- 2 Quartäre Kiessande

Baugrundschnitt 4-4

Maßstab 1:100



--- Geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen !
(Zwischen den Untersuchungspunkten sind Abweichungen in der Höhenlage und der Schichtausbildung nicht auszuschließen.)
Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme und Auswertung der Laborversuche.

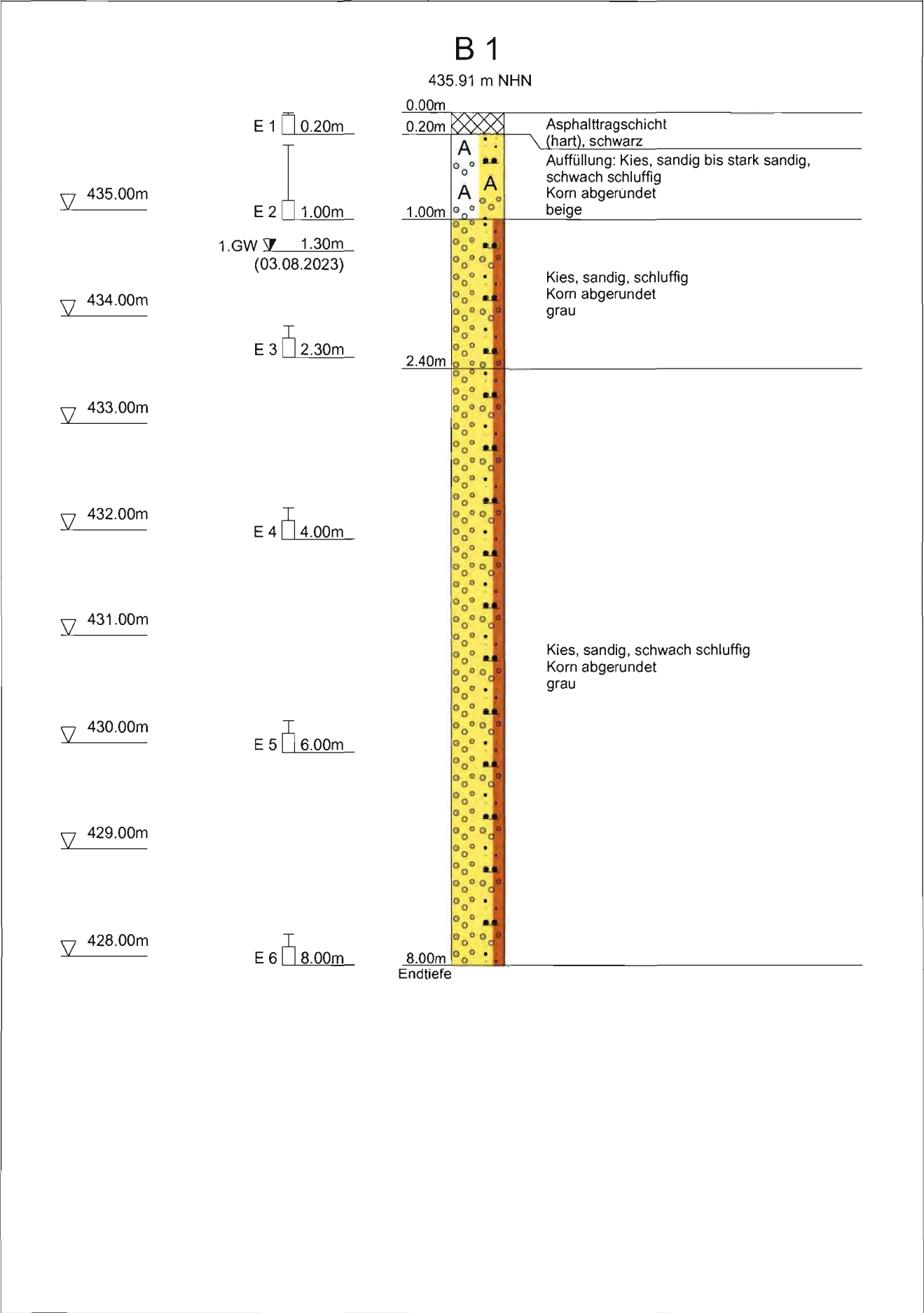
- 1a Auffüllungen
- 1b Deckschichten
- 2 Quartäre Kiessande

Anlage 3

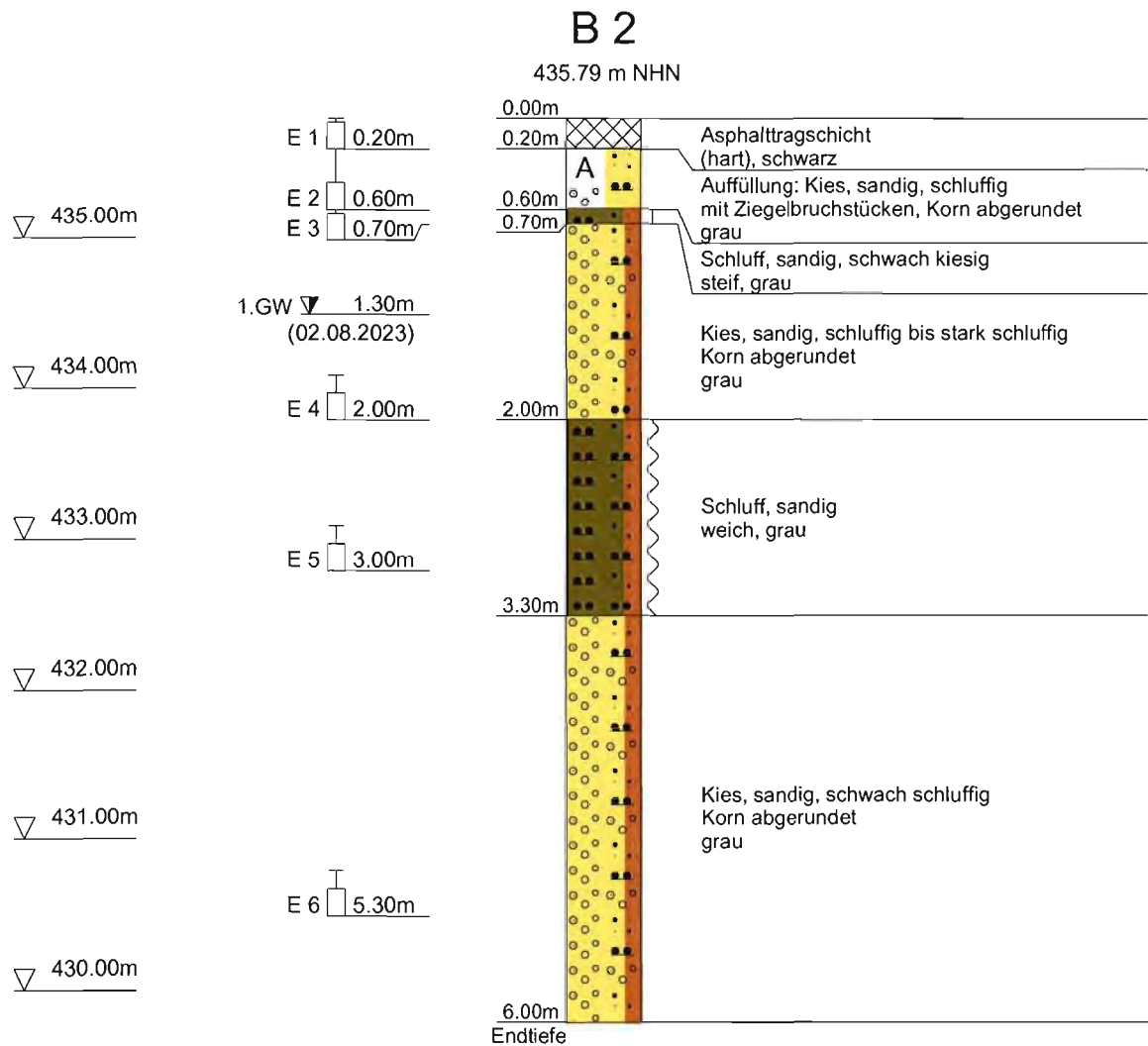
Bohrprofile

Die Bodenansprache in den Bohrprofilen erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Baugrundgutachter und Auswertung der Laborversuche.

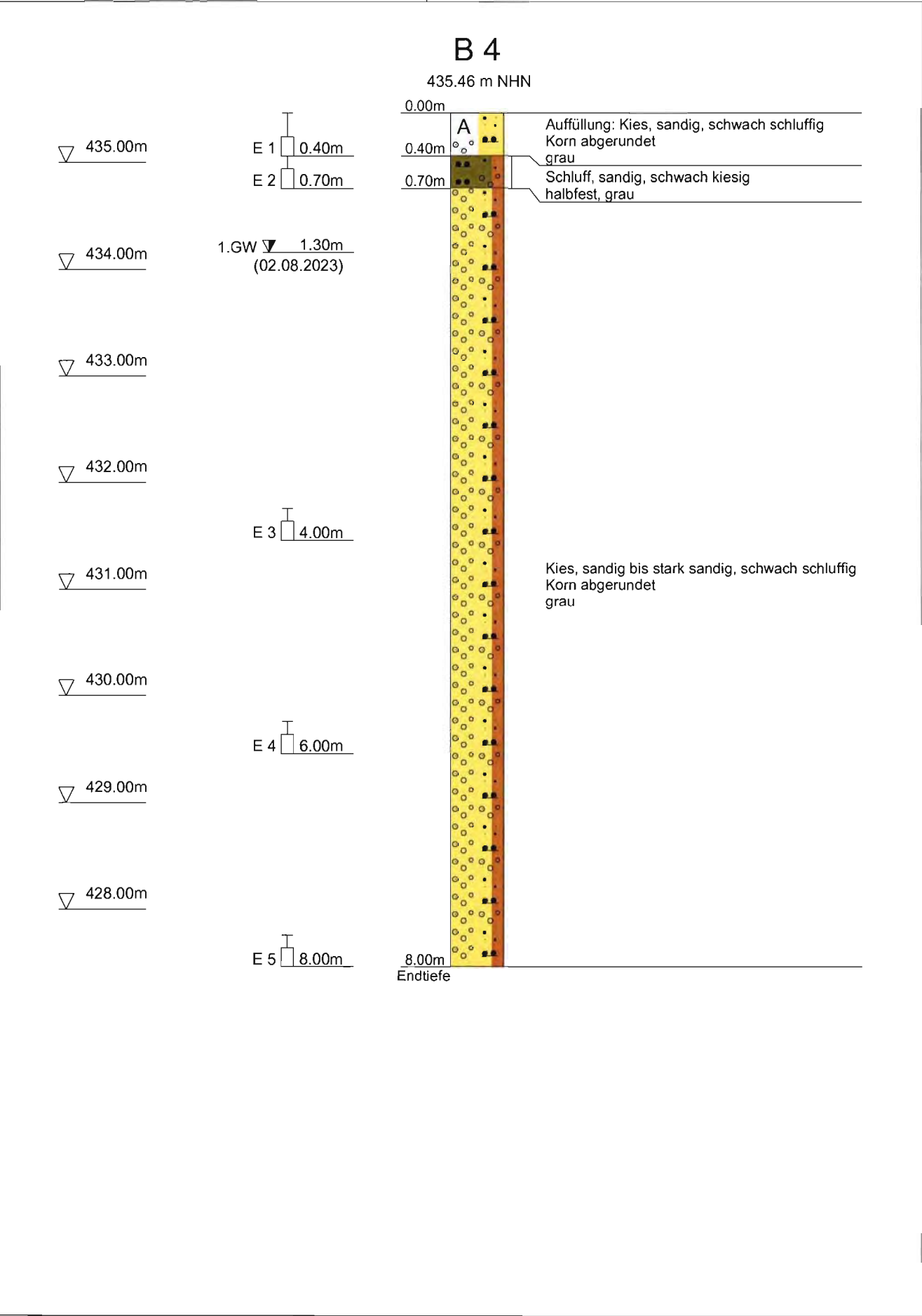
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.1
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	03.08.2023
	Ausgeführt	B+B



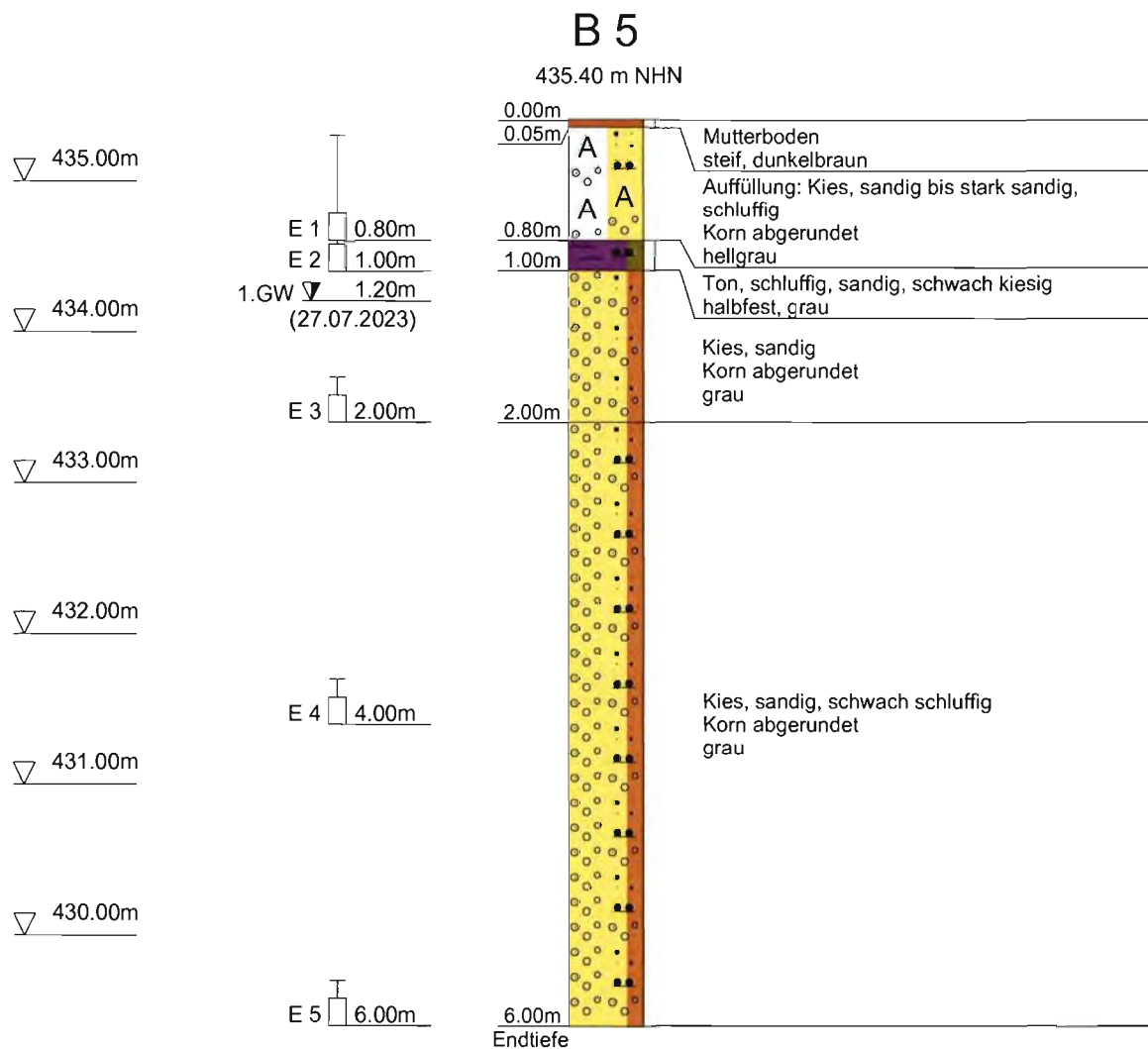
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.2
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	02.08.2023
	Ausgeführt	B+B



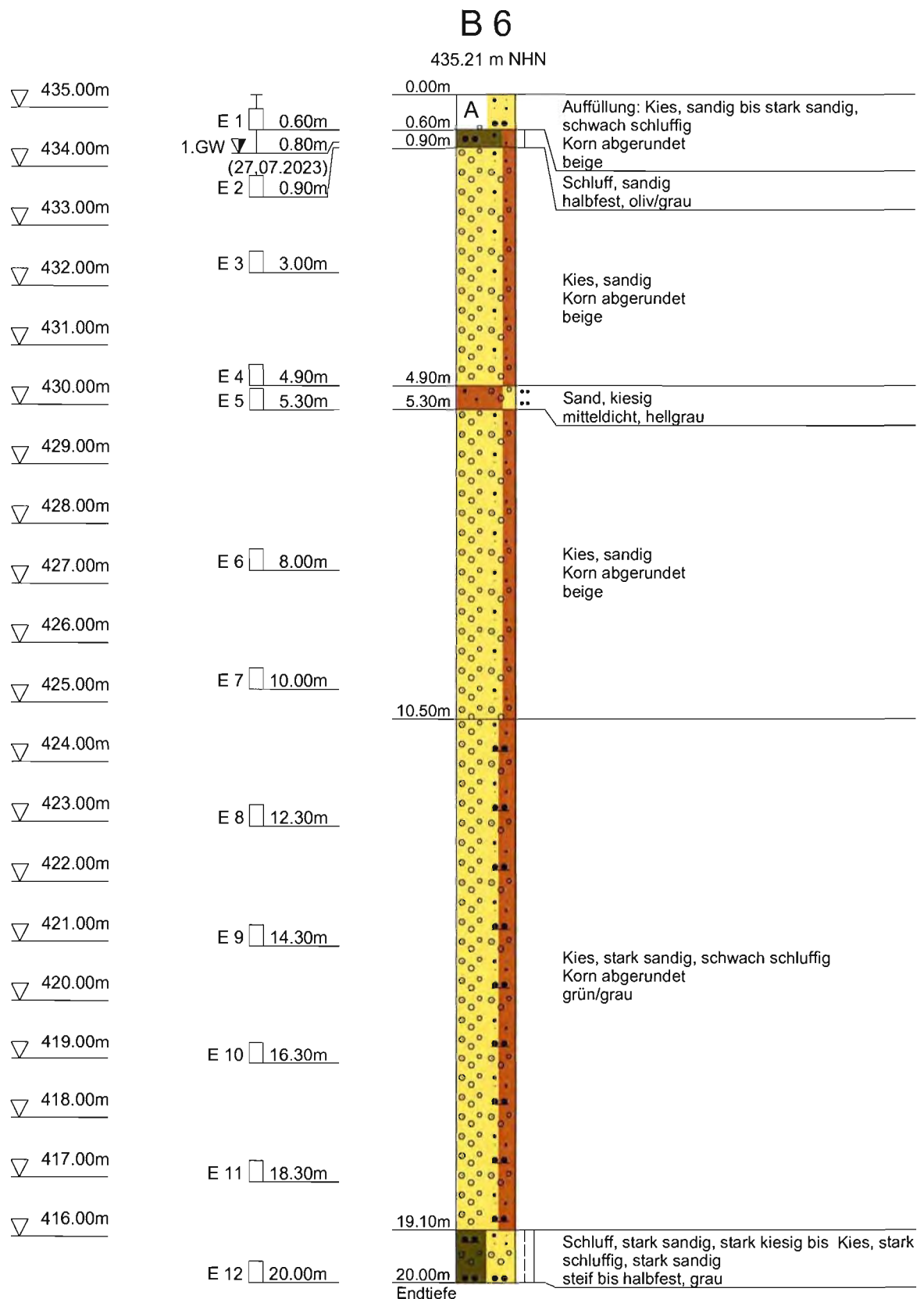
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.4
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	02.08.2023
	Ausgeführt	B+B



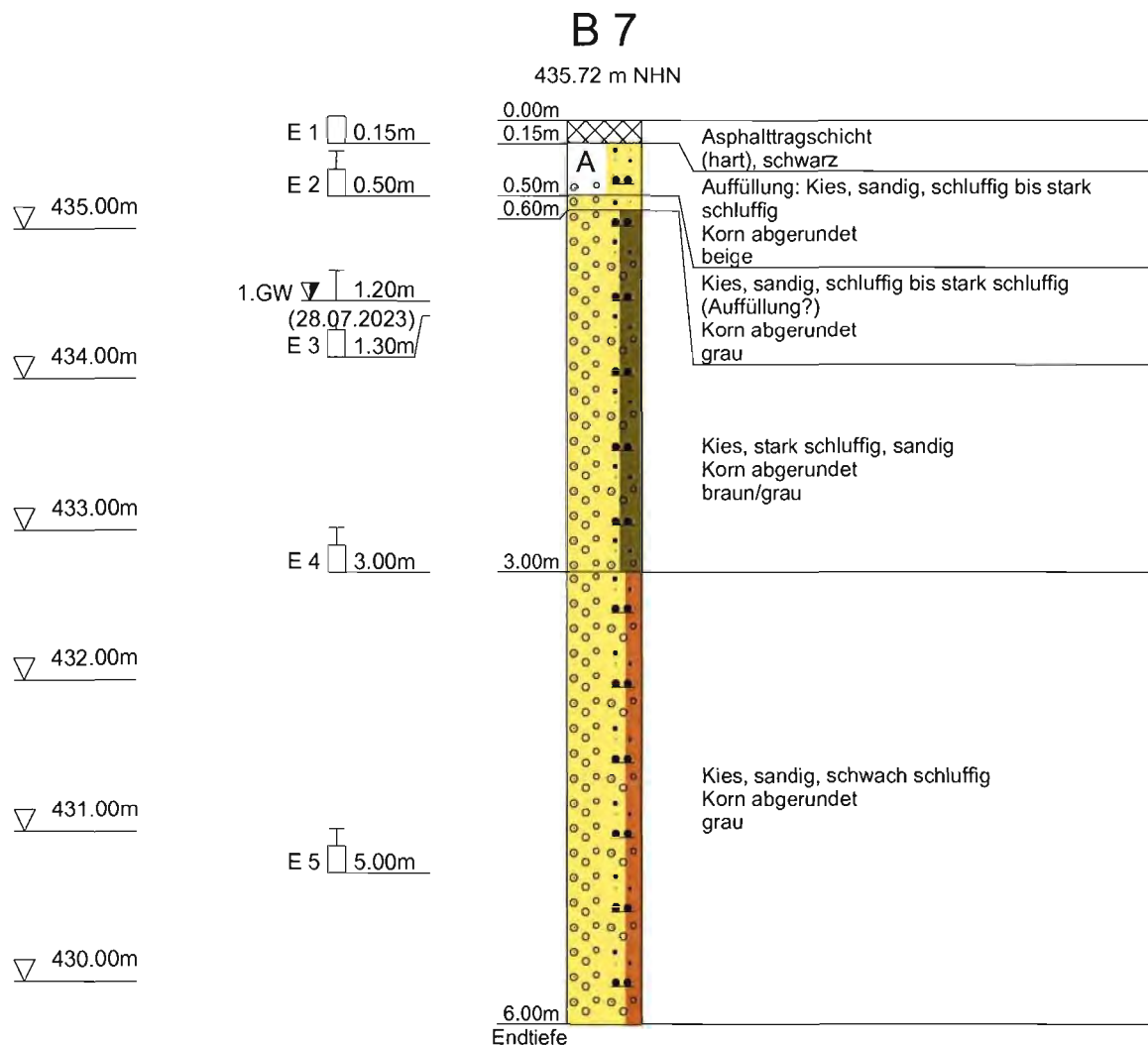
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.5
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	27.07.2023
	Ausgeführt	B+B



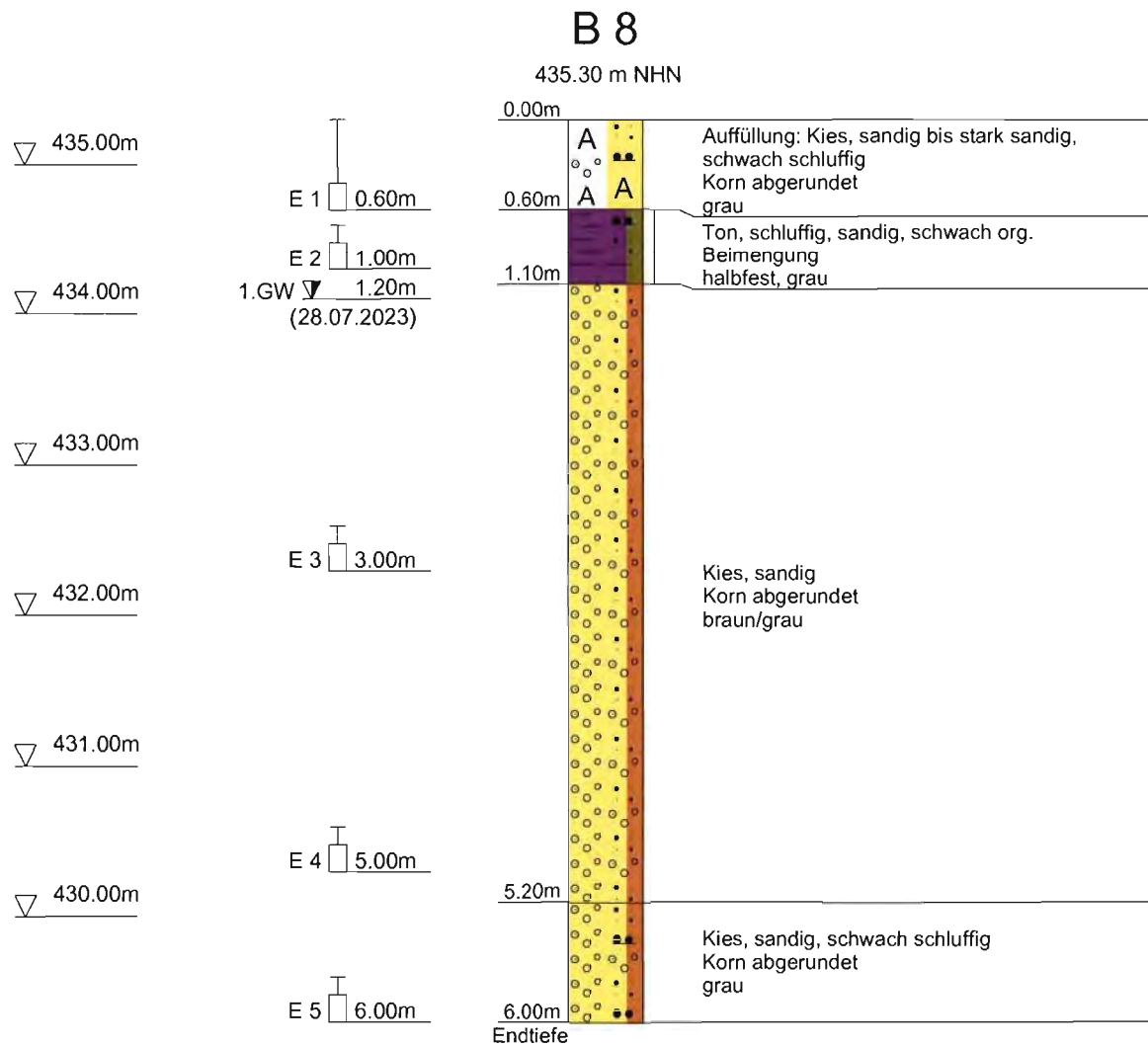
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.6
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 100
Bohrprofil DIN 4023	Datum	27.07.2023
	Ausgeführt	B+B



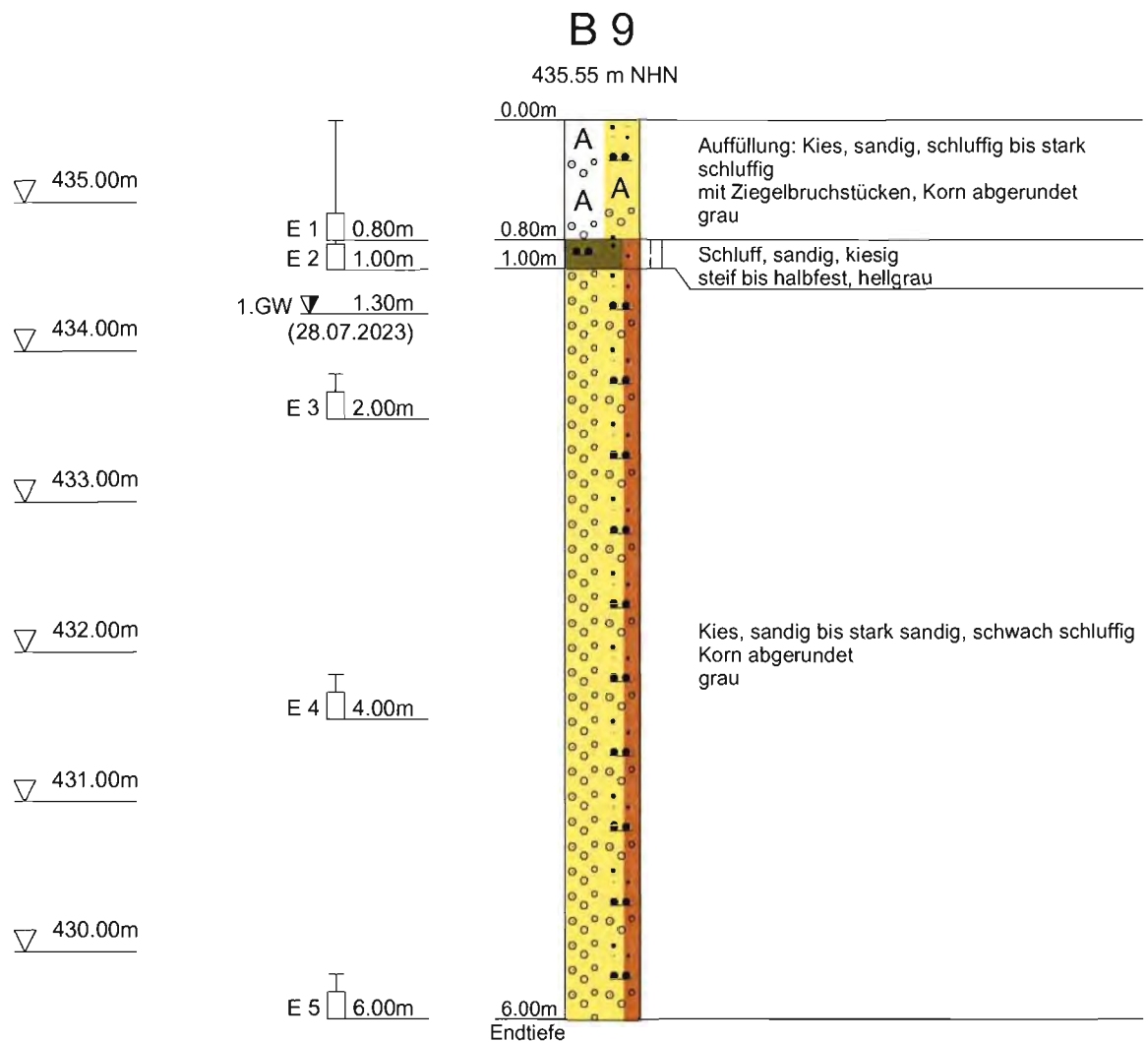
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.7
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B



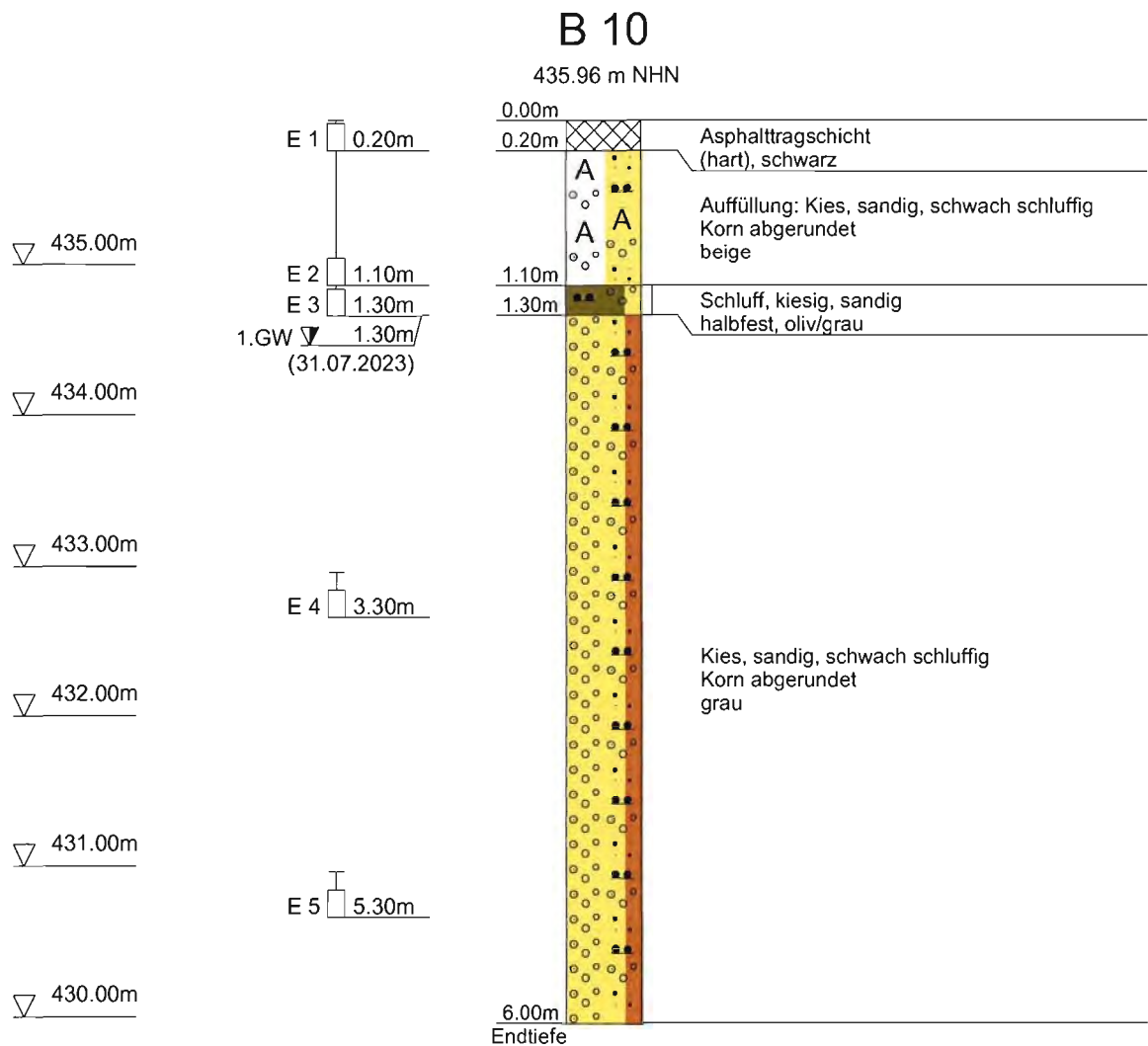
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.8
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B



KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.9
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B



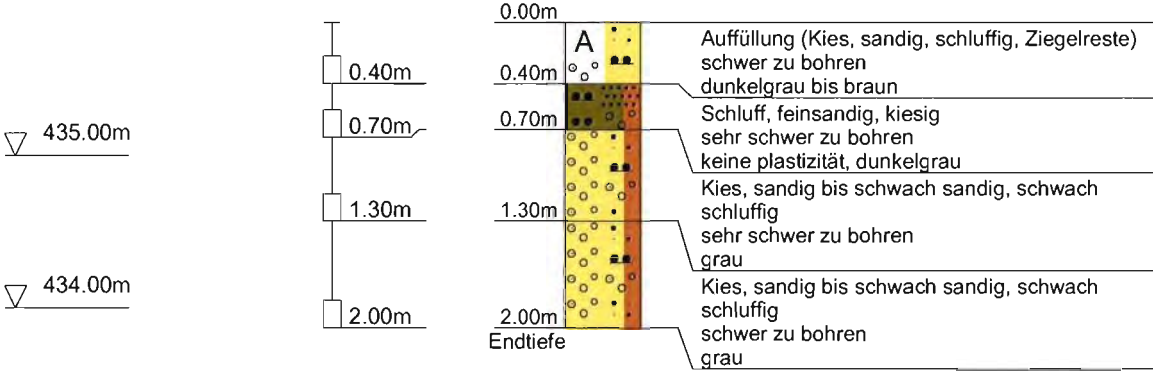
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3. 10
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	31.07.2023
	Ausgeführt	B+B



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3. M
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 1

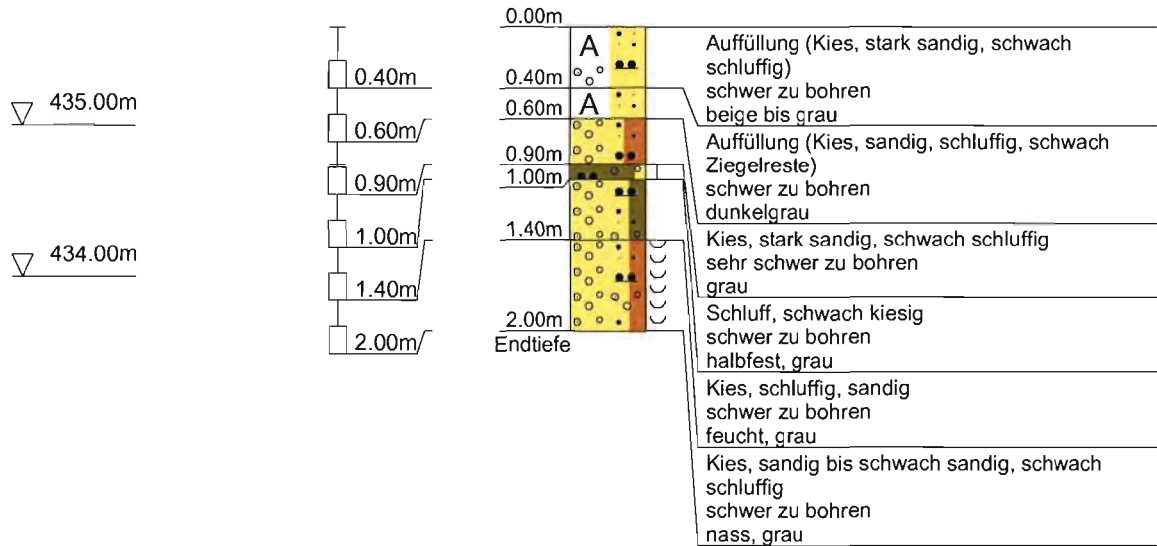
435.87 m NHN



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.12
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 2

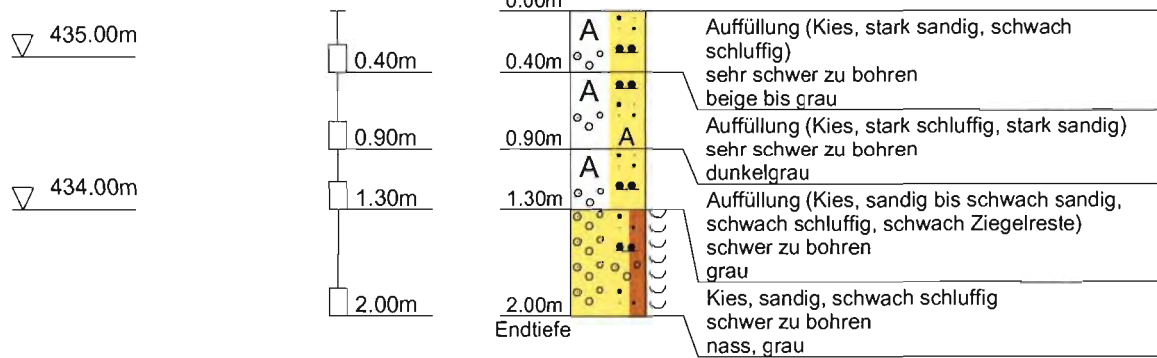
435.64 m NHN



KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.14
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 4

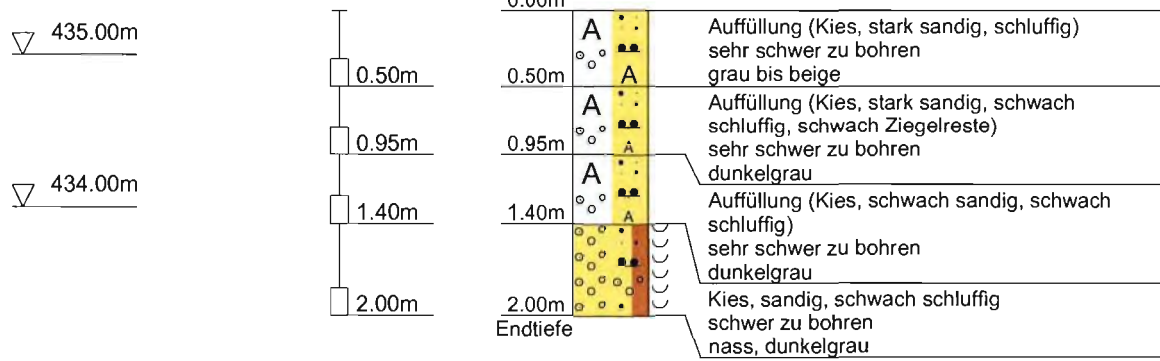
435.30 m NHN



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.15
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 5

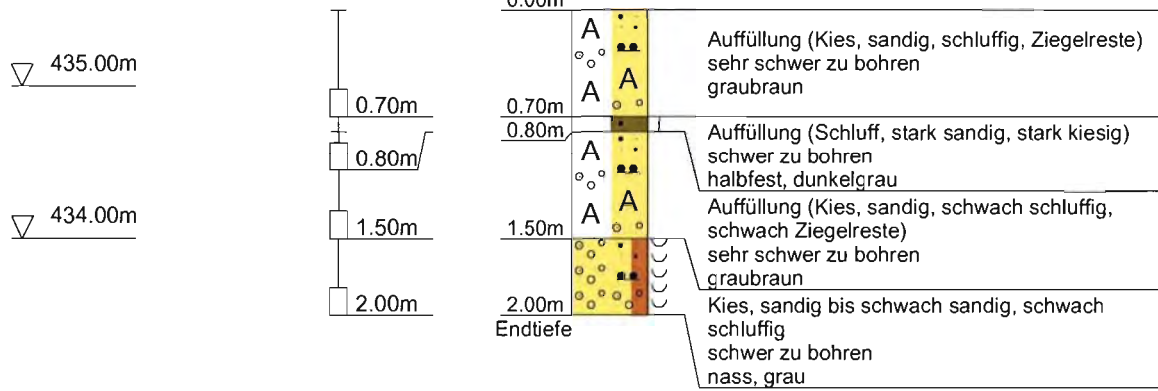
435.29 m NHN



KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.16
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 6

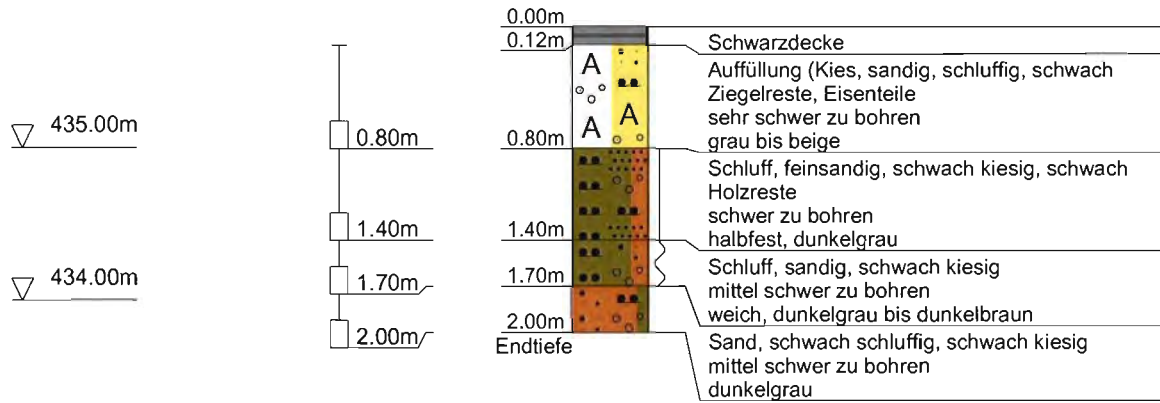
435.50 m NHN



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.17
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

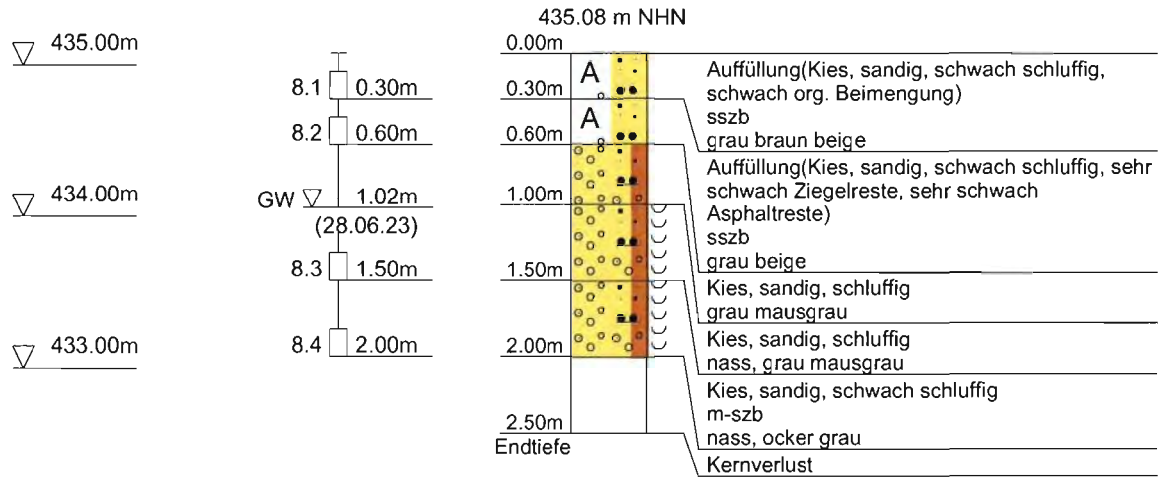
RKS 7

435.79 m NHN

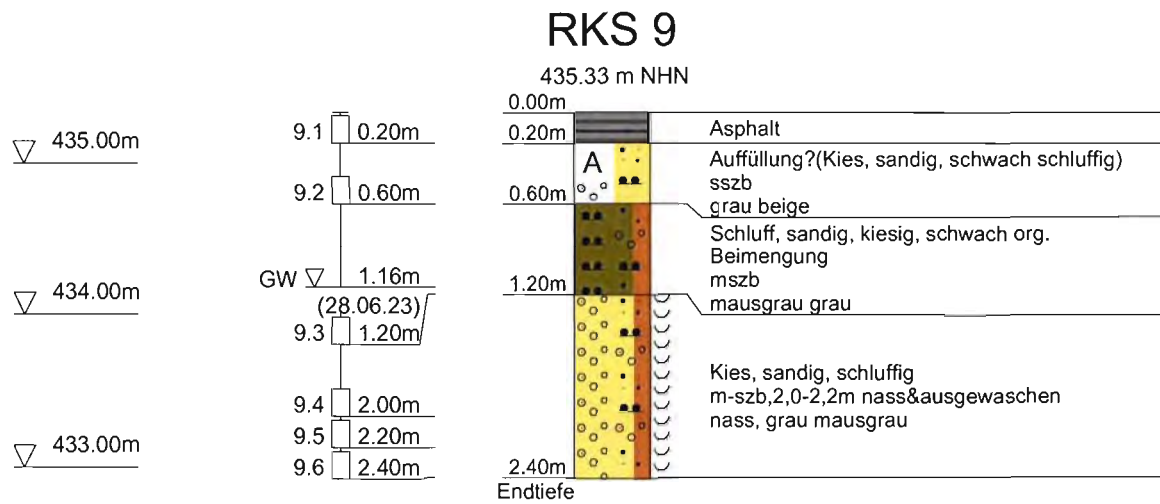


KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.18
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.23
	Ausgeführt	Be

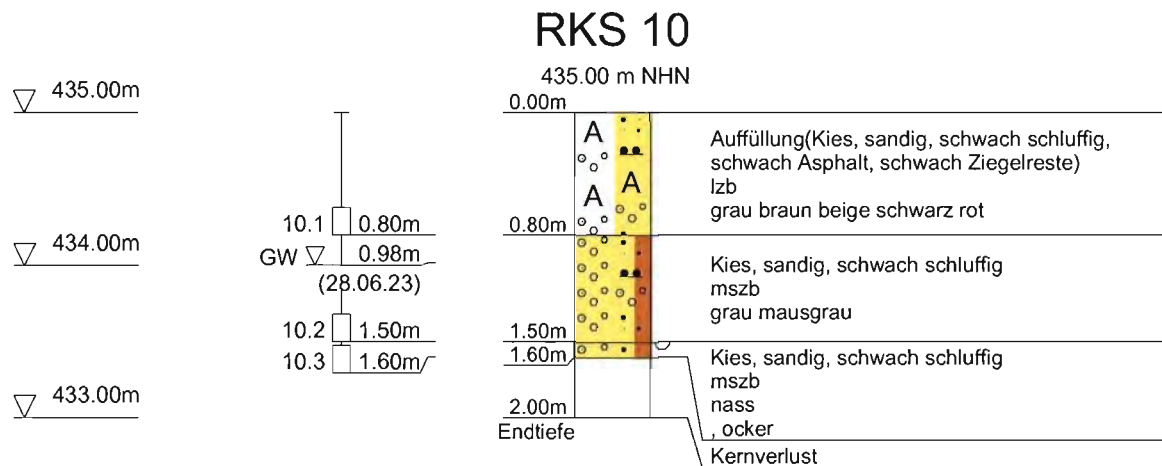
RKS 8



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3. 19
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.23
	Ausgeführt	Be



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.2o
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.23
	Ausgeführt	Be



Anlage 4

Schichtenverzeichnisse

Die Bodenansprache in den Schichtenverzeichnissen erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Bohrmeister. Handschriftliche Eintragungen erfolgten durch den ausführenden Sachbearbeiter.

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr.:
Aktenzeichen:

Anlage: 4.1
Bericht:

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B I

Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 03.08.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteleiter: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	4	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	6	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	8,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		8,0	

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr.	Nr.	ø Außen/Innen: /	Nr.	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1			1						
2			2						
3			3						
4			4						
5									
6									

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 1.90 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: 0.50 m bis 8.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art: m											
Nr.	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
								0.20	0.50	Beton	

11 Sonstige Angaben											
Datum: Firmenstempel: Unterschrift: _____											



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

4.3

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 1

Blatt 3

Datum:

03.08.2023

1	2				3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0.20	a) Asphalttragschicht					E	1	0.00 -0.20			
	b)										
	c) (hart)	d) s.z.b.	e) schwarz								
	f)	g)	h)	i)							
1.00	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig					E	2	0.30 -1.00			
	b) Korn abgerundet										
	c)	d) ss.z.b.	e) beige								
	f)	g)	h)	i)							
2.40	a) Kies, sandig, schluffig				Ruhewasser (1) 1.30m u. AP 03.08.2023 angetroffen 1.90m u. AP	E	3	2.00 -2.30			
	b) Korn abgerundet										
	c)	d) s.z.b.	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							
8.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig					E	4	3.70 -4.00			
	b) Korn abgerundet								E	5	5.70 -6.00
	c)	d) m.z.b.	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr.:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht:

4.4

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B 2 Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 02.08.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten [2m]	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	6	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

4.5

9 Bohrtechnik

9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben

BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben

BS = Sondierbohrungen

... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme

BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung

BKF = BK mit fester Kernumhüllung

... =

9.1.1.2 Lösen:

rot = drehend

ram = rammend

druck = drückend

schlag = schlagend

greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art

EK = Einfachkernrohr

DK = Doppelkernrohr

TK = Dreifachkernrohr

S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone

VK = Vollkrone

H = Hartmetallkrone

D = Diamantkrone

Gr = Greifer

Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =

Spi = Spirale ... =

Kis = Kiespumpe ... =

Ven = Ventilbohrer

Mei = Meißel

SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:

G = Gestänge

SE = Seil

HA = Hand

F = Freifall

V = Vibro

DR = Druckluft

HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:

WS = Wasser

LS = Luft

SS = Sole

DS = Dickspülung

Sch = Schaum

d = direkt

id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		6,0	

9.3 Bohrkronen

Nr.	Nr.	ø Außen/Innen:	/
1			
2			
3			
4			
5			
6			

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 2.10 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.50 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art		
									0.20	0.50	Beton	

11 Sonstige Angaben

Datum:

Firmenstempel:

Unterschrift: _____

DC



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

4.6

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 2

Blatt 3

Datum:

02.08.2023

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	ij) Kalk- gehalt				
0.20	a) Asphalttragschicht					E	1	0.00 -0.20
	b)							
	c) (hart)	d) s.z.b.	e) schwarz					
	f)	g)	h)	ij)				
0.60	a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig					E	2	0.20 -0.60
	b) mit Ziegelbruchstücken, Korn abgerundet							
	c)	d) s.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				
0.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig					E	3	0.60 -0.70
	b)							
	c) steif	d) l.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				
2.00	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				Ruhewasser (1) 1.30m u. AP 02.08.2023	E	4	1.70 -2.00
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				
3.30	a) Schluff, sandig				Grundwasser (1) angetroffen 2.10m u. AP	E	5	2.70 -3.00
	b)							
	c) weich	d) l.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				

		BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH Rotwandstr. 10 85609 Aschheim			Anlage Bericht: 4.7 Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: BGU Eiting							
Bohrung Nr. B 2				Blatt 4		Datum: 02.08.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				E	6	5.00 -5.30
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) l.z.b.	e) grau				
	f)	g)	h) i)				



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr.:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht:

4.8

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B 3

Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 31.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	4	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben

BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben

BS = Sondierbohrungen

... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme

BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung

BKF = BK mit fester Kernumhüllung

... =

4.9

9.1.1.2 Lösen:

rot = drehend

ram = rammend

druck = drückend

schlag = schlagend

greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr

DK = Doppelkernrohr

TK = Dreifachkernrohr

S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone

VK = Vollkrone

H = Hartmetallkrone

D = Diamantkrone

Gr = Greifer

Schap = Schappe

Schn = Schnecke

Spi = Spirale

Kis = Kiespumpe

Ven = Ventilbohrer

Mei = Meißel

SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:

G = Gestänge

SE = Seil

HA = Hand

F = Freifall

V = Vibro

DR = Druckluft

HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:

WS = Wasser

LS = Luft

SS = Sole

DS = Dickspülung

Sch = Schaum

d = direkt

id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm		Tiefe m	Bemerkungen
0,0	8,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		8,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.60 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 8.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Art	Filterschüttung		Körnung mm	Sperrschicht		Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m			von m	bis m		von m	bis m		

11 Sonstige Angaben

Datum: Firmenstempel: Unterschrift: _____

DC

		BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH Rotwandstr. 10 85609 Aschheim			Anlage Bericht: 410 Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: BGU Eiting							
Bohrung Nr. B 3				Blatt 3		Datum: 31.07.2023	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schluffig				E	1	0.00 -0.70
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) ss.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Schluff, sandig, schwach kiesig				E	2	0.70 -0.90
	b)						
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
8.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ruhewasser [1] 1.30m u. AP 31.07.2023 angetroffen 1.60m u. AP	E	3	3.00 -3.30 5.00 -5.30 7.00 -7.30
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m-s.z.b.	e) braun/grau				
	f)	g)	h) i)				

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht: 4.11

1 Objekt BGU Eiting Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 4 Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 02.08.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	4	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =
---	--	---

4.12

9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke Spi = Spirale Kis = Kiespumpe Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	8,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		8,0	

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen: /							
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	1						
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	2						
5	Nr:	ø Außen/Innen: /	3						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /	4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 1.80 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: 0.00 m bis 8.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben		
Datum:	Firmenstempel:	Unterschrift: _____
		DC



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

4.13

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 4

Blatt 3

Datum:

02.08.2023

1	2				3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0.40	a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig <i>schwach</i>					E	1	0.00 -0.40			
	b) Korn abgerundet										
	c)	d) ss.z.b.	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							
0.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig					E	2	0.40 -0.70			
	b)										
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							
8.00 Endtiefe	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig				Ruhewasser (1) 1.30m u. AP 02.08.2023 angetroffen 1.80m u. AP	E	3	3.70 -4.00			
	b) Korn abgerundet								E	4	5.70 -6.00
	c)	d) m-s.z.b.	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht: 4.14

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B 5

Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 27.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteleiter: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

4.15

9 Bohrtechnik

9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben

BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben

BS = Sondierbohrungen

... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme

BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung

BKF = BK mit fester Kernumhüllung

... =

9.1.1.2 Lösen:

rot = drehend

ram = rammend

druck = drückend

schlag = schlagend

greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr

DK = Doppelkernrohr

TK = Dreifachkernrohr

S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone

VK = Vollkrone

H = Hartmetallkrone

D = Diamantkrone

Gr = Greifer

Schap = Schappe

Schn = Schnecke

Spi = Spirale

Kis = Kiespumpe

Ven = Ventilbohrer

Mei = Meißel

SN = Sonde

... =

... =

... =

9.1.2.2 Antrieb:

G = Gestänge

SE = Seil

HA = Hand

F = Freifall

V = Vibro

DR = Druckluft

HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:

WS = Wasser

LS = Luft

SS = Sole

DS = Dickspülung

Sch = Schaum

d = direkt

id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		6,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.30 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
Höchster gemessener Wasserstand 1.20 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
Verfüllung: 0.00 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art		

11 Sonstige Angaben

Datum: Firmenstempel: Unterschrift:

DC



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

4.16

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 5

Blatt 3

Datum:

27.07.2023

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.05	a) Mutterboden							
	b)							
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schluffig					E	1	0.10 -0.80
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) s.z.b.	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig Ton, schluffig					E	2	0.80 -1.00
	b)							
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2.00	a) Kies, sandig, schluffig				Ruhewasser (1) 1.20m u. AP 27.07.2023 angetroffen 1.30m u. AP	E	3	1.70 -2.00
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig					E	4	3.70
	b) Korn abgerundet						5	-4.00
	c)	d) m-s.z.b.	e) grau					5.70
	f)	g)	h)	i)				-6.00

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht:

4.17

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B 6

Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 27.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	10	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	12	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik			BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben			BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme		
9.1 Kurzzeichen			BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben			BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung		
9.1.1 Bohrverfahren			BS = Sondierbohrungen			BKF = BK mit fester Kernumhüllung		
9.1.1.1 Art:			... =			... =		
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben								
... =								
9.1.1.2 Lösen:			ram = rammend			schlag = schlagend		
rot = drehend			druck = drückend			greif = greifend		
9.1.2 Bohrwerkzeug			HK = Hohlkrone			Schn = Schnecke		
9.1.2.1 Art:			VK = Vollkrone			Spi = Spirale		
EK = Einfachkernrohr			H = Hartmetallkrone			Kis = Kiespumpe		
DK = Doppelkernrohr			D = Diamantkrone			Ven = Ventilbohrer		
TK = Dreifachkernrohr			Gr = Greifer			Mei = Meißel		
S = Seilkernrohr			Schap = Schappe			SN = Sonde		
9.1.2.2 Antrieb:			HA = Hand			DR = Druckluft		
G = Gestänge			F = Freifall			HY = Hydraulik		
SE = Seil			V = Vibro					
9.1.2.3 Spülhilfe:			SS = Sole			d = direkt		
WS = Wasser			DS = Dickspülung			id = indirekt		
LS = Luft			Sch = Schaum					

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	20,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		20,0	

9.3 Bohrkronen**9.4 Geräteführer-Wechsel**

1	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.20 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 0.80 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 19.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								19.00	20.00	Compaktonit	

11 Sonstige Angaben

Datum:

Firmenstempel:

Unterschrift: _____

		BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH Rotwandstr. 10 85609 Aschheim			Anlage Bericht: 4.19 Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: BGU Eiting							
Bohrung Nr. B 6				Blatt 3		Datum: 27.07.2023	
1	2			3	4	5	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				E	1	
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) s.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Schluff, sandig			Ruhewasser (1) 0.80m u. AP 27.07.2023	E	2	
	b)						
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) oliv/grau				
	f)	g)	h) i)				
4.90	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			Grundwasser (1) angetroffen 1.20m u. AP	E	3	
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
5.30	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				E	5	
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) hellgrau				
	f)	g)	h) i)				
10.50	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				E	6	
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) i)				
					E	7	
						7.70 -8.00 9.70 -10.00	

		BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH Rotwandstr. 10 85609 Aschheim			Anlage Bericht: 4.20 Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: BGU Eiting							
Bohrung Nr. B 6				Blatt 4		Datum: 27.07.2023	
1	2			3	4	5 6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
19.10	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				E	8	12.00
	b) Korn abgerundet				E	9	-12.30
	c)	d) ss.z.b.	e) grün/grau		E	10	14.00
	f)	g) Tertiär	h) i)		E	11	-14.30 -16.00 -16.30 -18.00 -18.30
20.00 Endtiefe	a) Schluff, sandig, schwach kiesig bis Kies, stark schluffig, stark sandig stark stark				E	12	19.70
	b)						-20.00
	c) steif bis halbfest	d) s.z.b.	e) grau				
	f)	g) Tertiär	h) i)				

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr.:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht: 4.21

1 Objekt BGU Eiting Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 7 Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 28.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
 BS = Sondierbohrungen
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung
 ... =

4.22

9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		6,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.50 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 1.20 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.80 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art: m

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art		
									0.20	0.80	Beton	

11 Sonstige Angaben

Datum: Firmenstempel: Unterschrift: _____



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

4.23

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 7

Blatt 3

Datum:

28.07.2023

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Asphalttragschicht					E	1	0.10 -0.15
	b)							
	c) (hart)	d) s.z.b.	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0.50	a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig					E	2	0.20 -0.50
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) s.z.b.	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig (Auffüllung?)							
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) s.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3.00	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig <i>stark</i>				Ruhewasser (1) 1.20m u. AP 28.07.2023 angetroffen 1.50m u. AP	E	3 4	1.00 -1.30 2.70 -3.00
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig					E	5	4.70 -5.00
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht: 4-24

1 Objekt BGU Eiting Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 8 Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 28.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteleiter: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben

BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben

BS = Sondierbohrungen

... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme

BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung

BKF = BK mit fester Kernumhüllung

... =

4.25

9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Tiefe m	Bemerkungen
		Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm		
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		6,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.30 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 1.20 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art: m

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Art		von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum:

Firmenstempel:

Unterschrift:

DC



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

4.26

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 8

Blatt 3

Datum:

28.07.2023

1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.60	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig					E	1	0.00 -0.60		
	b) Korn abgerundet									
	c)		d) s.z.b.						e) grau	
	f)		g)						h) i)	
1.10	a) Schluff, sandig , schwach org. Beimengung <i>Ton, schluffig, schwach sandig</i>					E	2	0.70 -1.00		
	b)									
	c) halbfest		d) s.z.b.						e) grau	
	f)		g)						h) i)	
5.20	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				Ruhewasser (1) 1.20m u. AP 28.07.2023 angetroffen 1.30m u. AP	E E	3 4	2.70 -3.00 4.70 -5.00		
	b) Korn abgerundet									
	c)		d) m.z.b.						e) braun/grau	
	f)		g)						h) i)	
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig					E	5	5.70 -6.00		
	b) Korn abgerundet									
	c)		d) m.z.b.						e) grau	
	f)		g)						h) i)	

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr.:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht: 4.27

1 Objekt BGU Eiting Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 9 Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 28.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

4.28

9 Bohrtechnik

9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben

... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben

BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben

BS = Sondierbohrungen

... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme

BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung

BKF = BK mit fester Kernumhüllung

... =

9.1.1.2 Lösen:

rot = drehend

ram = rammend

druck = drückend

schlag = schlagend

greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr

DK = Doppelkernrohr

TK = Dreifachkernrohr

S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone

VK = Vollkrone

H = Hartmetallkrone

D = Diamantkrone

Gr = Greifer

Schap = Schappe

Schn = Schnecke

Spi = Spirale

Kis = Kiespumpe

Ven = Ventilbohrer

Mei = Meißel

SN = Sonde

... =

... =

... =

9.1.2.2 Antrieb:

G = Gestänge

SE = Seil

HA = Hand

F = Freifall

V = Vibro

DR = Druckluft

HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:

WS = Wasser

LS = Luft

SS = Sole

DS = Dickspülung

Sch = Schaum

d = direkt

id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.40 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
Verfüllung: 0.00 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

11 Sonstige Angaben

Datum: Firmenstempel: Unterschrift:

DC

		BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH Rotwandstr. 10 85609 Aschheim			Anlage Bericht: 4.29 Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: BGU Eiting							
Bohrung Nr. B 9				Blatt 3		Datum: 28.07.2023	
1	2			3	4	5 6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.80	a) Auffüllung: Kies, sandig, schluffig <i>bis stark schluffig</i>				E	1	0.00 -0.80
	b) mit Ziegelbruchstücken, Korn abgerundet						
	c)	d) s.z.b.	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
1.00	a) Schluff, sandig, kiesig				E	2	0.80 -1.00
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) s.z.b.	e) hellgrau				
	f)	g)	h) i)				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			Ruhewasser (1) 1.30m u. AP 28.07.2023 angetroffen 1.40m u. AP	E	3	1.70 -2.00 3.70 -4.00 5.70 -6.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht:

4.30

1 Objekt BGU Eiting

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

2 Bohrung Nr. B 10

Zweck: Baugrunderkundung

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: CZESLIK HOFMEIER + PARTNER Ing.-gesellschaft f. Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 31.07.2023

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2023.218

Geräteleiter: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	3	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik			BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kementnahme	4.31
9.1 Kurzzeichen					
9.1.1 Bohrverfahren					
9.1.1.1 Art:					
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben			BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung	
... =			BS = Sondierbohrungen	BKF = BK mit fester Kernumhüllung	
... =			... =	... =	
9.1.1.2 Lösen:			ram = rammend	schlag = schlagend	
rot = drehend			druck = drückend	greif = greifend	
9.1.2 Bohrwerkzeug			HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:			VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr			H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr			D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr			Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr			Schap = Schappe	SN = Sonde	
9.1.2.2 Antrieb:			HA = Hand	DR = Druckluft	
G = Gestänge			F = Freifall	HY = Hydraulik	
SE = Seil			V = Vibro		
9.1.2.3 Spülhilfe:			SS = Sole	d = direkt	
WS = Wasser			DS = Dickspülung	id = indirekt	
LS = Luft			Sch = Schaum		

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		6,0	

9.3 Bohrkronen

9.4 Geräteführer-Wechsel

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 2.10 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 1.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.80 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.20	0.80	Beton	

11 Sonstige Angaben

Datum:

Firmenstempel:

Unterschrift: _____

DC



BECKER + BOSCH
Bodenerkundung GmbH
Rotwandstr. 10
85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

4.32

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 10

Blatt 3

Datum:

31.07.2023

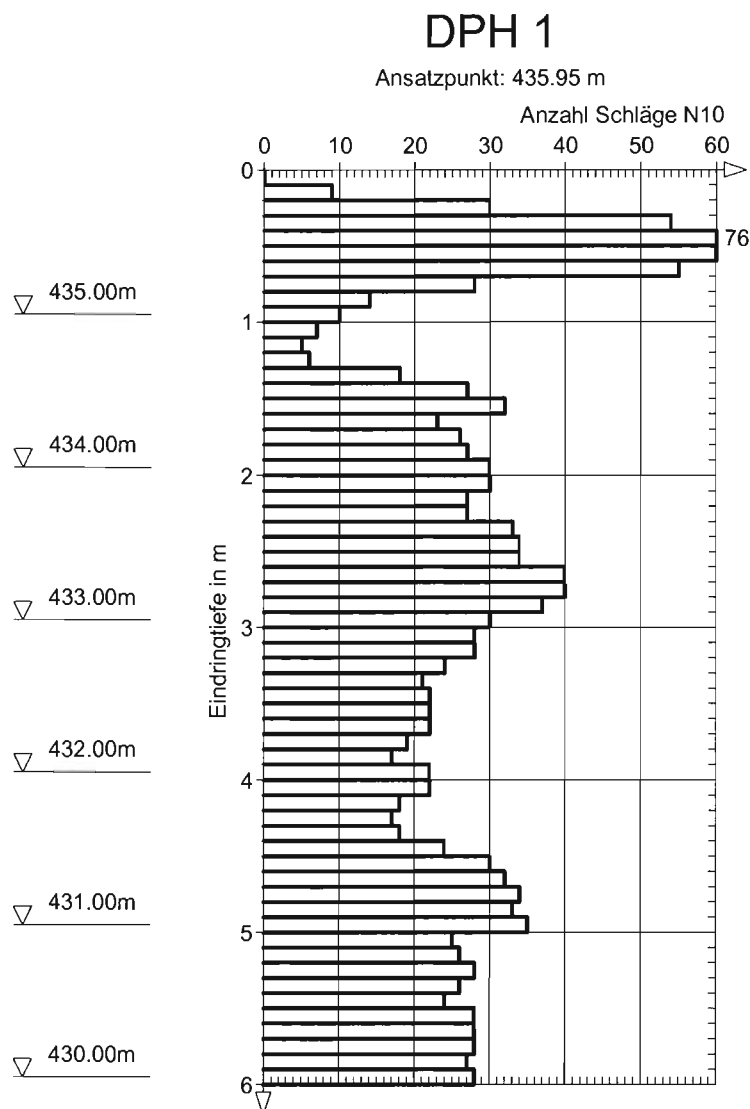
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	ij) Kalk- gehalt				
0.20	a) Asphalttragschicht					E	1	0.00 -0.20
	b)							
	c) (hart)	d) s.z.b.	e) schwarz					
	f)	g)	h)	ij)				
1.10	a) Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, schluffig <i>schwach</i>					E	2	0.20 -1.10
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) ss.z.b.	e) beige					
	f)	g)	h)	ij)				
1.30	a) Schluff, kiesig, sandig				Ruhewasser (1) 1.30m u. AP 31.07.2023	E	3	1.10 -1.30
	b)							
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) oliv/grau					
	f)	g)	h)	ij)				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				Grundwasser (1) angetroffen 2.10m u. AP	E E	4 5	3.00 -3.30 5.00 -5.30
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				

Anlage 5

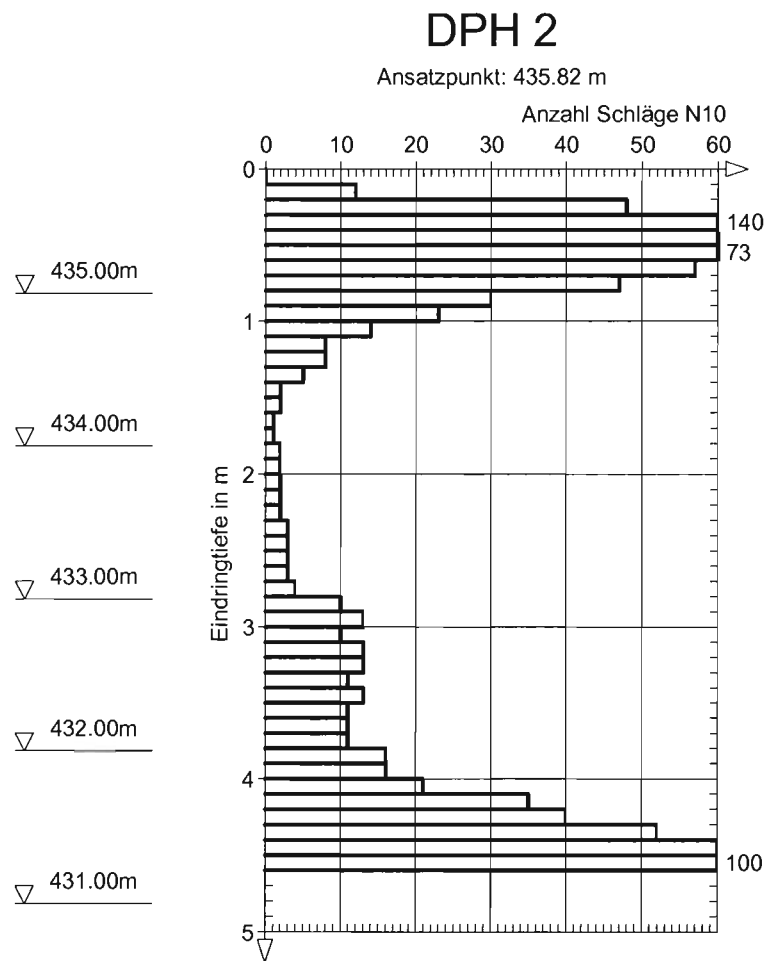
Sondierdiagramme

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.1
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	9
0.30	30
0.40	54
0.50	76
0.60	73
0.70	55
0.80	28
0.90	14
1.00	10
1.10	7
1.20	5
1.30	6
1.40	18
1.50	27
1.60	32
1.70	23
1.80	26
1.90	27
2.00	30
2.10	30
2.20	27
2.30	27
2.40	33
2.50	34
2.60	34
2.70	40
2.80	40
2.90	37
3.00	30
3.10	28
3.20	28
3.30	24
3.40	21
3.50	22
3.60	22
3.70	22
3.80	19
3.90	17
4.00	22
4.10	22
4.20	18
4.30	17
4.40	18
4.50	24
4.60	30
4.70	32
4.80	34
4.90	33
5.00	35
5.10	25
5.20	26
5.30	28
5.40	26
5.50	24
5.60	28
5.70	28
5.80	28
5.90	27
6.00	28



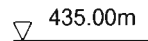
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.2
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG DIN 4094-3	Datum	10.07.2023
	Ausgeführt	Lu

[illegible]

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
FON 089/670061-0 FAX:670061-33
RAMMSONDIERUNG
DIN 4094-3

Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
Projekt-Nr.	216-23L
Anlage	5.3
Maßstab	1: 50
Datum	30.06.2023
Ausgeführt	Lu

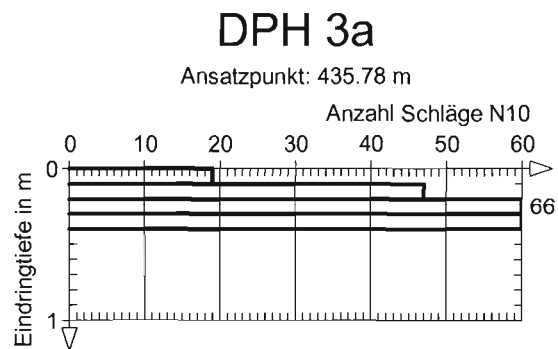
Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	10
0.30	44
0.40	200



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.4
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

Tiefe	N ₁₀
0.10	19
0.20	47
0.30	66
0.40	200

▽ 435.00m



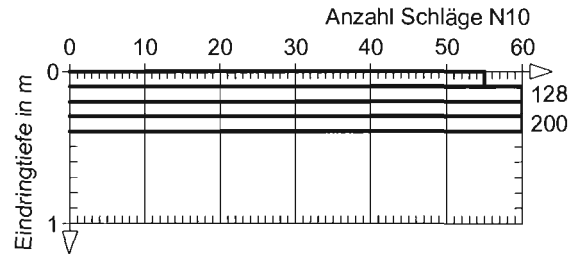
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.7
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	10.07.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

Tiefe	N ₁₀
0.10	55
0.20	128
0.30	175
0.40	200

▽ 435.00m

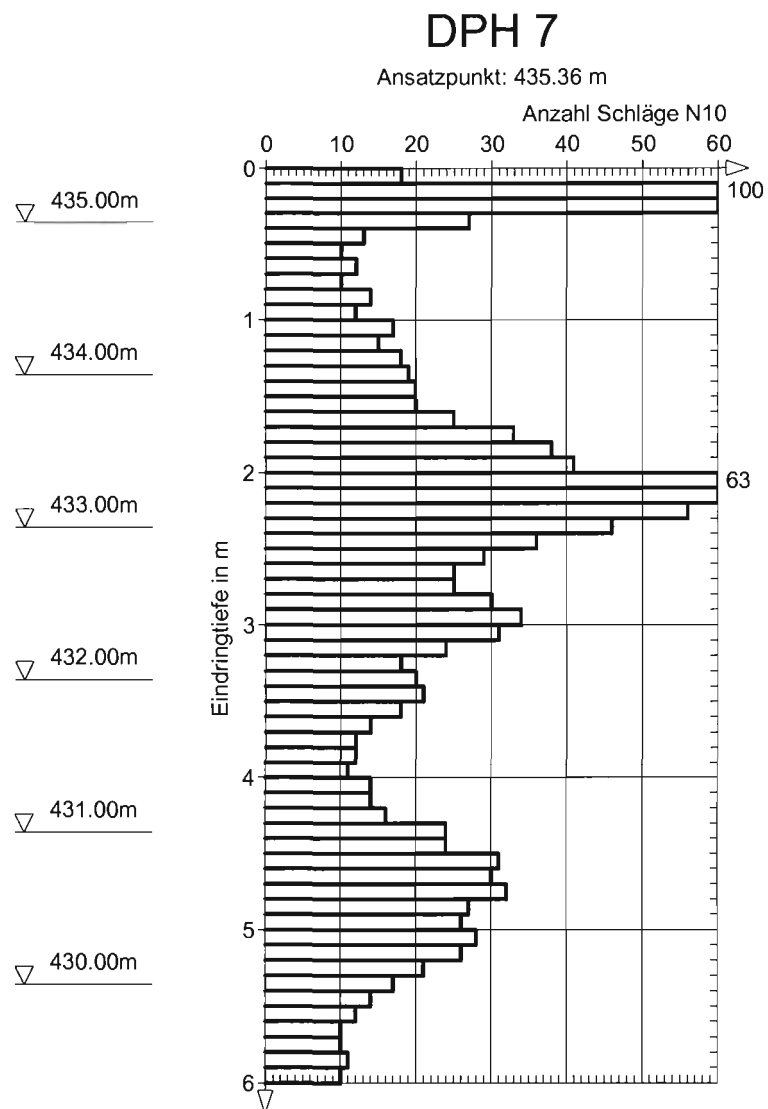
DPH 6

Ansatzpunkt: 435.48 m



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5-8
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	10.07.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

Tiefe	N ₁₀
0.10	18
0.20	100
0.30	120
0.40	27
0.50	13
0.60	10
0.70	12
0.80	10
0.90	14
1.00	12
1.10	17
1.20	15
1.30	18
1.40	19
1.50	20
1.60	20
1.70	25
1.80	33
1.90	38
2.00	41
2.10	63
2.20	62
2.30	56
2.40	46
2.50	36
2.60	29
2.70	25
2.80	25
2.90	30
3.00	34
3.10	31
3.20	24
3.30	18
3.40	20
3.50	21
3.60	18
3.70	14
3.80	12
3.90	12
4.00	11
4.10	14
4.20	14
4.30	16
4.40	24
4.50	24
4.60	31
4.70	30
4.80	32
4.90	27
5.00	26
5.10	28
5.20	26
5.30	21
5.40	17
5.50	14
5.60	12
5.70	10
5.80	10
5.90	11
6.00	10



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.9
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	10.07.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

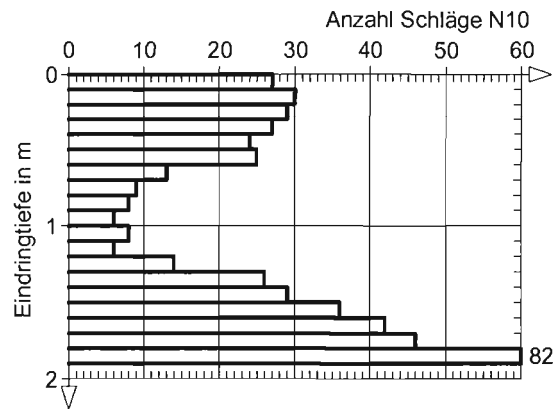
Tiefe	N ₁₀
0.10	27
0.20	30
0.30	29
0.40	27
0.50	24
0.60	25
0.70	13
0.80	9
0.90	8
1.00	6
1.10	8
1.20	6
1.30	14
1.40	26
1.50	29
1.60	36
1.70	42
1.80	46
1.90	82

▽ 435.00m

▽ 434.00m

DPH 8

Ansatzpunkt: 435.39 m



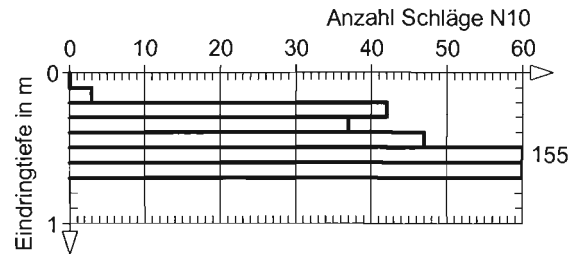
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.10
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

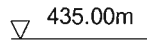
Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	3
0.30	42
0.40	37
0.50	47
0.60	155
0.70	200

▽ 435.00m

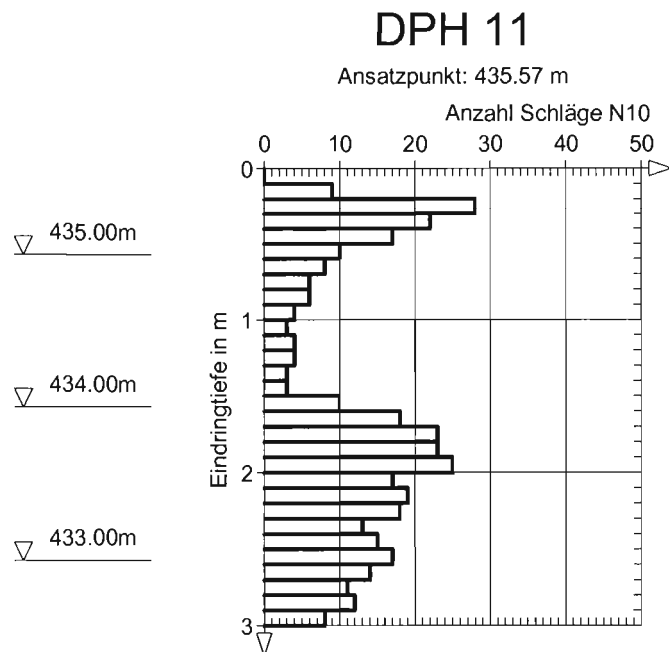
DPH 9

Ansatzpunkt: 435.92 m



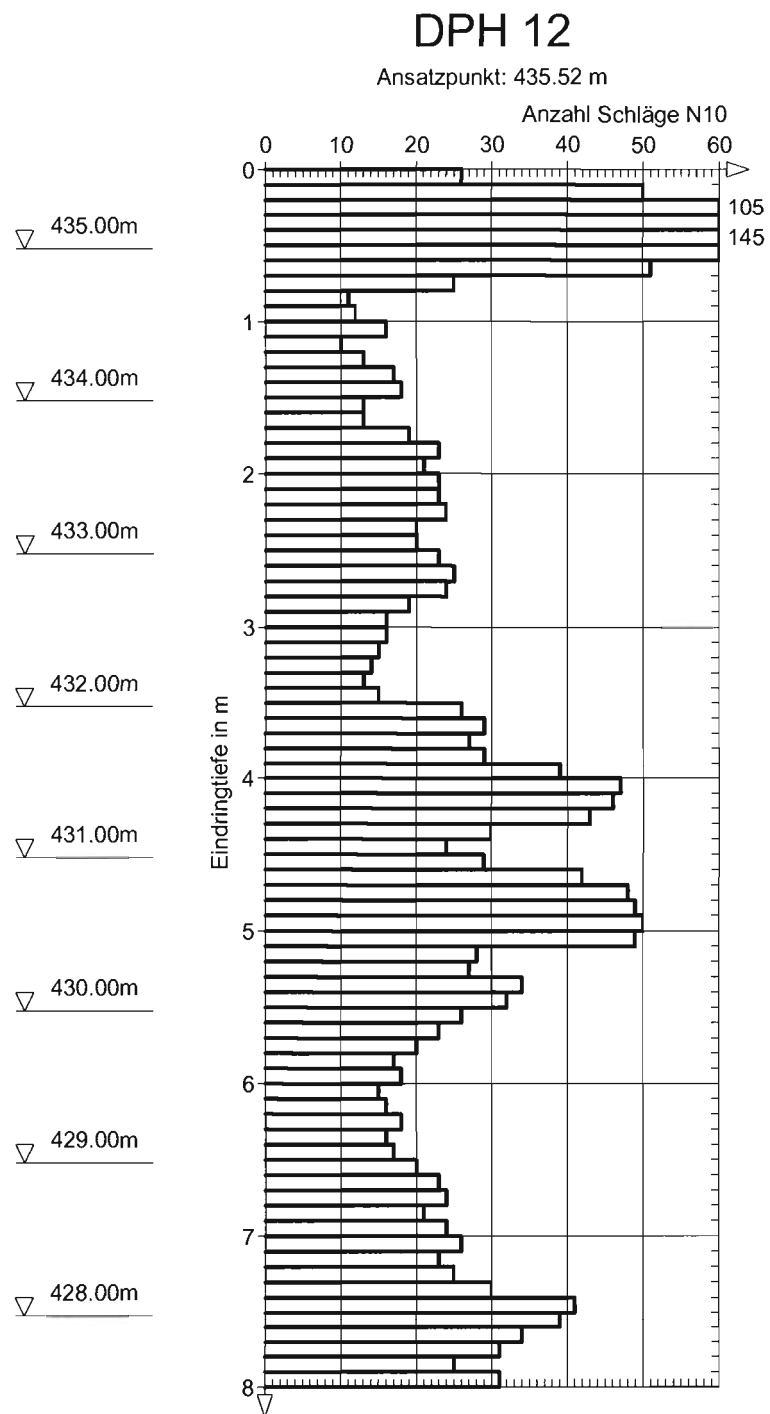
[illegible]

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.12
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

[illegible]

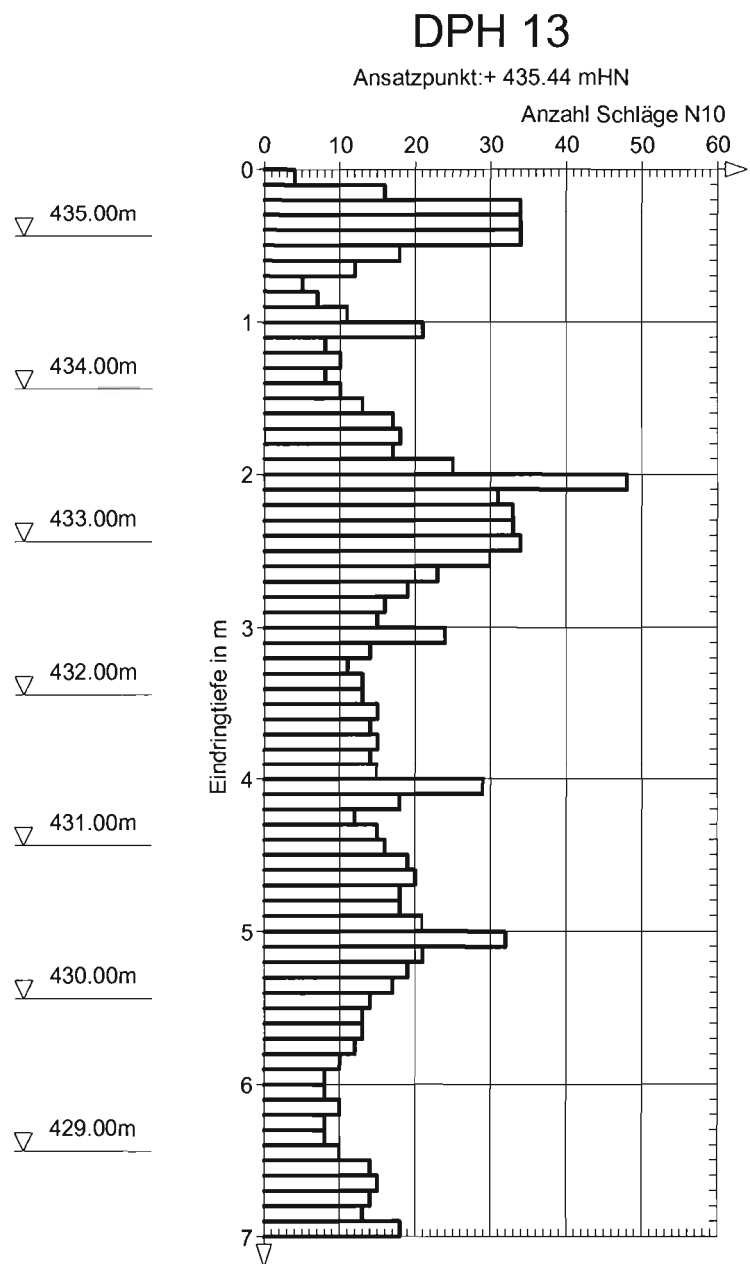
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.13
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	29.06.23
DIN 4094-3	Ausgeführt	Be

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	26	6.10	15
0.20	50	6.20	16
0.30	105	6.30	18
0.40	140	6.40	16
0.50	145	6.50	17
0.60	92	6.60	20
0.70	51	6.70	23
0.80	25	6.80	24
0.90	11	6.90	21
1.00	12	7.00	24
1.10	16	7.10	26
1.20	10	7.20	23
1.30	13	7.30	25
1.40	17	7.40	30
1.50	18	7.50	41
1.60	13	7.60	39
1.70	13	7.70	34
1.80	19	7.80	31
1.90	23	7.90	25
2.00	21	8.00	31
2.10	23		
2.20	23		
2.30	24		
2.40	20		
2.50	20		
2.60	23		
2.70	25		
2.80	24		
2.90	19		
3.00	16		
3.10	16		
3.20	15		
3.30	14		
3.40	13		
3.50	15		
3.60	26		
3.70	29		
3.80	27		
3.90	29		
4.00	39		
4.10	47		
4.20	46		
4.30	43		
4.40	30		
4.50	24		
4.60	29		
4.70	42		
4.80	48		
4.90	49		
5.00	50		
5.10	49		
5.20	28		
5.30	27		
5.40	34		
5.50	32		
5.60	26		
5.70	23		
5.80	20		
5.90	17		
6.00	18		



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.14
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	24.07.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Hd

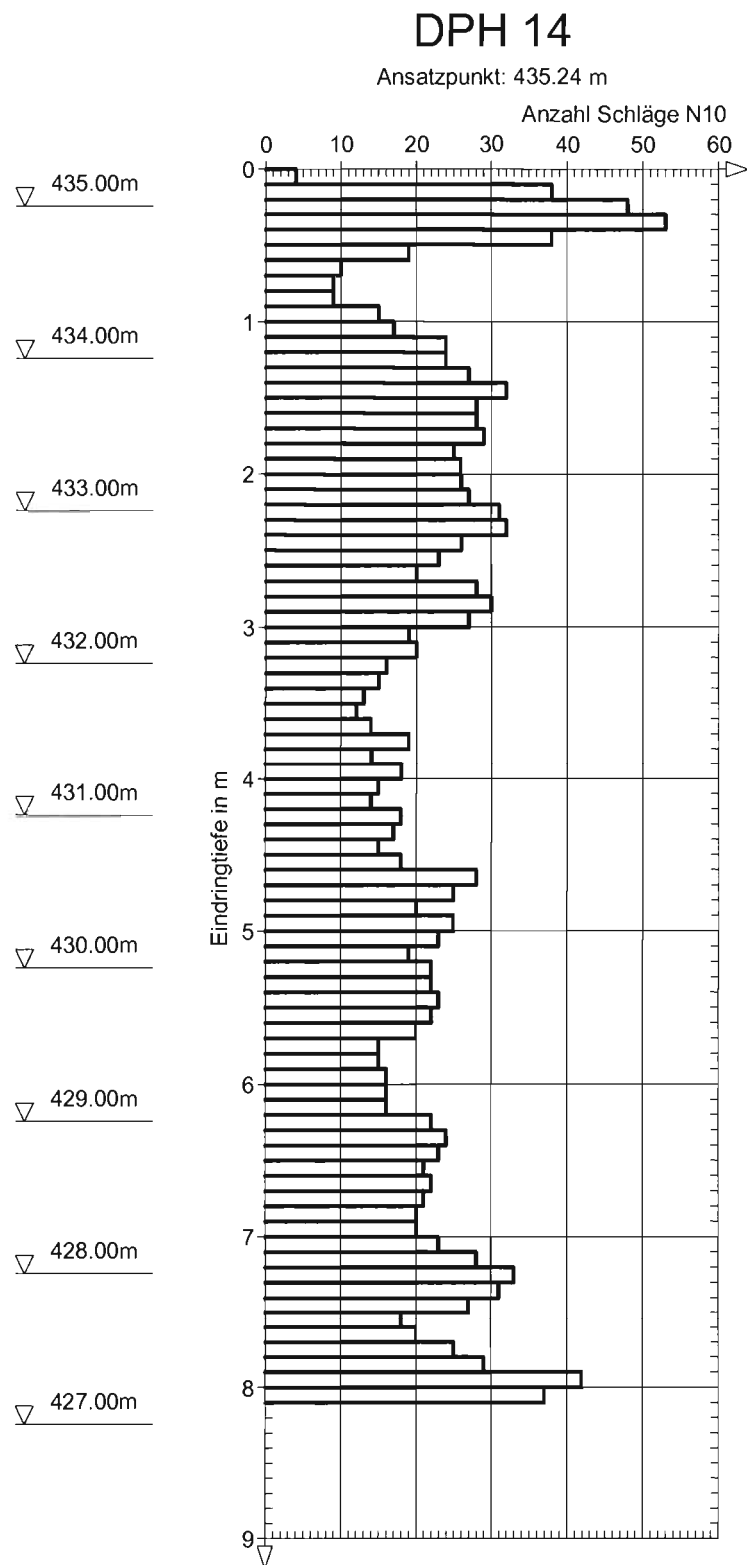
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	8
0.20	16	6.20	10
0.30	34	6.30	8
0.40	34	6.40	8
0.50	34	6.50	10
0.60	18	6.60	14
0.70	12	6.70	15
0.80	5	6.80	14
0.90	7	6.90	13
1.00	11	7.00	18
1.10	21		
1.20	8		
1.30	10		
1.40	8		
1.50	10		
1.60	13		
1.70	17		
1.80	18		
1.90	17		
2.00	25		
2.10	48		
2.20	31		
2.30	33		
2.40	33		
2.50	34		
2.60	30		
2.70	23		
2.80	19		
2.90	16		
3.00	15		
3.10	24		
3.20	14		
3.30	11		
3.40	13		
3.50	13		
3.60	15		
3.70	14		
3.80	15		
3.90	14		
4.00	15		
4.10	29		
4.20	18		
4.30	12		
4.40	15		
4.50	16		
4.60	19		
4.70	20		
4.80	18		
4.90	18		
5.00	21		
5.10	32		
5.20	21		
5.30	19		
5.40	17		
5.50	14		
5.60	13		
5.70	13		
5.80	12		
5.90	10		
6.00	8		



KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089/670061-0 FAX:670061-33
 RAMMSONDIERUNG
 DIN 4094-3

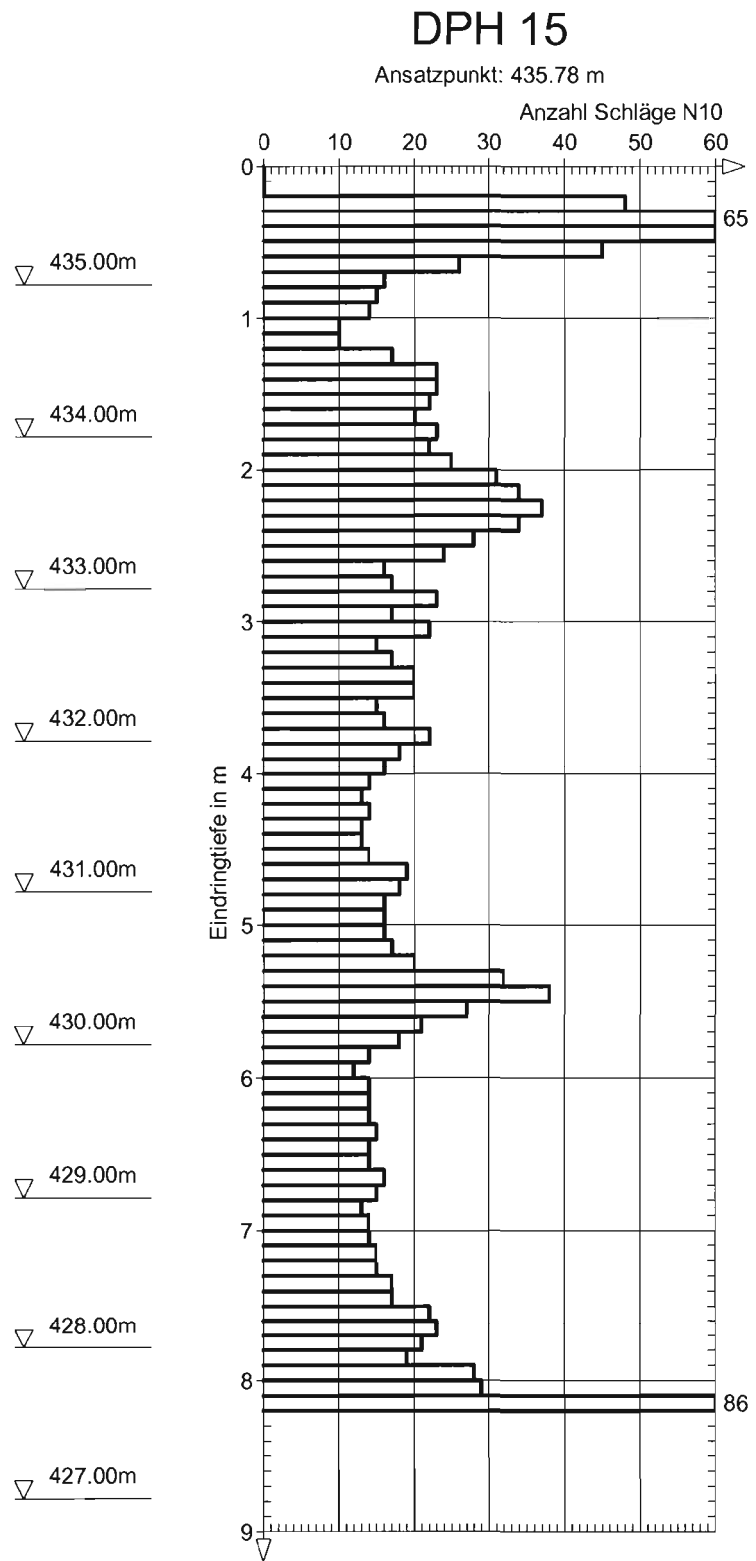
Projekt Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
 Projekt-Nr. 216-23L
 Anlage 5.15
 Maßstab 1: 50
 Datum 28.06.23
 Ausgeführt Be

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	16
0.20	38	6.20	16
0.30	48	6.30	22
0.40	53	6.40	24
0.50	38	6.50	23
0.60	19	6.60	21
0.70	10	6.70	22
0.80	9	6.80	21
0.90	9	6.90	20
1.00	15	7.00	20
1.10	17	7.10	23
1.20	24	7.20	28
1.30	24	7.30	33
1.40	27	7.40	31
1.50	32	7.50	27
1.60	28	7.60	18
1.70	28	7.70	20
1.80	29	7.80	25
1.90	25	7.90	29
2.00	26	8.00	42
2.10	26	8.10	37
2.20	27		
2.30	31		
2.40	32		
2.50	26		
2.60	23		
2.70	20		
2.80	28		
2.90	30		
3.00	27		
3.10	19		
3.20	20		
3.30	16		
3.40	15		
3.50	13		
3.60	12		
3.70	14		
3.80	19		
3.90	14		
4.00	18		
4.10	15		
4.20	14		
4.30	18		
4.40	17		
4.50	15		
4.60	18		
4.70	28		
4.80	25		
4.90	20		
5.00	25		
5.10	23		
5.20	19		
5.30	22		
5.40	22		
5.50	23		
5.60	22		
5.70	20		
5.80	15		
5.90	15		
6.00	16		



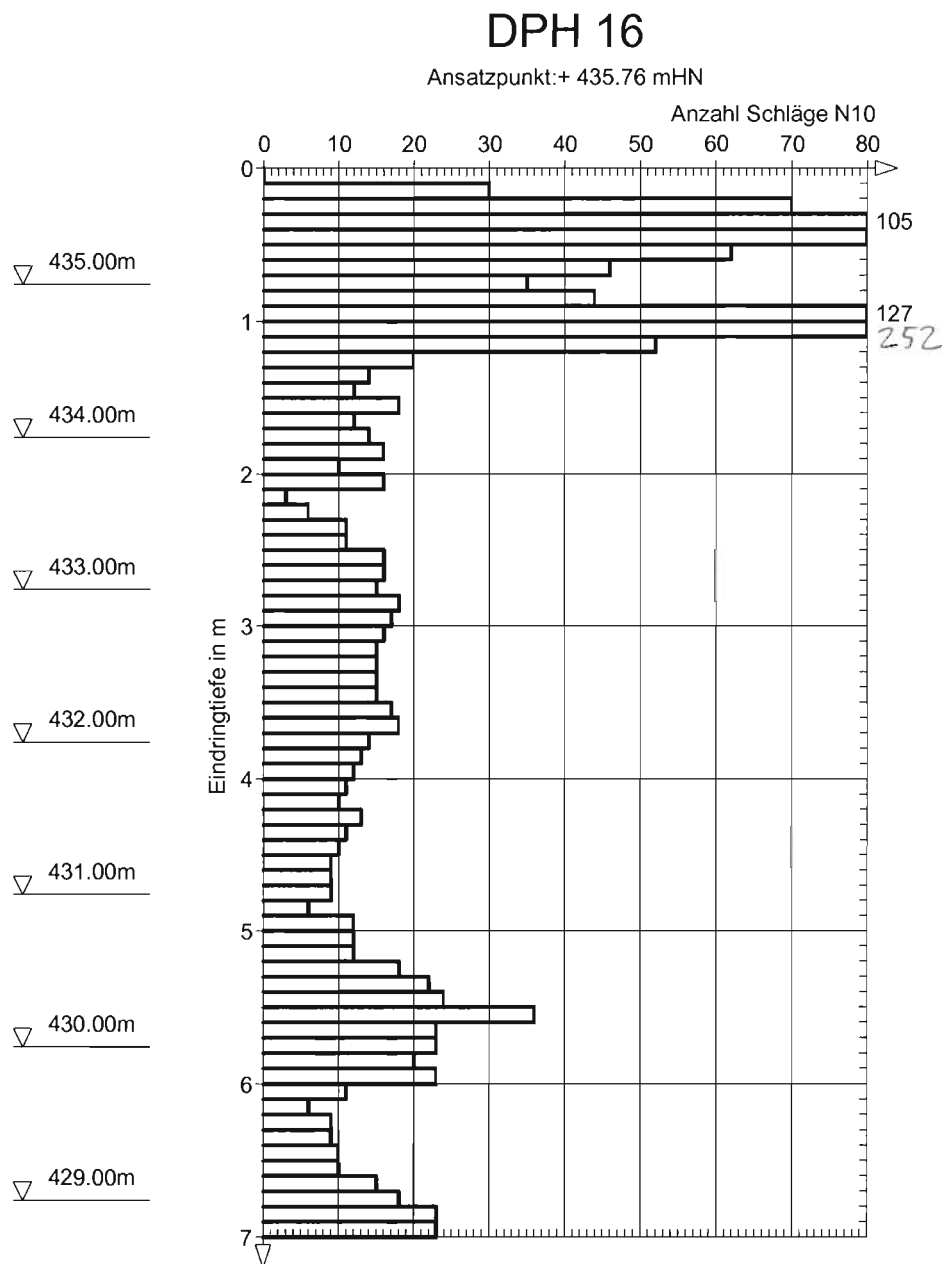
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.16
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	29.06.23
DIN 4094-3	Ausgeführt	Be

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	14
0.20	0	6.20	14
0.30	48	6.30	14
0.40	65	6.40	15
0.50	76	6.50	14
0.60	45	6.60	14
0.70	26	6.70	16
0.80	16	6.80	15
0.90	15	6.90	13
1.00	14	7.00	14
1.10	10	7.10	14
1.20	10	7.20	15
1.30	17	7.30	15
1.40	23	7.40	17
1.50	23	7.50	17
1.60	22	7.60	22
1.70	20	7.70	23
1.80	23	7.80	21
1.90	22	7.90	19
2.00	25	8.00	28
2.10	31	8.10	29
2.20	34	8.20	86
2.30	37		
2.40	34		
2.50	28		
2.60	24		
2.70	16		
2.80	17		
2.90	23		
3.00	17		
3.10	22		
3.20	15		
3.30	17		
3.40	20		
3.50	20		
3.60	15		
3.70	16		
3.80	22		
3.90	18		
4.00	16		
4.10	14		
4.20	13		
4.30	14		
4.40	13		
4.50	13		
4.60	14		
4.70	19		
4.80	18		
4.90	16		
5.00	16		
5.10	16		
5.20	17		
5.30	20		
5.40	32		
5.50	38		
5.60	27		
5.70	21		
5.80	18		
5.90	14		
6.00	12		



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.17
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	24.07.23
DIN 4094-3	Ausgeführt	Hd

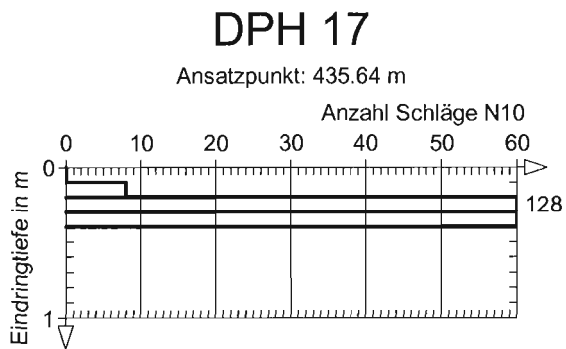
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	11
0.20	30	6.20	6
0.30	70	6.30	9
0.40	105	6.40	9
0.50	93	6.50	10
0.60	62	6.60	10
0.70	46	6.70	15
0.80	35	6.80	18
0.90	44	6.90	23
1.00	127	7.00	23
1.10	252		
1.20	52		
1.30	20		
1.40	14		
1.50	12		
1.60	18		
1.70	12		
1.80	14		
1.90	16		
2.00	10		
2.10	16		
2.20	3		
2.30	6		
2.40	11		
2.50	11		
2.60	16		
2.70	16		
2.80	15		
2.90	18		
3.00	17		
3.10	16		
3.20	15		
3.30	15		
3.40	15		
3.50	15		
3.60	17		
3.70	18		
3.80	14		
3.90	13		
4.00	12		
4.10	11		
4.20	10		
4.30	13		
4.40	11		
4.50	10		
4.60	9		
4.70	9		
4.80	9		
4.90	6		
5.00	12		
5.10	12		
5.20	12		
5.30	18		
5.40	22		
5.50	24		
5.60	36		
5.70	23		
5.80	23		
5.90	20		
6.00	23		



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.18
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

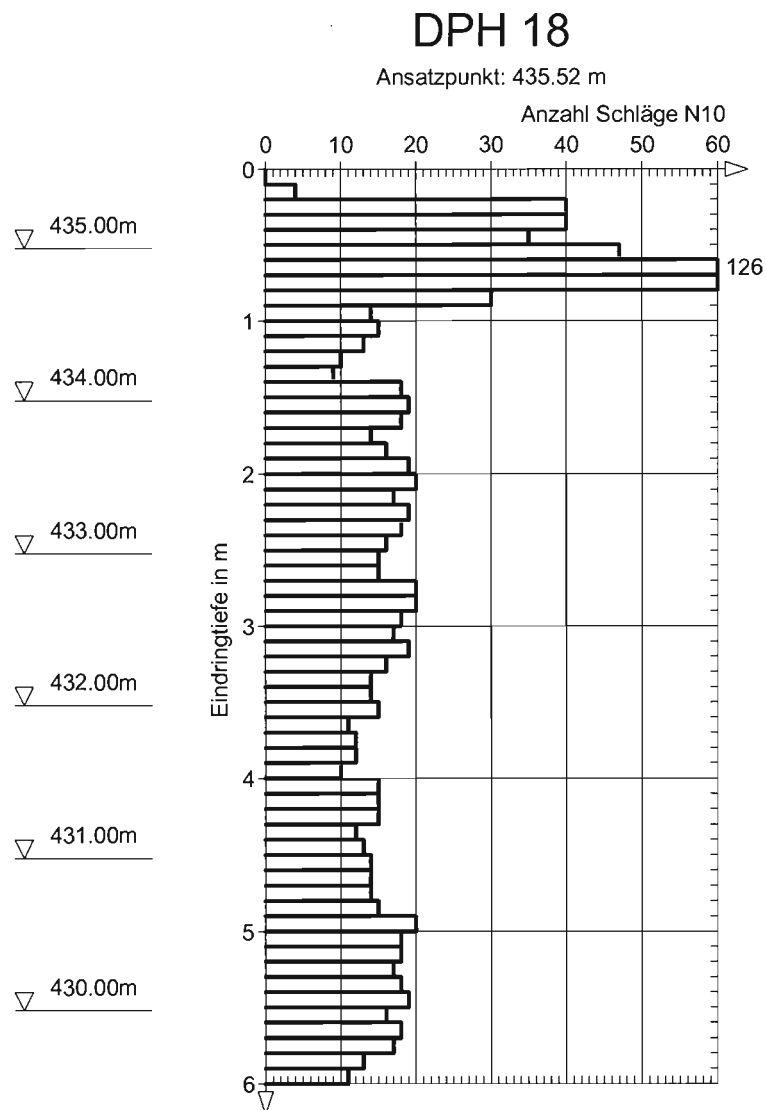
Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	8
0.30	128
0.40	200

▽ 435.00m



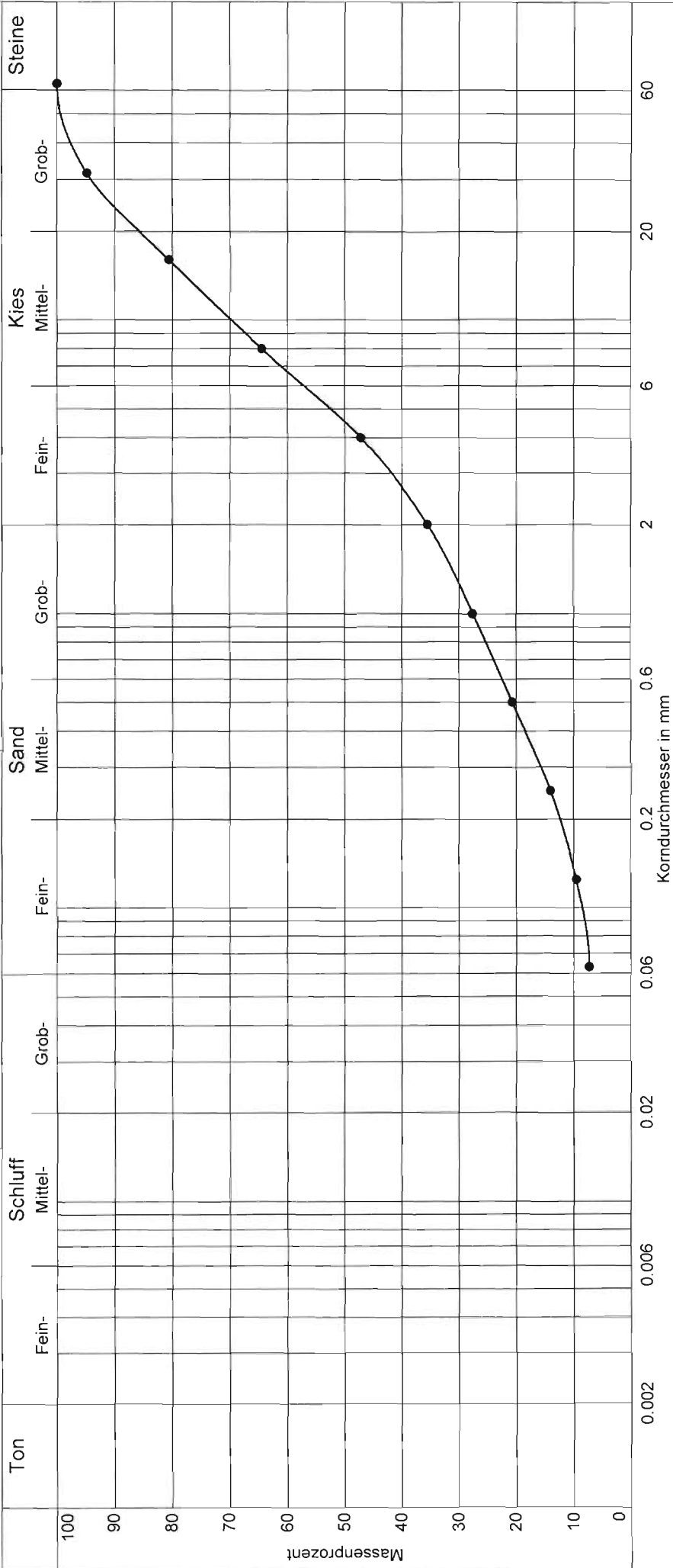
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.19
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	4
0.30	40
0.40	40
0.50	35
0.60	47
0.70	126
0.80	77
0.90	30
1.00	14
1.10	15
1.20	13
1.30	10
1.40	9
1.50	18
1.60	19
1.70	18
1.80	14
1.90	16
2.00	19
2.10	20
2.20	17
2.30	19
2.40	18
2.50	16
2.60	15
2.70	15
2.80	20
2.90	20
3.00	18
3.10	17
3.20	19
3.30	16
3.40	14
3.50	14
3.60	15
3.70	11
3.80	12
3.90	12
4.00	10
4.10	15
4.20	15
4.30	15
4.40	12
4.50	13
4.60	14
4.70	14
4.80	14
4.90	15
5.00	20
5.10	18
5.20	18
5.30	17
5.40	18
5.50	19
5.60	16
5.70	18
5.80	17
5.90	13
6.00	11

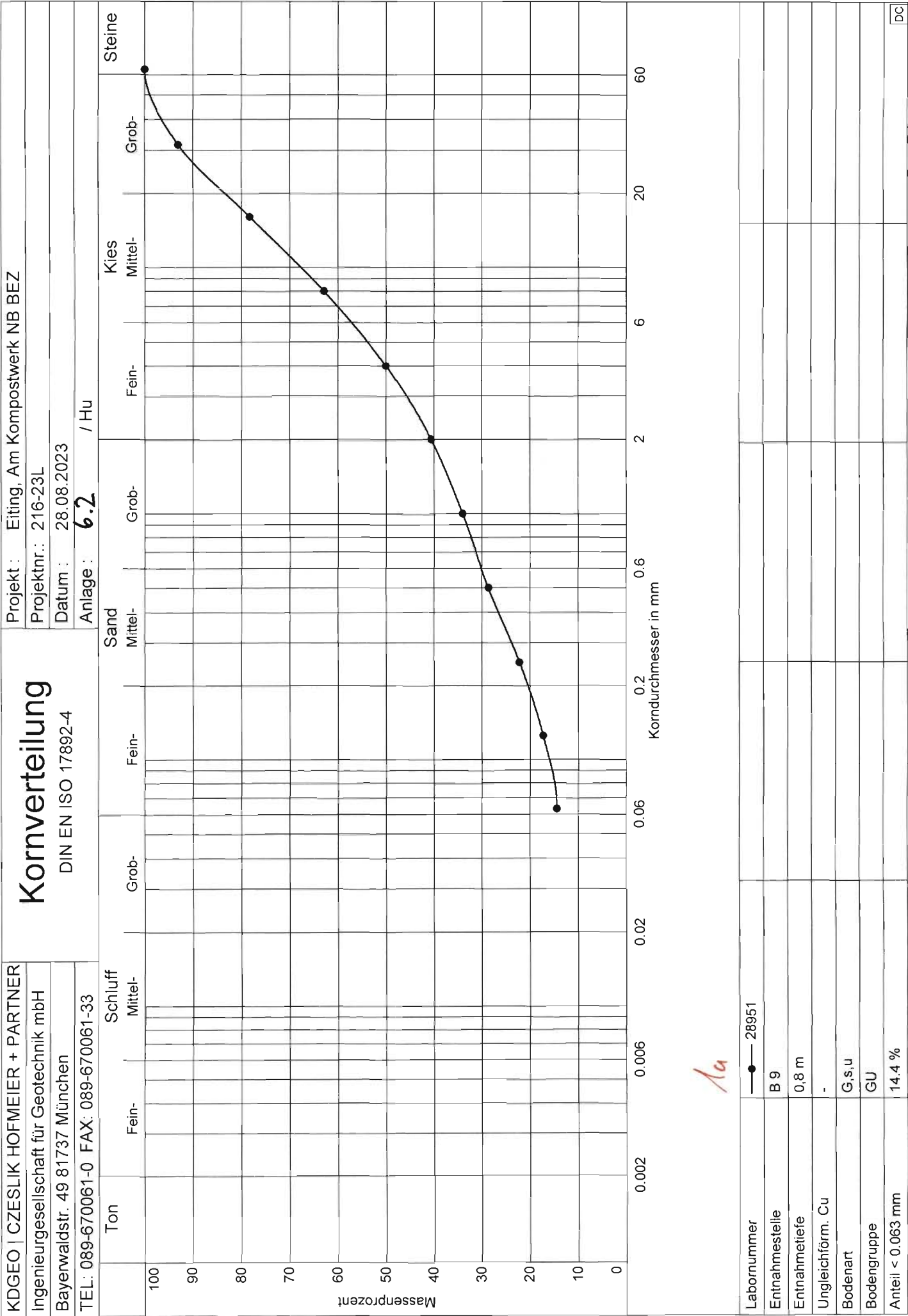


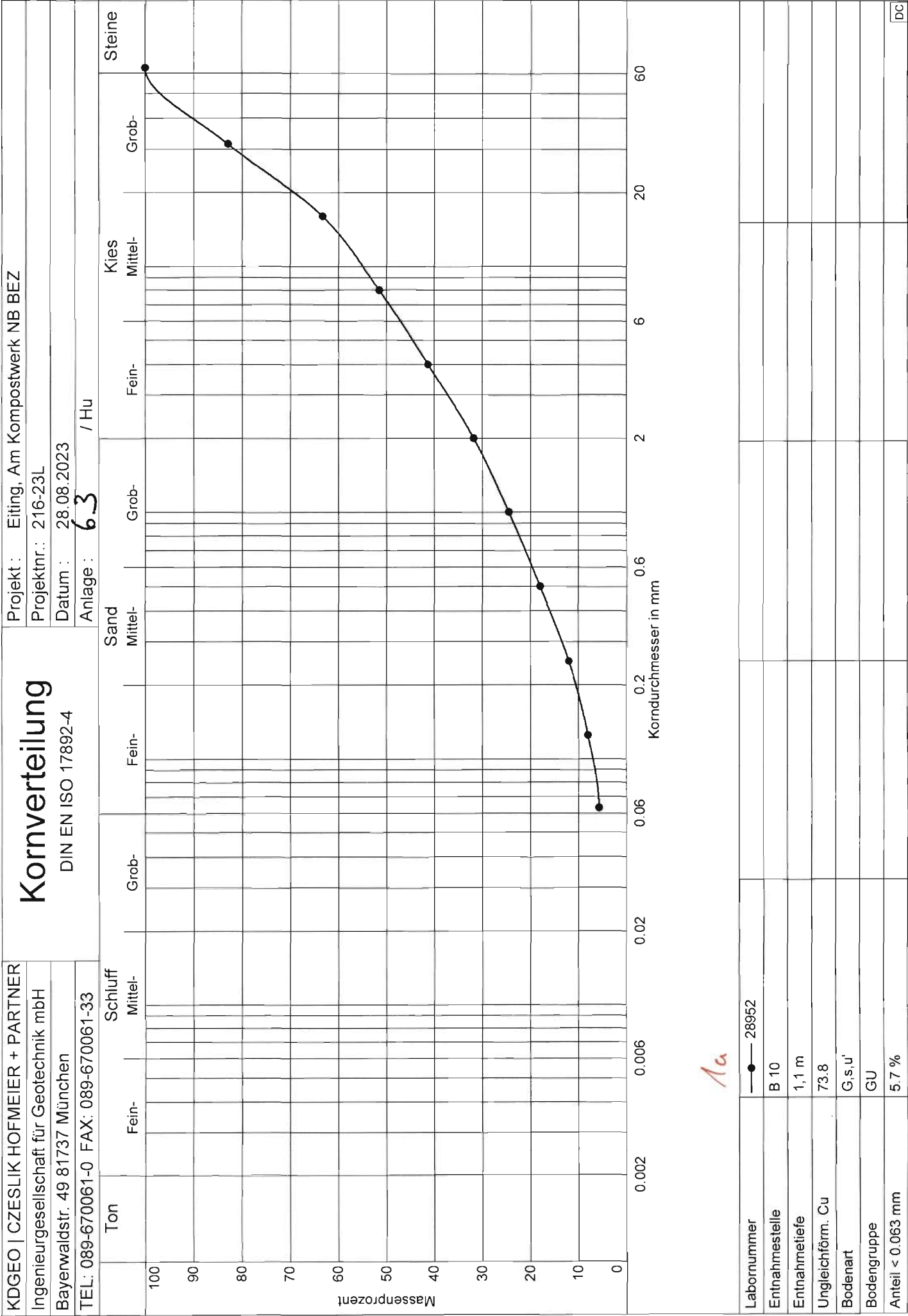
Anlage 6

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

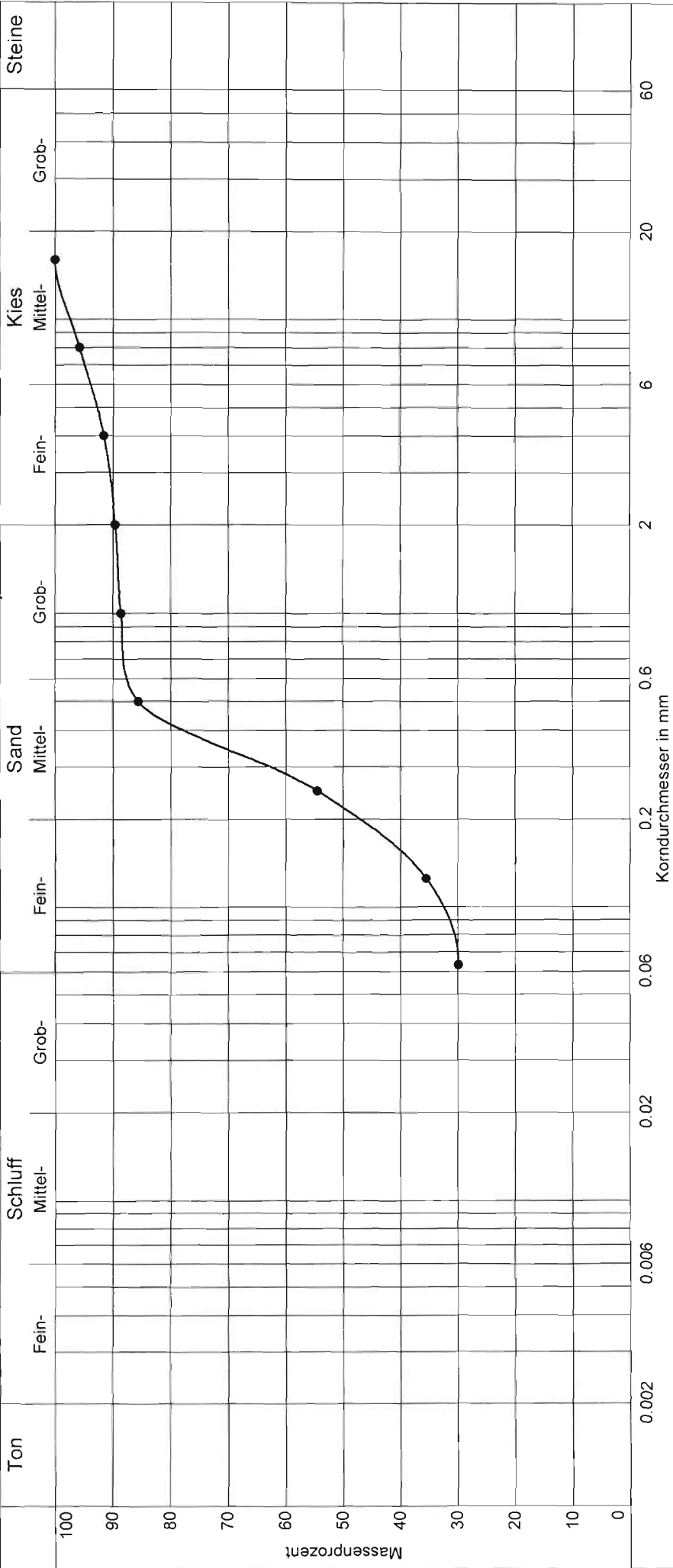


Labornummer	28947		
Entnahmestelle	B 4		
Entnahmetiefe	0,4 m		
Ungleichförm. Cu	48.9		
Bodenart	G,s,u'		
Bodengruppe	GU		
Anteil < 0.063 mm	7.3 %		
			DC



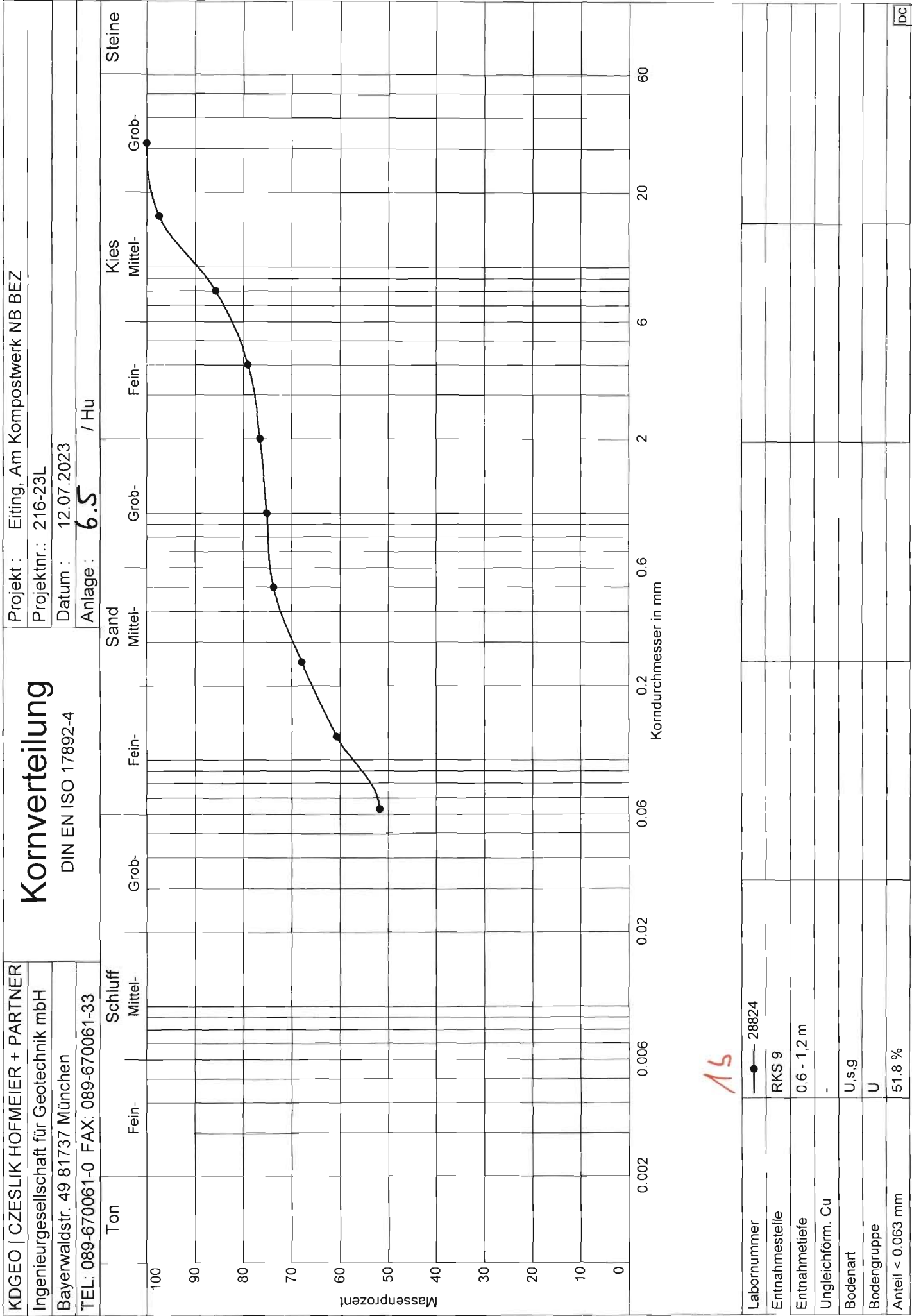


KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Kornverteilung			Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	DIN EN ISO 17892-4			Projektnr.: 216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München				Datum : 12.07.2023
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33				Anlage : 6.4 / Hu



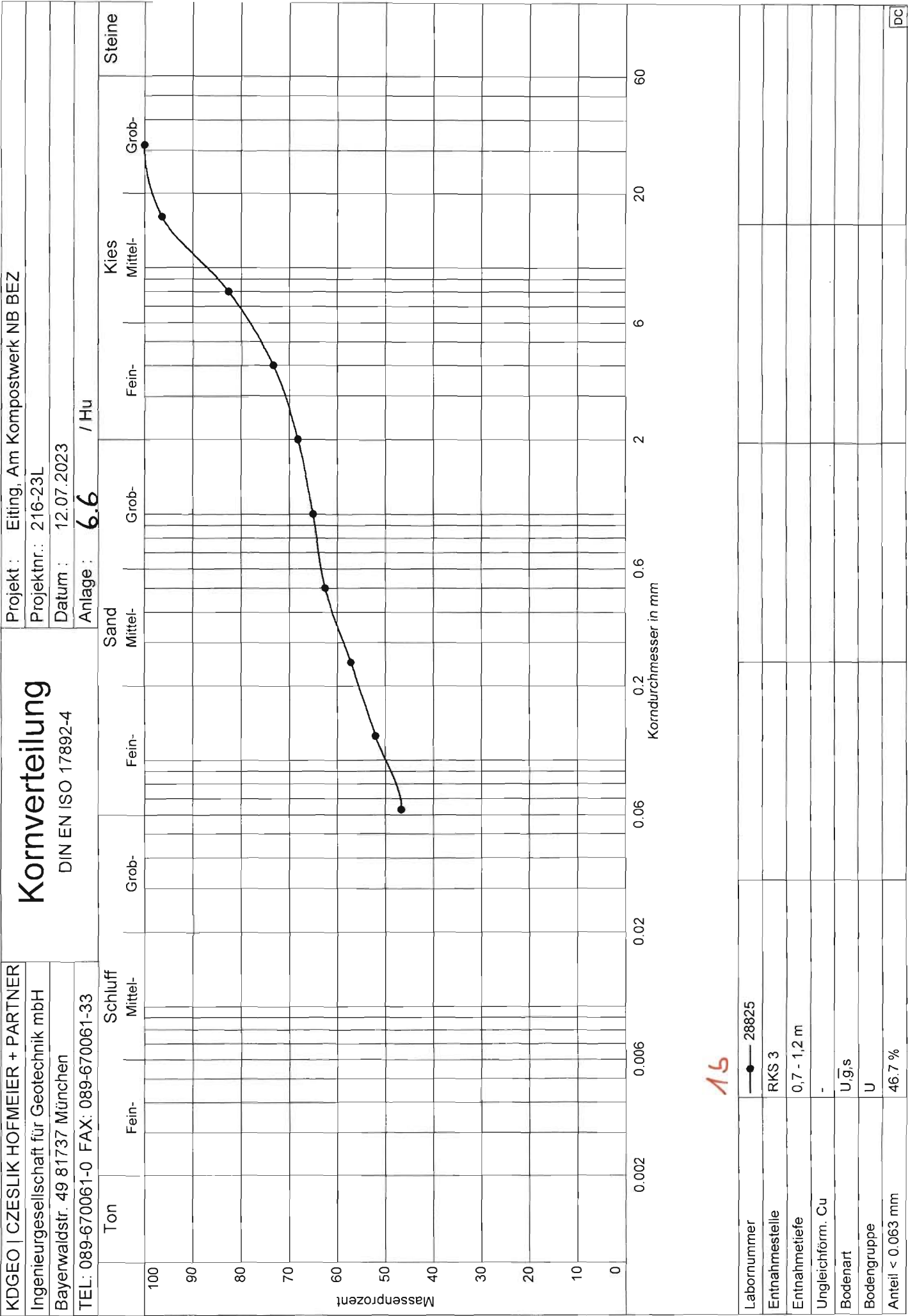
15

Labornummer	28823		
Entnahmestelle	RKS 7		
Entnahmetiefe	1,7 - 2,0 m		
Ungleichförm. Cu	-		
Bodenart	Sü.g'		
Bodengruppe	SU		
Anteil < 0.063 mm	29.9 %		
			DC

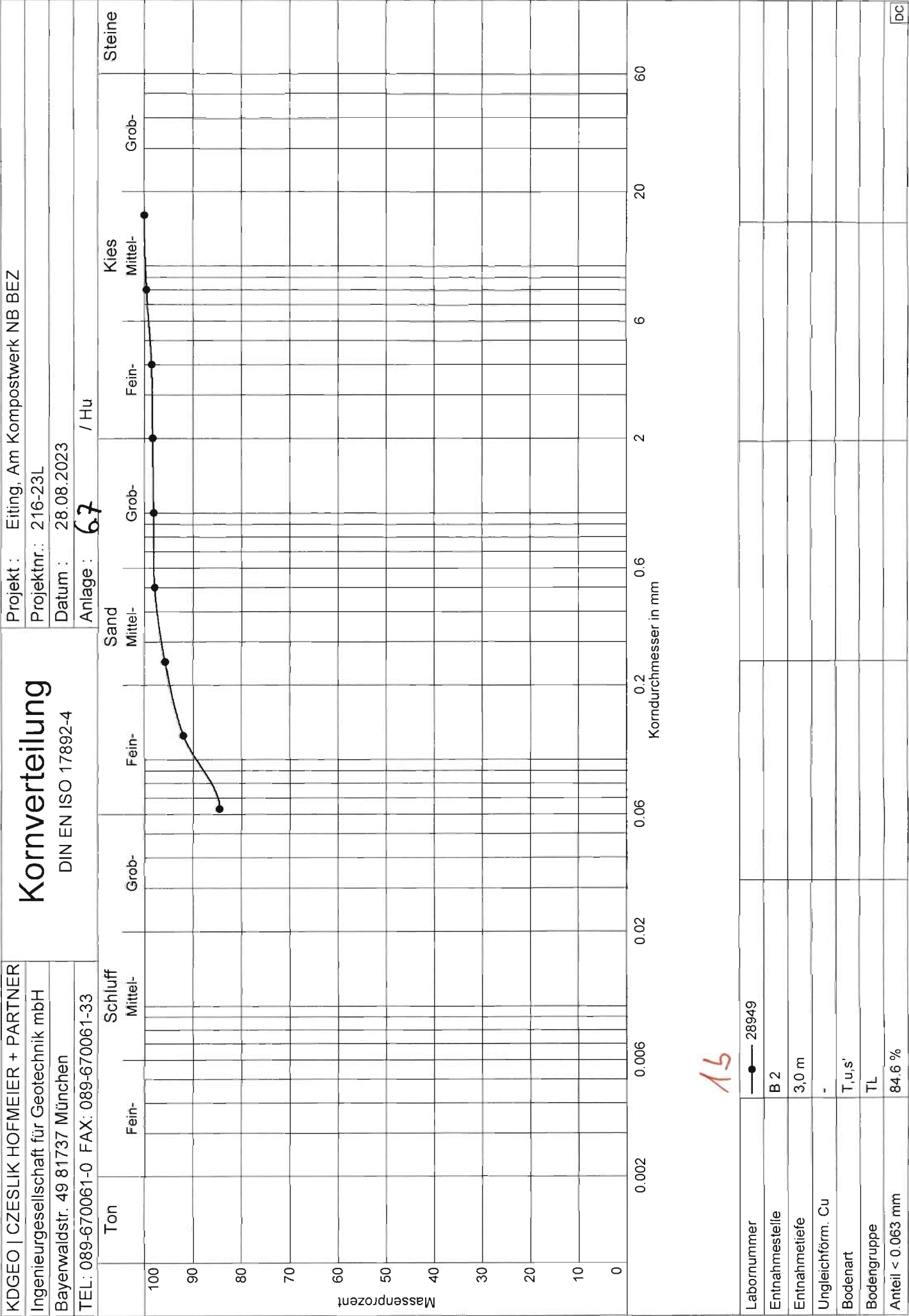


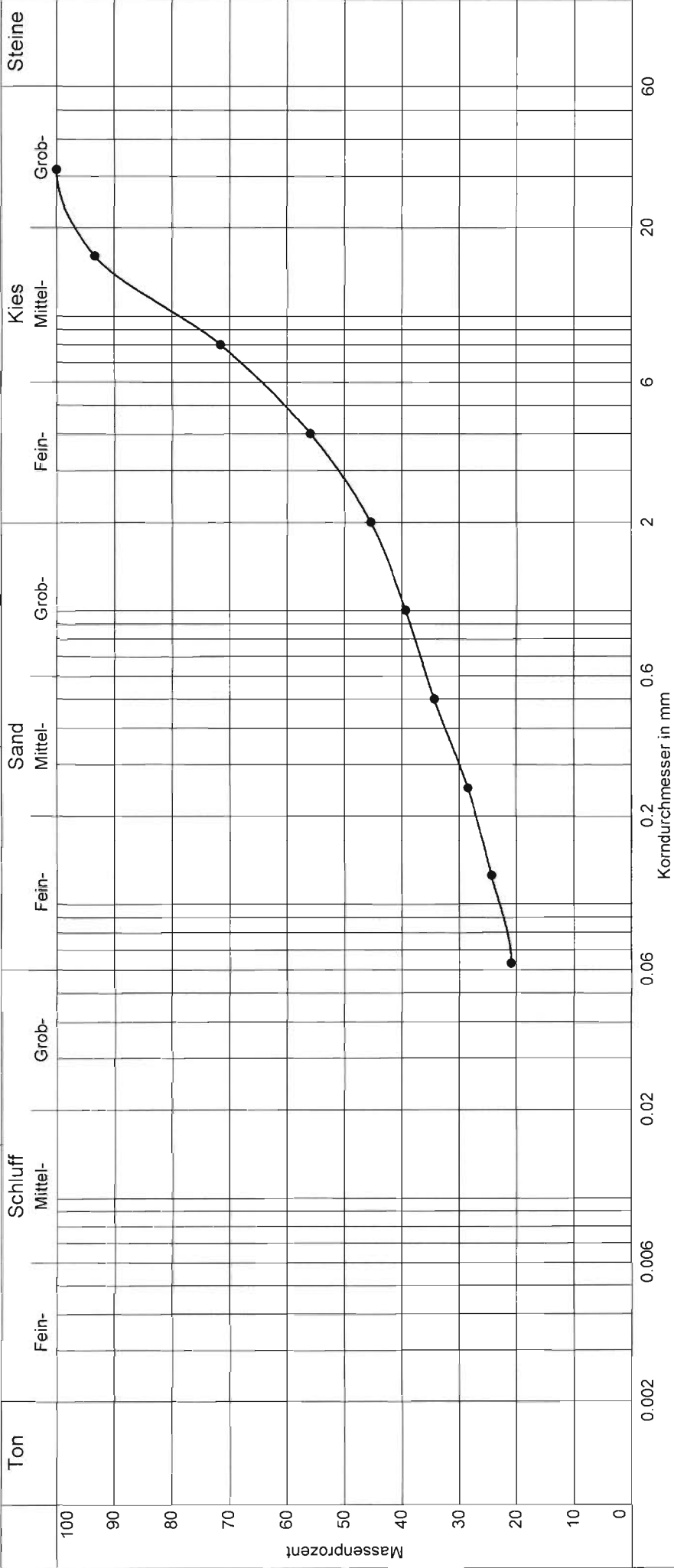
15

Labornummer	28824		
Entnahmestelle	RKS 9		
Entnahmetiefe	0,6 - 1,2 m		
Ungleichförm. Cu	-		
Bodenart	U.s.g		
Bodengruppe	U		
Anteil < 0,063 mm	51,8 %		
			DC



15

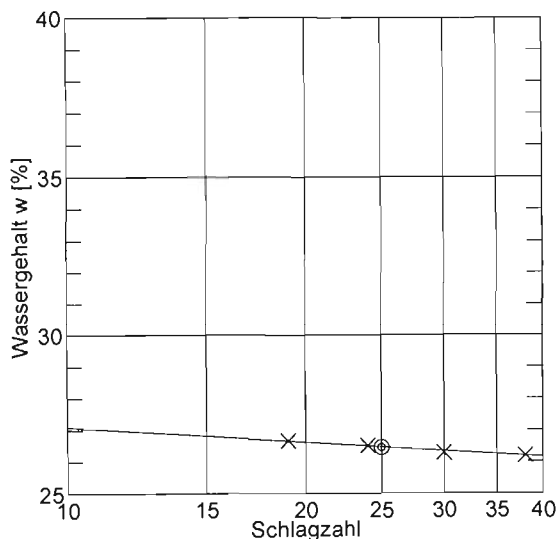




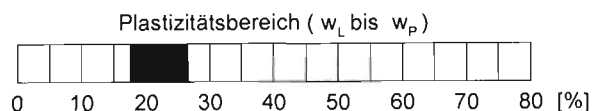
Labornummer	—●— 28950		
Entnahmestelle	B 2		
Entnahmetiefe	2,0 m		
Ungleichförm. Cu	-		
Bodenart	G s ü		
Bodengruppe	GÜ		
Anteil < 0.063 mm	20.9 %		
DC			

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.9
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28822
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Entnahmestelle :	RKS 7
	Tiefe :	1,4 - 1,7 m
	Bodenart :	
Datum : 12.07.2023	Art der Entn. :	gestört
Ausgef. durch : Hu	Entn. am :	

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		19	24	38	30				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]		50.12	51.30	55.30	60.15	19.50	18.75	24.80	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]		44.33	46.36	49.52	53.77	18.50	17.94	23.90	
Behälter m_B [g]		22.62	27.72	27.46	29.50	12.73	13.37	18.80	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]		5.79	4.94	5.78	6.38	1.00	0.81	0.90	
Trockene Probe m_t [g]		21.71	18.64	22.06	24.27	5.77	4.57	5.10	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]		26.7	26.5	26.2	26.3	17.3	17.7	17.6	17.6



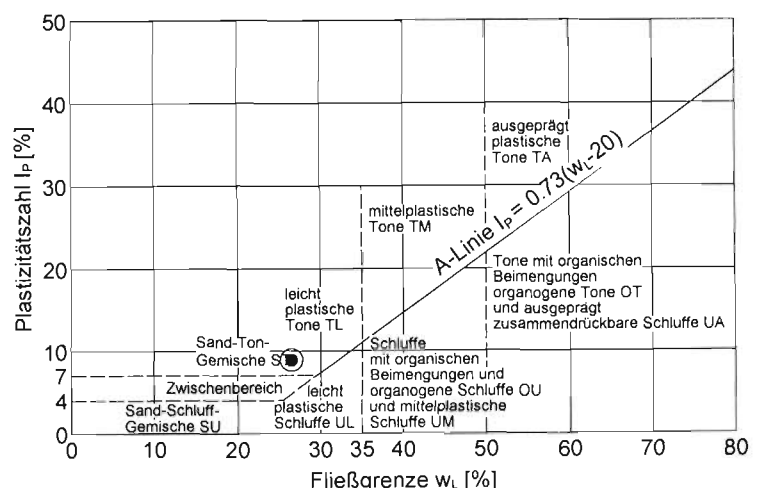
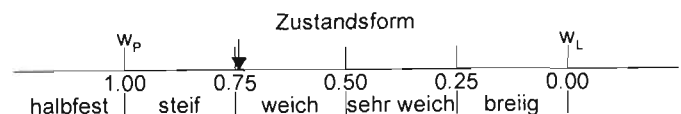
Überkornanteil $\ddot{u} = 30.3 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 14.8 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 19.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.6 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 8.9 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.258$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.742$



Zustandsgrenzen

DIN EN ISO 17892-12

Entnahmestelle : B 8

Tiefe : 1,0 m

Bodenart :

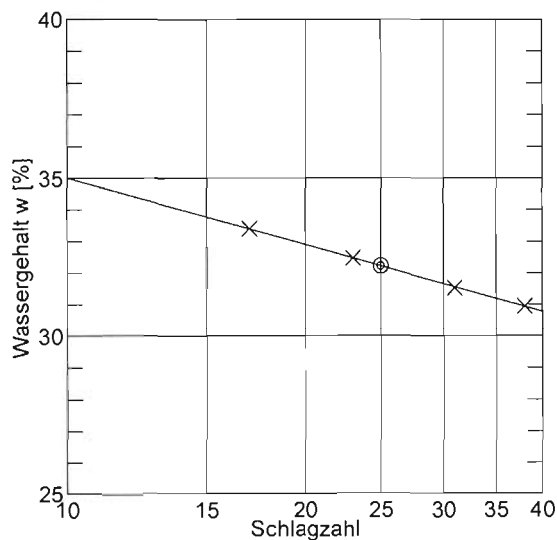
Datum :	28.08.2023
---------	------------

Art der Entn. : gestört

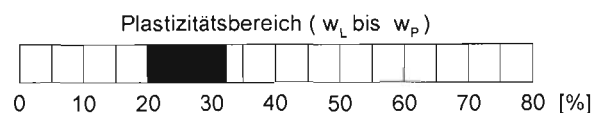
Ausgef. durch : Hu

Entn. am :

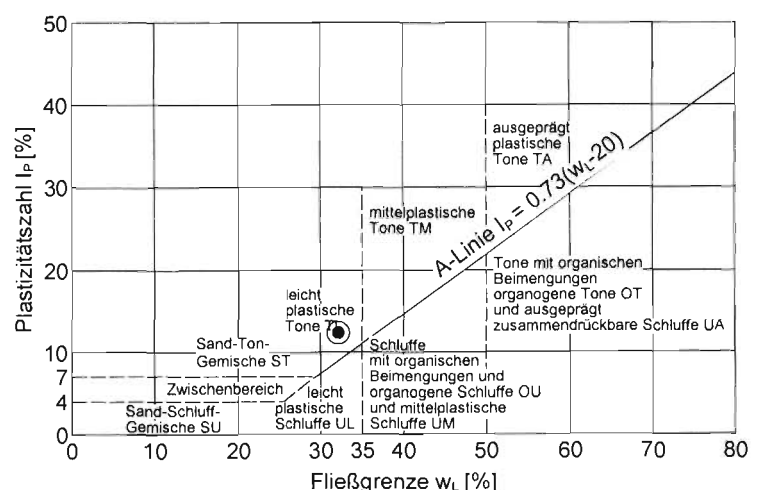
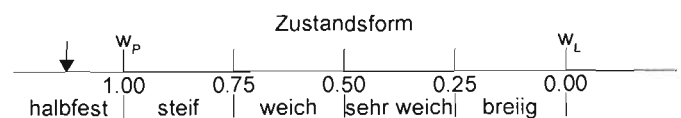
		Fließgrenze				Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.										
Zahl der Schläge		38	31	17	23					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	52.70	54.35	52.33	56.40		21.20	21.00	22.98	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	45.57	46.73	45.12	49.70		19.87	19.63	21.35	
Behälter	m_B [g]	22.55	22.57	23.53	29.06		13.20	12.70	13.25	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	7.13	7.62	7.21	6.70		1.33	1.37	1.63	
Trockene Probe	m_t [g]	23.02	24.16	21.59	20.64		6.67	6.93	8.10	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]		31.0	31.5	33.4	32.5		19.9	19.8	20.1	19.9



Überschornanteil	$\ddot{u}$	=	13.9 %	
Wassergeh. Überschorn	$w_{\ddot{u}}$	=	3.0 %	
Wassergehalt	w_N	=	16.2 %, $w_{N\ddot{u}}$	= 18.3 %
Fließgrenze	w_L	=	32.2 %	
Ausrollgrenze	w_P	=	19.9 %	

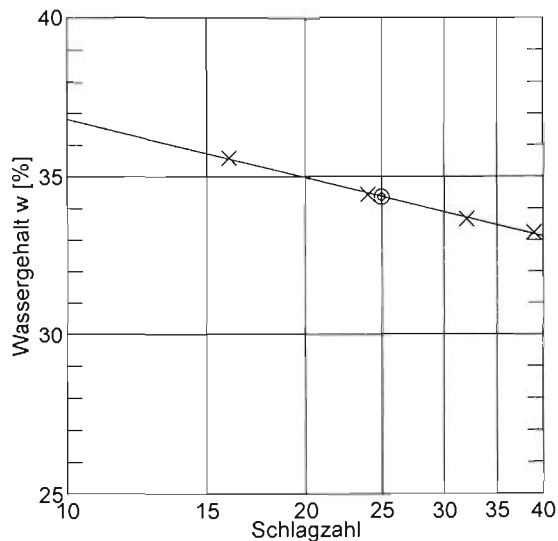


Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 12.3 \%$

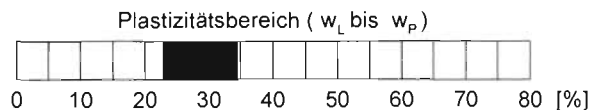
$$\text{Liquiditätsindex } I_L = \frac{W_{NQ} - W_P}{I_P} = -0.130$$
$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{W_L - W_{NU}}{I_o} = 1.130$$


KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.4
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28949
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Entnahmestelle :	B 2
	Tiefe :	3,0 m
	Bodenart :	
Datum : 28.08.2023	Art der Entn. :	gestört
Ausgef. durch : Hu	Entn. am :	

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		39	32	16	24				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	60.40	52.60	57.57	53.05	20.85	22.92	29.18	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	52.25	46.24	49.84	46.84	19.34	21.12	27.09	
Behälter	m_b [g]	27.72	27.34	28.12	28.80	12.73	13.25	17.97	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.15	6.36	7.73	6.21	1.51	1.80	2.09	
Trockene Probe	m_t [g]	24.53	18.90	21.72	18.04	6.61	7.87	9.12	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	33.2	33.7	35.6	34.4	22.8	22.9	22.9	22.9



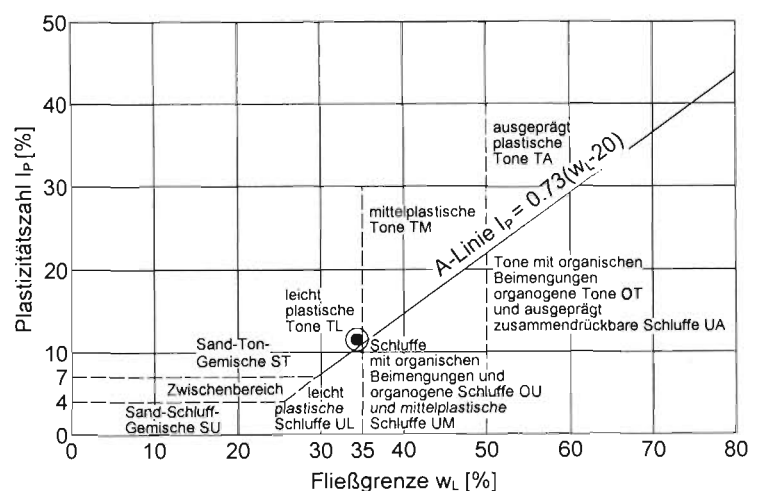
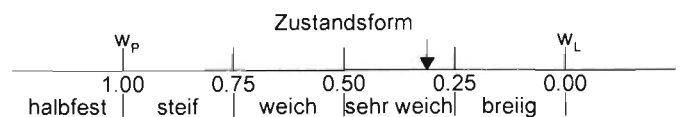
Überkornanteil	$\ddot{u}$	= 5.8 %	
Wassergeh. Überkorn	w_u	= 3.0 %	
Wassergehalt	w_N	= 29.2 %	$w_{N0} = 30.8 \%$
Fließgrenze	w_L	= 34.4 %	
Ausrollgrenze	w_p	= 22.9 %	



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 11.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N0} - w_p}{I_p} = 0.687$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N0}}{I_p} = 0.313$



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.12
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28824
Glühverlust DIN 18 128 - GL	Bodenart :	U,s,g
	Wassergehalt :	15,9 %
	Glühzeit :	3,5 h
Entnahmestelle : RKS 9	Bearbeiter :	Hu
Tiefe : 0,6 - 1,2 m	Datum :	12.07.2023

Behälter Nr.		1	2	3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_d + m_B$	g	83.48	99.05	
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$	g	82.48	97.92	
Masse des Behälter m_B	g	57.34	70.70	
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$ Δm_{gl}	g	1.00	1.13	0.00
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - m_B$ m_d	g	26.14	28.35	0.00
Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d}$ V_{gl}		0.038	0.040	
Glühverlust: Mittelwert V_{gl}		0.039		

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.13
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28945
Glühverlust DIN 18 128 - GL	Bodenart :	
	Wassergehalt :	16,2 %
	Glühzeit :	3 h
Entnahmestelle : B 8	Bearbeiter :	Hu
Tiefe : 1,0 m	Datum :	28.08.2023

Behälter Nr.		1	2	3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_d + m_B$	g	97.72	104.17	
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$	g	96.40	102.86	
Masse des Behälter m_B	g	63.80	68.00	
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$ Δm_{gl}	g	1.32	1.31	0.00
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - m_B$ m_d	g	33.92	36.17	0.00
Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d}$ V_{gl}		0.039	0.036	
Glühverlust: Mittelwert V_{gl}		0.038		

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr. : 216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage : 6.14	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer : 28822	
Wassergehalt DIN ISO/TS 17892-1	Entnahmestelle : RKS 7	
	Tiefe : 1,4 - 1,7 m	
	Bodenart :	
Entnahmedatum :	Bearbeiter : Hu	Datum : 12.07.2023

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 330.30 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 311.30 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 311.30 g	Gewicht Schale [g]	= 184.95 g
	Wassergehalt [g]	= 19.00 g	Probe trocken G [g]	= 126.35 g
			Wassergehalt [%]	= 15.0 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 340.36 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 320.80 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 320.80 g	Gewicht Schale [g]	= 185.66 g
	Wassergehalt [g]	= 19.56 g	Probe trocken G [g]	= 135.14 g
			Wassergehalt [%]	= 14.5 %
			Mittel	= 14.8 %

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr. : 216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage : 6.15	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer : 28824	
Wassergehalt DIN ISO/TS 17892-1	Entnahmestelle : RKS 9	
	Tiefe : 0,6 - 1,2 m	
	Bodenart : U,s,g	
Entnahmedatum :	Bearbeiter : Hu	Datum : 12.07.2023

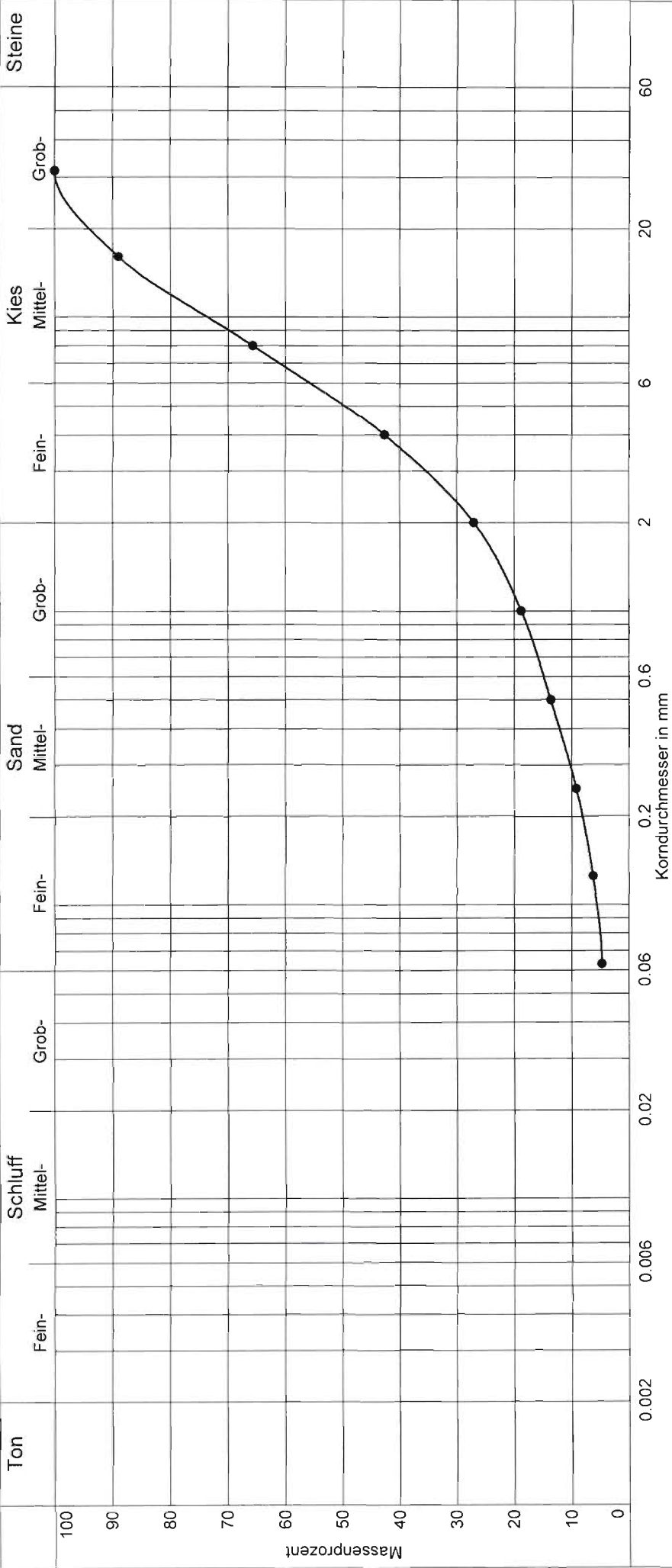
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 505.98 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 461.26 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 461.26 g	Gewicht Schale [g]	= 182.20 g
	Wassergehalt [g]	= 44.72 g	Probe trocken G [g]	= 279.06 g
			Wassergehalt [%]	= 16.0 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 764.78 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 708.50 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 708.50 g	Gewicht Schale [g]	= 353.26 g
	Wassergehalt [g]	= 56.28 g	Probe trocken G [g]	= 355.24 g
			Wassergehalt [%]	= 15.8 %
			Mittel	= 15.9 %

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr. :	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.16
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28945
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	Entnahmestelle :	B 8
	Tiefe :	1,0 m
	Bodenart :	
Entnahmedatum :	Bearbeiter :	Hu Datum : 28.08.2023

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 467.06 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 427.52 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 427.52 g	Gewicht Schale [g]	= 181.37 g
	Wassergehalt [g]	= 39.54 g	Probe trocken G [g]	= 246.15 g
			Wassergehalt [%]	= 16.1 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 474.90 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 433.62 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 433.62 g	Gewicht Schale [g]	= 180.70 g
	Wassergehalt [g]	= 41.28 g	Probe trocken G [g]	= 252.92 g
			Wassergehalt [%]	= 16.3 %
			Mittel	= 16.2 %

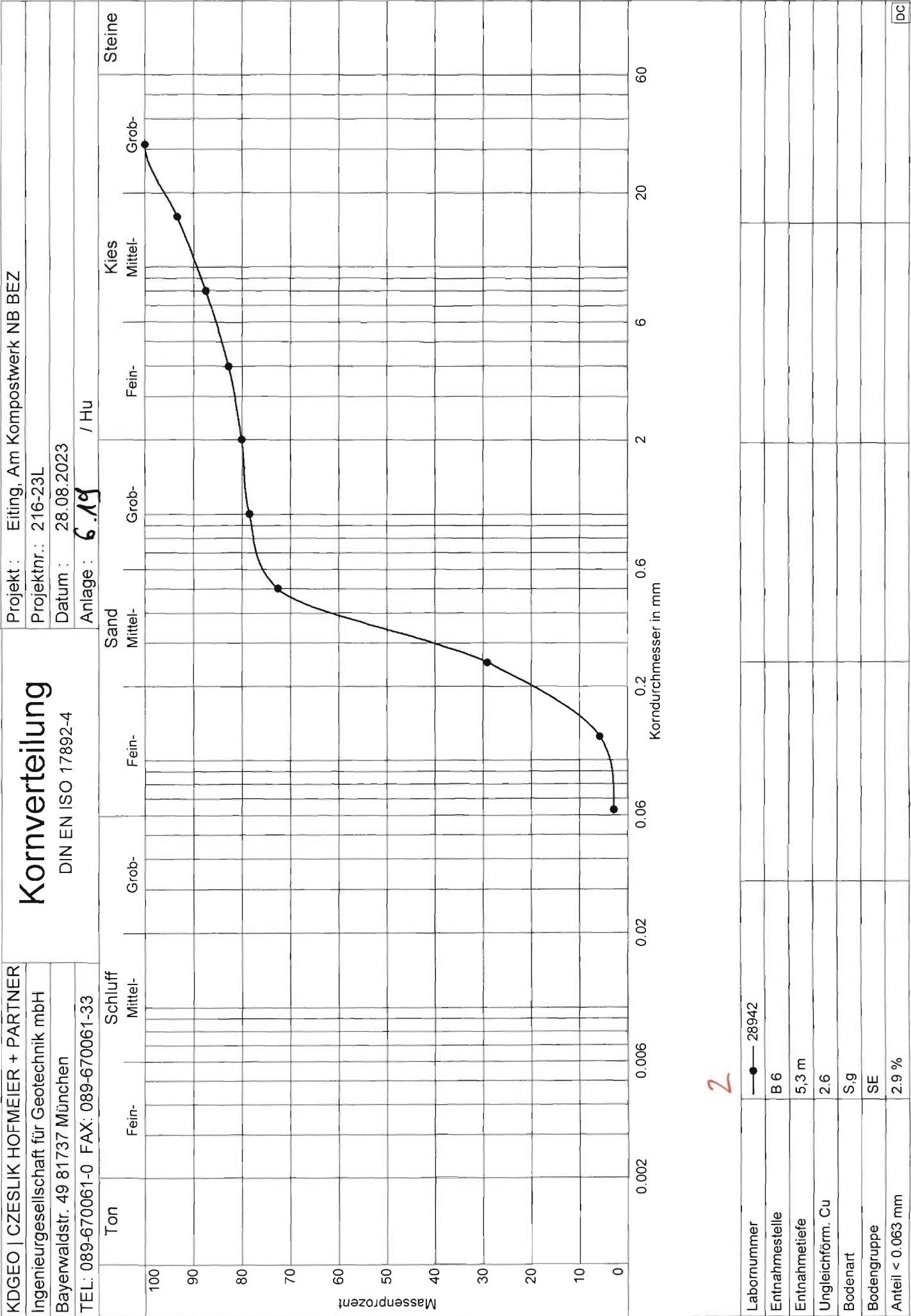
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr. :	216-23L
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.17
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28949
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	Entnahmestelle :	B 2
	Tiefe :	3,0 m
	Bodenart :	
Entnahmedatum :	Bearbeiter : Hu	Datum : 28.08.2023

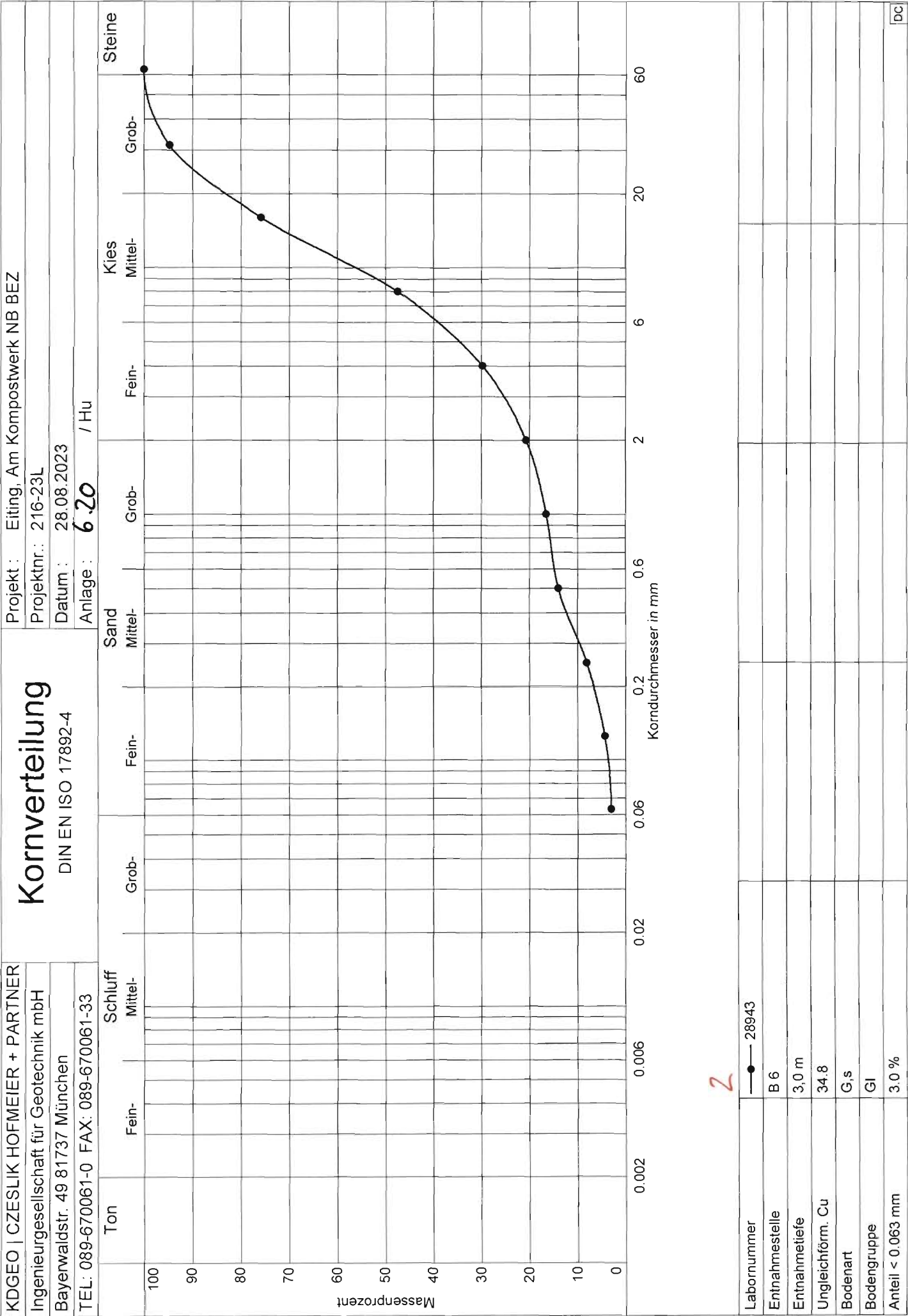
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 393.66 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 345.00 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 345.00 g	Gewicht Schale [g]	= 176.10 g
	Wassergehalt [g]	= 48.66 g	Probe trocken G [g]	= 168.90 g
			Wassergehalt [%]	= 28.8 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 423.62 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 367.46 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 367.46 g	Gewicht Schale [g]	= 177.27 g
	Wassergehalt [g]	= 56.16 g	Probe trocken G [g]	= 190.19 g
			Wassergehalt [%]	= 29.5 %
			Mittel	= 29.2 %



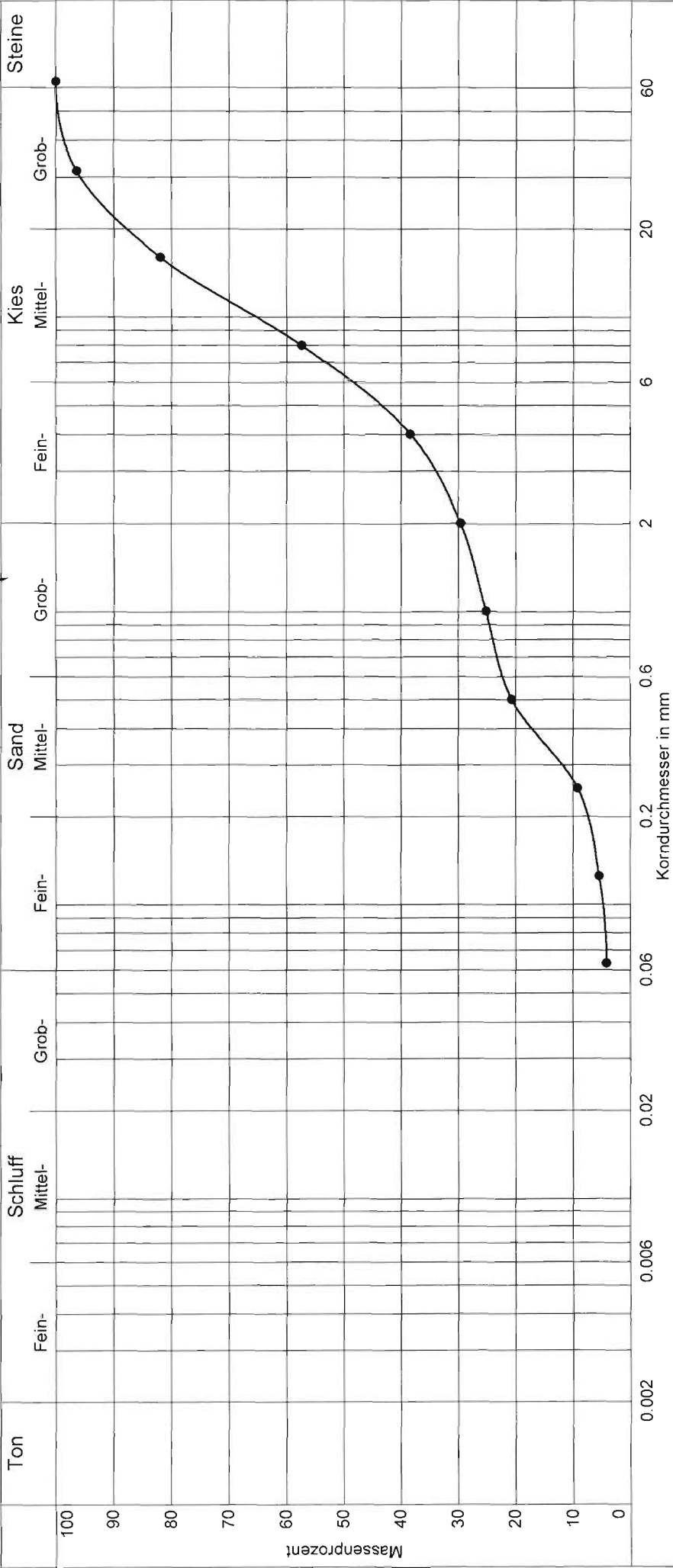
2

Labornummer	—●— 28941		
Entnahmestelle	B 6		
Entnahmetiefe	8,0 m		
Ungleichförm. Cu	23.4		
Bodenart	G,s		
Bodengruppe	GW		
Anteil < 0.063 mm	4.7 %		
			DC



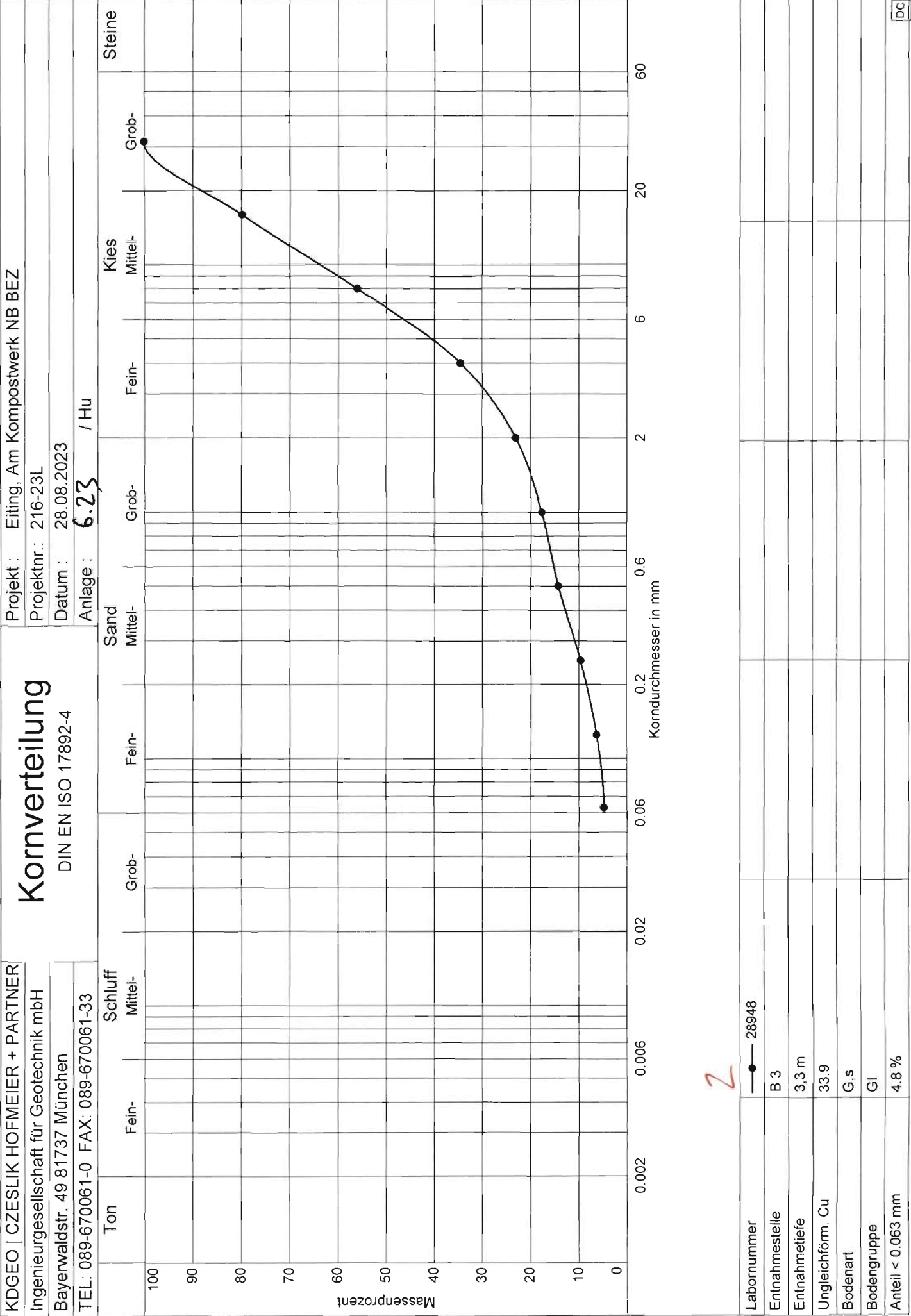


KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER		Kornverteilung		Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH		DIN EN ISO 17892-4		Projektnr.: 216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München				Datum : 28.08.2023	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33				Anlage : 6.21 / Hu	

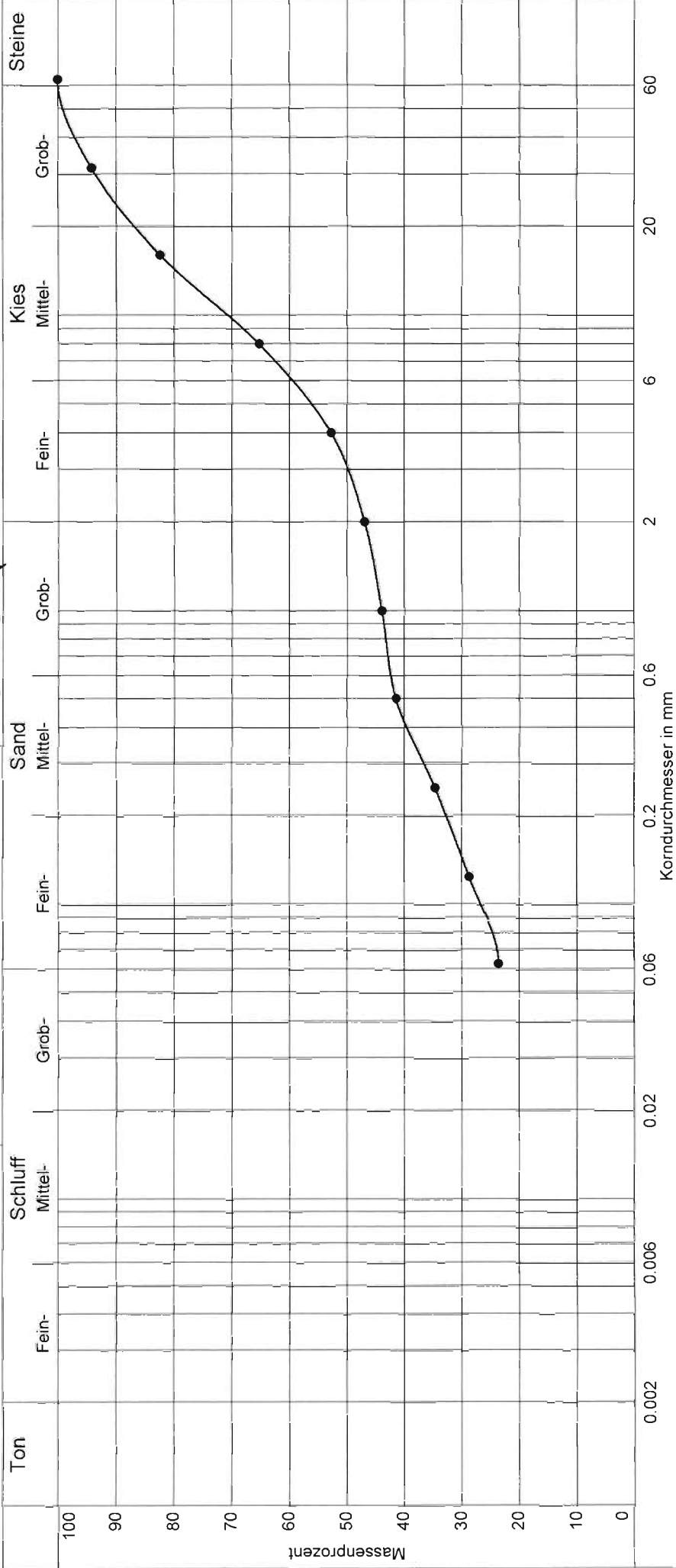


2

Labornummer	—●— 28944		
Entnahmestelle	B 5		
Entnahmetiefe	2,0 m		
Ungleichförm. Cu	32,3		
Bodenart	G,s		
Bodengruppe	GW		
Anteil < 0.063 mm	4,2 %		
			DC

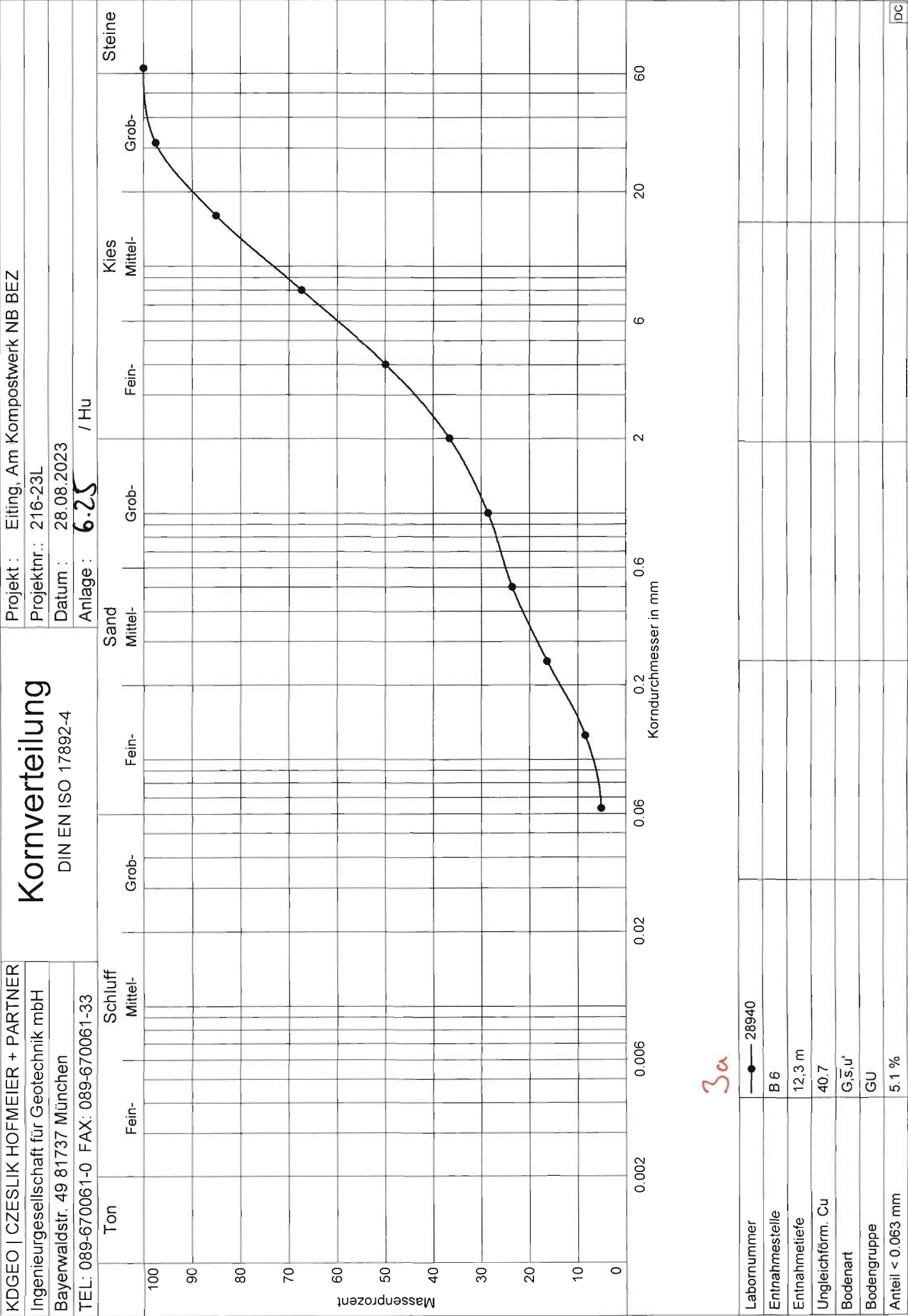


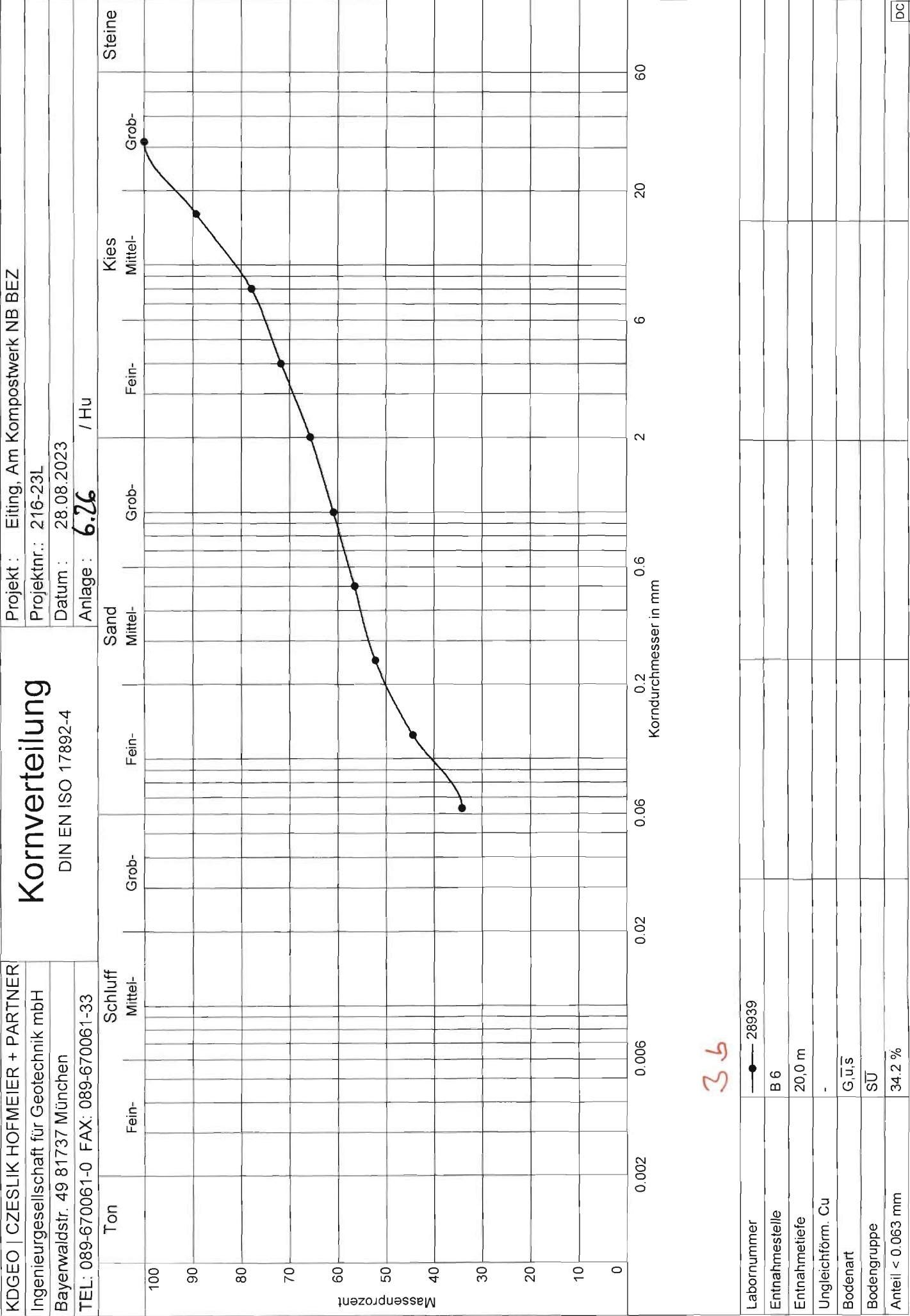
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER		Kornverteilung		Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH		DIN EN ISO 17892-4		Projektnr.: 216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München				Datum : 28.08.2023	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33				Anlage : 6.24 / Hu	



2

Labornummer	28953		
Entnahmestelle	B 7		
Entnahmetiefe	1,3 m		
Ungleichförm. Cu	-		
Bodenart	G _{u,s}		
Bodengruppe	G _Ü		
Anteil < 0.063 mm	23.6 %		
DC			





Anlage 7
Ergebnisse der chemischen
Analysen

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2605-2	Datum:	01.09.2023
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Art der Probe : Boden Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 06.07.2023 Originalbezeich. : RKS 6: 0-0,7 m
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 07.07.2023
 Probenbezeich. : 523/2605 Unters-zeitraum : 07.07.2023 – 01.09.2023

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung l:s		2:1	DIN 19529 : 2015-12
Naphthalin	[µg/l]	0,31	
Acenaphthylen	[µg/l]	0,011	
Acenaphthen	[µg/l]	0,96	
Fluoren	[µg/l]	0,2	
Phenanthren	[µg/l]	1,54	
Anthracen	[µg/l]	0,24	
Fluoranthren	[µg/l]	0,12	
Pyren	[µg/l]	0,11	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	0,006	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	3,5	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Markt Rettenbach, den 01.09.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/9 21-0
Fax 083 92/9 21-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2611-2	Datum:	01.09.2023
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Art der Probe : Boden Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 06.07.2023 Originalbezeich. : RKS 10: 0-0,8 m
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 07.07.2023
 Probenbezeich. : 523/2611 Unters-zeitraum : 07.07.2023 – 01.09.2023

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung l:s		2:1	DIN 19529:2015-12
Kohlenwasserstoffe	[mg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 9377-T2:2001-07

Markt Rettenbach, den 01.09.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2597	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Projekt-Nr. : 216-23L
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
Originalbezeich. : RKS 1: 0-0,4 m Probeneingang : 07.07.2023
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2597

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,5	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	45	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,3	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,2	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	37	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,06		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,24		
Pyren	[mg/kg TS]	0,2		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,11		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,11		
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,14		
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,07		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,14		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2598	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 1: 0,4-0,7 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2598

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,8	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	58	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,2	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	20	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	29	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	96	DIN EN 14039:2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2599	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : Mischprobe aus: RKS 2: 0-0,4 m und RKS 2: 0,4-0,6 m Probeneingang :
 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2599

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,0	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	37	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	8	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	58	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	258	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,15		
Pyren	[mg/kg TS]	0,14		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,05		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,51		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2600	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 3: 0,14-0,7 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2600

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,8	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	27	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,2	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	8,2	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,7	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	5,8	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	24	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	340	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08		
Pyren	[mg/kg TS]	0,07		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,28		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
 Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2601	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 4: 0-0,4 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2601

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,3	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	43	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,1	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,4	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	35	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	142	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,25		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,11		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,73		
Pyren	[mg/kg TS]	0,6		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,44		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,36		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,46		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,32		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,2		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,24		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,95		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
 Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2602	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 4: 0,9-1,3 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2602

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,3	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	47	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,5	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,4	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2603	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 5: 0-0,5 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2603

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,3	DIN EN 14346:2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	46	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,8	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,5	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[mg/kg TS]	45	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657:2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039:2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	117	DIN EN 14039:2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,2		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,42		
Pyren	[mg/kg TS]	0,39		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,2		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,19		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,22		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,09		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,16		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,11		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,12		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,18		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-u-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2604	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 5: 0,5-0,95 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2604

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,2	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	31	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,7	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	33	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	74	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,1		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,05		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,16		
Pyren	[mg/kg TS]	0,13		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,08		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,07		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,06		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,93		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2605	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 6: 0-0,7 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2605

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,8	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,2	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	59	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	108	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,08		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,69		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,25		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,6		
Pyren	[mg/kg TS]	1,3		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,86		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,74		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,92		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,37		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,66		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,1		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,4		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,48		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	8,45		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2606	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 6: 0,8-1,5 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2606

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,5	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	44	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,6	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,8	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,5	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,9	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	23	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,05		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14		
Pyren	[mg/kg TS]	0,11		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,1		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,09		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,13		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,06		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,86		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
 Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2607	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 7: 0,12-0,8 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2607

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,8	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	45	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,6	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7,8	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	9,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,1	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	36	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	178	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,31		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,11		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,79		
Pyren	[mg/kg TS]	0,66		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,46		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,4		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,49		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,2		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,36		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,24		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,28		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,36		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH

Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2608	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 7: 0,8-1,4 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2608

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,0	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	61	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,9	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,8	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	9,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	24	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2609	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : Mischprobe aus: RKS 8: 0-0,3 m und RKS 8: 0,3-0,6 m Probeneingang :
 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2609

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,6	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	44	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,2	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,2	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08		
Pyren	[mg/kg TS]	0,07		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,29		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2610	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 9: 0,2-0,6 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2610

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,7	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	31	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,3	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	4,7	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3,9	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	57	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2611	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : RKS 10: 0-0,8 m Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 Probenbezeich. : 523/2611

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,7	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	31	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,1	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,8	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,8	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,5	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	5,8	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[mg/kg TS]	28	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	404	DIN EN 14039 :2005-01

2.1 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/9 21-0
Fax 083 92/9 21-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2612	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projekt-Nr. : 216-23L
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Asphalt
 Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 06.07.2023
 Originalbezeich. : DPH 15: 0-0,2 m
 Probeneingang : 07.07.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023
 Probenbezeich. : 523/2612

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,7	DIN EN 14346 : 2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,07	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,74	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,61	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,99	
Pyren	[mg/kg TS]	0,83	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,56	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,58	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,71	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,82	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,44	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,07	
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	6,48	DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 083 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/2613	Datum:	13.07.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
Projekt-Nr. : 216-23L
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Asphalt **Art der Probenahme** : Rammkernsondierung
Entnahmestelle : **Entnahmedatum** : 06.07.2023
Originalbezeich. : RKS 9: 0-0,20 m **Probeneingang** : 07.07.2023
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 07.07.2023 - 13.07.2023 **Probenbezeich.** : 523/2613

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,9	DIN EN 14346:2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,07	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,49	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,4	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,71	
Pyren	[mg/kg TS]	0,59	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,38	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,36	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,35	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,37	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,77	DIN ISO 18287:2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 13.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER -
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Bayerwaldstraße 49
81737 München

Analysenbericht Nr.	523/3333	Datum:	25.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt : Eitting, Am Kompostwerk NB EBZ
 Projekt-Nr. : 216-23L Kostenstelle :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Asphalt Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : Probeneingang : 18.08.2023
 Originalbezeich. : B 1: 0-0,20 m
 Probenbezeich. : 523/3333 Untersuch.-zeitraum : 18.08.2023 – 25.08.2023

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,9	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,3	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,42	
Pyren	[mg/kg TS]	0,33	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,24	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,19	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,17	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,98	DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 25.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

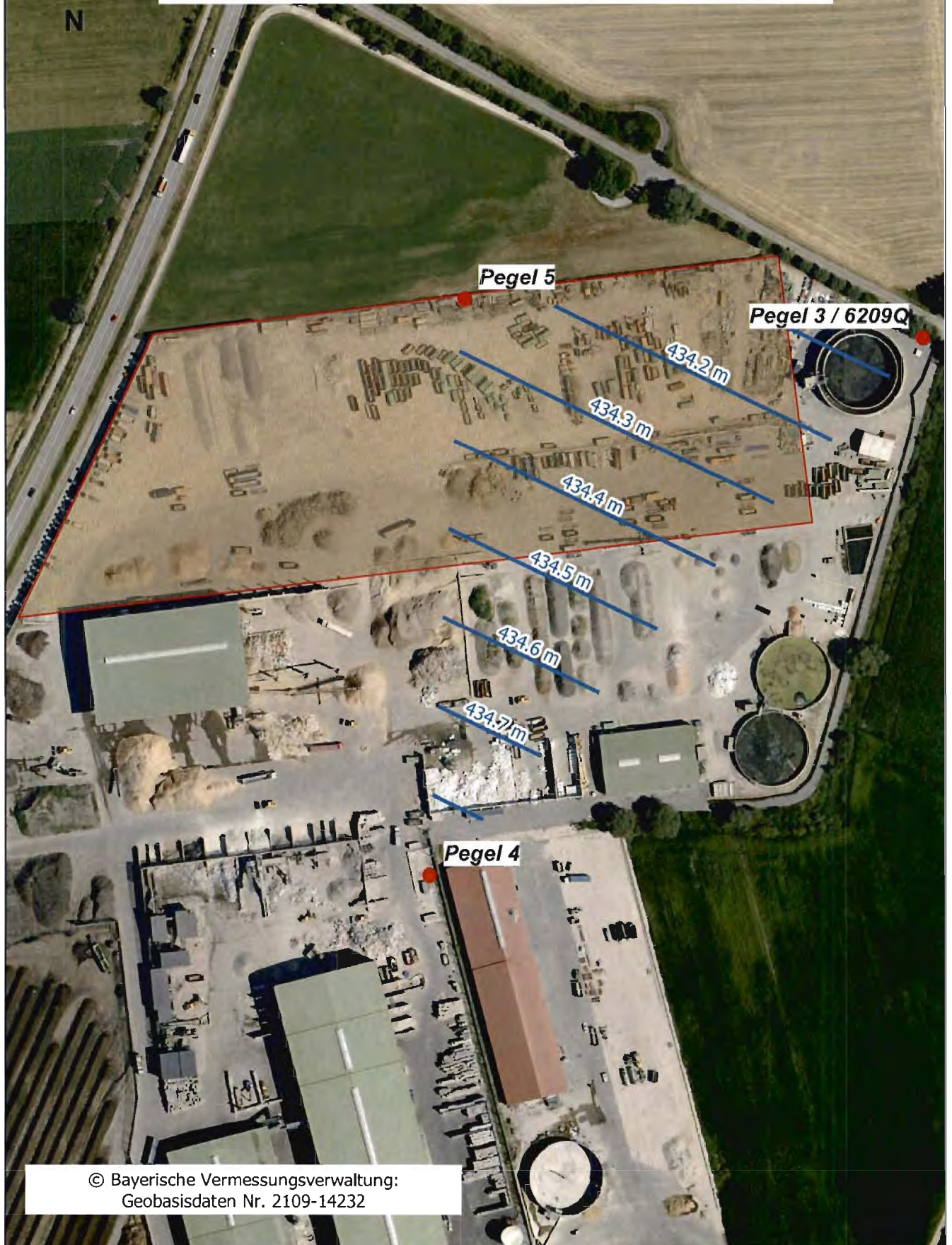
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage 8

Grundwasserdaten

Stichtagsmessung vom 31.07.2023

Maßstab 1:2.500



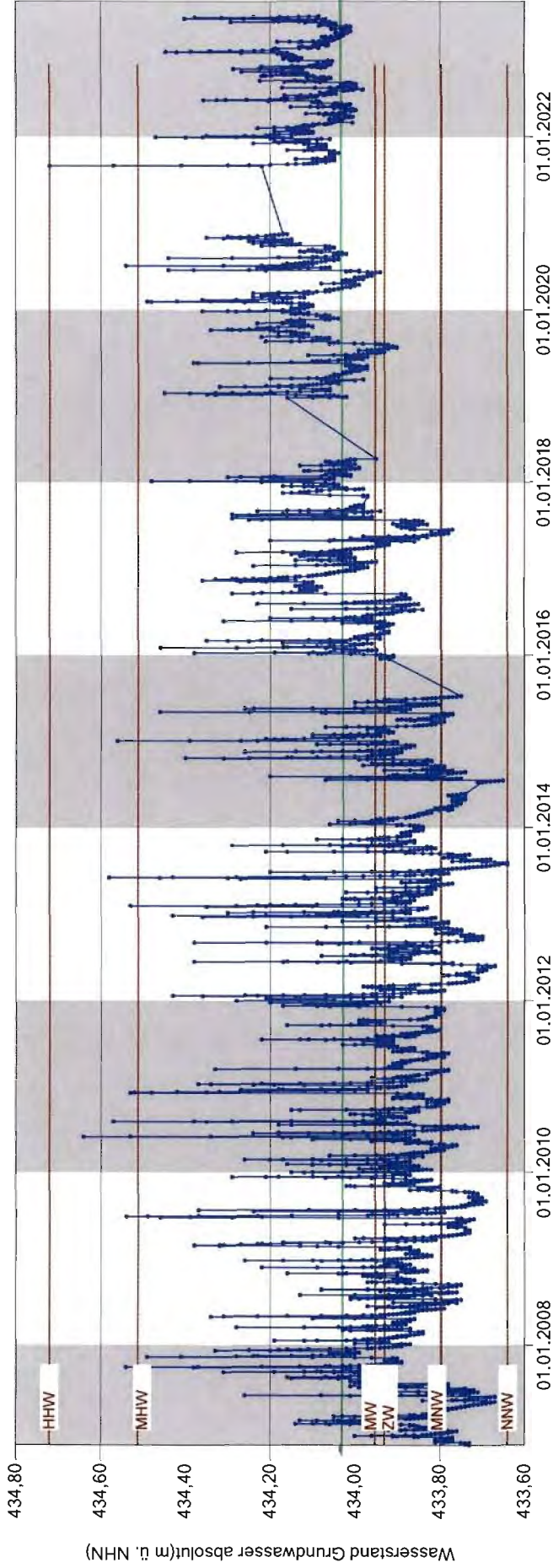
© Bayerische Vermessungsverwaltung:
Geobasisdaten Nr. 2109-14232

Messstelle 6209Q

Flughafen München GmbH, 25.07.2023
Angaben ohne Gewähr



—●— Messwert



Kennwerte (01.11.2006 - 31.10.2022)

HHW = 434,72 [m ü. NHN] am 30.08.2021
MHW = 434,51 [m ü. NHN]
MW = 433,95 [m ü. NHN]
ZW = 433,93 [m ü. NHN]
MNW = 433,80 [m ü. NHN]
NNW = 433,64 [m ü. NHN] am 06.08.2013
Vollständigkeit d. Daten: 86 %

erster Messwert: 14.09.2006
letzter Messwert: 22.05.2023
Anz. Messwerte ges.: 6128



Grundwasserprobenahme nach DIN 38402 A 13 8.3

Projekt-Nr.: 216-23L

Bearbeiter: Be

Bauvorhaben: Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer

Datum: 31.07.2023

Probenbezeichnung: Pegel 5

Uhrzeit: 15 Uhr

Angaben zur Entnahmestelle:

Bezeichnung: Pegel 5 Höhe POK über NN: 435,95
Lagebeschreibung: (Grenzzaun Nord Mitte) siehe Skizze

☒ GW-Messstelle	Durchmesser: 135 mm	Ausbaumaterial: PVC
☐ Brunnen	Gesamtiefe: ca. 13 m	Ruhewasser u. POK: 1,71 m
☐ Schacht	GOK 435,05 mNN ☐ Unterflur ☒ Überflur	

☐ sonstige Entnahmestelle:

Angaben zur Probenahme

Entnahmetiefe u. POK: 8,0 m Entnahmetiefe u. Ruhewasser: 6,30 m

☒ Pumpe	Hersteller / Typ: SQ 3
☐ Schöpfbecher	Förderstrom: 0,7 l/Sek Pumpdauer: 50 min
☐ Schöpfapparat	GW nach GW bei PN 1,79 m

Probengefäße: von Labor (BVU) gestellt Konservierung: lt. Labor + Kühlung

Angaben zur Probe

Färbung: ersten 3 Min. bräunlich Bodensatz: keiner
Trübung: ersten 3 Min. milchig Sonstiges:
Geruch: neutral

Zeitabhängige Entwicklung der Feldparameter

Zeit [min]	5	10	25					bei PN / 50 Min.
Temperatur [°C]	15,50	15,15	14,37					14,12
SpC Leitf. [µS/cm]	127	95	54					57
DO O2-Gehalt [mg/l]	0,83	0,50	0,25					1,22
pH-Wert	6,39	6,41	6,42					6,43

Sonstiges / Skizzen

Pegel 5 untersucht auf Betonaggressivität

Pegel 5: GW 434,24 mNN POK 435,95 mNN

Pegel 4: GW 434,89 mNN POK 436,73 mNN

Pegel 3: GW 434,04 mNN POK 435,64 mNN

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH

Bayerwaldstraße 49

81737 München

Analysenbericht Nr.:	523/3027	Datum:	23.08.2023
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Projekt – Nr. : 216-23L, Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
 Art der Probe : Wasser Entnahmestelle :
 Originalbezeichnung : Pegel 5 Entnahmedatum : 01.08.2023
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Probeneingang : 01.08.2023
 Bearbeitungszeitraum : 01.08.2023 – 23.08.2023 **Analysenbericht Nr. 523/3027**

2 Untersuchungsergebnisse

Bezeichnung	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1 ^{a)}			Methode
			schwach	stark	sehr stark	
Aussehen	-	farblos				
Geruch (unveränderte Probe)	-	unauffällig				
Geruch (angesäuerte Probe)	-	unauffällig				
pH-Wert	-	7,15	6,5–5,5	5,5–4,5	<4,5	DIN 38 404-5: 2009-07
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	930	-	-	-	DIN EN 27 888: 1993-11
Säurekapazität (pH 4,3)	mmol/l	7,35	-	-	-	DIN 38409-7: 2005-12
KMnO ₄ -Verbrauch	mg / l	11,4	-	-	-	DIN EN ISO 8467: 1995-05
Härte [CaCO ₃]	meq/l/l	8,22	-	-	-	DIN 38409-6: 1986-01
Härtehydrogencarbonat	meq/l/l	7,63	-	-	-	DIN 38409-6: 1986-01
Nichtcarbonathärte	meq/l/l	0,59	-	-	-	DIN 38409-6: 1986-01
Magnesium	mg / l	20	300-1000	1000-3000	>3000	DIN EN ISO 17294: 2017-01
Ammonium	mg / l	0,37	15-30	30-60	>60	DIN 38406-5: 1983-10
Chlorid	mg / l	47	-	-	-	DIN EN ISO 10304-1 :2009-07
Sulfat	mg / l	51	200-600	600-3000	>3000	DIN EN ISO 10304-1 :2009-07
Kalkaggr. Kohlensäure	mg / l	10	15-40	40-100	>100	DIN 38404-10:2012-12
Sulfid (S ²⁻)	mg / l	< 0,05	-	-	-	DIN 38405-27:2017-10
^{a)} Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)						
5. Beurteilung						
Das Wasser ist: ☒ nicht ☐ schwach ☐ stark ☐ sehr stark - betonangreifend.						

Markt Rettenbach, den 23.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M. Sc. Ruth A. Schindele

(stellv. Laborleiterin)

Anlage 9

Homogenbereiche

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich				
	B1a	B1b	B2	B3a	B3b
Schicht Nr.	1a	1b	2	3a	3b
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Deckschichten	Quartäre Kiessande	Tertiäre Kiessande	Tertiäre Tone / Schluffe
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	siehe Kap. 6	siehe Kap. 6	organoleptisch unauffällig (nicht untersucht)	organoleptisch unauffällig (nicht untersucht)	organoleptisch unauffällig (nicht untersucht)
Korngrößenverteilung	G,s'-s*,u'-u*	U,s-s',g'-g* T,s-s',g'-g*	G,s-s*,u'	G,s-s*,u'	T,s'-s*,g'-g* U,s'-s*,g'-g*
Massenanteil Steine [Gew.-%]	<20	<5	<20	0	0
Massenanteil Blöcke [Gew.-%]	<5	<2	<5	0	0
Massenanteil große Blöcke [Gew.-%]	0	0	<20	0	0
natürliche Dichte [g/cm³]	2,1-2,3	1,7-2,0	2,1-2,3	2,0-2,2	2,1-2,3
undräßigte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]	-	0-40	-	-	150-250
Wassergehalt w_n [Gew.-%]	-	15 - 35	-	-	20-30
Plastizität i_p ¹⁾	-	leicht bis ausgeprägt	-	-	mittel-ausgeprägt
Konsistenz i_c ¹⁾	-	weich - halbfest	-	-	halbfest-fest
Lagerungsdichte ρ_o ¹⁾	mitteldicht - sehr dicht	-	mitteldicht - dicht	mitteldicht - dicht	-
Organischer Anteil V_{GI} [%]	< 2	< 5	<1	0	0
Bodengruppen DIN 18196	GU/GU*	TL/UL/TM/UM/ST*/SU*/GT*/GU*	GW/GI/GU	GW/GI/GU	TM/TA/GT*/GU*

Legende

¹⁾ Definition nach DIN EN ISO 14688-2

kursive Darstellung : Erfahrungswerte (nicht versuchstechnisch bestimmt)

n.e. nicht erforderlich

- nicht zutreffend bzw. keine Angabe möglich