

Kapitel 2

Umgebung und Standort der Anlage

Index	Art der Änderung	erstellt	
		Datum	Name
01.0	Einreichung Genehmigung bei LRA Erding	05.07.2024	Jana Wagner
01.1	<u>Revision 01</u> Überarbeitung v. Kap. 2.4.2.2 „Wasserversorgung“ Ergänzende Angaben zur Flugsicherung (inkl. Anlage 2.6.4) Ergänzung Kap. 2.4.4. um den Aspekt Blendwirkung PV (inkl. Anlage 2.6.5)	05.03.2025	Jana Wagner

Inhalt

2	Umgebung und Standort der Anlage	3
2.1	Beschreibung des Gesamtstandorts Wurzer Umwelt GmbH	4
2.2	Örtliche Lage und Umgebung	7
2.2.1	Natürliche Umgebung des Standorts.....	7
2.2.2	Entfernung zu Immissionsorten – Abstände zur Wohnbebauung	8
2.2.3	Wasserschutz	9
2.2.4	Naturschutz.....	12
2.3	Bauleitplanung	13
2.3.1	Regionalplan	13
2.3.2	Flächennutzungsplan (FNP).....	13
2.3.3	Bebauungs-Plan (B-Plan).....	14
2.4	Allgemeine Beschreibung des Anlagenstandorts	15
2.4.1	Aktuelle und geplante Nutzung des Vorhabenstandorts BEZ	15
2.4.2	Ver- und Entsorgungseinrichtungen	15
2.4.3	Verkehrsanbindung und zukünftige innerbetriebliche Verkehrsführung	18
2.4.4	Flugsicherung	19
2.4.5	Kampfmittelfreiheit	20
2.4.6	Altlasten	20
2.5	Gründe für die Standortwahl	21
2.6	Anlagen	22
2.6.1	Verkehrsgutachten	22
2.6.2	Kampfmittelvorerkundung	23
2.6.3	Geotechnischer Bericht und orientierende Altlastenuntersuchung.....	24
2.6.4	Ergänzende Angaben zur Flugsicherung	25
2.6.5	Blendgutachten	26
2.7	Zeichnungen und Pläne	27
2.7.1	Topographische Karte (7045-G-602).....	27
2.7.2	Bestandsplan Nutzungsbereich (7045-G-605).....	28
2.7.3	Aktueller Übersichtsplan 1:25.000 (7045-G-606).....	29
2.7.4	Aktueller Übersichtsplan 1:5.000 (7045-G-607).....	30
2.7.5	Aktuelle Luftbilder (7045-G-608 und 7045-G-609).....	31
2.7.6	Fahrwegeplan (7045-G-645)	32
2.7.7	Aktueller Auszug aus dem Kataster (7045-G-610)	33

2 Umgebung und Standort der Anlage

Der Vorhabenstandort liegt im Gemeindegebiet Eitting, zugehörig zur Verwaltungsgemeinschaft Oberding, im nordwestlichen Bereich des Landkreises Erding. Der Vorhabenstandort befindet sich auf dem Gelände der Wurzer Umwelt GmbH und umfasst die Flurstücke 2796 und 2797 vollständig sowie die Flurstücke 2794 und 2795 teilweise. Für die Umsetzung des Vorhabens stehen rund 52.700 m² (5,27 ha) zur Verfügung. Einen Überblick über das Gelände der Wurzer Umwelt GmbH sowie die für die Errichtung des BEZ vorgesehene Fläche gibt die nachfolgende Abbildung.



Abb. 1: Luftbild Gesamtstandort Wurzer Umwelt GmbH mit Kennzeichnung des Vorhabenstandorts BEZ

2.1 Beschreibung des Gesamtstandorts Wurzer Umwelt GmbH

Auf dem Gelände der Wurzer Umwelt GmbH am Standort Eitting wird bereits seit vielen Jahren ein etabliertes regionales Abfall- und Wertstoffzentrum betrieben. Bereits Anfang der 90er Jahre wurde hier eine Kompostierungsanlage – zunächst für Grüngut errichtet – und in den Folgejahren zunächst um eine Bioabfallkompostierungsanlage und dann im Jahr 1996 um eine Vergärungsanlage für Bioabfall (Pfropfenstromverfahren) erweitert. Diese bestehende Bioabfallvergärungsanlage, die nach Inbetriebnahme des BEZ rückgebaut werden soll, befindet sich im südwestlichen Bereich des Anlagengeländes.

Im Folgenden sind die bestehenden Anlagen/Nebenanlagen und Einrichtungen am Standort beschrieben:

1. **Fahrzeughallen** (für die firmeneigene Fahrzeugflotte)
2. **Werkstatt** mit Lackier-Zone
Wartung und Reparatur der firmeneigenen Fahrzeugflotte
3. **Wertstoffhof**
Anlieferung und Sammlung von Kleinmengen nicht gefährlicher und gefährlicher Abfälle
4. **Bioabfallvergärungsanlage Bestand**
genehmigte Leistung: 40.000 Mg/a; zudem Umschlag von 25.000 Mg/a mit BHKW und zugehöriger Nachkompostierung;
Rückbau nach IBN des BEZ geplant
5. **Sortieranlage für Leichtverpackungen (LVP-Anlage)**
genehmigter Durchsatz: 120.000 Mg/a
Sortierung und Lagerung von Leichtverpackungen (LVP)
Diese Anlage wird nicht durch die Firma Wurzer Umwelt GmbH betrieben, sondern durch die Firma PreZero Recycling Deutschland GmbH & Co. KG; IBN 2022
6. **Grüngutkompostierungsanlage**
genehmigter Durchsatz: 35.000 Mg/a
offene Mietenkompostierungsanlage für Grüngut, Rinden und Korkabfälle
7. **Gewerbeabfallsortieranlage**
Anlage zur Vor- und Grobsortierung, Zerkleinerung und Absiebung sowie zur Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen
8. **Waschplatz**
Reinigung der firmeneigenen Fahrzeuge
9. **Altholzbehandlungsanlage**
genehmigte Lagekapazität: 7.000 Mg Altholz (A I–A III) sowie 500 Mg Altholz (A IV);
genehmigter Durchsatz: bei Altholz (A I–A III) 300 Mg/d Grobsortierung und 90 Mg/d (Aufbereitung, Zerkleinerung, Siebung) sowie bei Altholz (A IV) 150 Mg/d Grobsortierung und 90 Mg/d (Aufbereitung, Zerkleinerung, Sortierung, Zerkleinerung und Lagerung)

Die Zerkleinerung des A IV-Holzes findet ausschließlich in der Altholzhalle statt, Altholz der Kategorien A I–A III darf auch auf dem zugewiesenen Platz östlich und südlich der Altholzhalle aufbereitet werden.

10. Bodenbehandlungsanlage

Aufbereitung mineralischer Abfälle und trockenmechanische Behandlung durch Grobsortieren, Sortieren, Brechen, Sieben und optional Windsichten
genehmigte Lagerkapazitäten: 2.000 Mg gefährliche mineralische Abfälle und 20.000 Mg nicht gefährliche mineralische Abfälle;
genehmigter Durchsatz: jeweils max. 500 Mg/h bei Siebanlagen und max. 250 Mg/h bei Windsichtern

11. Mobile Kanalballenpresse (KMF-Pressen):

genehmigte Durchsatzkapazität: 80 Mg/Tag
Lagerung und Verpressung von künstlicher Mineralfaser; 2023 in Betrieb genommen.

12. Halle PPK und Sondermüll

Lagerung und Umschlag von PPK (Papier-Pappe-Kartonage) und gefährlichen Abfällen

13. Abwasserbehandlung

Rückhaltebehälter für verunreinigtes Wasser (Niederschlagswasser und anfallendes Schmutzwasser) vor Indirekteinleitung

14. Containerreparaturzelt

15. Regenrückhaltebecken

Im südöstlichen Bereich des beschriebenen Betriebsgeländes schließt eine **landwirtschaftliche Biogasanlage** an. Diese Anlage befindet sich nicht auf dem Betriebsgelände der Firma Wurzer Umwelt GmbH. Der Betreiber der landwirtschaftlichen Biogasanlage ist die Firma „Zollner Bioenergie GbR“.

Einen Überblick über die verschiedenen Nutzungsbereiche am Gesamtstandort gibt die nachfolgende Abbildung und der als Anlage in größerem Format beigefügte Bestandsplan „Nutzungsbereiche am Gesamtstandort“ (Zeichnungsnummer 7045-G-605; beigefügt in Kap. 2.7).

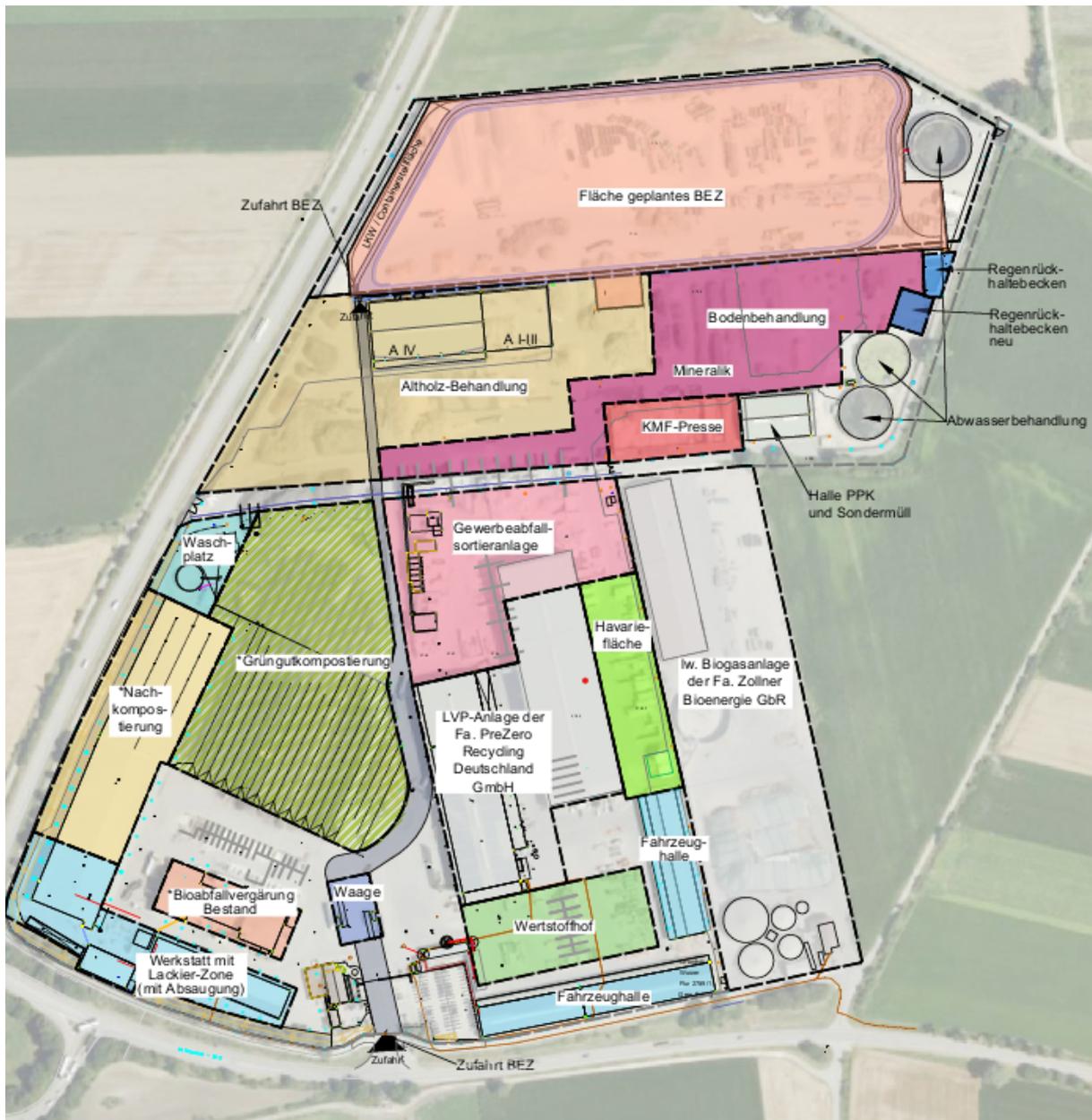


Abb. 2: Nutzungsbereiche am Standort der Firma Wurzer Umwelt GmbH

2.2 Örtliche Lage und Umgebung

2.2.1 Natürliche Umgebung des Standorts

Der Gesamtstandort Wurzer liegt in einem intensiv genutzten Ackerbaugebiet. Einen Überblick gibt die Abb. 3 sowie die Übersichtspläne in den Kapiteln 2.7.3 und 2.7.4.

Direkt grenzt im südlichen bis östlichen Bereich eine landwirtschaftliche Biogasanlage der Firma Zollner Bioenergie GbR an das Betriebsgelände an. Westlich verläuft die Staatsstraße St 2580 (Flughafentangente), südlich die Staatsstraße St 2084 und die Kreisstraße ED 19.

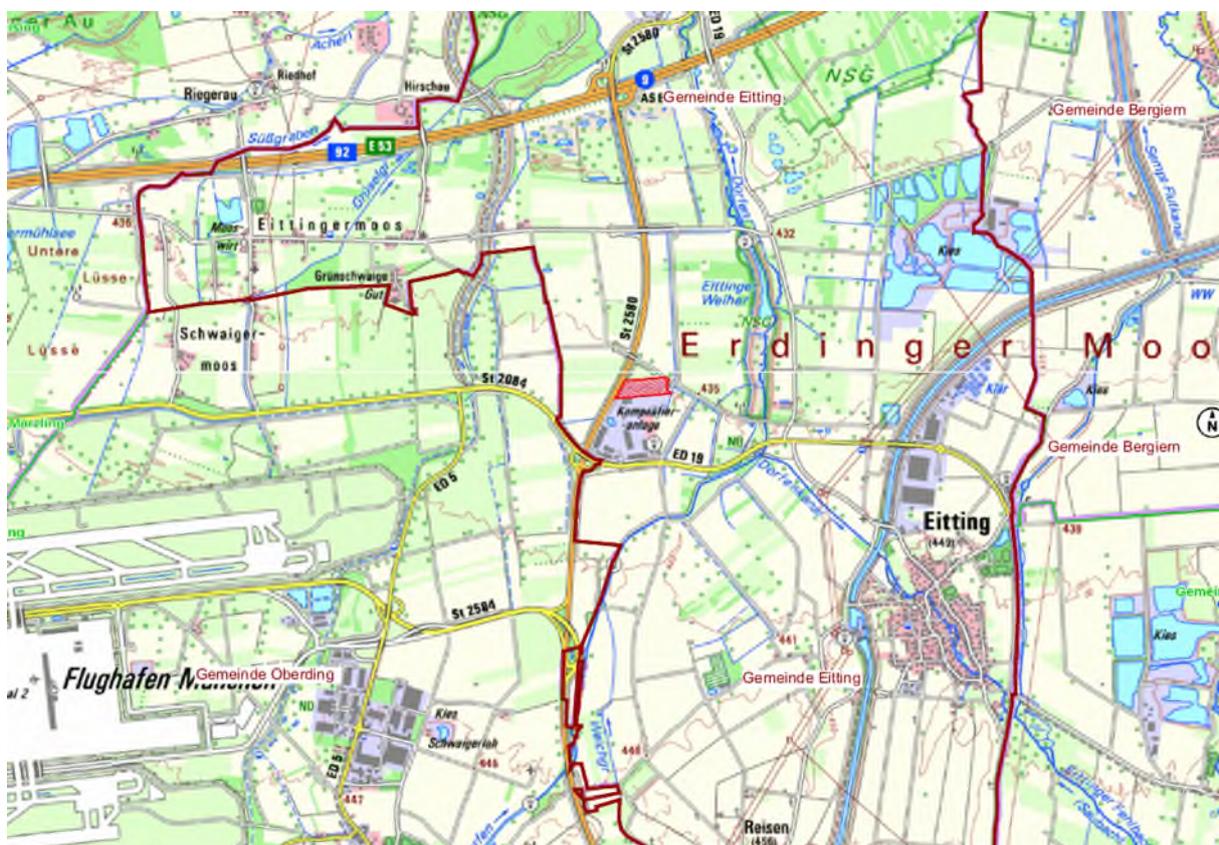


Abb. 3: Standortumgebung (Auszug aus der topographischen Karte)

Der Flughafen München befindet sich in rund 3 km in südwestlicher Richtung. Nordwestlich liegen einige Häuser in Alleinlage (tlw. gewerblich bzw. landwirtschaftlich genutzt) an der Dorfstraße nach Eitingermoos (Entfernung ca. 1,5 km). Im Nordosten befindet sich der Eitinger Weiher (1,2 km), daran schließt ein Sand- und Kiesabbaugebiet mit mehreren Weihern an. Östlich bis südöstlich befindet sich das Dorf Eitting sowie das zugehörige Gewerbegebiet in rund 2 km Entfernung. Hier verläuft zudem der Mittlere Isarkanal.

2.2.2 Entfernung zu Immissionsorten – Abstände zur Wohnbebauung

Die nächstgelegene Wohnbebauung – zwei einzelnstehende Häuser am Fasanenweg 2 (Flurstück 1791/35, Gem. Eitting) – befindet sich in östlicher Richtung in etwa 830 m

Weitere einzelnstehende Wohnbauten befinden sich in rund 1,2 km bzw. 1,4 km Entfernung in nordöstlicher Richtung (Altes Werk 1, Gem. Eitting) und nordwestlicher Richtung (Dorfstraße 2 u. 8 nach Eittingermoos, Gem. Eitting).

Die nächstgelegenen zusammenhängenden Wohnbebauungen befinden sich in rund 1,7 km Entfernung in nordwestlicher Richtung mit Grünschwaige und Eittingermoos sowie in südöstlicher Richtung mit Eitting (2,1 km).

Die Angaben können der Abb. 4 sowie in größerem Format den Übersichtsplänen in Kapitel 2.7.3 und 2.7.4 entnommen werden.



Abb. 4: Standortumgebung und Abstände zu den nächstgelegenen Wohnbebauungen

2.2.3 Wasserschutz

2.2.3.1 Wasserschutzrechtliche Einstufung des Vorhabenstandorts

Der gesamte Vorhabenstandort ist nach Angaben im Bayern-Atlas als wassersensibler Bereich eingestuft. Wassersensible Bereiche sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und werden anhand der Auen und Niedermoore, Moore, Auen, Gleye und Kolluvien abgegrenzt. Der Vorhabenstandort liegt in dem (ehemaligen) Niedermoorgebiet „Erdinger Moos“. Das Moorgebiet ist mittlerweile nahezu vollständig entwässert und wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Das Grundwasser steht ca. 0,8 bis 1,3 m unter GOK (Gelände-Oberkante) an. Regelmäßig jährlich auftretende hohe Grundwasserstände liegen etwa 0,6 m über dem Mittelwasserstand. Dies wird beim Bau und beim Betrieb des BEZ entsprechend beachtet (vgl. auch hydrogeologisches Gutachten im Anhang des Kapitels 10 „Bauordnungsrechtliche Unterlagen“).

Schutzgebiete, wie Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten, befinden sich nicht am Vorhabenstandort. Nachfolgend werden die umliegenden wasserrechtlich relevanten Gebiete und ihre Entfernung zum Vorhabenstandort dargestellt.

2.2.3.2 Gewässer im Umkreis des Vorhabenstandorts

Quer über das Firmengelände fließt ein teilweise verrohrter Gewässerlauf, der den Oberlauf des Hauptwiesengrabens (Gewässers III. Ordnung) darstellt. Der Hauptwiesengraben, teilweise auch als (namenloses) Gewässer bezeichnet, stellt einen Zufluss der Dorfen dar. Diese verläuft östlich des Vorhabenstandorts (Gewässer-Kennzahl 1636; Gewässer 2. Ordnung. Die Dorfen reicht an der nächstgelegenen Stelle etwa 800 m an den Vorhabenstandort heran. Im weiteren Verlauf bildet die Dorfen zudem den Eittinger Weiher, der sich rund 1.100 m in nordöstlicher Richtung befindet. Des Weiteren durchziehen diverse weitere Ableitungs- und Vorflutgräben das Beurteilungsgebiet. Einen Überblick hierzu gibt Abb. 5.

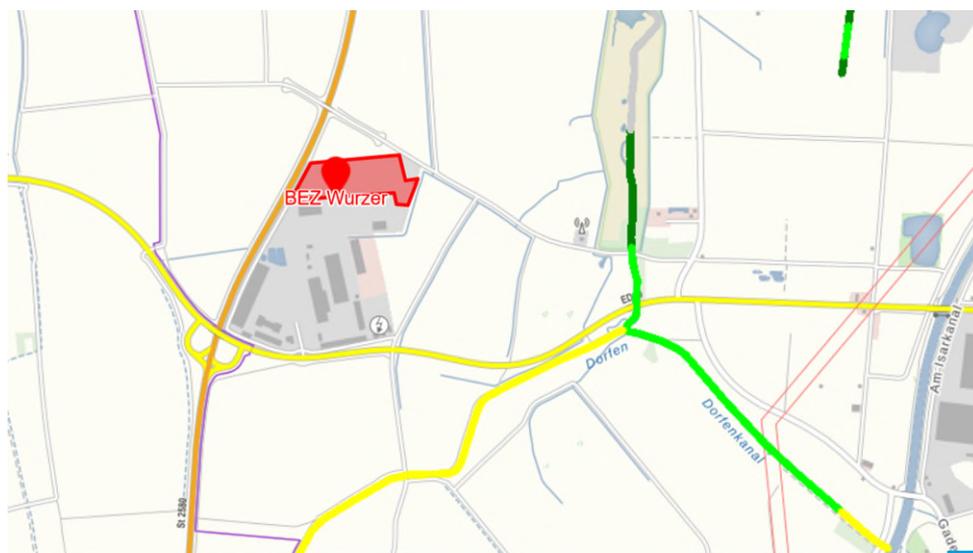


Abb. 5: Lage Vorhabenstandort BEZ zu umliegenden Gräben, der Dorfen und dem Dorfenkanal

2.2.3.3 Wasserschutzgebiete im Umkreis des Vorhabenstandorts

Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet „Berglern“ (Kennzahl 2210763700433) liegt ca. 5,4 km in östlicher Richtung entfernt. In ungefähr derselben Entfernung liegen im Weiteren die folgenden Trinkwasserschutzgebiete:

- „ZV Moosrain, Br. 1–4“ (Kennzahl 2210763760000) in südlicher Richtung
- „Oberding“ (Kennzahl 2210763700328) in südwestlicher Richtung
- „Marzling“ (Kennzahlen 2210753600328 und 2210753600363) in nordwestlicher Richtung

Die Lage der Trinkwasserschutzgebiete im Bezug zum Vorhabenstandort ist der Abb. 6 zu entnehmen.

In einem Umkreis von 10 km um den Vorhabenstandort sind keine Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen.

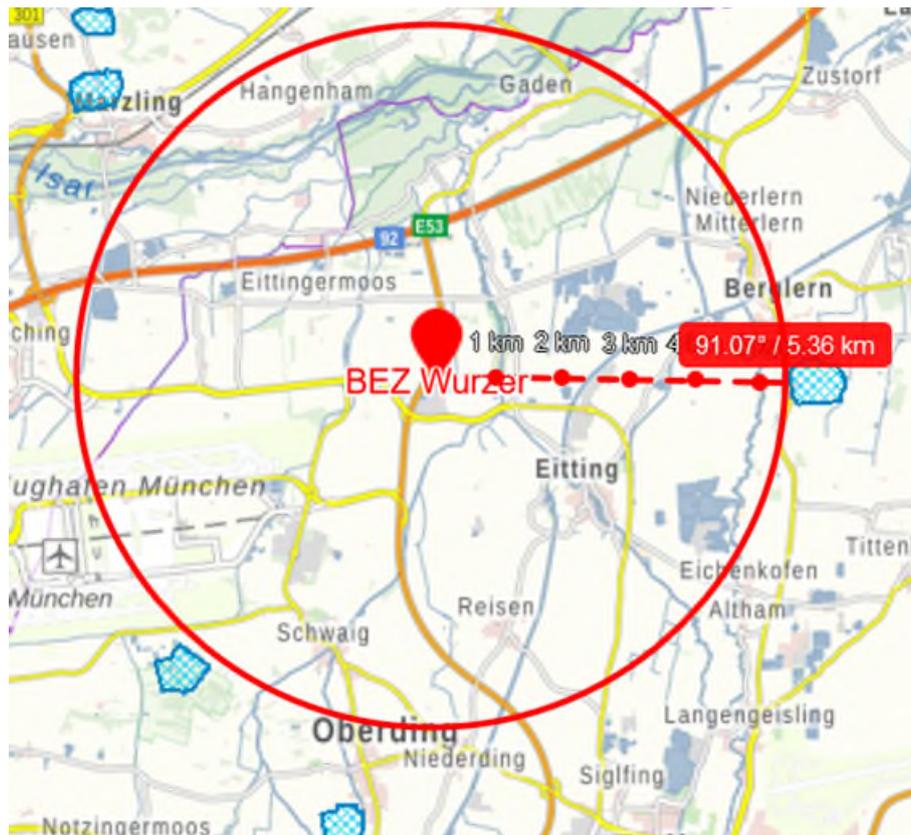


Abb. 6: Lage des Vorhabenstandorts zu den umgebenden Trinkwasserschutzgebieten

2.2.3.4 Überschwemmungsgebiete

Die nächstgelegenen sowohl festgesetzten als auch vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete befindet sich in rund 3,5 bis 4 km Entfernung in nördlicher Richtung im Bereich der Isar. Die Lage der Überschwemmungsgebiete im Vergleich zum Vorhabenstandort sind der nachfolgenden Abb. 7 zu entnehmen.

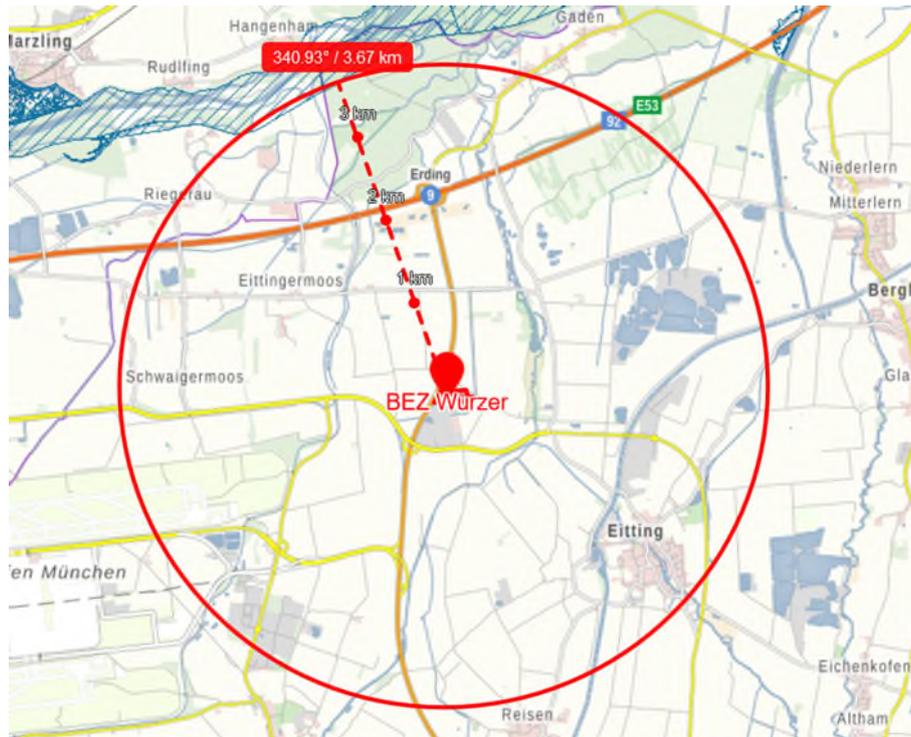


Abb. 7: Lage der nächstgelegenen festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete

Aufgrund der großen Entfernung ist eine Beeinflussung des Vorhabenstandorts durch ein Hochwasserereignis auszuschließen. Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser sind nicht zu ergreifen.

2.2.4 Naturschutz

Der Vorhabenstandort liegt im europäischen Vogelschutzgebiet „Nördliches Erdinger Moos“ (DE 7637-471). Mögliche Wirkungen des Vorhabens auf den Schutzzweck werden in der SPA-Verträglichkeitsuntersuchung von dem Gutachterbüro „Grünplan GmbH“ ermittelt und bewertet. Diese ist den Antragsunterlagen in Kapitel 13 „Naturschutz und Landschaftspflege“ beigelegt.

In ca. 600 Meter östliche bis nordöstliche Richtung befindet sich die Teilfläche 04 des FFH-Gebiets „Moorreste im Freisinger und Erdinger Moos“ (DE7636-371). Die Teilfläche ist deckungsgleich als Naturschutzgebiet „Vogelfreistätte Eittinger Weiher“ (NSG-00251.01) ausgewiesen. Für dieses Gebiet wurde eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung durch das Gutachterbüro „Grünplan GmbH“ durchgeführt. Diese ist den Antragsunterlagen in Kapitel 13 „Naturschutz und Landschaftspflege“ beigelegt.

In ca. 440 m östliche bis südöstliche Richtung befindet sich das Naturdenkmal „3 Röhricht- und Altwasserbereiche entlang des Dorfenkanals (Nr. 988).

In ca. 200 m östliche Richtung ist das kartierte Biotop „Gewässerbegleitgehölz, Röhricht und Hochstaudenfluren zwischen Eitting und Eittinger Moos“ (Nr. 7637-1111) verzeichnet. Weitere schützenswerte Biotope befinden sich in östlicher Richtung.

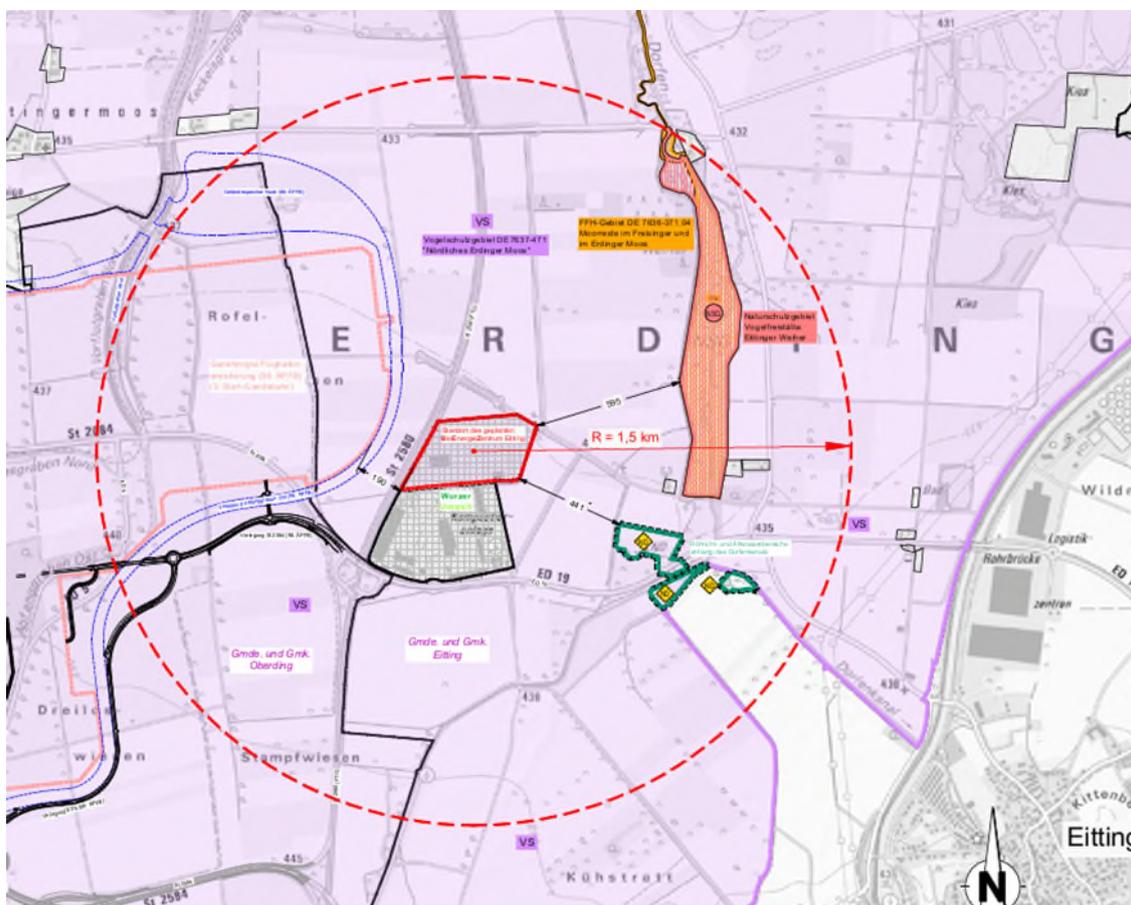


Abb. 8: Übersichtsplan Naturschutz und Schutzgebiete (M: 1:10.000)

2.3 Bauleitplanung

2.3.1 Regionalplan

Der Vorhabenstandort BEZ befindet sich gem. Regionalplan (Stand 01.04.2019) in der Planungsregion 14 „München“. Der Standort liegt an einer regional bedeutsamen Straße (Flughafentangente). Überregional liegt das Planungsgebiet gemäß der Karte zu den Zentralen Orten und Nahbereichen zwischen Freising und Erding, die beide ein Oberzentrum darstellen.

Im Weiteren liegt der Vorhabenstandort BEZ gem. Auswertung des Regionalplans in den folgenden Gebieten:

- Landschaftliches Vorbehaltsgebiets „Nördliches Erdinger Moos
- Grünzug Nr. 12 „Grüngürtel Flughafen München/Erdinger Moos/Aschheimer Speichersee/Grüngürtel München-Nordost“
- Lärmschutzbereich (Zone B) des Flughafens München

2.3.2 Flächennutzungsplan (FNP)

Der Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Eitting liegt in der 6. Änderung (Stand vom 17.07.2018) vor. Im FNP wird das Gebiet vollständig als Sondergebiet (SO) „Kompostier-, Recycling- und Biogasanlage“ dargestellt. Neben den Lärmschutzbereichen des Flughafens München ist eine Bauverbotszone der Flughafentangente auf dem Vorhabenstandort festgesetzt.



Abb. 9: Auszug aus der 6. Änderung des FNP der Gemeinde Eitting vom 17.07.2018

2.4 Allgemeine Beschreibung des Anlagenstandorts

Der Vorhabenstandort liegt auf dem Gelände der Wurzer Umwelt GmbH in der Gemarkung Eitting (Flurstücke 2794 (tlw.), 2795 (tlw.), 2796 und 2797). Die Größe des Vorhabenstandortes (inkl. benötigten Fläche für das Regenrückhaltebecken) beträgt rund 52.700 m² (5,27 ha).

2.4.1 Aktuelle und geplante Nutzung des Vorhabenstandorts BEZ

Der Vorhabenstandort des BEZ ist überwiegend geschottert und im südlichen Bereich asphaltiert. Derzeit dient die Fläche vorwiegend als Abstell- und Lagerfläche.

Geplant ist die Errichtung eines BioEnergieZentrums (BEZ), das sich aus einer Vergärungsanlage (VGA) und als Nebenanlage einem Heizkraftwerk (HKW) zusammensetzt.

2.4.2 Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Die Ver- und Entsorgung des BEZ ist mit allen für den Betrieb notwendigen Medien über die Einbindung in den Gesamtstandort der Firma Wurzer Umwelt GmbH sichergestellt. Im Bereich des BEZ selbst erfolgt die anlageninterne Verteilung der Ver- und Entsorgungsmedien über eine Ringleitung, die im Bereich der Umfahrung verläuft.

Die Anbindung des BEZ mit den verschiedenen Medien wird nachfolgend dargestellt.

2.4.2.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung des BEZ erfolgt über einen Anschluss an das standorteigene Netz. Es gilt, dass im Regelfall das BEZ durch das HKW mit Strom versorgt wird. Lediglich bei Revision oder Ausfall des HKW bezieht die VGA Strom aus dem öffentlichen Netz. Überschüssiger Strom aus dem HKW oder den PV-Anlagen, der nicht für den Betrieb des BEZ benötigt wird, wird in das öffentliche Netz eingespeist.

Für jede Anlage (VGA und HKW) ist eine Trafostation und ein Notstromaggregat für die Versorgung geplant. Das HKW wird eine zusätzliche Trafostation für die Einspeisung erhalten. Beide Trafostationen werden mit dem Übergabepunkt verbunden.

2.4.2.2 Wasserversorgung

Trinkwasser

Das BEZ wird an das vorhandene Trinkwassernetz des Gesamtstandorts angeschlossen. Der Anschlusspunkt liegt bei den Abwasserbehältern auf Flurstück 2794.

Trinkwasser wird hauptsächlich in den von Mitarbeitenden genutzten Bereichen des Betriebsgebäudes (Aufenthaltsraum und Sanitäreinrichtungen (Duschen/Toiletten)) sowie den separaten Wasch- und Sanitärräumen von VGA und HKW verwendet.

Brauch- und Löschwasser

Die Brauch- und Löschwasserversorgung erfolgt über standorteigene Brunnen. Die wasserrechtliche Erlaubnis nach § 10 WHG² für die Betriebswasserversorgung wurde mit Bescheid vom am 24.05.2017 (Aktenzeichen 42-2/642-1; W-2017-19) genehmigt. Dafür stehen auf dem Betriebsgelände zwei Brunnen (Brunnen 1: Trafostation Altholz; Brunnen 2: Waschplatz) zur Verfügung, aus denen jährlich insgesamt 1.000 m³ Wasser für betriebliche Zwecke entnommen werden dürfen.

Eine mögliche Löschwasserentnahme ist in der genehmigten Wasserentnahmemenge nicht enthalten und kann im Bedarfsfall zusätzlich entnommen werden. Hierfür stehen sieben weitere Brunnen auf dem Betriebsgelände zur Verfügung.

Mit Antrag vom 6. September 2024 hat die Wurzer Umwelt GmbH die Erhöhung der Grundwasserentnahmemengen zu Brauchwasserzwecken beantragt. Die Entnahme von Grundwasser zu Brauchwasserzwecken soll dabei aus den zwei bestehenden Brunnen (s. Ausführung im vorherigen Abschnitt) mit einer Fördermenge von 30.000 m³/Jahr erfolgen.

Der Verbrauch des BEZ kann davon nicht gedeckt werden. Hierfür wird zeitnah ein weiterer Antrag auf eine beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis nach § 10 WHG i. V. m. Art. 15 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) gestellt werden.

2.4.2.3 Entwässerung

Die Entwässerung im BEZ wird analog zu der Entwässerung des Gesamtstandorts angelegt. Bei dem bestehenden Entwässerungssystem handelt es sich um ein modifiziertes Mischsystem. Das bedeutet, dass das häusliche Schmutzwasser (Abwasser aus sanitären Anlagen) zusammen mit einer geringen Menge Prozesswasser sowie mit Niederschlagswasser von Verkehrs- und Betriebsflächen in den Mischwasserkanal geleitet wird. Unbelastetes Niederschlagswasser von Dachflächen wird gedrosselt in das Gewässer (Hauptwiesengraben, tlw. auch als namenloser Graben bezeichnet) abgeleitet.

² **WHG** – Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist

Schmutz- bzw. Mischwasser (Abwasser zur Indirekteinleitung)

Grundsätzlich gilt, dass der gesamte **Prozess** der Bioabfallbehandlung im BEZ **weitgehend abwasserfrei** angelegt ist. Der überwiegende Anteil der ausgeschleusten Prozesswässer werden zusammen mit dem flüssigen Gärprodukt über die Trockner verwertet. Neben dem häuslichen Schmutzwasser eignen sich lediglich kleine Teilmengen aus dem HKW sowie aus dem Bereich der Biogasaufbereitung nicht für diesen Verwertungsweg und werden über eine Indirekteinleitung der Abwasserbehandlung in der Kläranlage Erdinger Moos zugeführt.

Das Schmutz- und Sanitärwasser aus dem BEZ sowie von dessen Verkehrs- und Betriebsflächen wird über neu zu verlegenden Leitungen in den Pufferbehälter 5 (innerer Ring des Doppelringbehälters östlich der Fläche des geplanten BEZ) geführt. Aus diesem erfolgt die gedrosselte Einleitung an der südöstlichen Grenze des Betriebsgeländes in das öffentliche Abwassernetz. Hierfür liegt eine Zweckvereinbarung mit dem zuständigen Netzbetreiber „Abwasserverband Erdinger Moos“ vor. Die neu hinzukommenden Mengen aus dem BEZ werden über diese bestehende Zweckvereinbarung abgedeckt. Weitere Details sind dem Kapitel 12 „Gewässerschutz“ zu entnehmen.

Unbelastetes Niederschlagswasser (Direkteinleitung)

Unbelastetes Niederschlagswasser der Dachflächen wird in einem separaten Leitungssystem gefasst und dem neu anzulegenden Regenrückhaltebecken im südöstlichen Bereich des Geländes zugeführt. Dort erfolgt die Pufferung des Niederschlagswassers und im Anschluss die gedrosselte Einleitung in den Hauptwiesengraben (auch „namenloses Gewässer“). Weitere Details sind dem Kapitel 12 „Gewässerschutz“ zu entnehmen.

Die notwendige Anpassung der vorliegenden Direkteinleitgenehmigung wird in einem separaten Verfahren beantragt.

2.4.2.4 Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung des BEZ erfolgt grundsätzlich durch die im HKW erzeugte Wärme. Überschüssige Wärme wird an externe Verbraucher, wie beispielsweise die anderen Anlagen der Firma Wurzer Umwelt GmbH abgegeben. Für diesen Zweck wird eine Anschlussstelle zum Wärmenetz im südwestlichen Bereich des BEZ geschaffen.

2.4.2.5 Telekommunikation

Das BEZ wird an das bestehende Glasfasernetz des Standorts angeschlossen

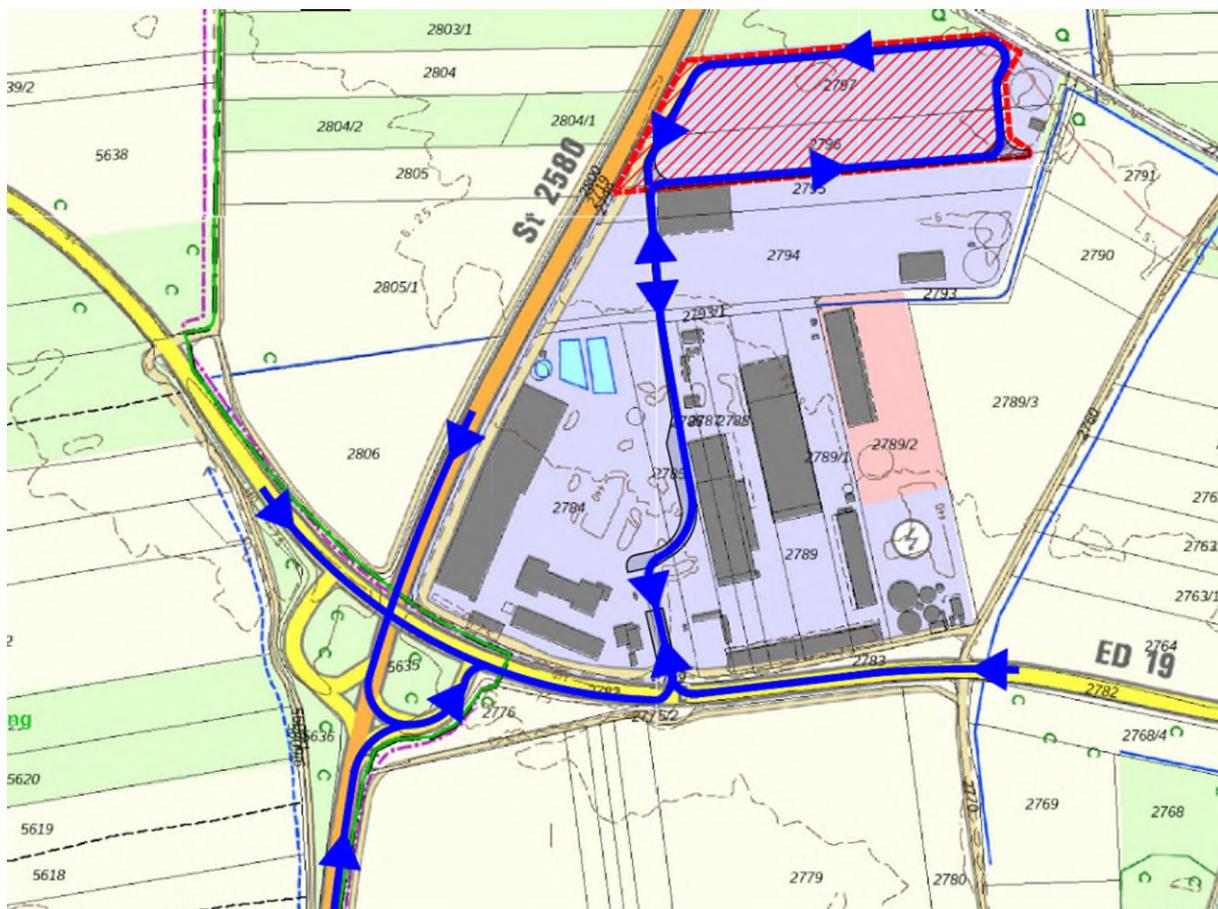
2.4.2.6 Betriebsgebäude

Das neu zu errichtende Betriebsgebäude hat zwei Geschosse und bietet Platz für 20 Mitarbeitende. Der Standort des Betriebsgebäudes wird südlich der VGA und östlich der Altholzhalle auf dem Flurstück 2795 geplant. Nähere Ausführungen hierzu sind im Kapitel 10 „Bauordnungsrechtliche Unterlagen“ zu finden.

2.4.3 Verkehrsanbindung und zukünftige innerbetriebliche Verkehrsführung

Die großräumige Verkehrsanbindung zum Betriebsgelände erfolgt über die Bundesautobahn A92, Staatsstraßen St 2580 (Flughafentangente) und St 2084 sowie über die Kreisstraße ED 19. Die Zufahrt zu dem Betriebsgelände erfolgt über die Kreisstraße ED 19.

Das BEZ ist über eine innere Betriebsstraße, die entsprechend ausgebaut ist, anzufahren. Die Verkehrsanbindung sowie die innerbetriebliche Zufahrt über das Gesamtgelände sind der Abb. 11 zu entnehmen.



Grundlage des Gutachtens ist ein durch das BEZ entstehender Netto-Neuverkehr von maximal 52 LKW pro Arbeitstag (An- und Ablieferungen). Die Gutachter kommen zu folgendem Fazit:

„Die Kapazitätsbetrachtungen am maßgebenden Knotenpunkt (ED 19/Zufahrt Wurzer) in der Analyse 2023 sowie dem Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 weisen in den maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends gute Verkehrsqualitätsstufen QSV B auf. Dementsprechend ist der Knotenpunkt sowohl in der Analyse als auch in der Prognose (ohne Bauvorhaben = Prognose-Nullfall 2035 und mit Bauvorhaben = Prognose-Planfall 2035) leistungsfähig und verfügt über hohe Kapazitätsreserven.“

Das Gutachten ist dem Antrag in Kapitel 2.6.1 beigelegt.

2.4.4 Flugsicherung

Das Vorhaben BEZ liegt im Einwirkungsbereich des Flughafens Münchens. Die beiden Kamine des HKW und der Trockner weisen Höhen von 36 bzw. 26 Metern auf. Die erforderlichen Höhen ergeben sich aus der Schornsteinhöhenberechnung der iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG (vgl. auch Kap. 4 der Antragsunterlagen).

Beurteilung des Vorhabens aus Hindernissicht inkl. Kennzeichnung von Lufthindernissen

Eine erste Abstimmung mit der Deutschen Flugsicherung (DFS) erfolgte bereits im Februar 2024. Im Ergebnis bestehen nach Auskunft der DFS gegen die Planung mit den vorgesehenen Bauhöhen von max. 472,4 m ü. NN (36,00 m ü. Grund) aus Hindernissicht keine Einwendungen. Im Weiteren teilte die DFS mit das die beiden Kamine aufgrund der Lage und der Höhe mit einer Tages- und Nachtkennzeichnung auszustatten sind. Am Gebäude des HKW ist aufgrund der Lage und der Höhe eine Nachtkennzeichnung anzubringen. Weitere Ausführungen sind dem Antrag in Kapitel 2.6.4 beigefügt.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen³ findet bei der Auswahl und Anbringung der Kennzeichnungen Berücksichtigung.

Photovoltaik-Anlage und deren mögliche Blendwirkung

Auf den Dachflächen des BEZ sowie auf dem Betriebsgebäude soll die Installation einer Photovoltaik (PV)-Anlage erfolgen. Ein Gutachten, in dem die eventuellen Blend- und Störwirkungen der PV-Anlage auf den Flugverkehr beleuchtet werden, wurde von dem Büro „LSC Lichttechnik & Straßenausstattung Consult – Dr. Hans Meseberg“ aus Berlin angefertigt.

Das Gutachten kommt zu dem folgenden Ergebnis:

Auf mehreren Gebäuden des Neubaus des BioEnergieZentrums (BEZ) der Wurzer Umwelt GmbH Eitting sollen Photovoltaik-Dachanlagen installiert werden. Es wurde untersucht, ob Piloten, die auf dem nahegelegenen Flughafen München starten oder landen, oder das Personal in beiden Toren des Flughafens durch die PV-Dachanlage geblendet werden

³ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020

könnten. Von den einzelnen PV-Dachanlagen kann zwar bei Starts und Landungen Sonnenlicht zu einem Piloten reflektiert werden, die Beleuchtungsstärke (Intensität) des am Pilotenauge ankommenden reflektierten Sonnenlicht beträgt aber nur einen sehr kleinen Bruchteil der Intensität des direkten Sonnenlichts, Pilotenblendung ist nicht möglich. Auch zu beiden Toren kann von einigen PV-Dachanlagen Sonnenlicht reflektiert werden, aber wegen der extrem geringen Intensität des reflektierten Sonnenlichts ist auch eine Blendung des Towerpersonals ausgeschlossen.

Gegen die Errichtung der PV-Dachanlagen des BEZ mit den vorgesehenen Modullayouts ist aus Sicht des Unterzeichners nichts einzuwenden.

Das vollständige Blendgutachten ist dem Antrag in Kapitel 2.6.5 beigelegt.

2.4.5 Kampfmittelfreiheit

Eine Abklärung auf Kampfmittelverdacht ist erfolgt.

Das Gutachterbüro „Besel-KMB e. K.“ aus Ohlstadt hat eine Kampfmittelvorerkundung anhand einer Luftbildauswertung durchgeführt. Unter Zugrundelegung der in den baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung des Bundes (BFR KMR, September 2018, Herausgeber BMI/BMVg) eingeführten Kategorisierung von kampfmittelverdächtigen und -belasteten Flächen kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die beplanten Flächen vollständig der Kategorie 1 zuzuordnen sind: Ein Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt. Dies bedeutet, dass außer einer Dokumentation kein weiterer Handlungsbedarf besteht.

Das Gutachten ist dem Antrag in Kapitel 2.6.2 beigelegt.

2.4.6 Altlasten

Es liegt ein Geotechnischer Bericht sowie eine orientierende Altlastenuntersuchung aus September 2023 (Büro KDGeo) für den Vorhabenstandort vor.

Bei der orientierenden Altlastenuntersuchung wurden in 7 von 12 Proben eine geringe Belastung des Bodens mit Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) bzw. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) gefunden und festgestellt. Nach Empfehlung des Gutachtens sind die belasteten Bodenbereiche im Rahmen des Bauvorhabens auszutauschen. Ein direkter Handlungsbedarf besteht allerdings nicht.

Der verbaute Asphalt wurde ebenfalls untersucht. Hier sind keine Auffälligkeiten bei den PAK-Werten ersichtlich.

Das Gutachten ist dem Antrag in Kapitel 2.6.3 beigelegt.

2.5 Gründe für die Standortwahl

Für die Firma Wurzer Umwelt GmbH ist der gewählte Standort des geplanten BEZ auf bestehenden Betriebsgelände aufgrund folgender Gründe optimal eignet:

- Die notwendige Fläche befindet sich im Besitz der Firma Wurzer Umwelt GmbH bzw. der Firmeninhaber.
- Am Standort werden bereits andere Abfallbehandlungsanlagen betrieben.
- Der geplante Bereich ist anthropogen vorgenutzt (kein Bau auf der „grünen Wiese“).
- Die Abstände zur nächsten Wohnbebauung als Immissionsorte sind relativ weit entfernt.
- Es gibt Synergieeffekte von vorhandenen und geplanten Infrastruktureinrichtungen wie Waage, Parkplätzen, Energieversorgung aus dem geplanten HKW.
- Eine gemeinsame Nutzung der vorhandenen Erschließungseinrichtungen (Trink- und Abwasser, Strom, Telekommunikation).

2.6 Anlagen

2.6.1 Verkehrsgutachten

Das Gutachten „Verkehrsgutachten – Bauvorhaben BEZ am Standort Eitting“ der Obermayer Infrastruktur GmbH & Co. KG vom 13.06.2023 mit redaktionellen Anpassungen vom 06.06.2024 ist nachfolgend beigefügt.

Verkehrsgutachten

Bauvorhaben BEZ

am Standort Eitting

Wurzer Umwelt GmbH



Projekt Nr.: 29622.02
Datum: 13.06.2023
Ort: München

Ansprechpartner M.Sc. L. Huber
Kontakt Tel.: 089 / 5799 - 164
 Email: lena.huber@obermeyer-group.com

Impressum

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
Hansastraße 40
80686 München
Deutschland

Postfach 20 15 42
80015 München

Tel.: +49 89 5799-0
Fax: +49 89 5799-910
info@obermeyer-group.com
www.obermeyer-group.com

Inhaltsverzeichnis



1. Aufgabenstellung & Planungsgrundlagen	4
2. Analyse 2023	5
2.1 Verkehrserhebungen 2023	5
2.2 Verkehrsbelastung Analyse 2023	6
3. Prognose 2035	7
3.1 Prognose-Nullfall 2030	7
3.2 Prognose-Nullfall 2035	7
3.2.1 Allgemeine Verkehrszunahme 2030 → 2035	8
3.2.2 Verkehrsbelastung Prognose-Nullfall 2035	8
3.3 Prognose-Planfall 2035	8
3.3.1 Verkehrsabschätzung Neuverkehr	9
3.3.2 Verkehrsbelastung Prognose-Planfall 2035	10
4. Kapazitätsbetrachtungen	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Leistungsfähigkeitsberechnungen	12
4.2.1 Analyse 2023	12
4.2.2 Prognose-Nullfall 2035	14
4.2.3 Prognose-Planfall 2035	16
5. Schalltechnische Untersuchung	18
5.1 Lärmkennwerte nach RLS-19	18
5.2 Schalltechnische Bewertung	20
6. Zusammenfassung & Fazit	20

2. Analyse 2023

2.1 Verkehrserhebungen 2023

Zur Schaffung einer fundierten Datengrundlage wurden Verkehrserhebungen mittels Videokamera am Knotenpunkt ED19 / Zufahrt Wurzer Umwelt durchgeführt. Der Erhebungsumgriff ist in folgender Abbildung dargestellt.



Abbildung 2: Erhebungsumgriff Eitting [Quelle Hintergrund: Google Earth Pro]

Die Auswertung des Knotenpunktes erfolgt knotenstromscharf für Donnerstag, 22.03.2023, Samstag, 25.03.2023 und Sonntag, 26.03.2023 über jeweils 24 Stunden. Dabei wurde eine Differenzierung in 6 Fahrzeugklassen (Krad, Pkw, Lkw, Lkw mit Anhänger / Sattelzug, Bus) vorgenommen. Nachstehende Abbildungen zeigen die Verkehrsbelastungen an den drei Auswerttagen über die Zählzeit von 24 Stunden.

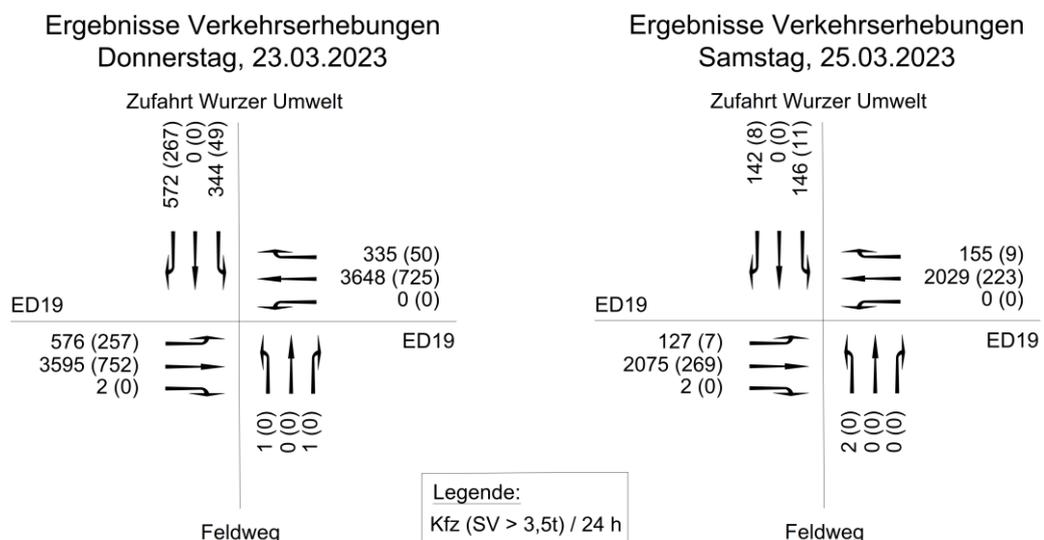


Abbildung 3: Erhebungsergebnisse – Verkehrsbelastung [Kfz (SV > 3,5t) / 24 Stunden] – Do, 22.03.23 / Sa, 25.03.23

Ergebnisse Verkehrserhebungen
Sonntag, 26.03.2023

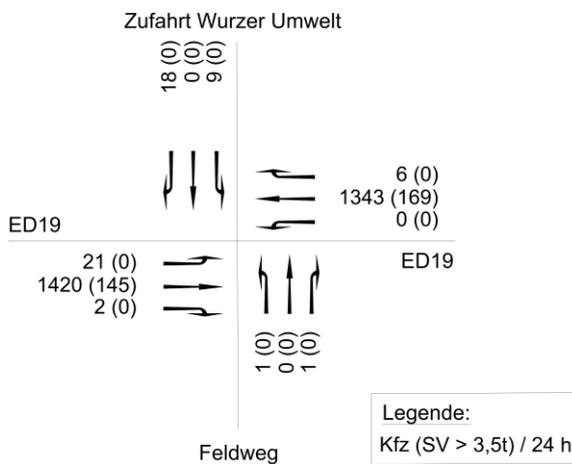


Abbildung 4: Erhebungsergebnisse – Verkehrsbelastung [Kfz (SV > 3,5t) / 24 Stunden] – So, 26.03.23

2.2 Verkehrsbelastung Analyse 2023

Im gewählten Durchführungszeitraum war die Firma PreZero nur im Teilbetrieb tätig, sodass weniger An- und Ablieferungen als an einem durchschnittlichen Betriebstag im Vollbetrieb stattfanden. Basierend auf den Waagedaten aus diesem Zeitraum für die Firma PreZero und der Größe der Lkws kann für diesen Zeitraum die genaue Anzahl an Fahrten bestimmt werden. Ebenso sind die An- und Ablieferungsfahrten an einem durchschnittlichen Arbeitstag im Vollbetrieb bekannt. Demnach kann die Differenz der Fahrten zwischen Teil- und Vollbetrieb bestimmt werden und zusätzlich in den Verkehrsbelastungen der Analyse 2023 berücksichtigt werden. Aus den Waagedaten im Teilbetrieb und den durchschnittlichen Lkw-Fahrten / Arbeitstag im Vollbetrieb ermittelt sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von ca. 26 Lkw-Fahrten / Arbeitstag (Anlieferungen) und ca. 13 Lkw-Fahrten / Arbeitstag (Ablieferung) die im Verkehrsaufkommen der Analyse 2023 zu berücksichtigen sind. Somit ergibt sich für die Analyse 2023 ein in folgender Abbildung dargestelltes Verkehrsaufkommen.

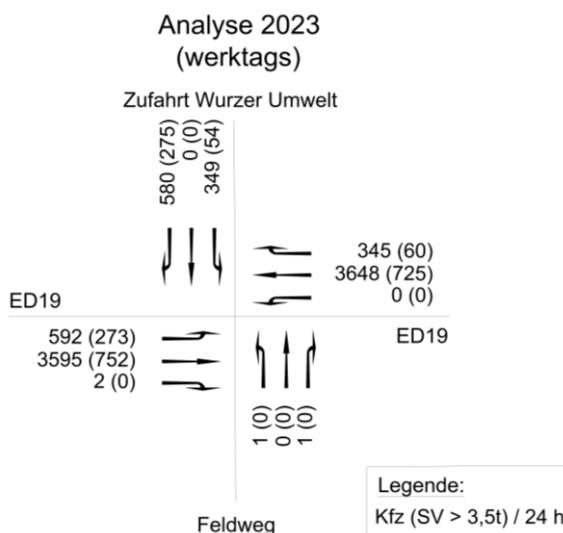


Abbildung 5: Analyse 2023 – maßgebende Verkehrsbelastung (werktags)

3. Prognose 2035

3.1 Prognose-Nullfall 2030

Für die Prognoseberechnungen wird der Prognose-Nullfall 2030 aus dem Verkehrsgutachten „ED 99 – Nordumfahrung Erding“ [OINF; Stand: Mai 2019] herangezogen und als Grundlage für die Berechnung des Prognose-Nullfalls 2035 verwendet. Nachstehende Abbildung zeigt den Ausschnitt aus dem Modell für den Prognose-Nullfall 2030 im Bereich der Grundstückszufahrt der Wurzer Umwelt GmbH in Eitting und dem Anschluss ED 19 mit der Flughafentangentente. Die Abbildung zeigt die Querschnittsbelastungen je Streckenabschnitt (Kfz (blau) mit Anteil Schwerverkehr [%] (rot)) sowie die Verkehrsströme am Knotenpunkt ED 19 / Flughafentangentente.

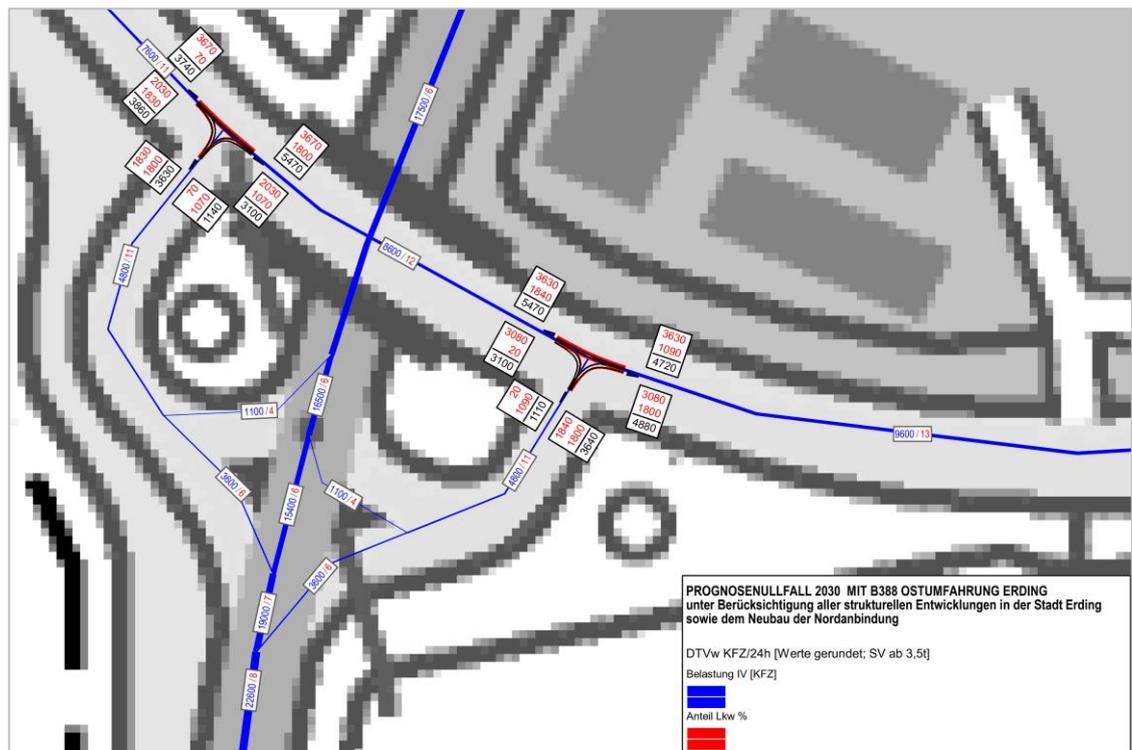


Abbildung 6: Prognose-Nullfall 2030 (Verkehrsgutachten „ED 99 – Nordumfahrung Erding“ [OINF; Stand: Mai 2019])

3.2 Prognose-Nullfall 2035

Der Prognose-Nullfall 2035 beschreibt die Bestandsituation im Prognosejahr 2035 jedoch ohne Berücksichtigung des geplanten BEZ Neubaus. Dafür wird der Prognose-Nullfall 2030 (vgl. Kapitel 3.1) herangezogen und mit ausgewählten Prognosefaktoren (vgl. Kapitel 3.2.1) auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet. Zusätzlich wird die aktuelle Verkehrserhebung an der Zufahrt zum Grundstück der Wurzer Umwelt GmbH (vgl. Kapitel 2.1) basierend auf den aktuellen Verkehrsbelastungen bei der Berechnung des Prognose-Nullfalles 2035 berücksichtigt.

3.2.1 Allgemeine Verkehrszunahme 2030 → 2035

Die Hochrechnung des allgemeinen Kfz-Verkehrs aus dem Prognose-Nullfall 2035 erfolgt anhand der regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2040 [Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Stand: Januar 2022]. Die regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2040 zeigt für den Landkreis Erding eine Bevölkerungszunahme im betrachteten Zeitraum 2030 → 2035 von ca. 2 %. Auf der sicheren Seite liegend wird für die weiteren Berechnungen ein Prognosefaktor für den Zeitraum 2030 → 2035 von ca. 5 % für den allgemeinen Kfz-Verkehr und den Schwerverkehr angesetzt.

3.2.2 Verkehrsbelastung Prognose-Nullfall 2035

Nachstehende Abbildung zeigt das Verkehrsaufkommen im Prognose-Nullfall 2035 (werktags) über 24 Stunden als Querschnittsbelastungen (z.B. in der Zufahrt Wurzer Umwelt die Summe der An- und Ablieferungen). Dabei wird der Kfz-Verkehr in blau und Schwerverkehr in rot dargestellt.

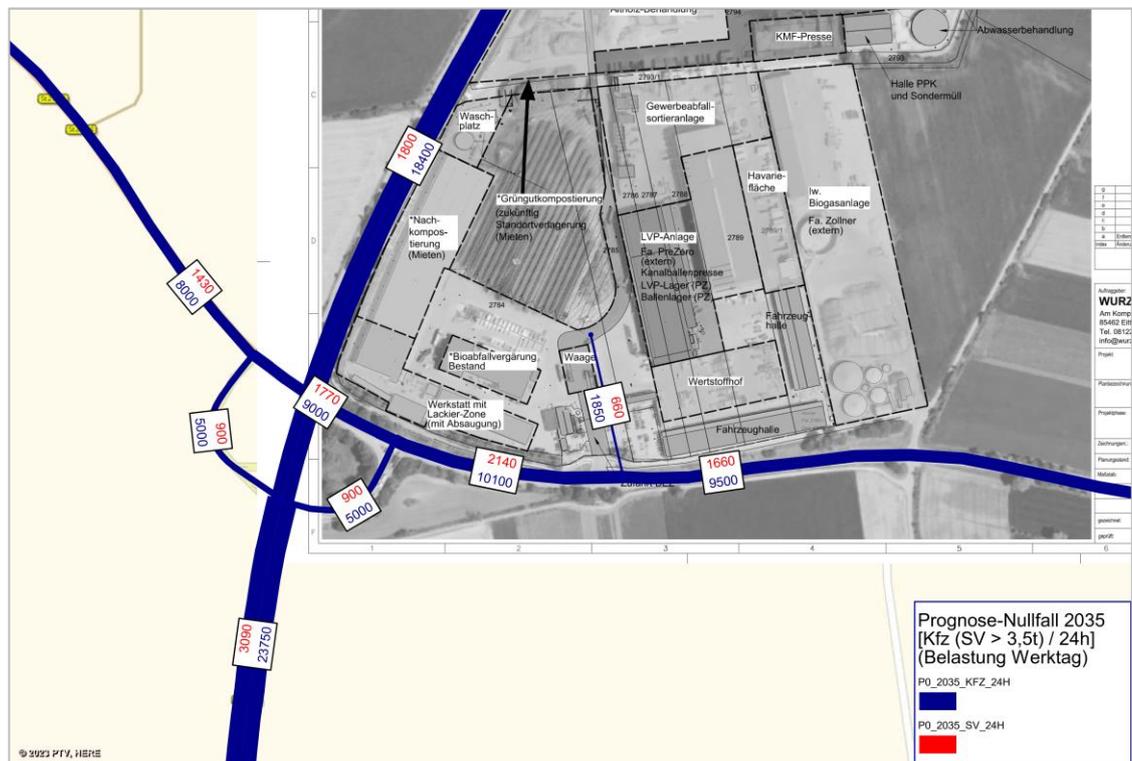


Abbildung 7: Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Verkehrsbelastung (werktags)

3.3 Prognose-Planfall 2035

Für die Ermittlung des Gesamtverkehrsaufkommens des Prognose-Planfalles 2035 (Prognose mit geplanter Nutzung), wird der Prognose-Nullfall 2035 herangezogen und mit dem zu erwartenden Ziel- / Quellverkehrsaufkommen infolge des geplanten BEZ überlagert.

3.3.1 Verkehrsabschätzung Neuverkehr

Für die Abschätzung des spezifischen Neuverkehrs liegt eine ausführliche Auflistung des Auftraggebers vor (vgl. Tabelle 1). Dabei wird das erwartete Worst-Case-Szenario der An- und Ablieferungen durch das geplante BEZ herangezogen (durchschnittliche Lkw-Fahrten / Arbeitstag) und bereits bestehende Lkw-Fahrten / Arbeitstag durch die Bioabfallvergärungsanlage abgezogen. Das daraus resultierende Verkehrsaufkommen ist als Neuverkehr durch das BEZ für die weiteren Betrachtungen zu berücksichtigen.

Entsprechend der Verkehrsabschätzung in Tabelle 1 ist ein Neuverkehrsaufkommen von in etwa 52 Lkw-Fahrten / Arbeitstag (An- und Ablieferung) im Worst-Case-Szenario durch das geplante BEZ zu erwarten.

Lkw-Fahrzeugverkehr An- und Ablieferung BEZ (Neuanlage - bestehend aus Vergärungsanlage und Holzkraftwerk)							
Worst-Case-Abschätzung => alle möglichen Fahrten finden auch an einem Tag statt							
		Jahresmenge	durchschnittliche				
1	Anlieferung Bioabfall mit Sammelfahrzeugen bzw. Container-/ Sattelzug	132.000 t/a	12,7 t/Fzg.	10.408 Fzg.	260 Tage/Jahr	40 Fzg./d	80 Fzg./d
2	Abholung Kompost mit Container-/Sattelzug	20.000 t/a	24 t/Fzg.	833 Fzg.	220 Tage/Jahr	4 Fzg./d	5 Fzg./d
3	Abholung getrocknetes Gärprodukt mit Container-/Sattelzug	12.000 t/a	24 t/Fzg.	500 Fzg.	220 Tage/Jahr	2 Fzg./d	3 Fzg./d
4	Abholung Gärprodukt (flüssig) mit Ausbringfahrzeugen	10.000 t/a	16 t/Fzg.	625 Fzg.	52 Tage/Jahr	12 Fzg./d	18 Fzg./d
5	Abholung Siebüberlauf Aufbereitung mit Container-/Sattelzug	6.000 t/a	22 t/Fzg.	273 Fzg.	260 Tage/Jahr	1 Fzg./d	2 Fzg./d
6	Sonstiger Anlagenverkehr Lkw (Abholung Fe-Metalle, Lieferung Schwefelsäure, Abholung ASL, Abholung Aschen HKW, Abholung Reststoffe HKW, Lieferung Betriebsmittel)					2 Fzg./d	4 Fzg./d
6	Radladerverkehr Radlader zur Betankung/Wartung in Werkstatt					2 Fzg./d	4 Fzg./d
Gesamtverkehr BEZ						63 Fzg./d	116 Fzg./d
bei Anliefer-/Abholzeiten von 11 Stunden						6 Fzg./h	11 Fzg./h
Fahrzeugverkehr Bestand (verursacht durch die bestehende Bioabfallvergärungsanlage (Durchsatzleistung 44.000 t/a) sowie die Bioabfallumladung)							
		Jahresmenge	durchschnittliche Beladung	Fzg./a	Tage/Jahr	Ø pro Tag	max pro Tag
1	Anlieferung Bioabfall (für Vergärung und Umschlag) mit Sammelfahrzeugen bzw. Container-/ Sattelzug			5.084 Fzg.	260 Tage/Jahr	20 Fzg./d	39 Fzg./d
2	Absteuerung Überschussmengen (Umschlag)	14.432 t/a	24 t/Fzg.	601 Fzg.	220 Tage/Jahr	3 Fzg./d	5 Fzg./d
3	Abholung Kompost mit Container-/Sattelzug	10.000 t/a	24 t/Fzg.	417 Fzg.	220 Tage/Jahr	2 Fzg./d	9 Fzg./d
4	Abholung Gärprodukt (flüssig) mit Ausbringfahrzeugen	8.700 t/a	16 t/Fzg.	544 Fzg.	52 Tage/Jahr	10 Fzg./d	31 Fzg./d
5	Abholung Siebüberlauf Aufbereitung mit Container-/Sattelzug	13.000 t/a	22 t/Fzg.	591 Fzg.	260 Tage/Jahr	2 Fzg./d	3 Fzg./d
6	Sonstiger Anlagenverkehr Lkw (Abholung Fe-Metalle, Lieferung Schwefelsäure, Abholung ASL, Lieferung Betriebsmittel)					1 Fzg./d	2 Fzg./d
Verkehr Bestandsvergärung						38 Fzg./d	90 Fzg./d
bei Anliefer-/Abholzeiten von 11 Stunden						3 Fzg./h	8 Fzg./h
zusätzlicher Neuverkehr durch das BEZ						25 Fzg./d	26 Fzg./d
bei Anliefer-/Abholzeiten von 11 Stunden						2 Fzg./h	2 Fzg./h

Tabelle 1: Verkehrsabschätzung Neuverkehr [Stand: 16.03.2023]

3.3.2 Verkehrsbelastung Prognose-Planfall 2035

Nachstehende Abbildung zeigt das Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall 2035 (werktag) über 24 Stunden als Querschnittsbelastungen (Kfz-Verkehr in blau und Schwerverkehr in rot dargestellt).

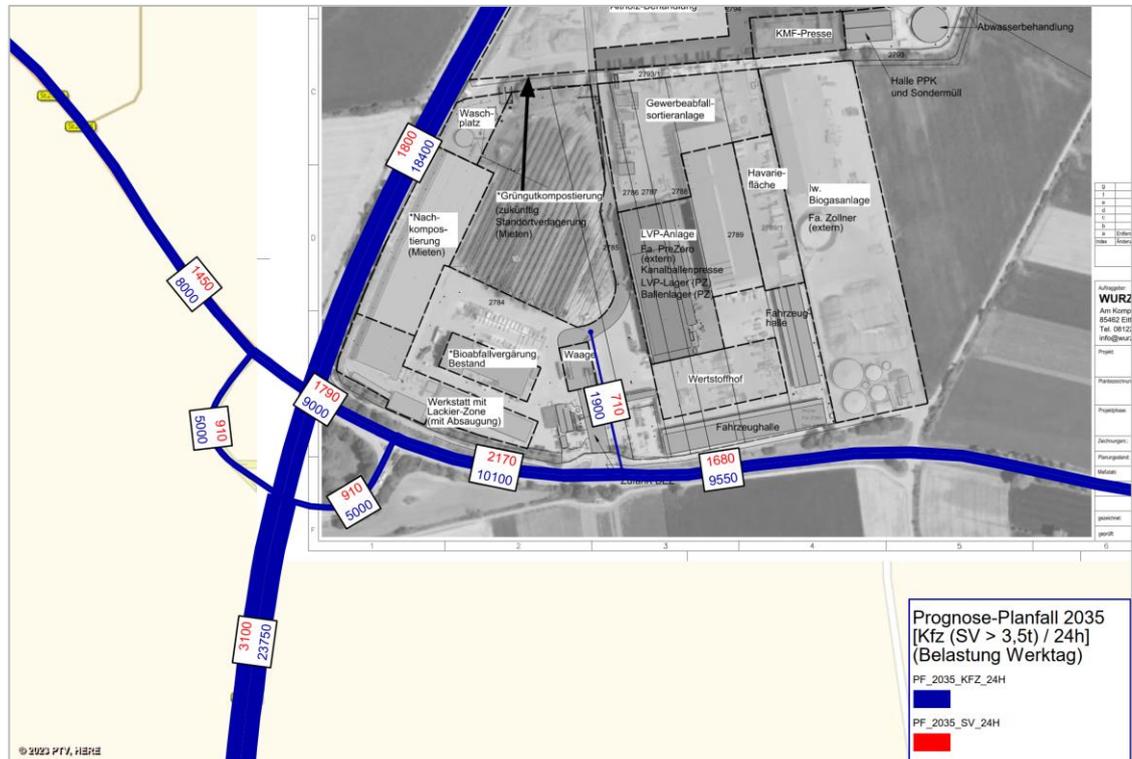


Abbildung 8: Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Verkehrsbelastungen (werktags)

4. Kapazitätsbetrachtungen

4.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Dimensionierung der Erschließungen erfolgt gemäß der Einzelknotenbetrachtung des HBS 2015 [Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2015]. Folgende Tabellen zeigen die Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015.

Tabelle 2: Definition der Verkehrsqualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015

QSV	Definition
	<i>Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre</i>
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. <u>Die Wartezeiten sind sehr gering.</u>
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. <u>Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.</u>
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. <u>Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.</u>
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. <u>Der Verkehrszustand ist noch stabil.</u>
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. <u>Die Kapazität wird erreicht.</u>
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. <u>Der Knotenpunkt ist überlastet.</u>

Tabelle 3: Verkehrsqualitäten Übersicht [Quelle: HBS 2015]

Verkehrs- Qualitätsstufe (QSV)	Zulässige mittlere Wartezeit [s] für den KFZ-Verkehr	
	Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	≤ 100
F	wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt	

Gemäß den Vorgaben des HBS 2015 wird die Verkehrsqualität von vorfahrtsregeltem Knotenpunkten bei Wartezeiten von bis zu 45 Sekunden ohne LSA bzw. 70 Sekunden mit LSA für den maßgebenden wartepflichtigen Verkehrsstrom (Verkehrsstrom mit der höchsten mittleren Wartezeit) als noch ausreichend leistungsfähig (QSV D) angesehen.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnungen

Für die Kapazitätsbetrachtungen des betrachteten Knotenpunktes K1 – ED 19 / Zufahrt Wurzer Umwelt werden die maßgebenden Spitzenstunden (morgens und abends) herangezogen. Die Kapazitätsbetrachtungen werden gemäß den Vorgaben des HBS 2015 als Einzelknotenbetrachtung mit Vorfahrtsregelung berechnet. Die Berechnungen erfolgen für die bestehende Fahrspuraufteilung am betrachteten Knotenpunkt. Somit gibt es für den Linksabbieger aus Westen auf der ED 19 kommend keine separate Abbiegespur.

In den folgenden Berechnungen sind die Knotenpunktzufahrten folgendermaßen definiert:

- Zufahrt A: ED 19 (West)
- Zufahrt B: Feldweg
- Zufahrt C: ED 19 (Ost)
- Zufahrt D: Zufahrt Wurzer Umwelt

4.2.1 Analyse 2023

Nachstehende Abbildung zeigt das Verkehrsaufkommen in der maßgebenden Morgen- bzw. Abendspitzenstunde (werktags) der Analyse 2023.

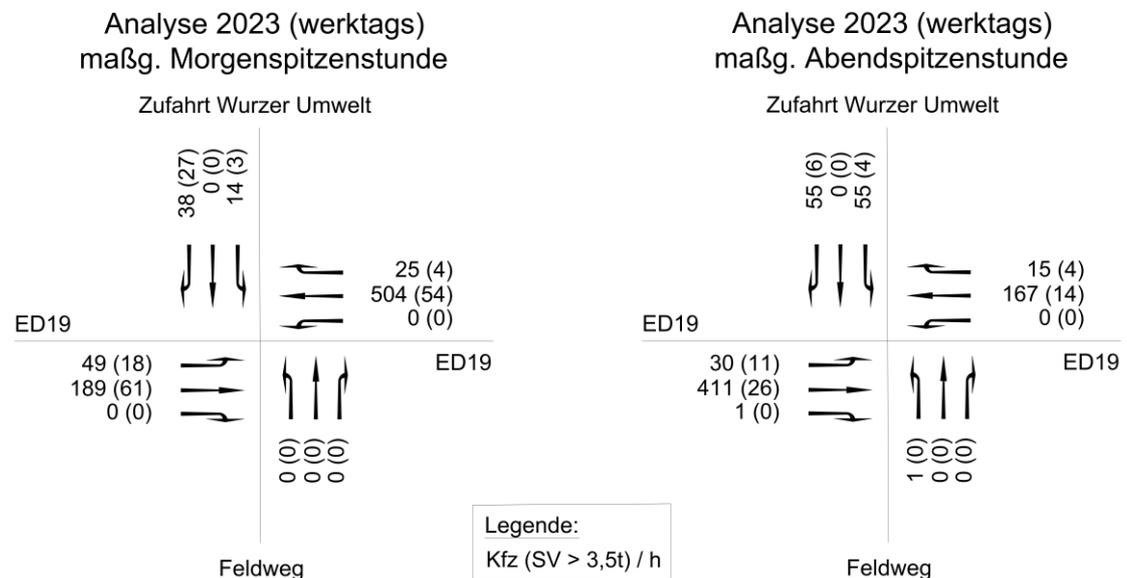


Abbildung 9: Analyse 2023 – maßg. Morgen- und Abendspitzenstundenbelastungen (werktags)

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Analyse 2023 in der Morgenspitzenstunde.

Tabelle 4: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Analyse 2023 – maßgebende Morgenspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	49	1,184	747	631	0,078	582	6,2	A
	2	189	1,161	1800	1550	0,122	1361	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	299				0,0	A
	5	0	0,000	341				0,0	A
	6	0	0,000	896				0,0	A
C	7	0	0,000	1111				0,0	A
	8	504	1,054	1800	1708	0,295	1204	0,0	A
	9	25	1,080	1600	1481	0,017	1456	0,0	A
D	10	14	1,107	346	312	0,045	298	12,1	B
	11	0	0,000	346				0,0	A
	12	38	1,355	571	421	0,090	383	9,4	A
A	1+2+3	238	1,166	1800	1544	0,154	1306	2,8	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	529	1,055	1800	1706	0,310	1177	3,1	A
D	10+11+12	52	1,288	496	385	0,135	333	10,8	B
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									B

Die Kapazitätsbetrachtungen am Knotenpunkt K1 in der maßgebenden Morgenspitzenstunde 2023 ergibt eine gut Verkehrsqualitätsstufe QSV B. Für den maßgebenden Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer Umwelt) wurde eine mittlere Wartezeit von ca. 12 Sekunden bestimmt. Der Knotenpunkt weist somit eine gute Leistungsfähigkeit mit hohen Kapazitätsreserven auf.

Die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen in der Abendspitzenstunde der Analyse 2023 fasst nachstehende Tabelle zusammen.

Tabelle 5: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Analyse 2023 – maßgebende Abendspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	30	1,183	1120	946	0,032	916	3,9	A
	2	411	1,032	1800	1745	0,236	1334	0,0	A
	3	1	1,000	1600	1600	0,001	1599	0,0	A
B	4	1	1,000	381	381	0,003	380	9,5	A
	5	0	0,000	433				0,0	A
	6	0	0,000	659				0,0	A
C	7	0	0,000	856				0,0	A
	8	167	1,042	1800	1728	0,097	1561	0,0	A
	9	15	1,133	1600	1412	0,011	1397	0,0	A
D	10	55	1,036	439	423	0,130	368	9,8	A
	11	0	0,000	437				0,0	A
	12	55	1,055	914	866	0,063	811	4,4	A
A	1+2+3	442	1,042	1800	1728	0,256	1286	2,8	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	182	1,049	1800	1715	0,106	1533	2,3	A
D	10+11+12	110	1,045	595	569	0,193	459	7,8	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Auch in der Abendspitzenstunde der Analyse 2023 erreicht der Knotenpunkt eine gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B und hohe Kapazitätsreserven. Die mittlere Wartezeit des maßgebenden Verkehrsstroms 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer Umwelt) beträgt knapp 10 Sekunden.

4.2.2 Prognose-Nullfall 2035

Die Verkehrsbelastung in den Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Nullfalls 2035 ist in nachstehender Abbildung dargestellt.

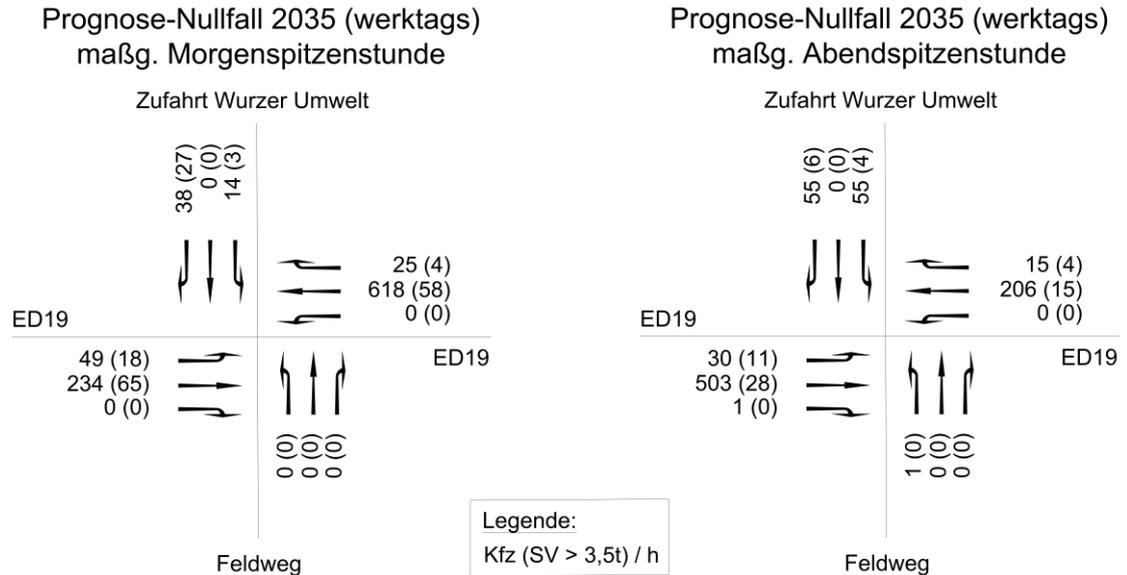


Abbildung 10: Prognose-Nullfall 2035 – maßg. Morgen- und Abendspitzenstundenbelastungen (werktags)

Die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen in der Morgenspitzenstunde des Prognose-Nullfalls 2035 sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	49	1,184	654	552	0,089	503	7,2	A
	2	234	1,139	1800	1580	0,148	1346	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	232				0,0	A
	5	0	0,000	272				0,0	A
	6	0	0,000	842				0,0	A
C	7	0	0,000	1054				0,0	A
	8	618	1,047	1800	1719	0,359	1101	0,0	A
	9	25	1,080	1600	1481	0,017	1456	0,0	A
D	10	14	1,107	274	247	0,057	233	15,4	B
	11	0	0,000	276				0,0	A
	12	38	1,355	488	360	0,106	322	11,2	B
A	1+2+3	283	1,147	1800	1570	0,180	1287	2,8	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	643	1,048	1800	1717	0,374	1074	3,3	A
D	10+11+12	52	1,288	413	321	0,162	269	13,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Der Knotenpunkt erreicht in der Morgenspitzenstunde des Prognose-Nullfalles 2035 eine gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B mit hohen Kapazitätsreserven. Für den maßgebenden Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer) berechnet sich eine mittlere Wartezeit von knapp 16 Sekunden.

Nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen in der maßgebenden Abendspitzenstunde des Prognose-Nullfalles 2035.

Tabelle 7: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Nullfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	30	1,183	1070	904	0,033	874	4,1	A
	2	503	1,028	1800	1751	0,287	1248	0,0	A
	3	1	1,000	1600	1600	0,001	1599	0,0	A
B	4	1	1,000	316	316	0,003	315	11,4	B
	5	0	0,000	362				0,0	A
	6	0	0,000	581				0,0	A
C	7	0	0,000	769				0,0	A
	8	206	1,036	1800	1737	0,119	1531	0,0	A
	9	15	1,133	1600	1412	0,011	1397	0,0	A
D	10	55	1,036	365	352	0,156	297	12,1	B
	11	0	0,000	366				0,0	A
	12	55	1,055	866	821	0,067	766	4,7	A
A	1+2+3	534	1,037	1800	1737	0,308	1203	3,0	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	221	1,043	1800	1726	0,128	1505	2,4	A
D	10+11+12	110	1,045	516	493	0,223	383	9,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{Fz,ges}									B

Mit einer mittleren Wartezeit von ca. 12 Sekunden im maßgebenden Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer) erreicht der Knotenpunkt auch in der Abendspitzenstunde des Prognose-Nullfalles 2035 eine gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B. Der Knotenpunkt weist somit eine gute Leistungsfähigkeit mit hohen Kapazitätsreserven auf.

4.2.3 Prognose-Planfall 2035

Folgende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastung in den Spitzenstunden (morgens und abends) des Prognose-Planfalls 2035.

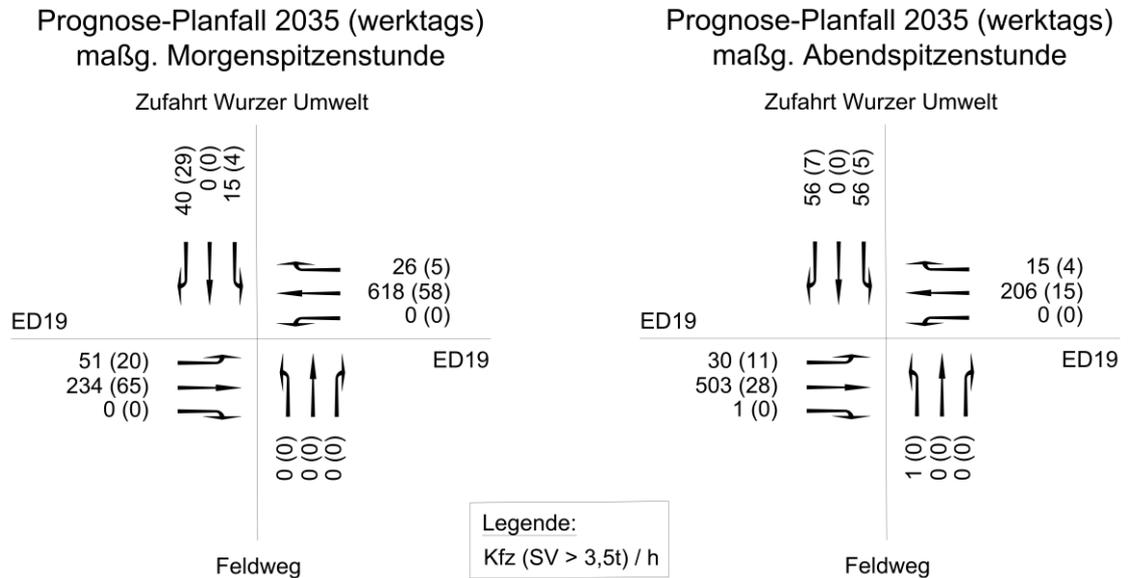


Abbildung 11: Prognose-Planfall 2035 – maßg. Morgen- und Abendspitzenstundenbelastungen (werktags)

Nachstehende Tabelle stellt die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen in der Morgenspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 dar.

Tabelle 8: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Morgenspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad α_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	51	1,186	653	551	0,093	500	7,2	A
	2	234	1,139	1800	1580	0,148	1346	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	228				0,0	A
	5	0	0,000	269				0,0	A
	6	0	0,000	842				0,0	A
C	7	0	0,000	1054				0,0	A
	8	618	1,047	1800	1719	0,359	1101	0,0	A
	9	26	1,077	1600	1486	0,018	1460	0,0	A
D	10	15	1,133	271	239	0,063	224	16,0	B
	11	0	0,000	274				0,0	A
	12	40	1,350	488	361	0,111	321	11,2	B
A	1+2+3	285	1,147	1800	1569	0,182	1284	2,8	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	644	1,048	1800	1717	0,375	1073	3,4	A
D	10+11+12	55	1,291	409	317	0,173	262	13,7	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									B

In der Morgenspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht der Knotenpunkt eine gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B. Die mittlere Wartezeit des maßgebenden Verkehrsstroms 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer) beträgt knapp 16 Sekunden. Der Knotenpunkt weist somit wie

in der Analyse 2023 (Morgenspitzenstunde) eine gute Leistungsfähigkeit mit hohen Kapazitätsreserven auf.

Die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen in der Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 9: Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen – Prognose-Planfall 2035 – maßgebende Abendspitzenstunde (werktags)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	30	1,183	1070	904	0,033	874	4,1	A
	2	503	1,028	1800	1751	0,287	1248	0,0	A
	3	1	1,000	1600	1600	0,001	1599	0,0	A
B	4	1	1,000	315	315	0,003	314	11,5	B
	5	0	0,000	362				0,0	A
	6	0	0,000	581				0,0	A
C	7	0	0,000	769				0,0	A
	8	206	1,036	1800	1737	0,119	1531	0,0	A
	9	15	1,133	1600	1412	0,011	1397	0,0	A
D	10	57	1,053	365	347	0,164	290	12,4	B
	11	0	0,000	366				0,0	A
	12	56	1,054	866	822	0,068	766	4,7	A
A	1+2+3	534	1,037	1800	1737	0,308	1203	3,0	A
B	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8+9	221	1,043	1800	1726	0,128	1505	2,4	A
D	10+11+12	113	1,053	512	486	0,232	373	9,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{Fz,ges}									B

Auch in der Abendspitzenstunde des Prognose-Planfalles 2035 erreicht der Knotenpunkt eine gute Verkehrsqualitätsstufe QSV B mit hohen Kapazitätsreserven. Für den maßgebenden Verkehrsstrom 10 (Linkseinbieger Zufahrt Wurzer) wird eine mittlere Wartezeit von ca. 13 Sekunden ermittelt.

5. Schalltechnische Untersuchung

5.1 Lärmkennwerte nach RLS-19

Für die schalltechnische Untersuchung werden die grundlegenden DTV-Belastungen (durchschnittliche Verkehrsstärke (Montag – Sonntag, außer Urlaubszeit) [Fahrzeuge / 24 Stunden]) an den maßgebenden Querschnitten ermittelt. Es werden dazu die 24 Stunden-, Tag- (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht-Werte (22.00 – 6.00 Uhr) bestimmt. Die Werte werden dabei getrennt nach Kfz- und Schwerverkehr ($\geq 3,5$ t) sowie Motorrädern gemäß RLS-19 berechnet. Die maßgebenden Querschnitte sind in folgender Abbildung dargestellt.

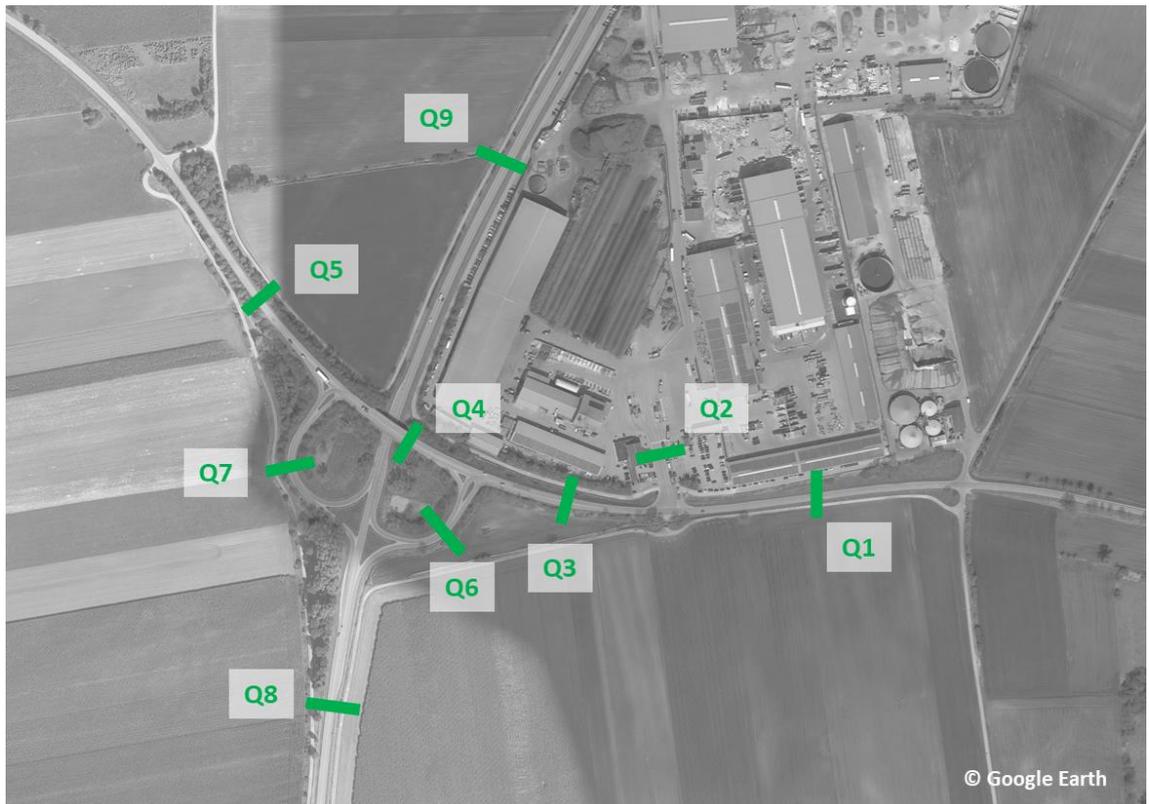


Abbildung 12: Maßgebende Querschnitte für die schalltechnische Untersuchung [Quelle Hintergrund: Google Earth Pro]

Für die Aufbereitung der Lärmkennwerte gemäß RLS-19 wird der Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 herangezogen. (*Hinweis: Im Prognose-Planfall 2035 wird auf der sicheren Seite liegend der abgeschätzte, spezifische Neuverkehr eines maßgebenden Werkstages mit den ermittelten DTV-Belastungen der maßgebenden Querschnitte überlagert.*) In den nachstehenden Tabellen sind die mittleren stündlichen Verkehrsstärken des Kfz-Verkehrs im Zeitbereich Tag (Mt) bzw. Nacht (Mn), mittlere Schwerverkehrs- sowie Motorradanteile an M im Zeitbereich Tag ($p_{1t} / p_{2t} / MR_t / MR_n$) bzw. Nacht ($p_{1n} / p_{2n} / MR_t / MR_n$) gemäß RLS-19 getrennt für den Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 dargestellt.

Die in den Tabellen 11 und 12 verwendeten Abkürzungen gemäß RLS-19 sind in nachstehender Tabelle definiert.

Tabelle 10: Definition der Fahrzeugklassen bzw. Abkürzungen nach RLS-19

Klassifikation der Fahrzeuggruppen nach RLS-19	
Mt	Mittlere stündliche Verkehrsstärke im Zeitbereich Tag (06-22 Uhr) [Kfz/h]
Mn	Mittlere stündliche Verkehrsstärke im Zeitbereich Nacht (22-06 Uhr) [Kfz/h]
p_{1t}	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Lkw 1 (Lkw ohne Anhänger und Bus) im Zeitbereich Tag (6.00 – 22.00 Uhr) [Kfz/h]
p_{1n}	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Lkw 1 (Lkw ohne Anhänger und Bus) im Zeitbereich Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) [Kfz/h]
p_{2t}	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Lkw 2 (Lkw mit Anhänger) im Zeitbereich Tag (6.00 – 22.00 Uhr) [Kfz/h]
p_{2n}	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Lkw 2 (Lkw mit Anhänger) im Zeitbereich Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) [Kfz/h]
MR_t	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Motorräder im Zeitbereich Tag (6.00 – 22.00 Uhr) [Kfz/h]
MR_n	Mittlere stündliche Verkehrsstärke Motorräder im Zeitbereich Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) [Kfz/h]

Tabelle 11: Prognose-Nullfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt – DTV

Querschnitte		Prognose-Nullfall 2035							
		Mt [Kfz/h]	Mn [Kfz/h]	p _{1t} [%]	p _{1n} [%]	p _{2t} [%]	p _{2n} [%]	MR _t [%]	MR _n [%]
Querschnitt 1	ED 19	430	140	6,6	10,1	8,1	17,4	0,7	0,1
Querschnitt 2	Zufahrt Wurzer	85	10	17,9	15,9	15,9	14,3	0,5	1,6
Querschnitt 3	ED 19	455	150	7,8	9,9	10,3	16,8	0,6	0,1
Querschnitt 4	St2084	405	130	7,3	9,2	9,6	15,7	0,6	0,1
Querschnitt 5	St2084	360	115	6,7	0,0	8,7	0,0	0,6	0,0
Querschnitt 6	Rampe West	275	40	5,2	7,0	10,3	18,7	0,8	0,3
Querschnitt 7	Rampe Ost	275	40	5,2	7,0	10,3	18,7	0,8	0,3
Querschnitt 8	Flughafentangente	1310	195	3,8	5,1	7,4	13,3	0,5	0,2
Querschnitt 9	Flughafentangente	1005	150	2,7	3,6	5,7	10,3	0,5	0,2

Tabelle 12: Prognose-Planfall 2035 – Mittlere stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht und mittlerer Schwerverkehrs- sowie Motorradanteil an M Tag / Nacht je Querschnitt – DTV

Querschnitte		Prognose-Planfall 2035							
		Mt [Kfz/h]	Mn [Kfz/h]	p _{1t} [%]	p _{1n} [%]	p _{2t} [%]	p _{2n} [%]	MR _t [%]	MR _n [%]
Querschnitt 1	ED 19	430	140	6,7	10,1	8,1	17,4	0,7	0,1
Querschnitt 2	Zufahrt Wurzer	90	10	18,5	15,9	17,8	14,3	0,5	1,6
Querschnitt 3	ED 19	460	150	8,0	9,9	10,7	16,8	0,6	0,1
Querschnitt 4	St2084	405	130	7,4	9,2	9,9	15,7	0,6	0,1
Querschnitt 5	St2084	360	115	6,7	0,0	9,0	0,0	0,6	0,0
Querschnitt 6	Rampe West	275	40	5,3	7,0	10,5	18,7	0,8	0,3
Querschnitt 7	Rampe Ost	275	40	5,3	7,0	10,4	18,7	0,8	0,3
Querschnitt 8	Flughafentangente	1310	195	3,8	5,1	7,4	13,3	0,5	0,2
Querschnitt 9	Flughafentangente	1005	150	2,7	3,6	5,8	10,3	0,5	0,2

5.2 Schalltechnische Bewertung

Durch die geringfügige Verkehrszunahme und den großen Abstand zu der nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnbebauung sind sämtliche signifikante Erhöhungen des Lärmpegels am Immissionsort auszuschließen. Eine detaillierte schalltechnische Untersuchung ist nicht erforderlich.

6. Zusammenfassung & Fazit

Im Rahmen des geplanten Neubaus eines Bioenergiezentrums (BEZ) auf dem Grundstück der Firma Wurzer Umwelt in Eitting wurde ein spezifisches Neuverkehrsaufkommen von ca. 52 Lkw-Fahrten / Arbeitstag (An- und Ablieferungen) abgeschätzt.

Die Kapazitätsbetrachtungen am maßgebenden Knotenpunkt (ED 19 / Zufahrt Wurzer) in der Analyse 2023 sowie dem Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 weisen in den maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends gute Verkehrsqualitätsstufen QSV B auf. Dementsprechend ist der Knotenpunkt sowohl in der Analyse als auch in der Prognose (ohne Bauvorhaben = Prognose-Nullfall 2035 und mit Bauvorhaben = Prognose-Planfall 2035) leistungsfähig und verfügt über hohe Kapazitätsreserven.

Für die schalltechnische Untersuchung wurden die Verkehrsbelastungen entsprechend den Vorgaben der RLS-19 aufbereitet. Hierfür wurden maßgebende Querschnitte festgelegt und die Lärmkennwerte getrennt für den Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planfall 2035 aufbereitet. Signifikante Erhöhungen des Lärmpegels am Immissionsort sind auszuschließen und demnach keine detaillierte schalltechnische Untersuchung erforderlich.

Mit freundlichen Grüßen



i.V. Dipl.-Ing. H. Ammerl
Leiter Institut für
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik



i.A. M.Sc. L. Huber
Projektingenieurin Institut für
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2.6.2 Kampfmittelvorerkundung

Das Gutachten „Kampfmittelvorerkundung“ der Besel-KMB aus Ohlstadt vom 09.06.2023 ist nachfolgend beigefügt.



09.06.2023

Kampfmittelvorerkundung

Kampfmittelbewertung durch Luftbild- u. Archivauswertung
laut Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR) der Phase A

Projekt:	Betriebsgelände Am Kompostwerk 1 85462 Eitting
Auftraggeber:	Wurzer Umwelt GmbH Am Kompostwerk 1 85462 Eitting
Untersuchungszweck:	Kampfmittelvorerkundung
Bezug:	Beauftragung vom 24.05.2023
Bericht Nr.:	001
Projekt-Nr.:	23-228

Diese Kampfmittelvorerkundung umfasst inklusive Deckblatt insgesamt 21 Seiten

Aufgrund bestehender Lizenzbestimmungen ist eine Weitergabe an Dritte und dessen Veröffentlichung sowie Vervielfältigung jedweder Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung und Einholung weiterer Nutzungsrechte gestattet.

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis.....	2
2	Zusammenfassung.....	3
3	Beauftragung.....	4
3.1	Aufgabenstellung laut Auftraggeber	4
4	Auswertungsgrundlagen	5
4.1	Verfügbare Archivalien und Dokumente.....	5
4.2	Luftaufnahmen	6
4.3	Digitales Geländemodell.....	6
4.4	Bewertung der Auswertungsgrundlage.....	7
5	Ergebnisse der Auswertung	8
5.1	Unterlagen, Fachliteratur und sonstige Quellen	8
5.2	Kriegshandlungen / Einmarschberichte / sonstige Ereignisse	9
5.2.1	Eittingermoos	10
5.3	Ergebnis der Luftbilder und DGM.....	11
6	Betrachtung.....	14
6.1	Geographische Lage.....	14
6.2	Visuelle Interpretation der in Tabelle 1 aufgeführten Luftaufnahmen.....	14
6.3	Luftaufnahmen	15
6.4	Verursachungsszenarien.....	17
7	Fazit	18
7.1	Fazit.....	18
8	Literaturverzeichnis.....	19
9	Konzept der Luftbildauswertung.....	19
9.1	Zweck der Luftbildauswertung	19
9.2	Kampfmittelbelastung	19
10	Rechtsgrundlagen.....	20
11	Verfahrensablauf Länder.....	20
11.1	Bayern.....	20

2 Zusammenfassung

Die vorliegende Begutachtung der Fläche auf dem Betriebsgelände der Wurzer Umwelt GmbH am Kompostwerk 1 in Eitting, wurde im Zuge der Kampfmittelvorerkundung als Luftbild- und Archivauswertung erstellt.

Es betrachtet eine mögliche Belastung durch Kampfmittel bis Ende des zweiten Weltkrieges.

Auf dessen Grundlagen kann eine Bewertung erfolgen, ob eine kampfmitteltechnische Erkundung der Flächen notwendig ist.

Die Analysen beinhalteten die Auswertungen der benötigten Luftbilder im Untersuchungsbereich sowie historische Dokumente, Berichte und firmeneigene Aufzeichnungen.

Es wird keine Berücksichtigung auf bereits stattgefundene Kampfmittelberäumungen oder Verfüllungen nach 1945 genommen.

Für den vorgegebenen Untersuchungsbereich (Abbildung 1, S.4) konnte keine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

Gemäß der Kategorie 1 der BFR KMR besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Kategorie 1 Der Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.¹

Tabelle 1: Kategoriein nach BFR KMR (2018)

Kategorie	Erläuterung
1	Der Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.
2	Auf der Fläche werden Kampfmittelbelastungen vermutet oder wurden festgestellt. Für die Gefährdungsabschätzung sind weitere Daten erforderlich. Es besteht weiterer Erkundungsbedarf.
3	Die festgestellte Kampfmittelbelastung stellt zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Gefährdung dar. Sie ist zu dokumentieren. Bei Nutzungsänderungen und Infrastrukturmaßnahmen ist eine Neubewertung durchzuführen. Daraus kann sich ein neuer Handlungsbedarf ergeben.
4	Die festgestellte Kampfmittelbelastung stellt eine Gefährdung dar, die eine Beseitigung erfordert.
5	Die Kampfmittelbelastung wurde vollständig geräumt.

¹ (Bundesministerium des Inneren und Bundesministerium der Verteidigung 2018)

3 Beauftragung

Besel-KMB wurde durch die SIUS GmbH für diese Kampfmittelvorerkundung laut BFR KMR der Phase A² am 24.05.2023 beauftragt.

3.1 Aufgabenstellung laut Auftraggeber

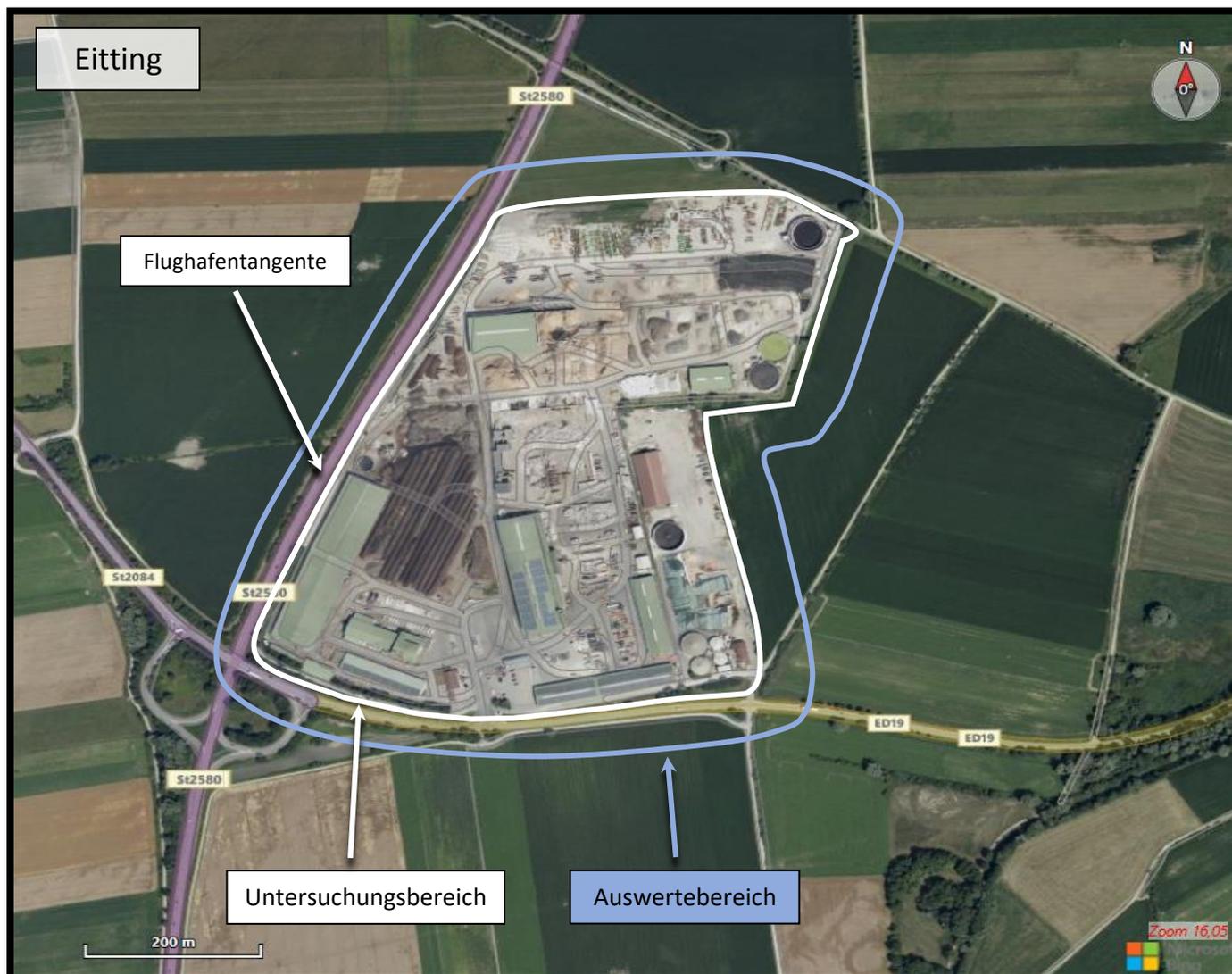


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebiets (weiß) + ca. 50m Sicherheitspuffer (blau) und hinterlegtem, aktuellem Luftbild (Maps©Bing/Microsoft Corporation)

Zur Überprüfung eventueller Kampfmittelbelastungen, werden folgende Verursachungszenarien nach BFR KMR A-2.1.4 untersucht:
Luftangriffe, Bodenkämpfe, Munitionsvernichtung, Militärischer Regelbetrieb und Munitionsproduktion und -lagerung³.

² (Bundesministerium des Inneren und Bundesministerium der Verteidigung 2018)

³ (Bundesministerium des Inneren und Bundesministerium der Verteidigung 2018)

4 Auswertungsgrundlagen

4.1 Verfügbare Archivalien und Dokumente

Zur Ermittlung von Kampfhandlungen wurde eine Vorauswahl an einschlägiger allgemeiner und regionaler Literatur vorgenommen und anschließend auf Ereignisse untersucht, die das Auswertebiet direkt betroffen oder in der näheren Umgebung stattgefunden haben könnten.

Folgende Dokumente und Literaturen standen zur Auswertung zur Verfügung:

1. Joachim Brückner (1987): Kriegsende in Bayern 1945, Der Wehrkreis VII und die Kämpfe zwischen Donau und Alpen.
 2. Bauer (1987): Fliegeralarm. Luftangriffe auf München 1940-1945
 3. Freeman (1990): The Mighty Eight War Diary.
 4. M.Wind / H.Günther (1998), Kriegstagebuch vom 30 Oktober 1943 bis 6. Mai 1945, 17. SS-Panzer-Grenadier-Division „Götz von Berlichingen“.
 5. Joachim Brückner, Kriegsende in Bayern 1945, Der Wehrkreis VII und die Kämpfe zwischen Donau und Alpen.
 6. Werner Girbig, 1000 Tage über Deutschland, Die 8. Amerikanische Luftflotte im 2. Weltkrieg.
 7. Hans Willbold, Der Luftkrieg zwischen Donau und Bodensee.
 8. Militärhistorische Schriftreihe Heft 30, Die Wehrkreise XVII und XVIII 1938-1945.
 9. Cord von Hobe, Einsatz der Panzerkampf-Gruppe XIII (von Hobe) 06.04.1945 – 05.05.1945.
 10. Thomas Albrich / Amo Gisinger, Im Bombenkrieg, Tirol und Vorarlberg 1943-1945.
 11. Georg Wolfgang Schramm, Bomben auf Nürnberg, Luftangriffe 1940-1945.
 12. Heinrich Pflanz, Das Kriegsende 1945 in Landsberg a. Lech und die Nachkriegszeit
 13. Hans-Günter Richardi, Leben auf Abruf, Das Blindgängerbeseitigungs-Kommando aus dem KZ Dachau in München 1944/45, Dachauer Dokumente / Band 1.
 14. Thomas Albricht, Luftkrieg über der Alpenfestung 1943-1945, Der Gau Tirol-Vorarlberg und die Operationszone Alpenvorland.
 15. Richard G. Davis, Bombing the European Axis Powers, A Historical Digest of the Combined Bomber Offensive 1939-1945
 16. Pfister (2005): Das Ende des zweiten Weltkriegs im Erzbistum München und Freising. Bd. 8. Teil I und II.
 17. Report of Operations, The Seventh United States Army, in France and Germany 1944-1945, Volume II.
 18. Kit C. Carter & Robert Mueller, Combat Chronology, 1941-1945.
 19. Enemy Branch, The Bombers's Beadaker, Guide to the Economic Importance of German Towns and Cities) 2nd (1944) Edition, Part I and II.
- + umfangreiche Bestände an Text- und Bilddokumenten verschiedener nationaler und internationaler Archive sowie eine eigene, ständig aktualisierte Bibliothek mit über 100 Titeln.

4.2 Luftaufnahmen

Die Bestände folgender Archive werden für das vorliegende Auswerteggebiet im Landkreis Erding als ausschlaggebend erachtet und herangezogen:

- U.S. National Archives and Records Administration (NARA, College Park MD, US-amerikanisches Nationalarchiv)
- U.S. Air Force Historical Research Agency (AFHRA, Maxwell AL, Archiv der US-amerikanischen Luftstreitkräfte)
- The National Archives (TNA, Kew,ritisches Nationalarchiv)
- Bundesarchiv der BRD (BArch)

Für das Projekt „Wurzer Umwelt GmbH“, wurden die in Tabelle 2 aufgelisteten Luftbildserien ausgewertet. Die Aufnahmen liegen als digitale Scans in einer Auflösung von 1.200 dpi vor, um alle Bilddetails erfassen zu können.

Tabelle 2: Auflistung der verwendeten Luftbilder

Pos.	Flugnummer	Bildnummer	Flugdatum	Maßstab	Menge
1	60-0429	5027	19.05.1944	1:46000	1
2	31-5003	2005	20.04.1945	1:10000	1
3	45 2042/1	4005	14.07.1945	1:41160	1
4	364-BS-1168-21	93	25.07.1945	1:40000	1

4.3 Digitales Geländemodell

Ergänzend zu den schriftlichen Quellen und Luftbildern wurde für die bewaldeten Bereiche neben dem Auswertungsgebietes ein digitales Geländemodell ausgewertet (DGM 1; Quelle: LANDESAMT FÜR DIGITALISIERUNG, BREITBAND UND VERMESSUNG BAYERN), das aus aktuellen flugzeuggestützten Laserscanning-Daten erzeugt wurde.

Erfahrungsgemäß bleibt die Geländebeschaffenheit eines Waldes bei geringem Einfluss durch den Menschen über Jahrzehnte hinweg nahezu unverändert. Unter der Voraussetzung, dass der zu untersuchende Waldbereich seit dem Zweiten Weltkrieg ununterbrochen besteht, können anhand eines DGMS Hohlformen wie zum Beispiel Bombentrichter beziehungsweise Vollformen wie Bunkeranlagen noch heute nachgewiesen werden.

4.4 Bewertung der Auswertungsgrundlage

Der vorliegende Bericht liegt in dem Bereich der Phase A- Historische Erkundung und Bewertung.

Tabelle 3: Phasenbild der Kampfmittelräumung

Phase A	Historische Erkundung der möglichen Kampfmittelbelastung und Bewertung
Phase B	Technische Erkundung der möglichen bzw. festgestellten Kampfmittelbelastung und Gefährdungsabschätzung
Phase C1	Räumkonzept, Ausschreibung und Vergabe der Leistung
Phase C2	Räumung, Abnahme und Dokumentation

Eine vollständige Phase A enthält wiederum die folgenden Bausteine:

Standortbeschreibung und Ermittlung der Kostenwirkungsfaktoren
 Archivrecherche
 Luftbildauswertung
 Geländebegehung
 Zeitzeugenbefragung
 Darstellung der Verursachungsszenarien
 Ermittlung und Darstellung durchgeführter Kampfmittelräumungen

Dieser Bericht liefert einen ersten, orientierenden Überblick und beschränkt sich auf den Bereich der Luftbildauswertung und Archivrecherche für den Zeitraum des Zweiten Weltkrieges.

Für den Bereich Eitting, stehen Akten, regionale und überregionale Fachliteratur sowie online recherchierte Informationen zur Verfügung.

Es liegen Luftbildserien ab Mai 1944 bis Kriegsende vor.

Die Situation nach der Einnahme wird ab dem 25. September 1945 durch eine Befliegung dokumentiert.

Das Digitale Geländemodell (DGM) ermöglicht im bewaldeten Teil des Auswertungsgebietes die Überprüfung der heutigen Bodenoberfläche.

Diese Grundlagen liefern detaillierte Informationen zum Luft- und Bodenkrieg in der Gegend, somit kann eine belastbare Risikobewertung erfolgen.

5 Ergebnisse der Auswertung

5.1 Unterlagen, Fachliteratur und sonstige Quellen

Die Auswertung der bestehenden Unterlagen führte zu dem Ergebnis, das der Untersuchungsbereich im Zweiten Weltkrieg nicht von strategischen und taktischen⁴ Luftangriffen betroffen war.

Zusammenstellung der Luftangriffe

Pos	Datum	Ort	Flugzeug	Art	Schäden	Tote	Quellen
<p>Es liegen unerseits keine Unterlagen über Luftangriffe auf Eitting vor. Die ersichtlichen Bombeneinschläge auf der Luftsicht vom 19. Mai 1944 sind vermutlich einen Notabwurf verschuldet.</p>							

NB = nicht bekannt

Bemerkung: Aufgenommen wurden nur Ereignisse, soweit sie mit Sicherheit festgestellt werden konnten. Die Auflistungen haben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Eine direkte Bombardierung des Auswertebereiches liegt nicht vor.

5.2 Kriegshandlungen / Einmarschberichte / sonstige Ereignisse

Pfarrei Langengeisling

Berichterstatter: Pfarrer Herrmann Tomanek

Datum: 27. Juli 1945

Die letzten Tage vor dem Einmarsch der Amerikaner zogen von Moosburg her starke deutsche Truppenkontingente durch. Ein trauriges Bild. Der seit Tagen hörbare Kanonendonner rückte näher. Was an abgestellten Flugzeugen bei den Tiefangriffen noch verschont geblieben war, wurde von den eigenen Leuten in Brand gesteckt. Ganze Stapel von Munition gingen in die Luft. Damit war auch ein tagelanges Hin und Her entschieden, der Flughafen wurde nicht verteidigt. Langengeisling atmete auf, denn eine Verteidigung hätte sich für unser Dorf verhängnisvoll auswirken müssen.

Der Gottesdienst konnte am 30. April ungestört abgehalten werden. Im Dorf und in der Umgebung, vor allem in Altharn und Eichenkofen, hatte sich SS eingenistet. Am Südende des Dorfes fuhr SS-Artillerie auf, 3 Geschütze, der Beobachter richtete seinen Stand auf dem Pfarrkirchenturm ein. Die Geschütze haben allerdings nur je einen Schuß abgegeben, aber das Dorf war damit doch in Gefahr gebracht.

Ab dreiviertel 6 Uhr lagen die angrenzenden Felder im Westen unter Beschuss. Nach Eitting vorgehende Truppen, etwa 50 Mann, SS und Flieger, die von der SS zum Kampf gezwungen wurden, erhielten Artilleriefeuer und verloren 1 Mann. Als unbekannter Soldat wurde dieser auf dem Langengeislinger Friedhof bestattet. Ab 8 Uhr abends lag das Feuer in nächster Nähe des Dorfes. Alles flüchtete in die Keller. In der zweiten Hälfte der Nacht gingen Granaten im Friedhof und in unmittelbarer Nähe der Kirche nieder. Die SS zog sich bei Nacht von Eitting her durch das Dorf zurück. Um 6 Uhr am 1. Mai setzte das Feuer aus.

Gegen 8 Uhr brachte ich eine zweite weiße Fahne im Westen an, da es klar wurde, daß die Amerikaner nicht von Berglern her, sondern von Reisen im Westen gegen Langengeisling vorrückten. Die Brücken über den Kanal waren gesprengt, dagegen war die Unterführung bei Reisen passierbar. Während ich die Fahne festmachte, schlug eine Granate an der Nordseite des Turmes ein, richtete aber nur geringfügigen Schaden an. Etwa um halb 9 Uhr rückten die Amerikaner im Dorfe über die Sempt kommend ein. Zu Zwischenfällen ist es nicht gekommen.⁵

⁵ (Pfister 2005)

5.2.1 Eittingermoos

Pfarrkuratie Freising-St. Lanrpert

Berichterstatter: Pfarrkurat Johann Pranz

Datum: 10. August 1945

Während des Krieges hatte die Gemeinde nicht viel an den Fliegerangriffen zu leiden. Die Filialgemeinde Eittingermoos hatte wohl Bombenabwürfe erdulden müssen, aber ohne wesentlichen Schaden zu erleiden. Es waren im ganzen 28 Bomben, die gefallen sind, aber es waren nur sogenannte Notabwürfe. Schäden an Personen, Kirchen und kirchlichen Gebäuden gab es nicht.⁶

⁶ (Pfister 2005)

5.3 Ergebnis der Luftbilder und DGM

Auswertebedingungen		
Luftbildverfügbarkeit	<input checked="" type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eingeschränkt <input type="checkbox"/> nicht gegeben	Anmerkungen:
Qualität	<input checked="" type="checkbox"/> überwiegend gut <input type="checkbox"/> überwiegend schlecht	Anmerkungen:
Bodensicht	<input checked="" type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eingeschränkt <input type="checkbox"/> nicht gegeben	Anmerkungen:
Informationsdefizite	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht ableitbar	Anmerkungen:
Umgebung bis Kriegsende 1945		
Nutzung des Untersuchungsbereiches	Acker- und Weideflächen / Gadenerstraße angrenzend an Auswertebereich	
Nutzung der Umgebung	Acker- und Weideflächen / Südöstlich befindet sich der Markt Eitting	
Potentielle, taktische Ziele	nicht bekannt.	
Militärische Nutzung	<input type="checkbox"/> Truppenübungsplatz <input type="checkbox"/> Verteidigungsstandort <input type="checkbox"/> Fliegerhorst <input checked="" type="checkbox"/> nicht ableitbar	Anmerkungen:
Luftangriffe		
Bombardierung	Bombentrichter <input type="checkbox"/> Brandbomben <input type="checkbox"/> Trümmerflächen <input type="checkbox"/> vermutete (weitere Oberflächenstörungen oder Bodenverfärbungen) <input checked="" type="checkbox"/> Angriffschronik <input type="checkbox"/> keine Hinweise	Anmerkung: Notabwurf von mehreren Sprengbomben neben dem Auswertebereich
Bordwaffenbeschuss	<input type="checkbox"/> Hinweis aus Literatur <input checked="" type="checkbox"/> keine Hinweise	Anmerkung:

Bodenkämpfe		
Artilleriebeschuss, PAK (PAK= Panzerabwehrkanone)	<input type="checkbox"/> sichtbar <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Anmerkung: Artilleriebeschuss liegt nicht im Untersuchungsbereich
beschädigte Infrastruktur bzw. Vegetation	<input type="checkbox"/> sichtbar <input checked="" type="checkbox"/> nein	Anmerkungen:
weitere Hinweise	<input type="checkbox"/> Angriffschronik <input checked="" type="checkbox"/> keine Hinweise	Anmerkungen:
Stellungen und Anlagen		
Flakstellung (FLAK =Flugabwehrkanone)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:
Stellungssysteme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:
Deckungslöcher	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:
Panzergraben / Sperren	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:
weitere Anlagen / Stellungen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:
Allgemeine kampfmittelverdächtige Oberflächenstrukturen		
Entwässerungsgraben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen: - Keckeisgraben - Vorfluggraben Nord
Löschteich / Weiher	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen: - Eittingerweiher
Stausee, Staubecken	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen: - Wasserkraftwerk Eitting
Gewässer	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen: -Mittlerer-Isar-Kanal - Dorfenkanal
weitere Formen die auf Rückschlüsse durch Kriegshandlungen schließen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	Anmerkungen:

Digitales Geländemodell (DGM)		
bewaldetes Gebiet im Untersuchungsbereich	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Anmerkungen:
bewaldetes Gebiet in der näheren Umgebung	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Anmerkungen:
Zusammenfassung	<input type="checkbox"/> Bombenrichter <input type="checkbox"/> Gräben / Stellungen <input type="checkbox"/> asymmetrische Bodenveränderung <input type="checkbox"/> Gruben / Deponie <input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden <input type="checkbox"/> mögliche archäologische Auffälligkeiten	Anmerkungen:
Ergebnis		
Hinweise	<input type="checkbox"/> ermittelt <input checked="" type="checkbox"/> nicht ermittelt	Anmerkungen: Nach Auswertung der vorliegenden Luftbilder fällt der Auswertebereich in Eitting, laut Vorgabe und in Anlehnung an die BFR KMR (2018) in die Kategorie 1
Handlungsbedarf	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Anmerkungen: Der Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

6 Betrachtung

6.1 Geographische Lage

Eitting liegt im Erdinger Moos in der Nähe von Freising und unweit des Münchner Flughafens. Direkt am Ortsrand fließt der Mittlere-Isar-Kanal. Östlich verläuft parallel zum Ort die Staatstraße 2084. Der Untersuchungsbereich liegt Nordwestlich von Eitting und grenzt an die Flughafentangente (ST 2580).

6.2 Visuelle Interpretation der in Tabelle 1 aufgeführten Luftaufnahmen

Der Untersuchungsbereich war zur Zeit des zweiten Weltkriegs unbebaut. Umliegend befinden sich Acker- und Weideflächen. Südöstlich liegt der Markt Eitting, dessen Gadenerstraße über den Mittleren-Isar-Kanal und angrenzend am Auswertebereich verläuft. Das Wasserwerk Eitting war schon zur Zeit des zweiten Weltkriegs vorhanden und liegt zwischen Eitting und dem Untersuchungsbereich.

Die Bodensicht ist größtenteils uneingeschränkt, partiell führt Vegetation zu Beeinträchtigung. Aufgrund der unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkte der Luftbildserien, können durch Schattenfall bedingte mögliche Erkenntnislücken minimiert werden. Ergänzend erfolgte für die bewaldeten Areale die Auswertung eines Digitalen Geländemodells.

Aus den ausgewerteten Luftbild- und Nachkriegsluftbildserien sind keine Hinweise auf eine lokale Belastung im Untersuchungsbereich durch Kampfmittel zu entnehmen.

Gemäß Baufachlicher Richtlinien Kampfmittelräumung besteht kein weiterer Handlungsbedarf nach Kategorie 1.

6.3 Luftaufnahmen

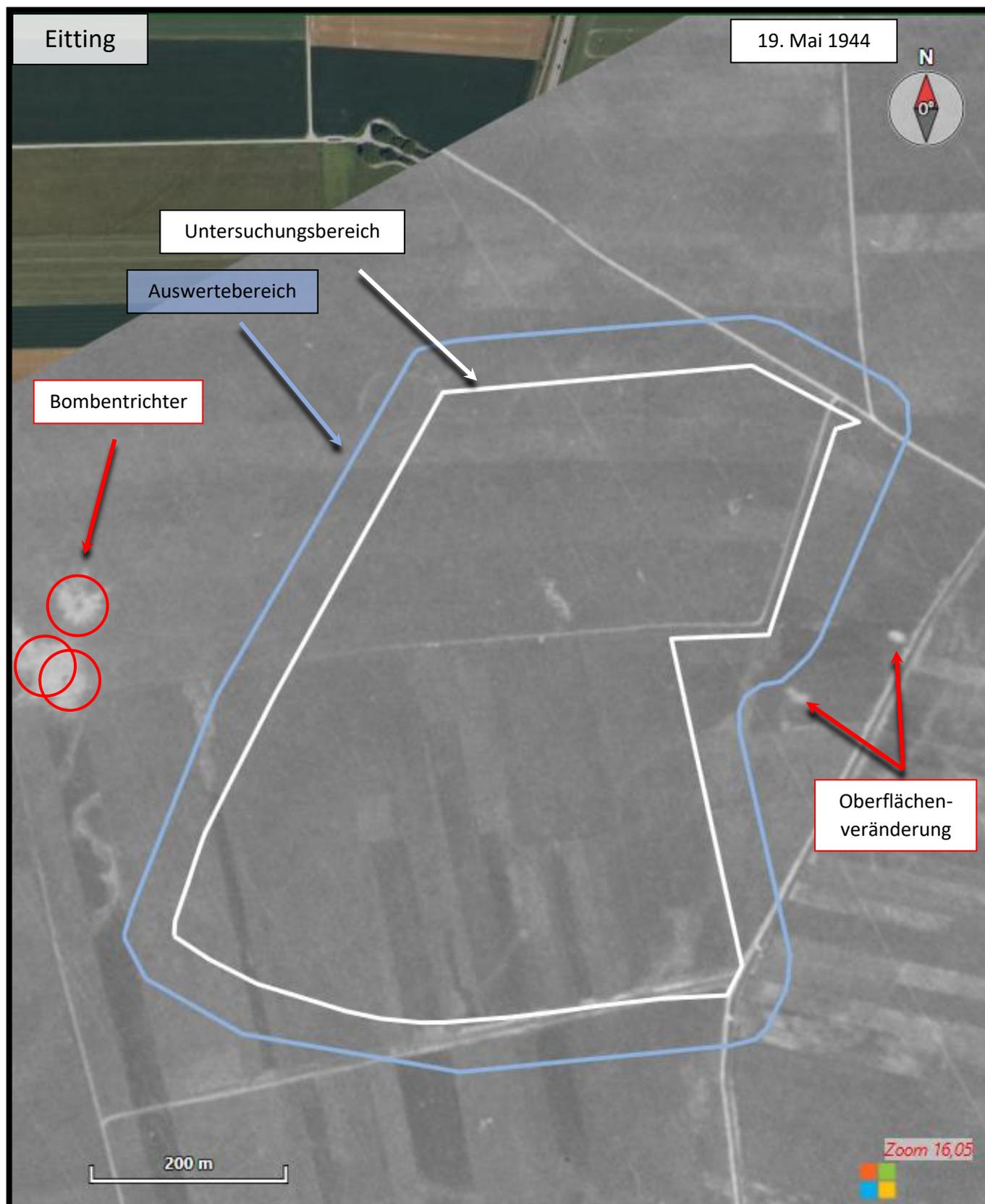


Abbildung 2: Luftbild Pos.1, Tab 2; Luftsicht mit ersichtlichen Kriegsschäden durch Bombenrichter neben dem Auswertebereich

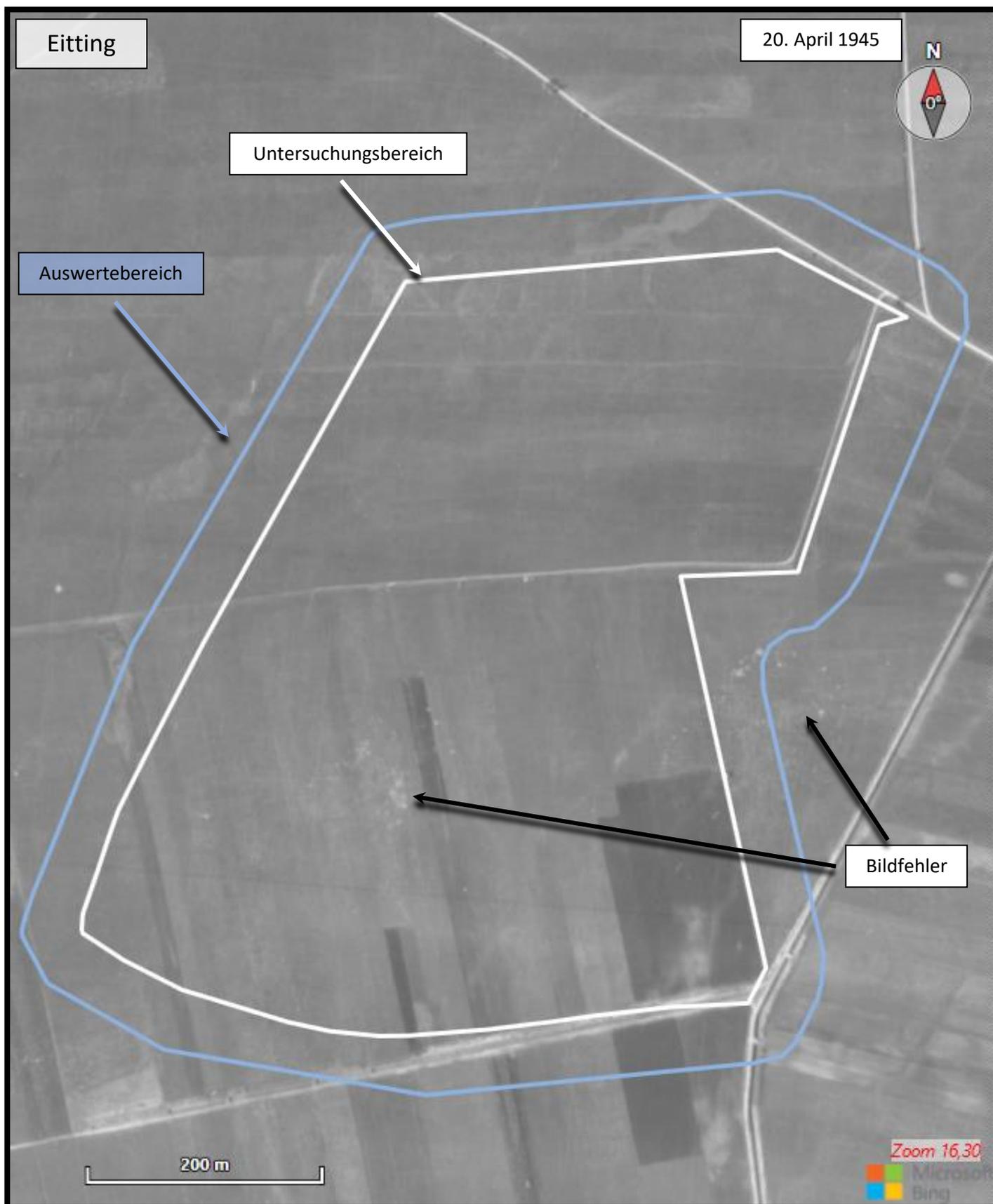


Abbildung 3: Luftbild Pos. 2, Tab. 2; letzte Luftsicht vor Kriegsende ohne weitere Oberflächenveränderungen im Auswertebereich.

6.4 Verursachungsszenarien

Verschiedene Vorgänge und Handlungen können zu einer Kampfmittelbelastung geführt haben. Die Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung unterscheidet ohne Anspruch auf Vollständigkeit 5 Hauptgruppen als regelmäßige Ursachen:

Verursachungsszenarien		
Luftangriffe	<input type="checkbox"/> Bombardierung <input type="checkbox"/> Bordwaffenbeschuss <input checked="" type="checkbox"/> nicht bekannt	Anmerkungen:
Bodenkämpfe	<input type="checkbox"/> Blindgegangene Munition <input type="checkbox"/> In Stellungen zurückgelassene oder verschüttete Munition <input type="checkbox"/> Minenfelder <input type="checkbox"/> Sprengfallen Verminte Infrastruktur <input checked="" type="checkbox"/> nicht bekannt	Anmerkungen: Abwehrkämpfe nicht im Bereich des Auswertebereiches
Munitionsvernichtung	<input type="checkbox"/> Munitionsvernichtung durch Sprengmunition <input type="checkbox"/> Munitionsbeseitigung durch Ablagerung <input checked="" type="checkbox"/> nicht bekannt	Anmerkungen:
Militärischer Regelbetrieb	<input type="checkbox"/> Truppenübungsplatz <input type="checkbox"/> Standortübungsplatz <input type="checkbox"/> Fliegerhorst <input checked="" type="checkbox"/> nicht bekannt	Anmerkungen:
Munitionsproduktion / -lagerung	<input type="checkbox"/> Industrielle Standorte der Munitionsproduktion <input type="checkbox"/> Munitionsanstalten <input checked="" type="checkbox"/> nicht bekannt	Anmerkungen:

Erläuterung für keine Hinweise:

Weder bestehende Luftbilder noch Archivrecherche begründen einen einwandfreien Verdacht.

7 Fazit

7.1 Fazit

Für den Auswertebereich am Kompostwerk 1 in Eitting, konnte nach Auswertung der vorliegenden Luftbildserien und Archivaufzeichnungen, keine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

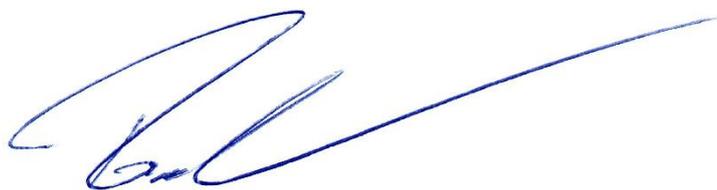
Gemäß Baufachlicher Richtlinien Kampfmittelräumung besteht kein weiterer Handlungsbedarf nach Kategorie 1.

Kategorie 1:

Der Kampfmittelverdacht hat sich nicht bestätigt.

Außer einer (dieser) Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Ohlstadt, den 09.06.2023



Andreas Besel

Geschäftsführer und Inhaber §7 SprengG,
fachkundig nach §20 SprengG.

8 Literaturverzeichnis

Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat, und Bundesministerium der Verteidigung. „Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR).“ September 2018. www.bfr-kmr.de/dokumente/BFR_KMR_Stand_September_2018.pdf.

Pfister, Peter. *Das Ende des Zweiten Weltkriegs im Erzbistum München und Freising*. Regensburg : Schnell und Steiner GmbH, 2005.

9 Konzept der Luftbildauswertung

9.1 Zweck der Luftbildauswertung

Luftbilder sind eine wichtige Informationsquelle für die Historisch-genetische Rekonstruktion der Kampfmittelbelastung (vgl. A-2.1.3, Punkt 4 „Luftbilder“).

Ihre Auswertung ist optionaler Bestandteil der Phase A.

Eine Luftbildauswertung ist i. d. R. ein Bestandteil einer Historisch-genetischen Rekonstruktion der Kampfmittelbelastung (HgR-KM). Im originären Sinne umfasst sie lediglich eine luftbildgestützte Situationsbeschreibung für den betrachteten Zeitraum und keine Gefährdungsabschätzung oder weiterführende Handlungsempfehlung.⁷

9.2 Kampfmittelbelastung

Relevanz der Kampfmittelbelastung durch Abwurfmunition und Bodenkämpfen aus heutiger Sicht:

- Kampfmittelbelastungen aus Abwurfmunition und untergeordnet auch Bordwaffenmunition sind hinsichtlich des Gefährdungspotenzials als hoch einzuschätzen. Die großflächigen Trefferbereiche liegen fast immer in bebauten und intensiv genutzten Gebieten. Selbstdetonationsfähige Zünder oder die Möglichkeit der Detonation bei mechanischer Energiezufuhr (z. B. Tiefbauarbeiten) sind zu berücksichtigen. Die großen Explosivstoffmengen sind im Fall einer Detonation geeignet, auch großflächige Zerstörungen anzurichten. Diese Gründe belegen, dass eine fachlich fundierte und lückenlose Bestimmung der Kampfmittelbelastung durch die Rekonstruktion aller Angriffe mit Hilfe von Archivalien- und Luftbildauswertungen notwendig ist.⁸
- Kampfmittelbelastungen aus Bodenkämpfen können regional bedeutend sein. Gebiete mit schweren Kampfhandlungen sind bekannt. Allerdings ist davon auszugehen, dass eine große Zahl der mehr kleinräumig, lokal ausgebildeten Kampfgebiete und die damit verbundenen Kampfmittelbelastungen heute nicht mehr bekannt sind. Dies schmälert allerdings nicht die Relevanz der Kampfmittelbelastung aus Bodenkämpfen.⁹

⁷ BFR KMR, A-7 Leistungsbeschreibung Phase A Punkt 2, S.369

⁸ ebd. A-2 Phase A Punkt9, S.162

⁹ ebd. A-2 Phase A Punkt9, S.167

10 Rechtsgrundlagen

Eine bundesweite gesetzliche Regelung zur Kampfmittelbeseitigung, in der die Zuständigkeiten, die Finanzierung, die Haftung oder die materiellen Anforderungen an die Kampfmittelräumung geregelt werden, gibt es nicht. Stattdessen sind die Rechtsquellen auf verschiedene Bundes- und Landesgesetze verstreut. Die grundsätzliche Verteilung der Aufgaben und der Kosten lässt sich aus dem Grundgesetz (GG) ableiten. Die Aufgaben, Zuständigkeiten und die Organisation der Kampfmittelbeseitigungsdienste der Länder sowie andere Detailfragen sind in den jeweiligen Landesgesetzen geregelt.¹⁰

11 Verfahrensablauf Länder

11.1 Bayern

Die Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel bestimmt sich in Bayern nach den allgemeinen Regeln des Sicherheits- und Polizeirechts. Es handelt sich in der Regel um örtliche Gefahren, für die die Gemeinden als örtliche Sicherheitsbehörden zuständig sind. Soweit ein Handeln der Sicherheitsbehörden nicht rechtzeitig möglich ist, ergreift die Polizei die erforderlichen Maßnahmen.

Die Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern „Abwehr von Gefahren durch Kampfmittel“ vom 15.04.2010 enthält hierzu einschlägige Hinweise, Informationen und Verhaltensregeln.

Kampfmittelfunde werden stets als unmittelbar zu beseitigende Gefahr angesehen, bei der die Polizei zu verständigen ist. Diese ergreift die erforderlichen Maßnahmen. Bei sog. „alten“ Kampfmitteln wird den für die Gefahrenabwehr zuständigen Stellen der vom Staatsministerium des Innern vorgehaltene Kampfmittelbeseitigungsdienst als tatsächliche freiwillige Leistung kostenfrei zur Verfügung gestellt. Bei „neuen“ Kampfmitteln wird das Bayerische Landeskriminalamt tätig.

Der Kampfmittelbeseitigungsdienst hat keine eigene sicherheitsrechtliche Zuständigkeit und keine hoheitlichen Rechte. Aufgabe und Ausstattung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes sind auf die zur Abwehr konkreter Gefahren unmittelbar erforderlichen kampfmittelbezogenen Maßnahmen beschränkt (identifizieren, ggf. unschädlich machen, abtransportieren und vernichten).

Regelmäßig nicht zu den Aufgaben des Kampfmittelbeseitigungsdienstes gehört es, einem Kampfmittelverdacht nachzugehen oder die Kampfmittelbelastung bzw. -freiheit von Grundstücken zu beurteilen oder zu bescheinigen. Für die Beseitigung konkreter Gefahren, die von Kampfmitteln auf ihren Grundstücken ausgehen, sind grundsätzlich die Grundstückseigentümer als Zustandsstörer verantwortlich. Sie haben ggf. auch vorsorgliche

¹⁰ ebd. 3. Rechtsgrundlagen, S.9

Maßnahmen zu ergreifen und Fachfirmen zu beauftragen, etwa im Zusammenhang mit möglichen Gefährdungen bei Bodeneingriffen. Bei Baumaßnahmen sind die Bauherren und die bauausführenden Firmen entsprechend gefordert. Für die Entsorgung der von Fachfirmen geborgenen Kampfmittel durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst werden keine Kosten erhoben.¹¹

¹¹ BFR KMR, A-1 Verfahrensabläufe, A-1.3.2 Bayern, S.97

2.6.3 Geotechnischer Bericht und orientierende Altlastenuntersuchung

Das Gutachten „Geotechnischer Bericht und orientierende Altlastenuntersuchung“ der Ingenieurgesellschaft für Geotechnik „KDGeo – Czeslik Hofmeier + Partner“ aus München vom 06.09.2023 ist nachfolgend beigefügt.

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 Grundwasser- verhältnissen 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
 (Rambbar 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 Bau Feld 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 Schluffflinsen 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 Schluffflinsen 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 Baugrundschichtung für Erdarbeiten nach DIN 18 300 den in der Anlage 9 dargestellten Homogenbereichen 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. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten 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 φ'_k [°]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	c'_k [kN/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) auflagen. 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 mittiger 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 Bohrfahlelemente 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 Gewölbstrukturen 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 Bodenauflast 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 Ringdrainage 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 Rüttel- und Ziehverfahren 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 Schlosstdichtung 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 Spezialtiefbauunternehmen 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 Grundsatzzprüfungen 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.

Genauere 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 abzutreten. 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:

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

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 Verbauelemente 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 Bohrergergebnisse 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 Probenmenge 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)

Probenbezeichnung	Probenart	Untersuchungsumfang	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 Bohrkerne 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 Deponiekategorie, 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



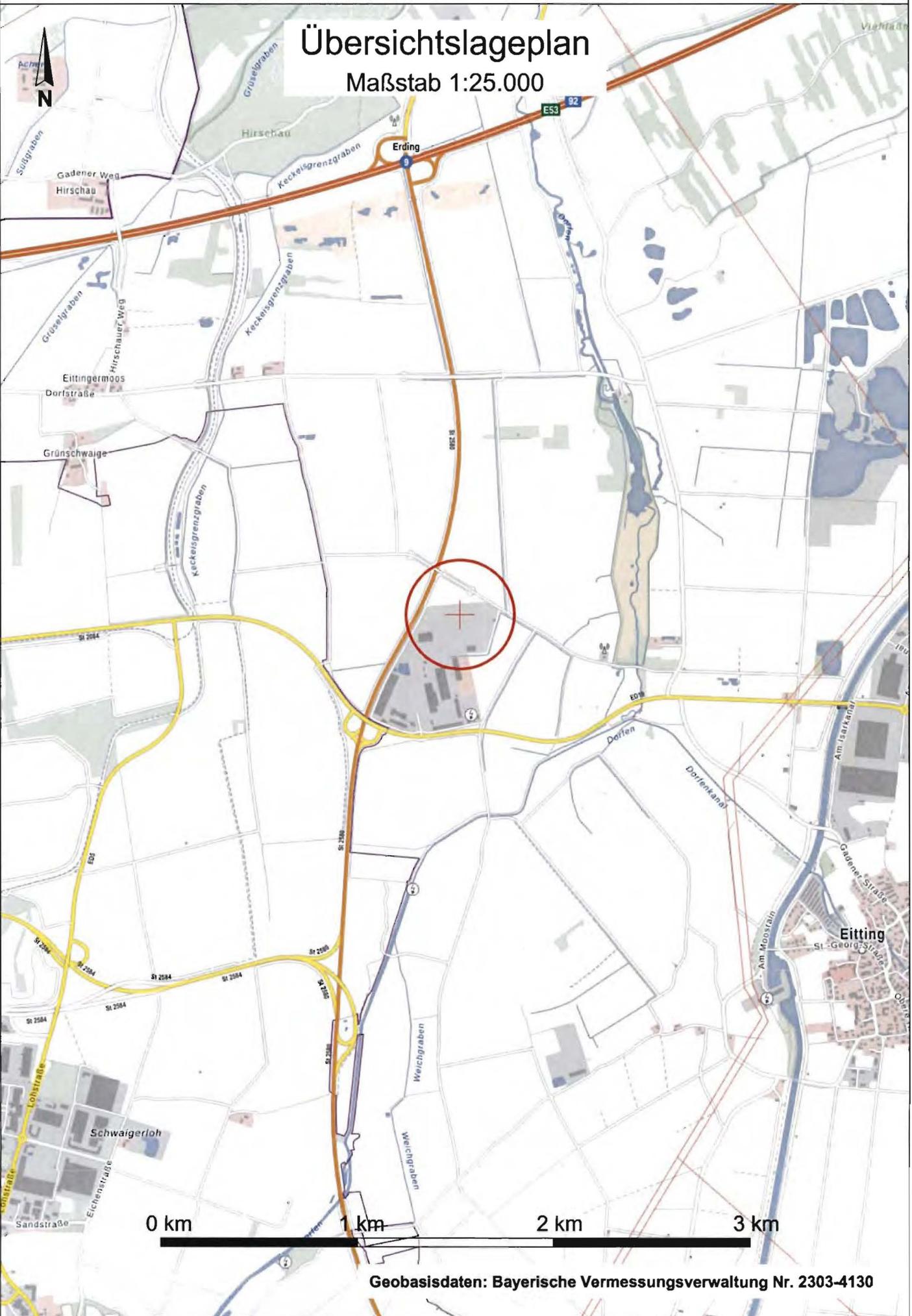


Anlage 1

Lagepläne

Übersichtslageplan

Maßstab 1:25.000

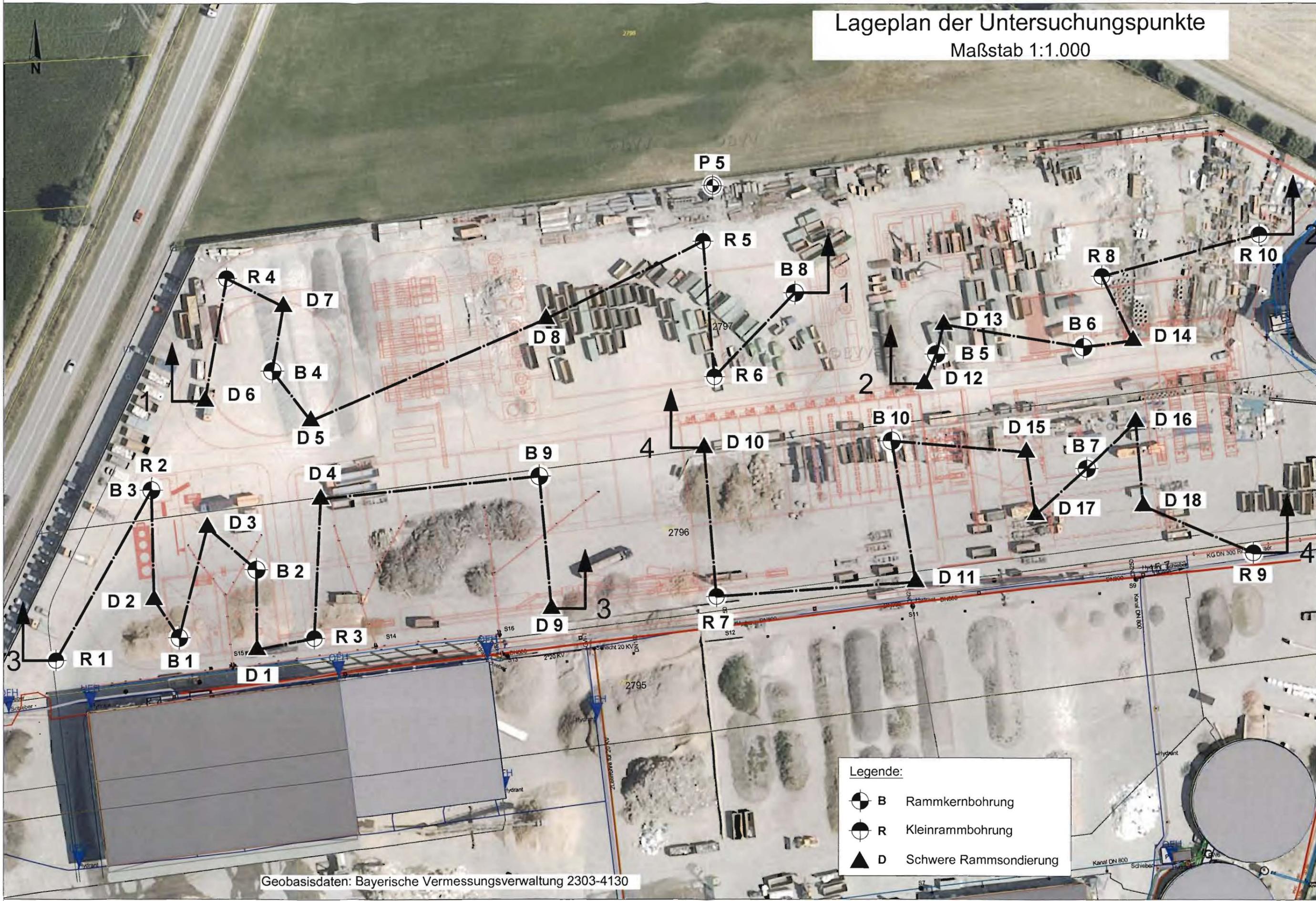


Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung Nr. 2303-4130

Stand: 06.09.2023

\\192.168.100.102\projekte\2023\216-23L\etting\kgu_85462_am_kompostwerk_1_nb_bioenergiezentrum_m (bez)_wurzer\m\pläne\kdgeo\übersichtslegepläne\übersichtslegepläne.dwg

Lageplan der Untersuchungspunkte Maßstab 1:1.000



Stand: 31.08.2023

\\192.168.100.102\projekte\2023\216-23l_eitting_bgu_85462_am_kompostwerk_1_nb_bioenergiezentrum_bez_wurzer_m\pläne\kgd\geolageplan\lageplan_upkt_2.dwg

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2303-4130

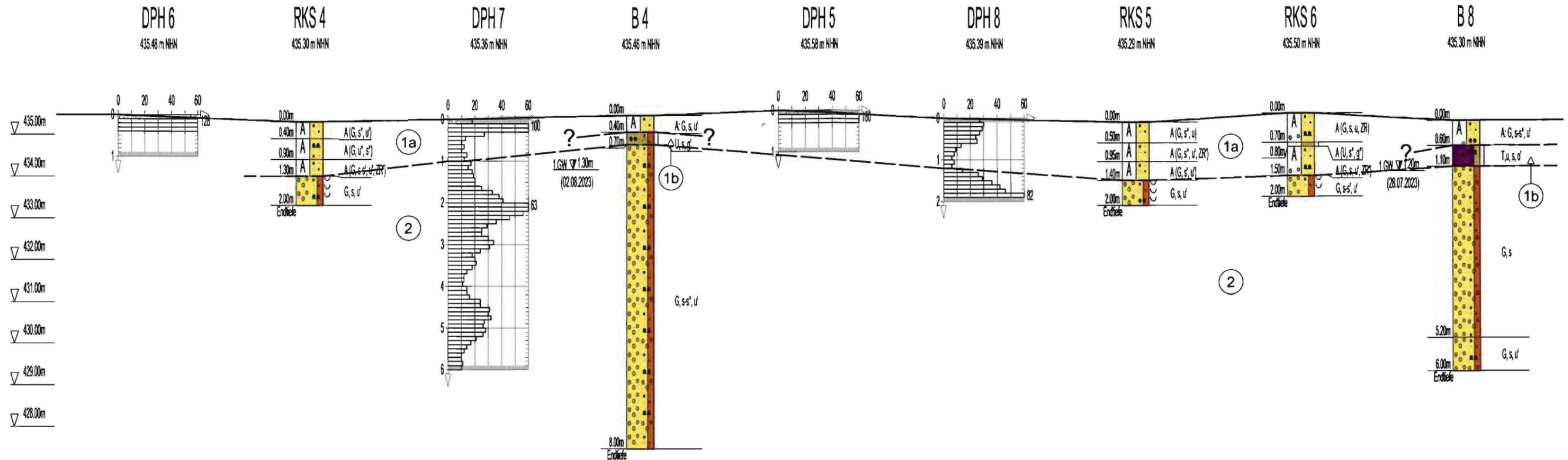
Anlage 2

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

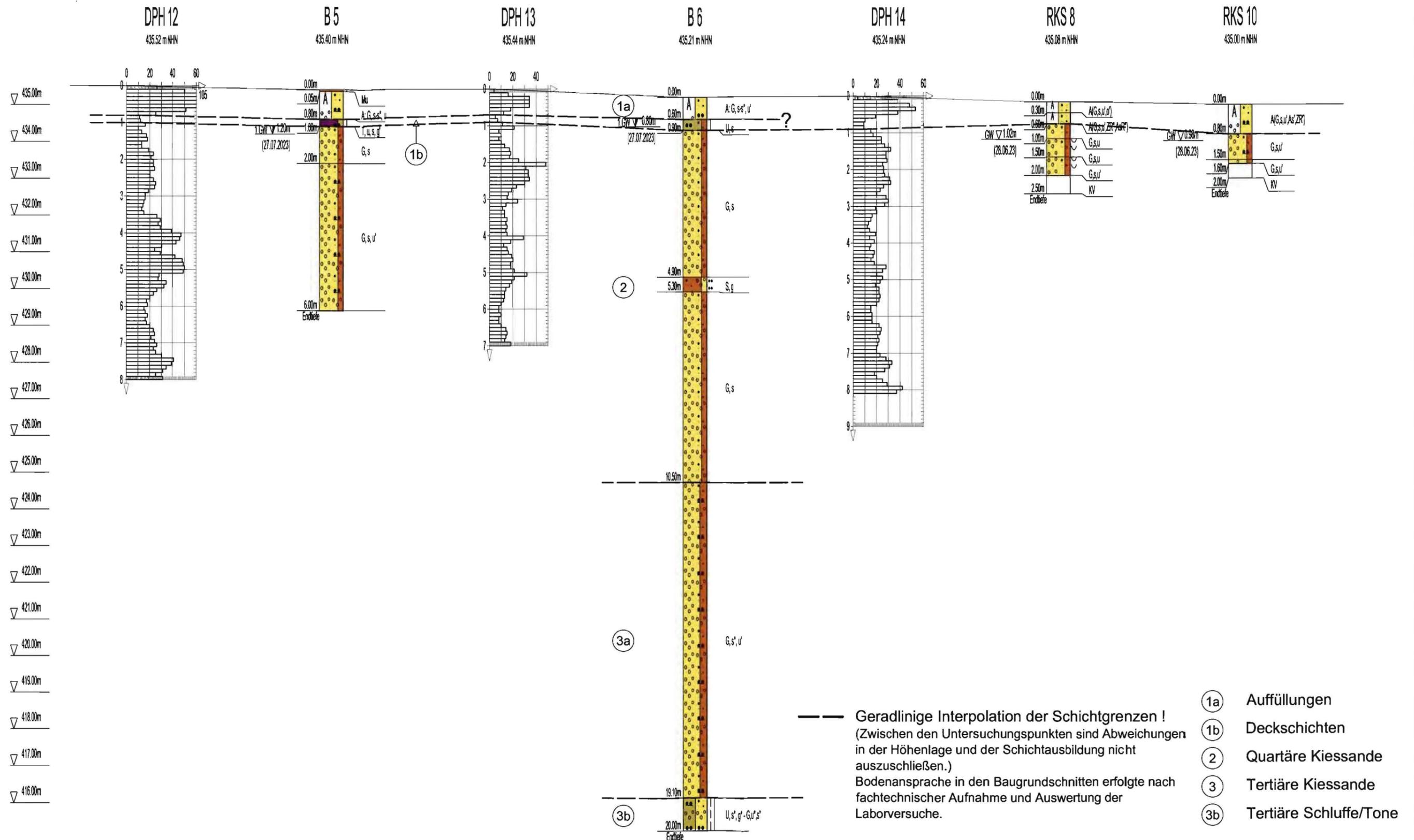


— Geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen !
 (Zwischen den Untersuchungspunkten sind Abweichungen in der Höhenlage und der Schichtausbildung nicht auszuschließen.)
 Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme und Auswertung der Laborversuche.

- ①a Auffüllungen
- ①b Deckschichten
- ② Quartäre Kiessande
- ③ Tertiäre Kiessande
- ③b Tertiäre Schluffe/Tone

Baugrundschnitt 2-2

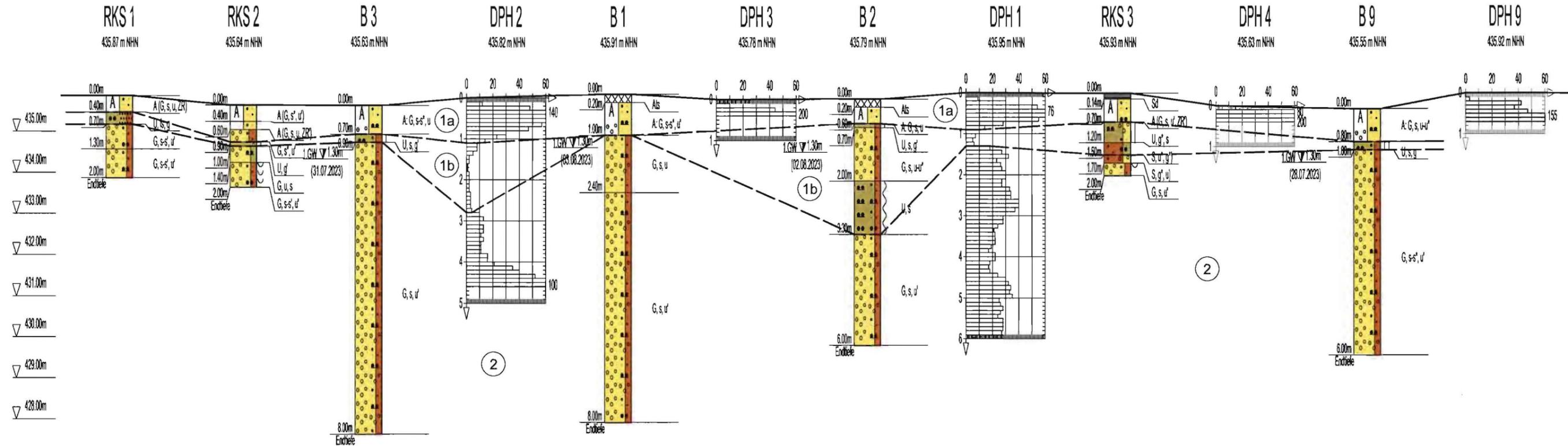
Maßstab 1:100



Stand: 04.09.2023

\\192.168.100.102\projekte\2023\216-23l\aitting_bgu_85462_am_kompostwerk_1_nb_bioenergiezentrum_(bez)_wurzer_mpläne\kdegeo\baugrundschnitt\baugrundschnitt.dwg

Baugrundschnitt 3-3 Maßstab 1:100

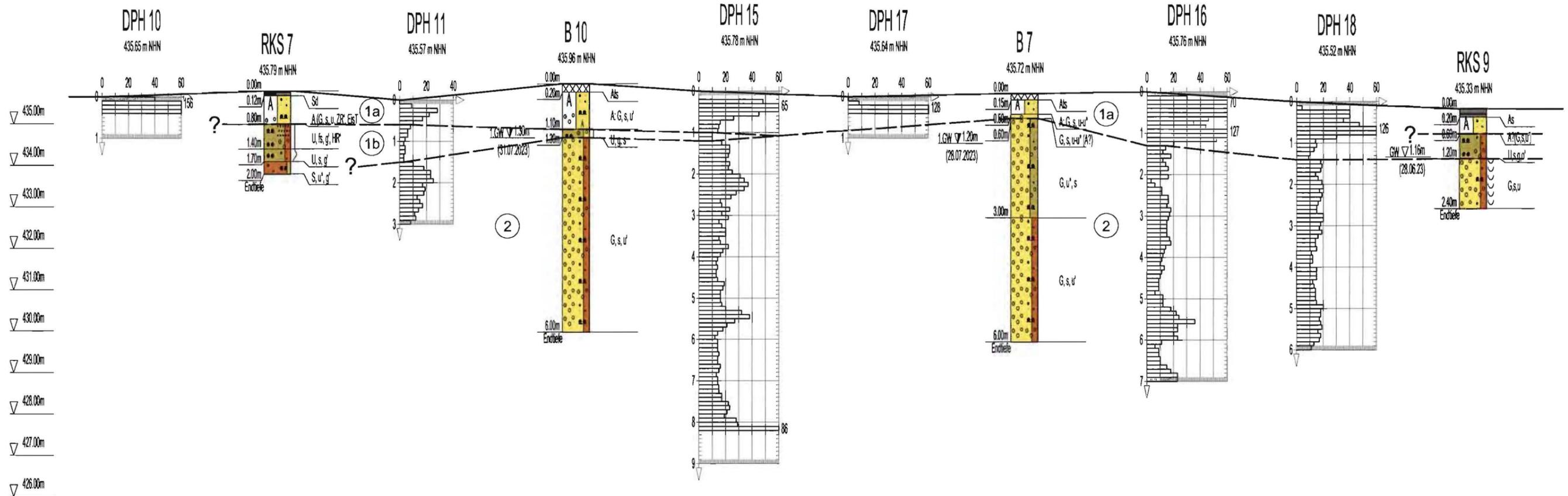


— Geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen !
 (Zwischen den Untersuchungspunkten sind Abweichungen in der Höhenlage und der Schichtausbildung nicht auszuschließen.)
 Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme und Auswertung der Laborversuche.

- 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.

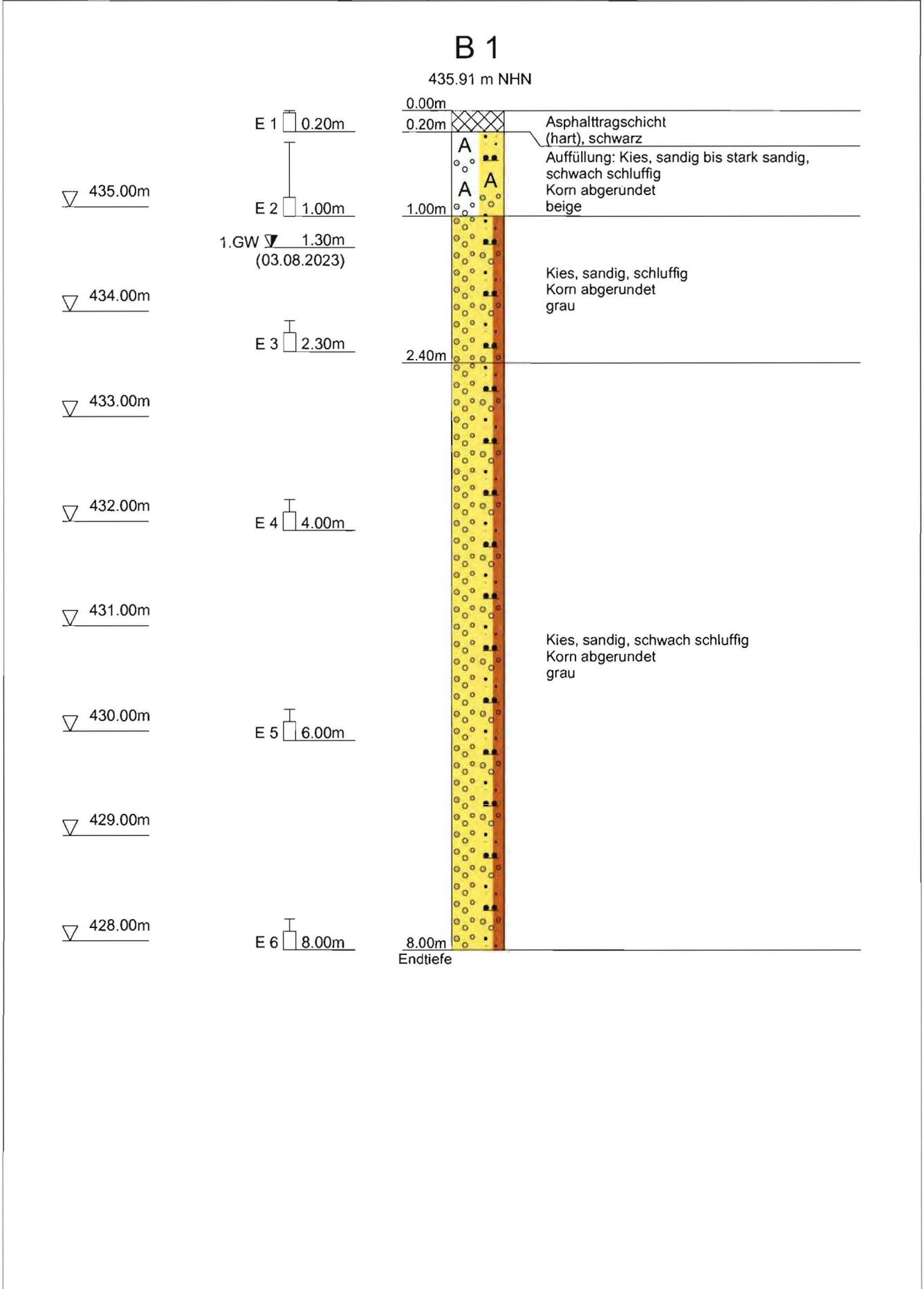
- ①a Auffüllungen
- ①b Deckschichten
- ② Quartäre Kiessande

Anlage 3

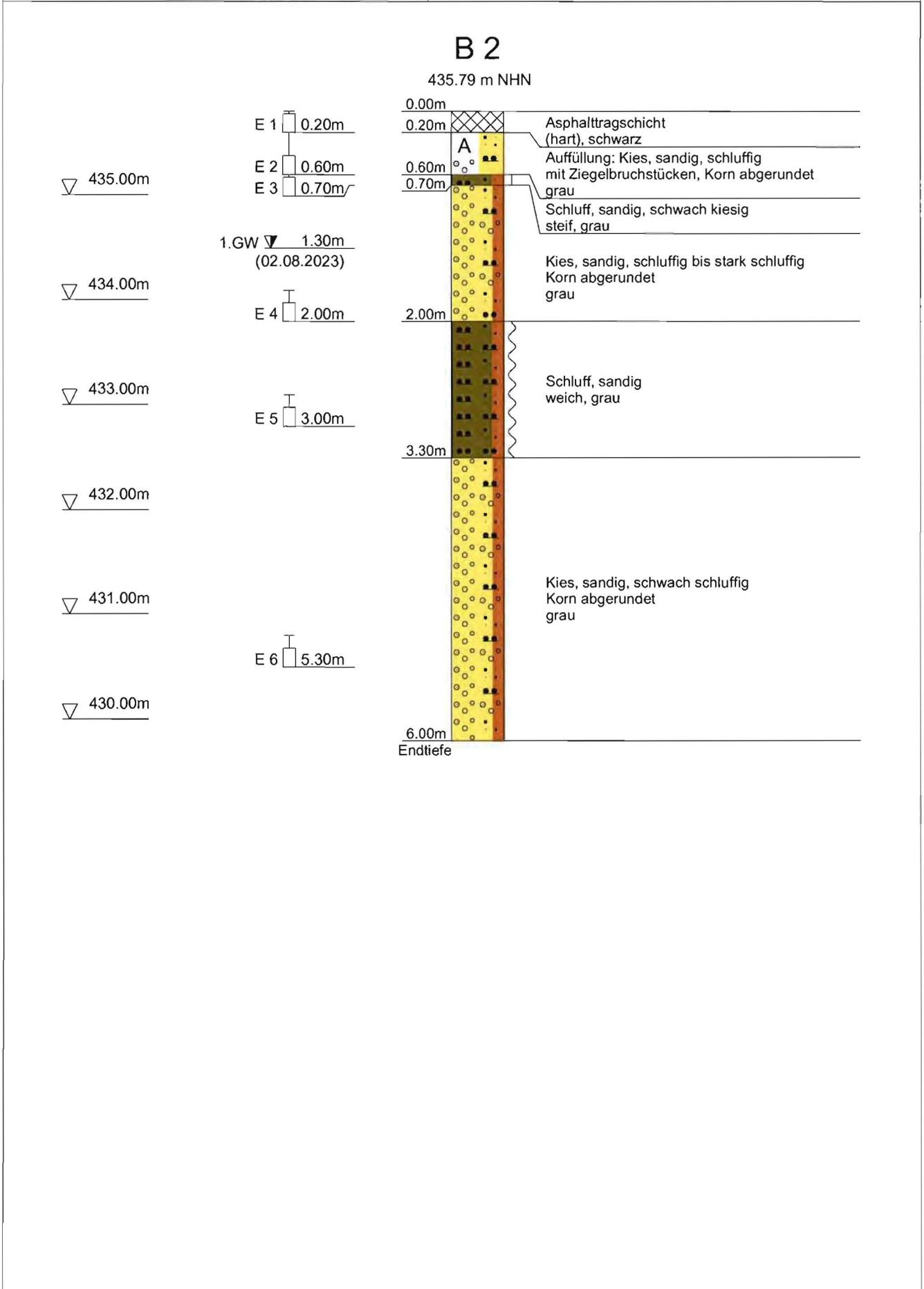
Bohrprofile

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



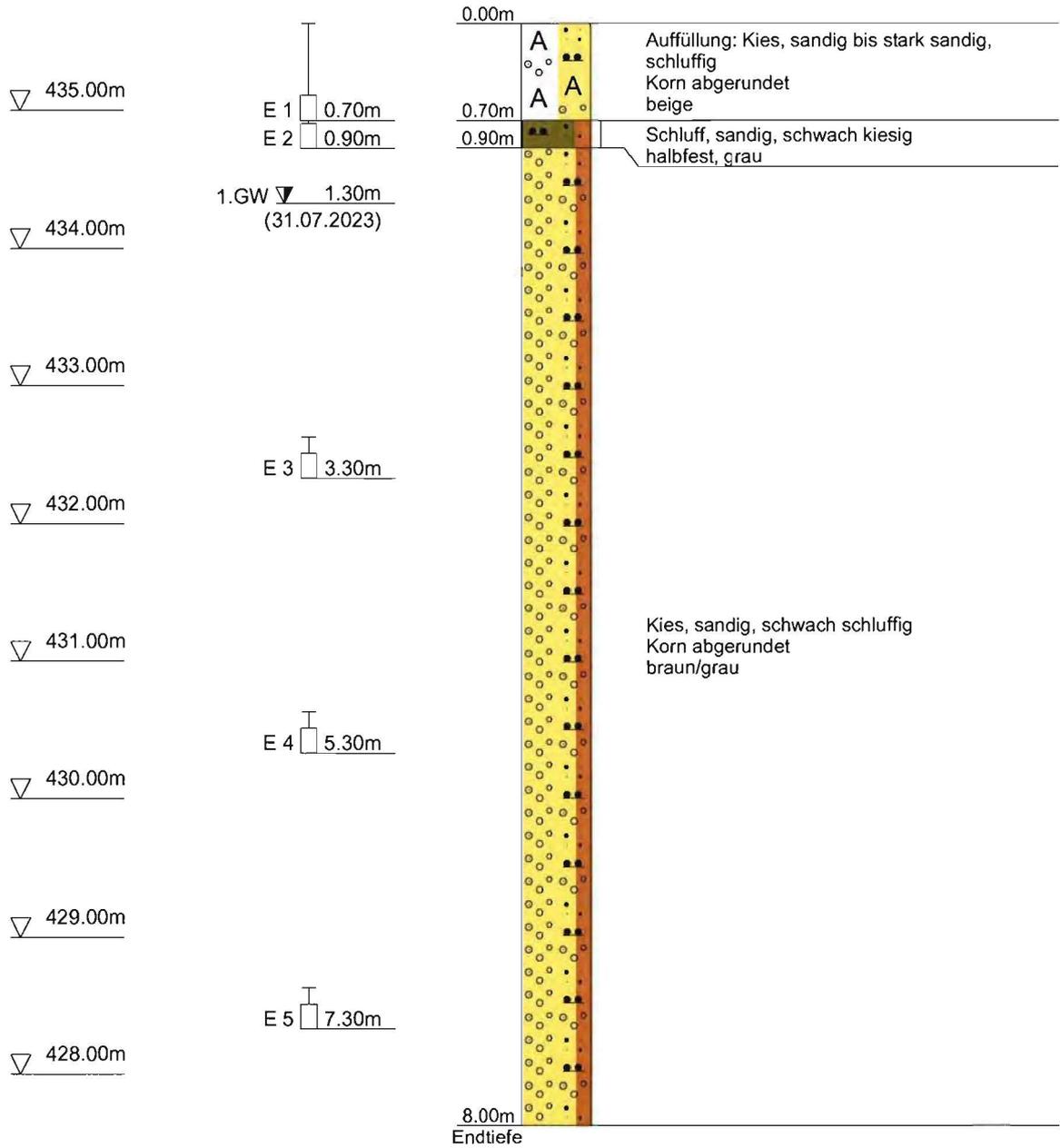
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.2
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	02.08.2023
	Ausgeführt	B+B



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

B 3

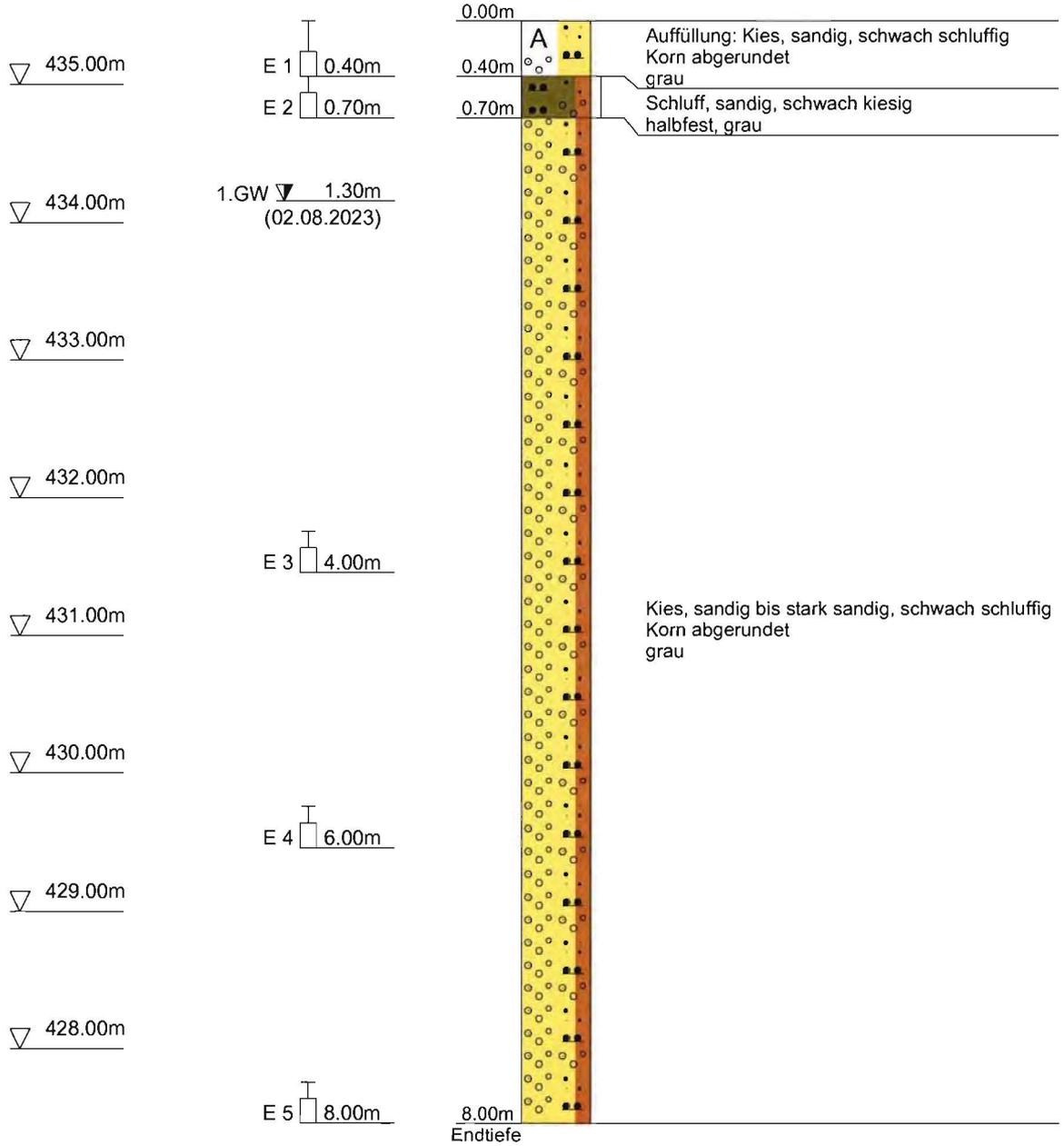
435.63 m NHN



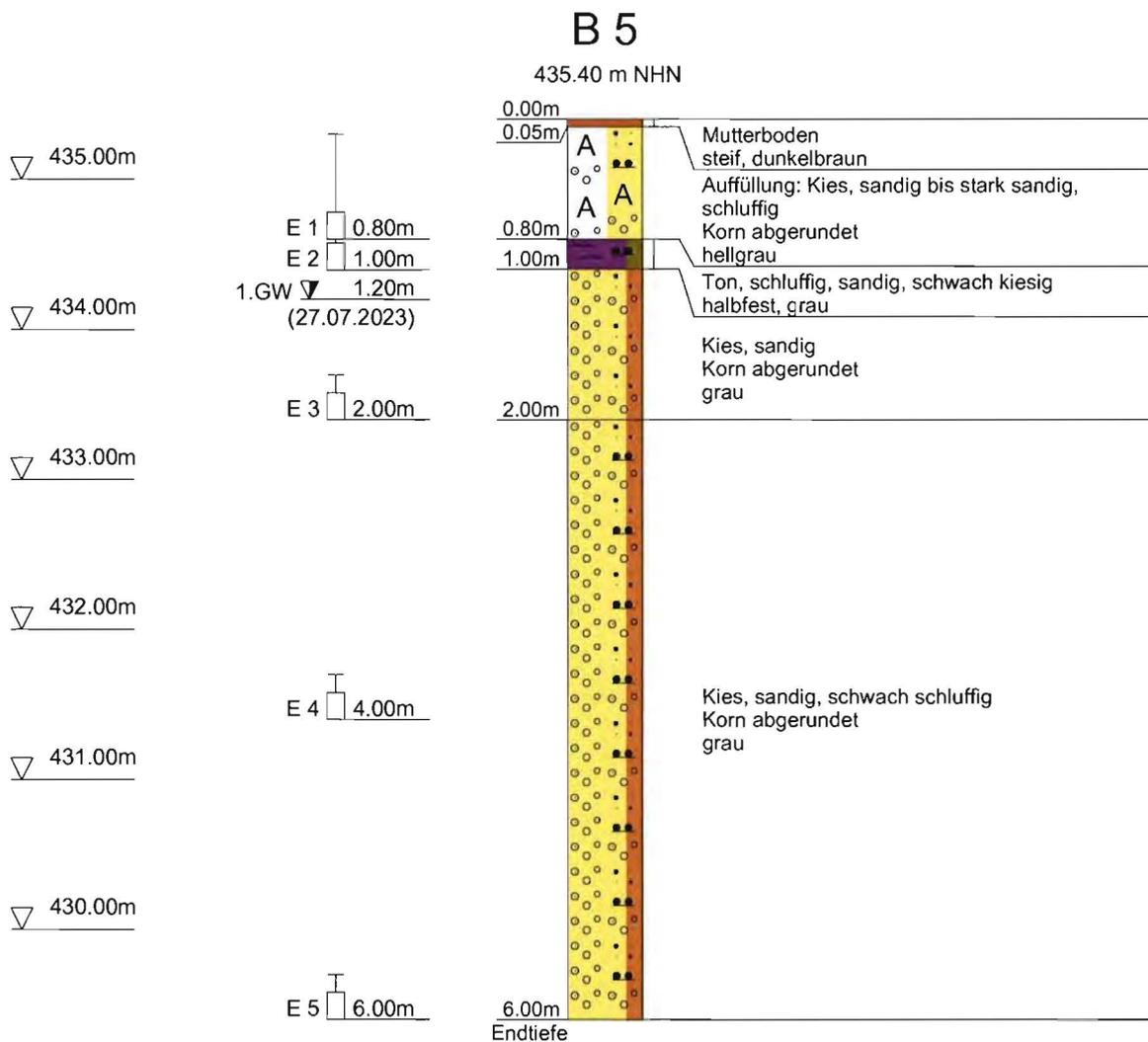
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.4
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	02.08.2023
	Ausgeführt	B+B

B 4

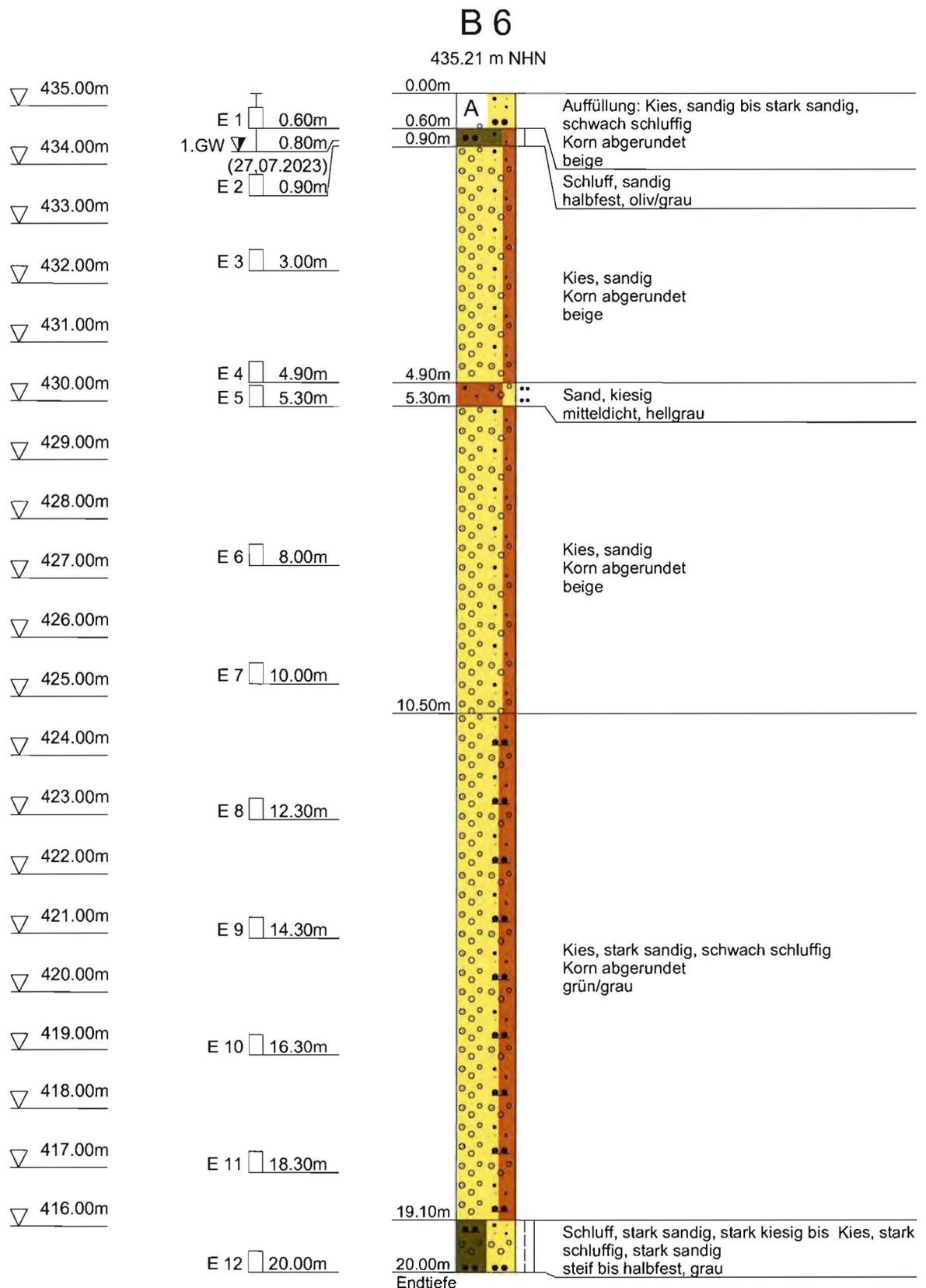
435.46 m NHN



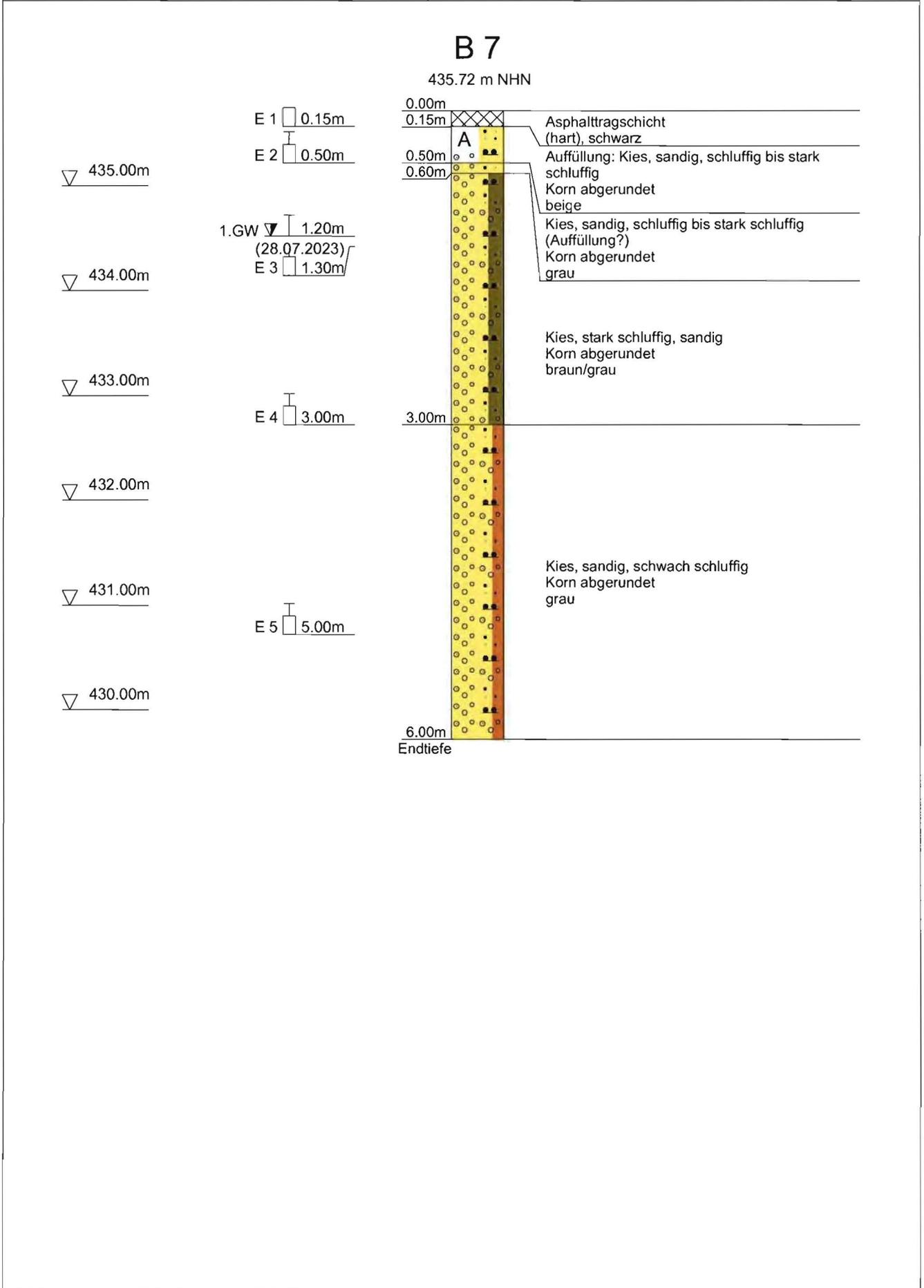
KD GEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.5
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	27.07.2023
	Ausgeführt	B+B



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



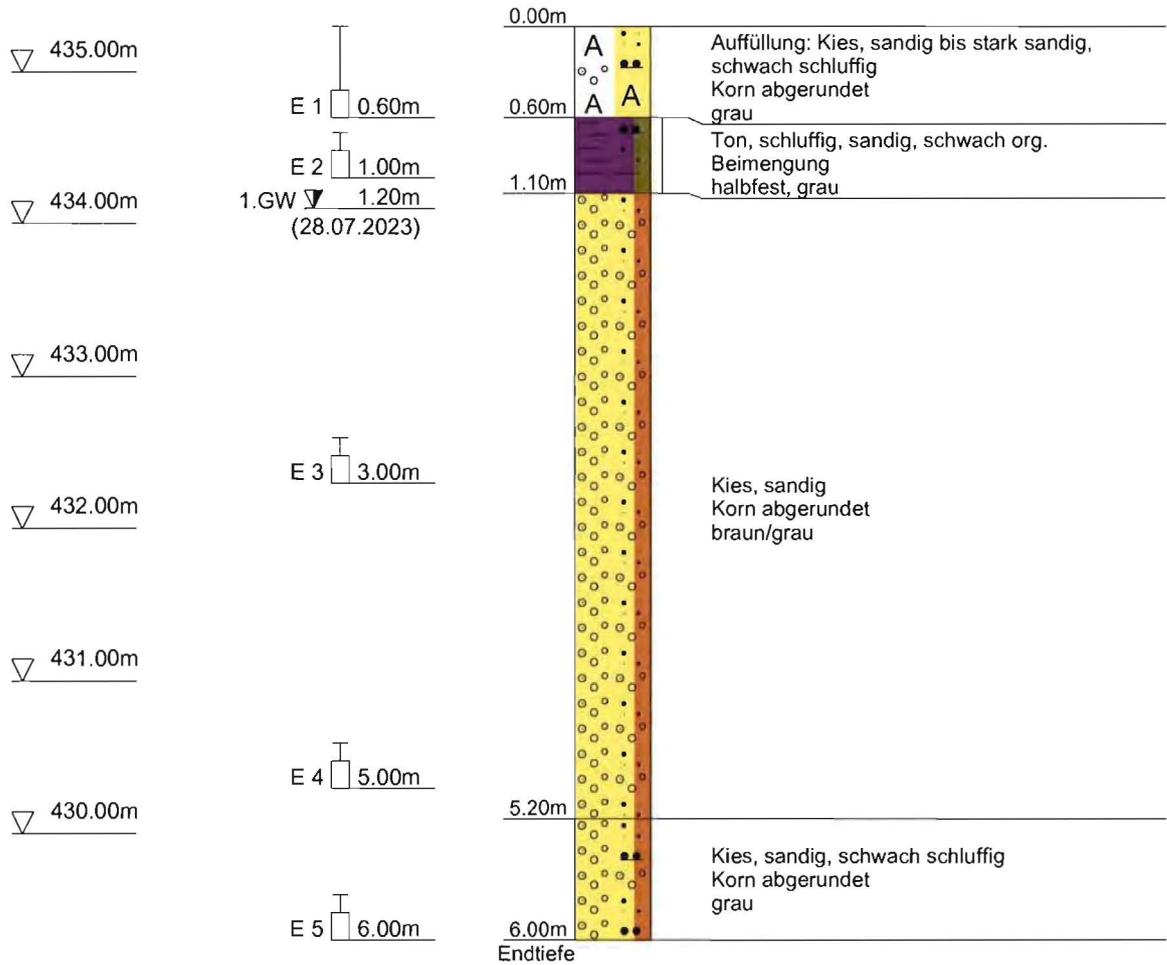
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.7
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B



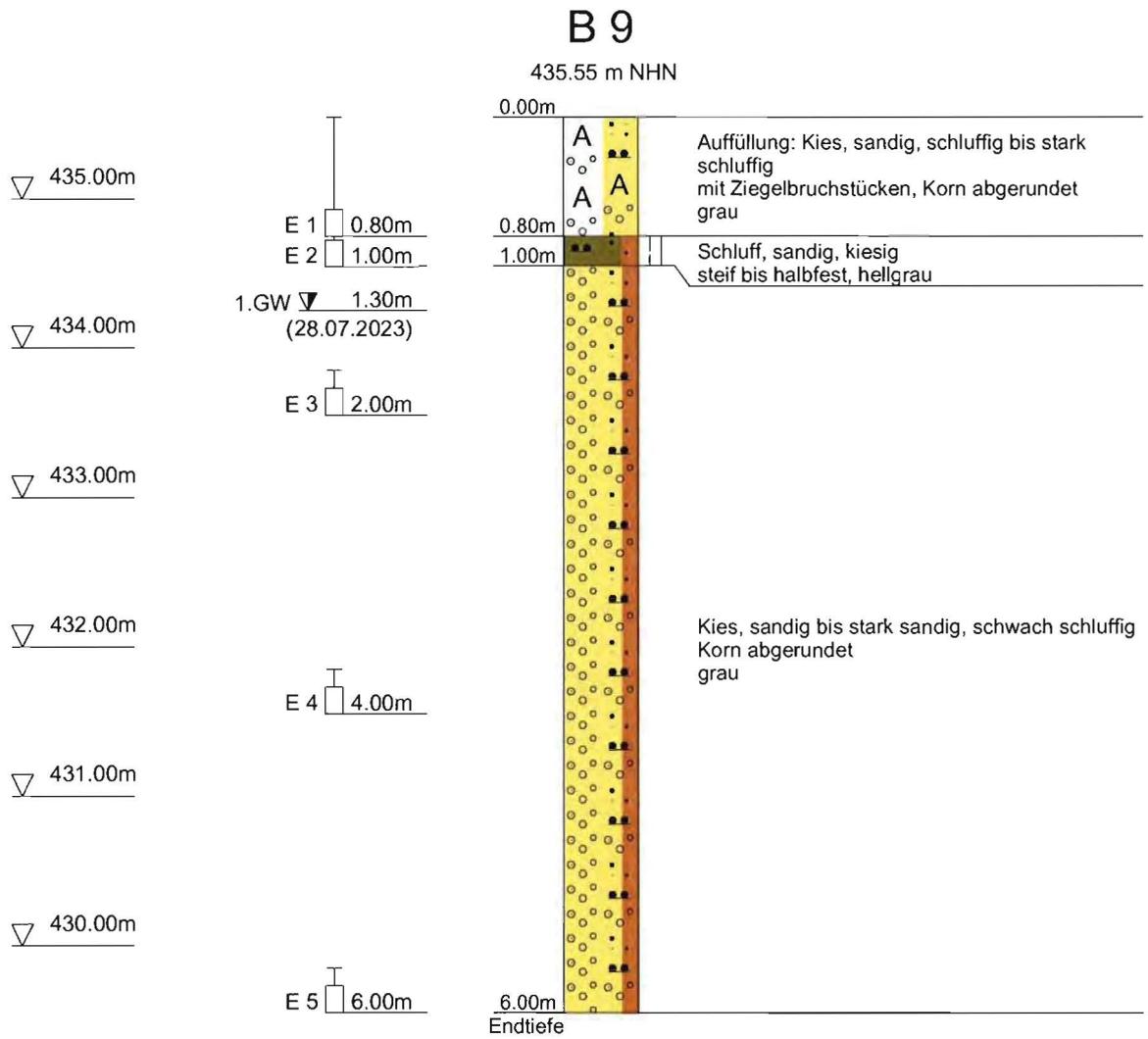
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.8
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B

B 8

435.30 m NHN



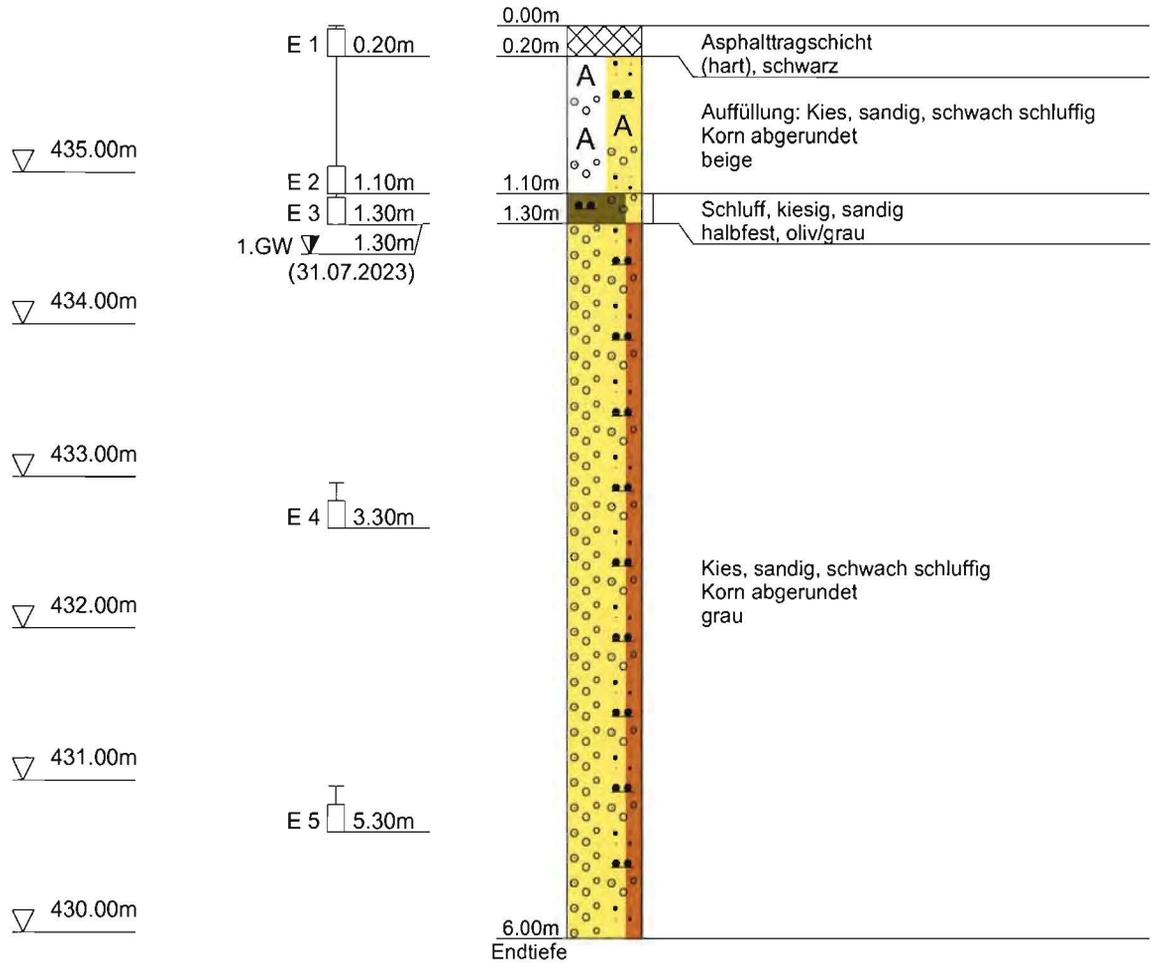
KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.9
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.07.2023
	Ausgeführt	B+B



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

B 10

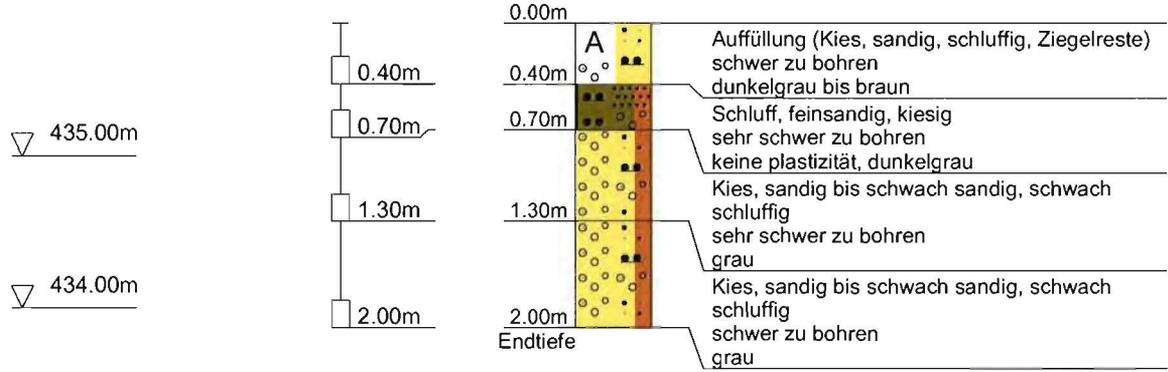
435.96 m NHN



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

RKS 1

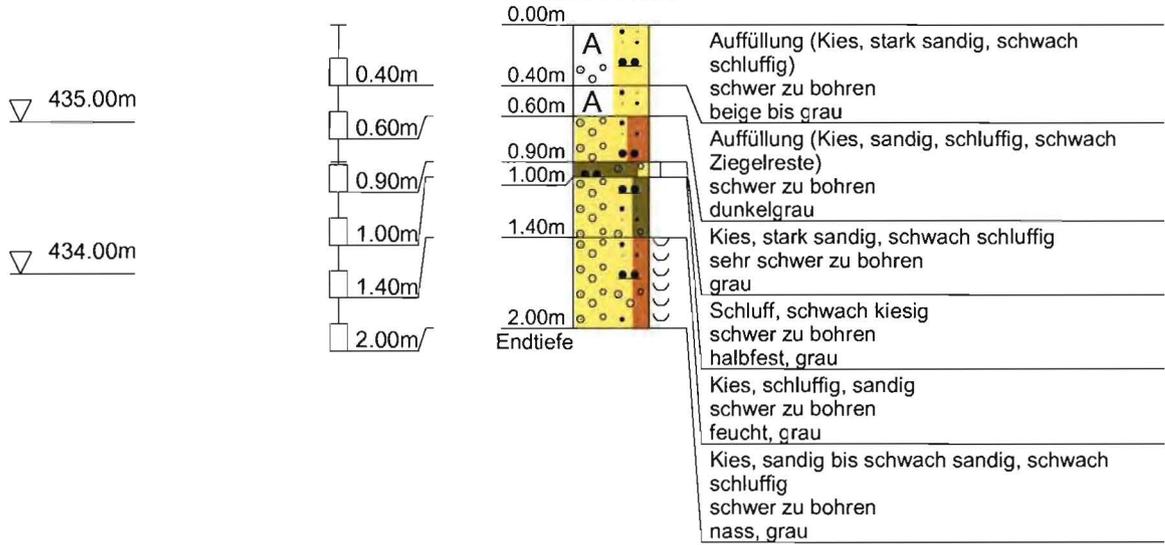
435.87 m NHN



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

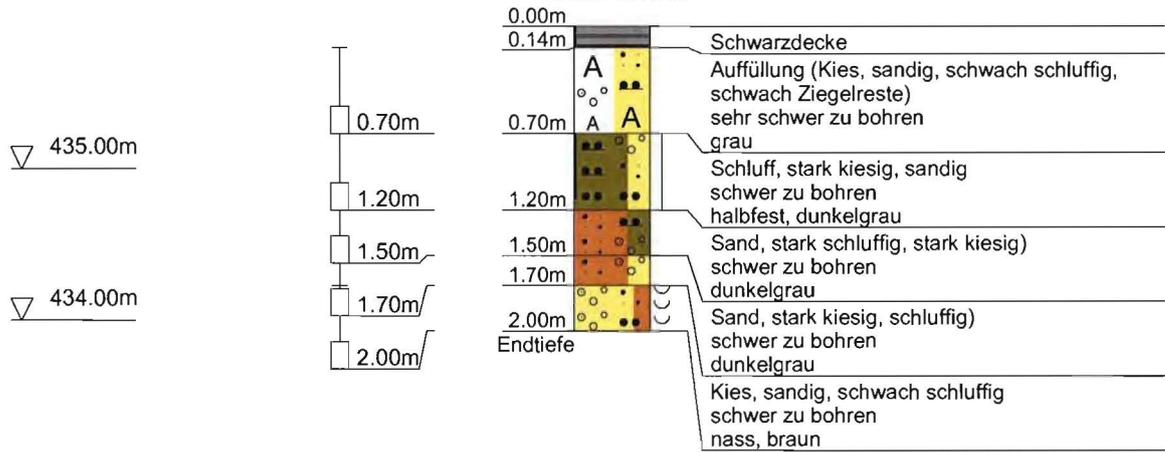
435.64 m NHN



KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.13
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.2023
	Ausgeführt	Lu/Hd

RKS 3

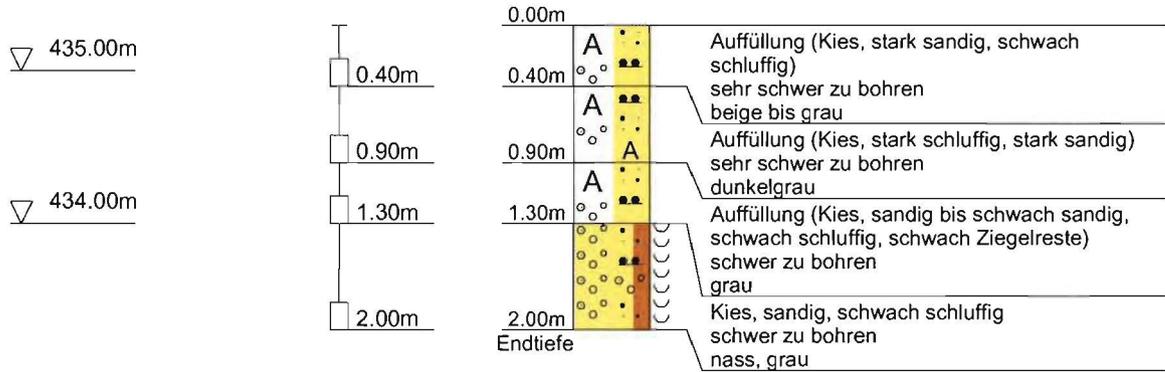
435.93 m NHN



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

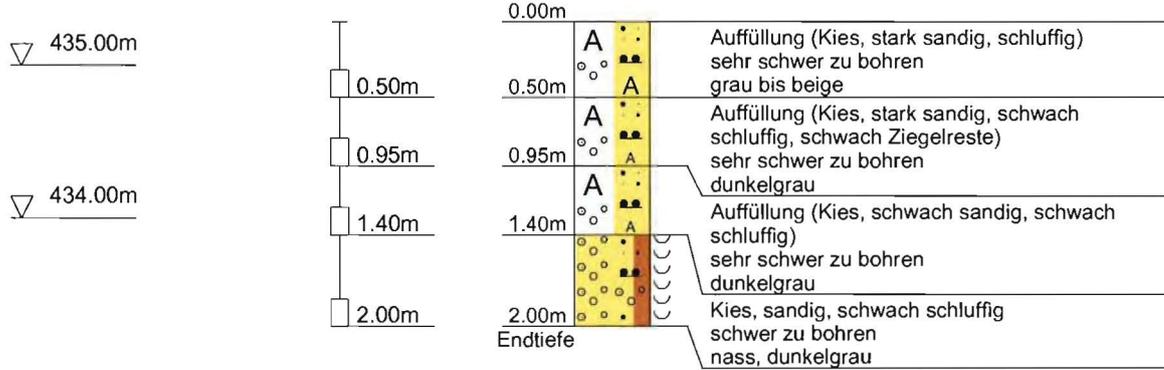
435.30 m NHN



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

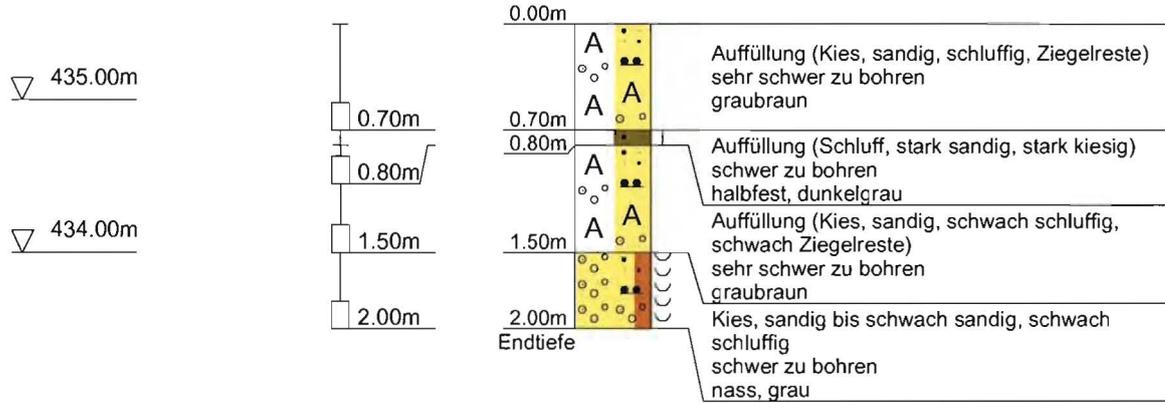
435.29 m NHN



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

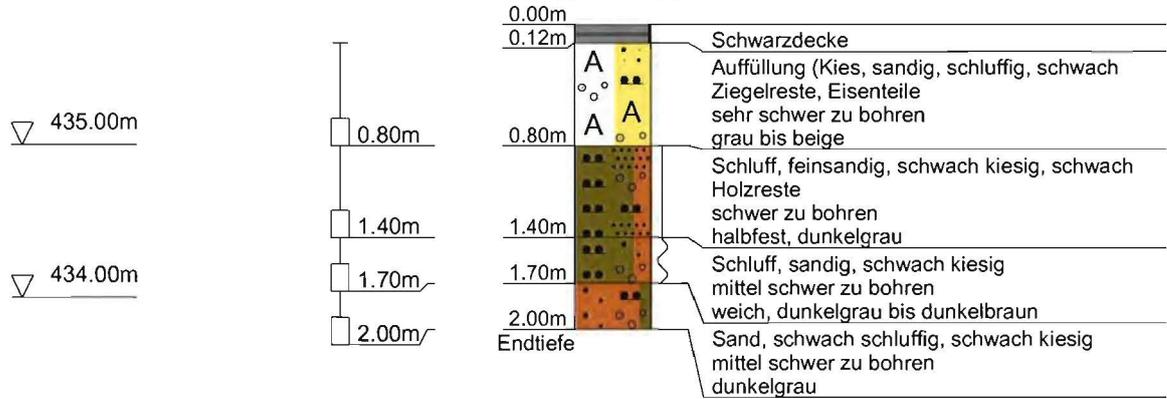
435.50 m NHN



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

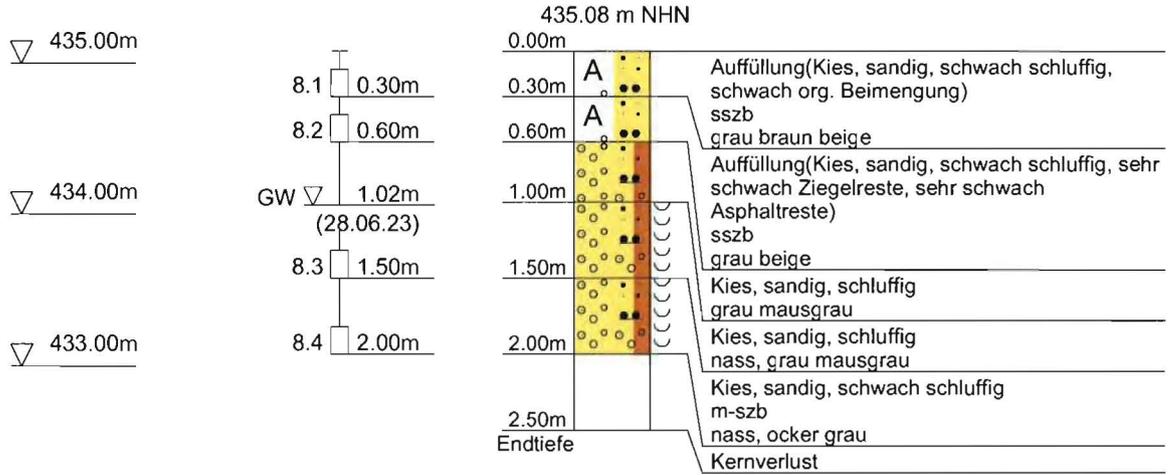
RKS 7

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

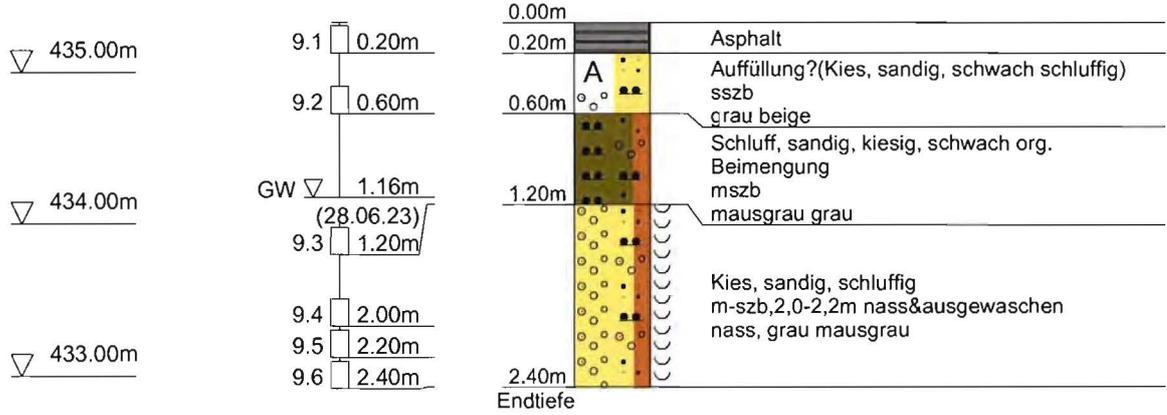
RKS 8



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

RKS 9

435.33 m NHN



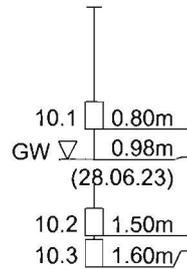
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	3.20
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.06.23
	Ausgeführt	Be

RKS 10

▽ 435.00m

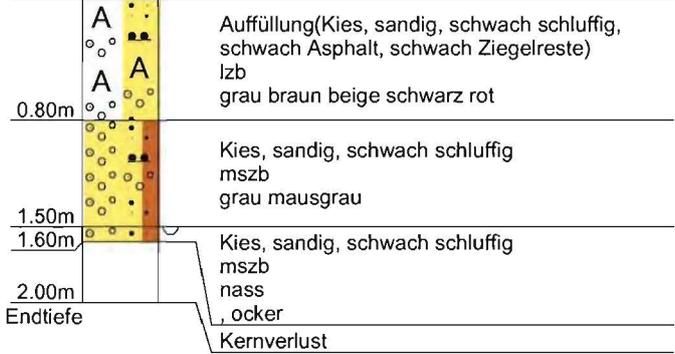
▽ 434.00m

▽ 433.00m



435.00 m NHN

0.00m



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

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-Eimer	6	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



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		
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	
0.20	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)							

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 Bohrergerät Typ: Raupen-BG Baujahr:
 Bohrergerät 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			



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				
0.20	a) Asphalttragschicht				E	1	0.00 -0.20
	b)						
	c) (hart)	d) s.z.b.	e) schwarz				
	f)	g)	h)				
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)				
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)				
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)				
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)				



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

4.7

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)				

BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim



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 Bohrergerät Typ: **Raupen-BG**

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage
 Bericht: 4.10
 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
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			
0.70	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 4 5	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			



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

4.13

Az.:

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 -5.70 -6.00 -7.70 -8.00
	b) Korn abgerundet							
	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			



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	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <i>Ton, schluffig</i>				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 -4.00	
	b) Korn abgerundet							E
	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:

4.17

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 Bohrergerät Typ: Raupen-BG

Baujahr:

Bohrergerät 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 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 = Vollkronen H = Hartmetallkronen D = Diamantkronen 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	20,0	BK	ram	Schap	140	DR	n. v.	178		20,0	

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 1.20 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: _____

DC



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	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	ij) 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) beige				
	f)	g)	h) ij)				
0.90	a) Schluff, sandig			Ruhwasser (1) 0.80m u. AP 27.07.2023	E	2	0.60 -0.90
	b)						
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) oliv/grau				
	f)	g)	h) ij)				
4.90	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			Grundwasser (1) angetroffen 1.20m u. AP	E	3 4	2.70 -3.00 4.60 -4.90
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) ij)				
5.30	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				E	5	5.00 -5.30
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) hellgrau				
	f)	g)	h) ij)				
10.50	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				E	6 7	7.70 -8.00 9.70 -10.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) beige				
	f)	g)	h) ij)				



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
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				
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	-14.30
	f)	g) Tertiär	h)	i)		E	11	-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 Bohrergerät Typ: Raupen-BG Baujahr:
 Bohrergerät 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			



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

4.23

Az.:

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>			Ruhwasser (1) 1.20m u. AP 28.07.2023 angetroffen 1.50m u. AP	E	3	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-Eimer	5	CZESLIK HOFMEIER + PARTNER IG mbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

4.25

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 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:	/
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:	/

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

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____





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) ij)				
1.10	a) Schluff, sandig , schwach org. Beimengung <i>Tom, schluffig, schwach sandig</i>				E	2	0.70 -1.00
	b)						
	c) halbfest	d) s.z.b.	e) grau				
	f)	g)	h) ij)				
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	3	2.70 -3.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau				
	f)	g)	h) ij)				
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) ij)				

BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim



Kopfbblatt 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			



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
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					
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 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgeernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernerntnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =	4.31
---	---	--	------

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			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:

4.32

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Eiting

Bohrung Nr. B 10

Blatt 3

Datum:

31.07.2023

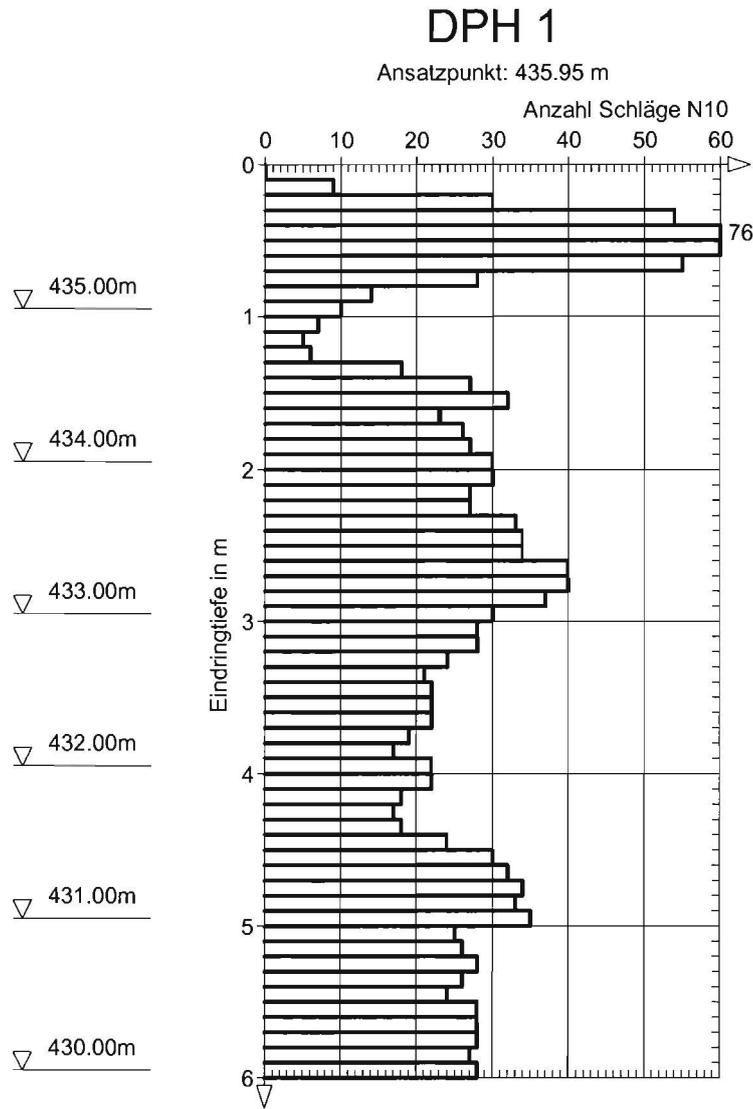
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkungen	Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	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	4	3.00 -3.30
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) grau					
	f)	g)	h)	ij)				

Anlage 5

Sondierdiagramme

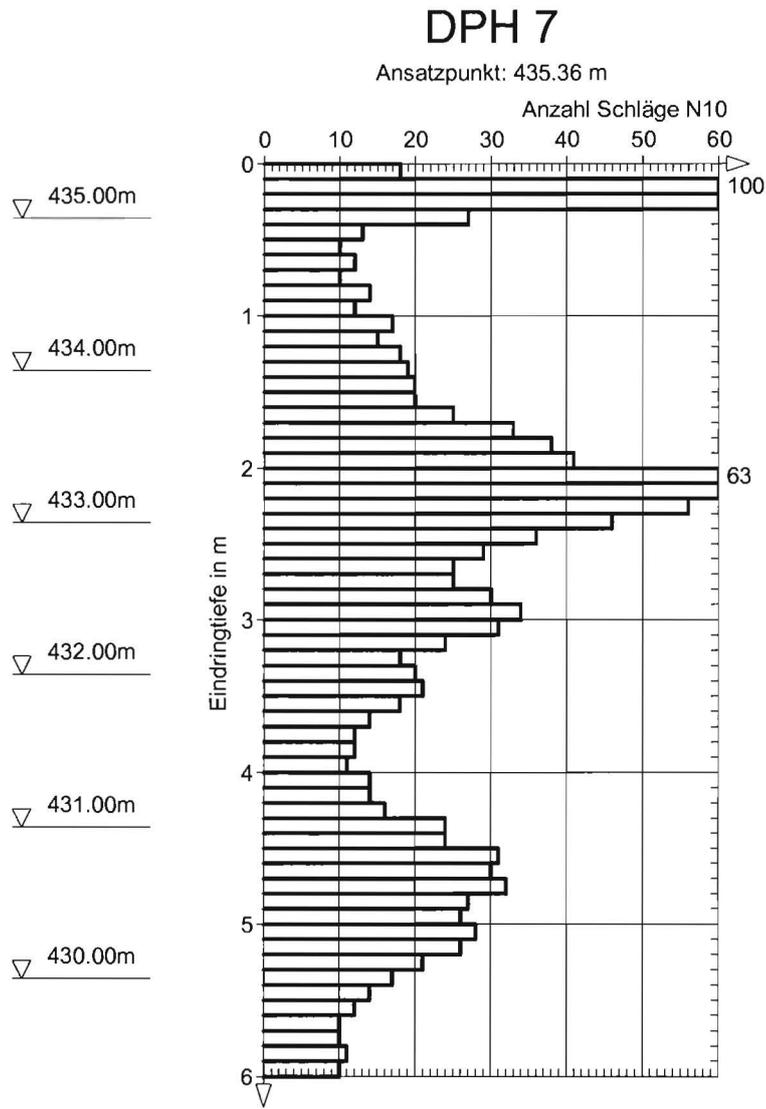
KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	216-23L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	5.1
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	30.06.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

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	5-8
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
RAMMSONDIERUNG	Datum	10.07.2023
DIN 4094-3	Ausgeführt	Lu

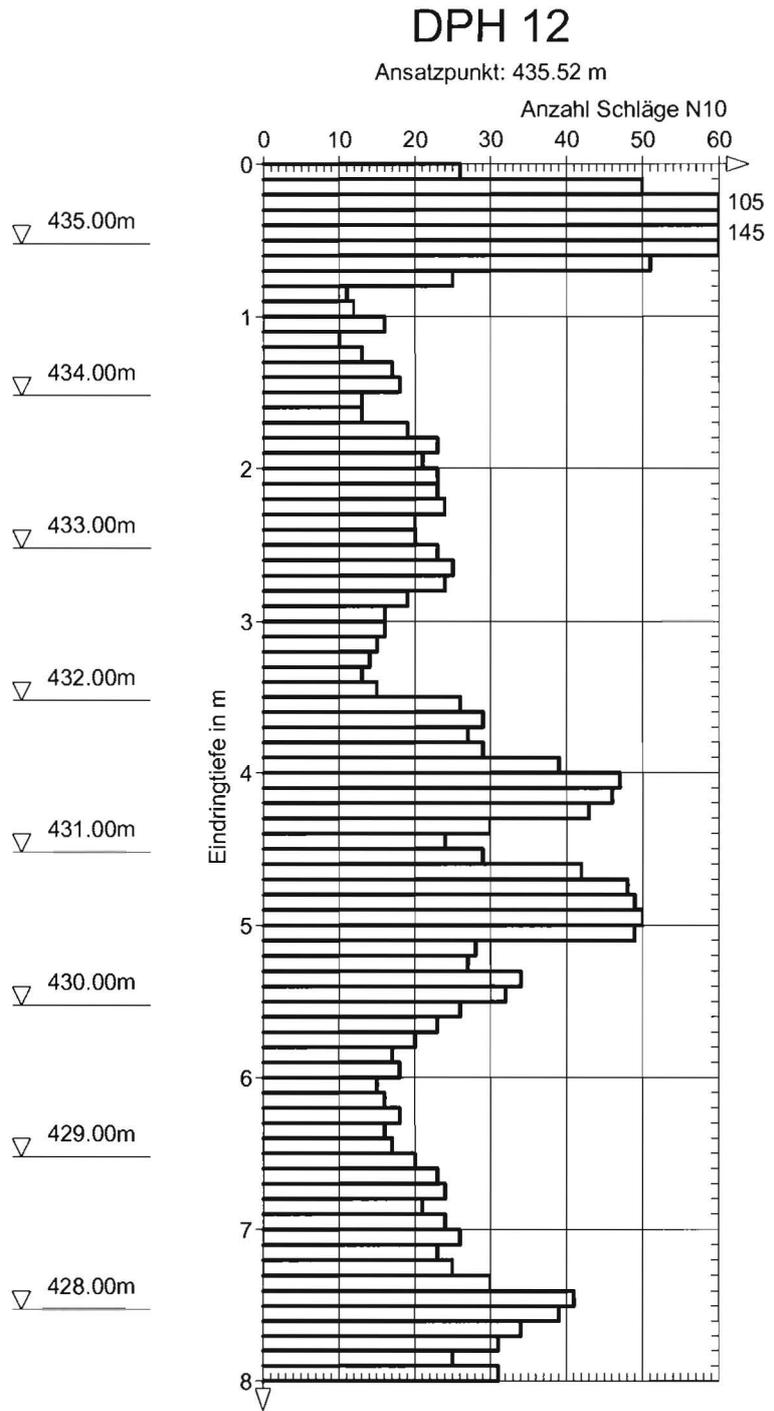
Tiefe	N ₁₀
0.10	18
0.20	100
0.30	120
0.40	27
0.50	13
0.60	10
0.70	12
0.80	10
0.90	14
1.00	12
1.10	17
1.20	15
1.30	18
1.40	19
1.50	20
1.60	20
1.70	25
1.80	33
1.90	38
2.00	41
2.10	63
2.20	62
2.30	56
2.40	46
2.50	36
2.60	29
2.70	25
2.80	25
2.90	30
3.00	34
3.10	31
3.20	24
3.30	18
3.40	20
3.50	21
3.60	18
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
 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 **5.13**
 Maßstab 1: 50
 Datum 29.06.23
 Ausgeführt Be

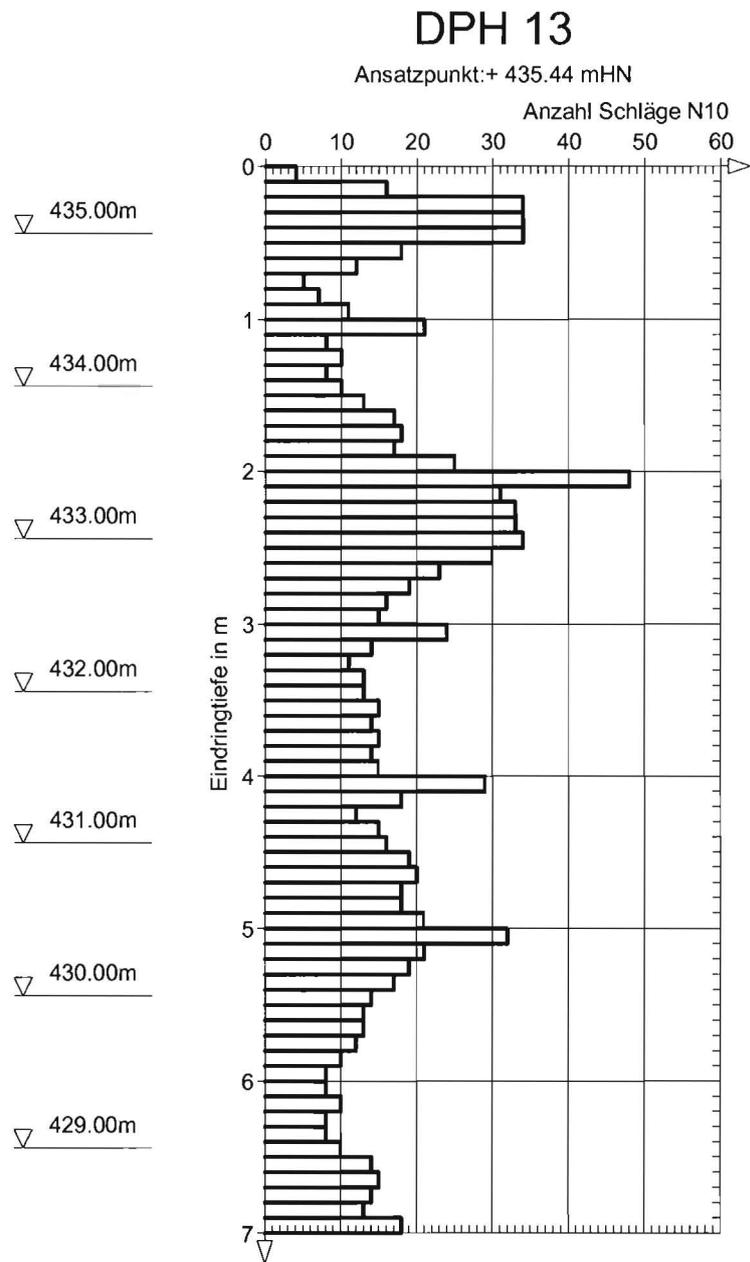
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	26	6.10	15
0.20	50	6.20	16
0.30	105	6.30	18
0.40	140	6.40	16
0.50	145	6.50	17
0.60	92	6.60	20
0.70	51	6.70	23
0.80	25	6.80	24
0.90	11	6.90	21
1.00	12	7.00	24
1.10	16	7.10	26
1.20	10	7.20	23
1.30	13	7.30	25
1.40	17	7.40	30
1.50	18	7.50	41
1.60	13	7.60	39
1.70	13	7.70	34
1.80	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
 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 5.14
 Maßstab 1:50
 Datum 24.07.2023
 Ausgeführt Hd

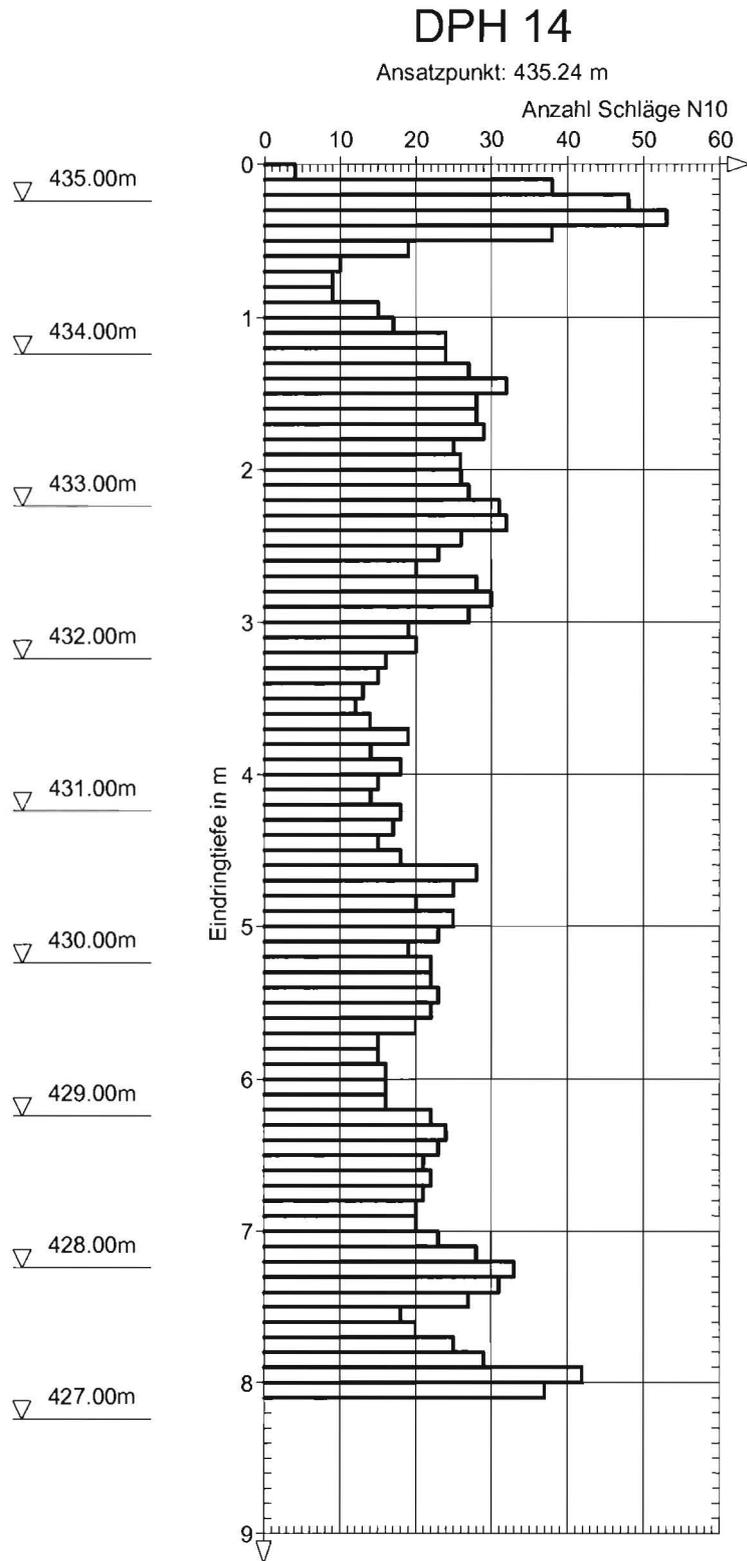
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	8
0.20	16	6.20	10
0.30	34	6.30	8
0.40	34	6.40	8
0.50	34	6.50	10
0.60	18	6.60	14
0.70	12	6.70	15
0.80	5	6.80	14
0.90	7	6.90	13
1.00	11	7.00	18
1.10	21		
1.20	8		
1.30	10		
1.40	8		
1.50	10		
1.60	13		
1.70	17		
1.80	18		
1.90	17		
2.00	25		
2.10	48		
2.20	31		
2.30	33		
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

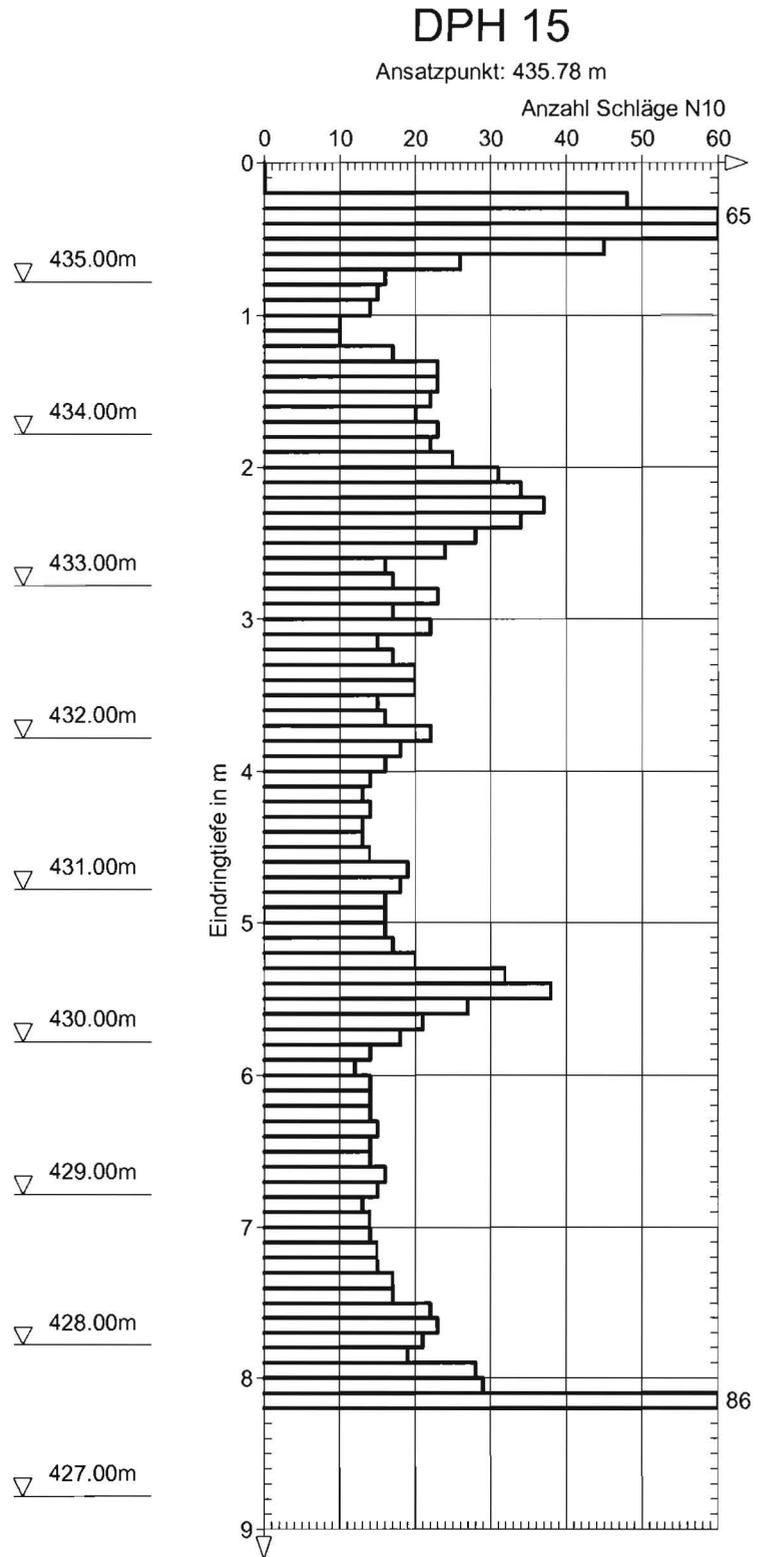
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	16
0.20	38	6.20	16
0.30	48	6.30	22
0.40	53	6.40	24
0.50	38	6.50	23
0.60	19	6.60	21
0.70	10	6.70	22
0.80	9	6.80	21
0.90	9	6.90	20
1.00	15	7.00	20
1.10	17	7.10	23
1.20	24	7.20	28
1.30	24	7.30	33
1.40	27	7.40	31
1.50	32	7.50	27
1.60	28	7.60	18
1.70	28	7.70	20
1.80	29	7.80	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
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089/670061-0 FAX:670061-33
 RAMMSONDIERUNG
 DIN 4094-3

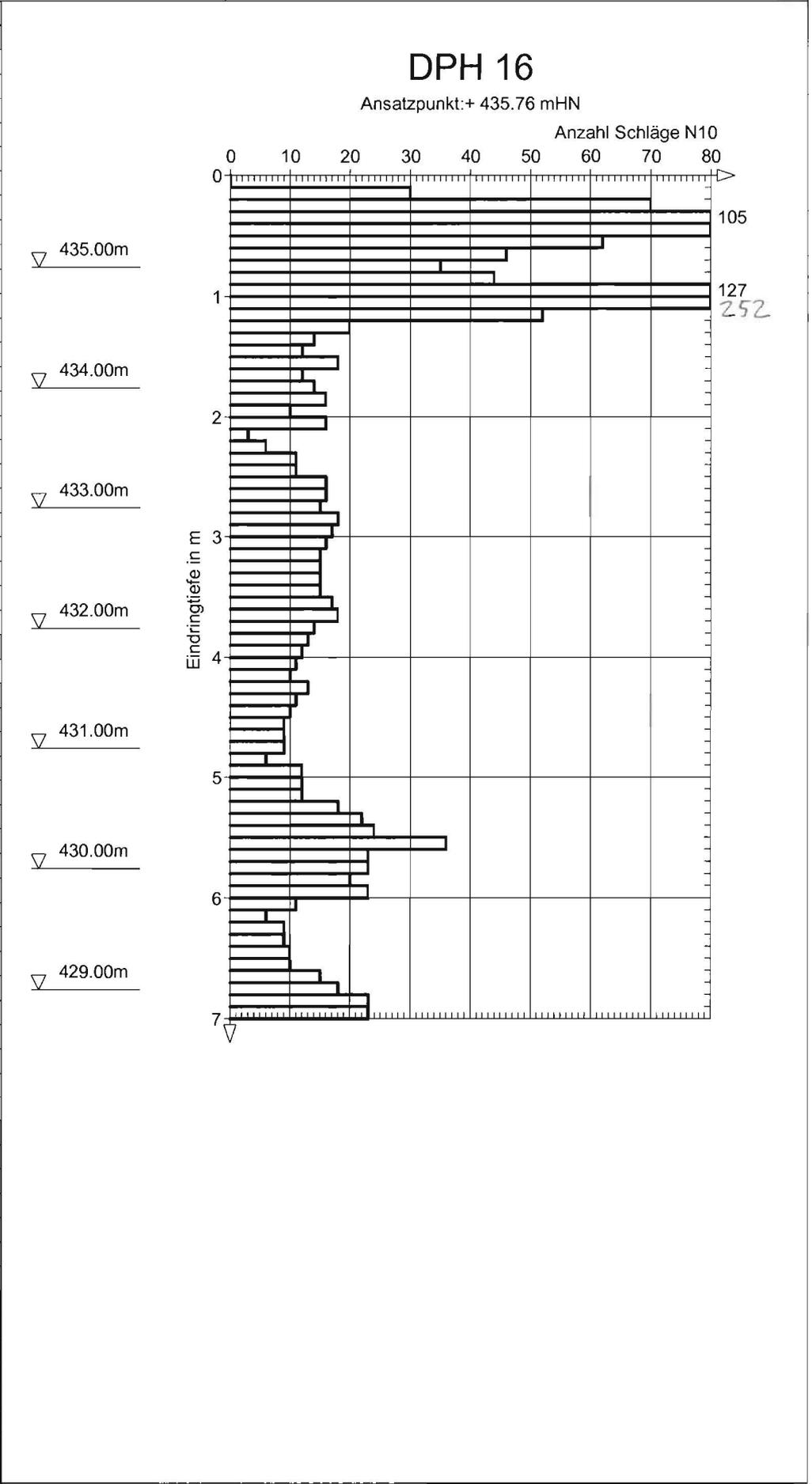
Projekt Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
 Projekt-Nr. 216-23L
 Anlage **S.16**
 Maßstab 1: 50
 Datum 29.06.23
 Ausgeführt Be

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	S.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		



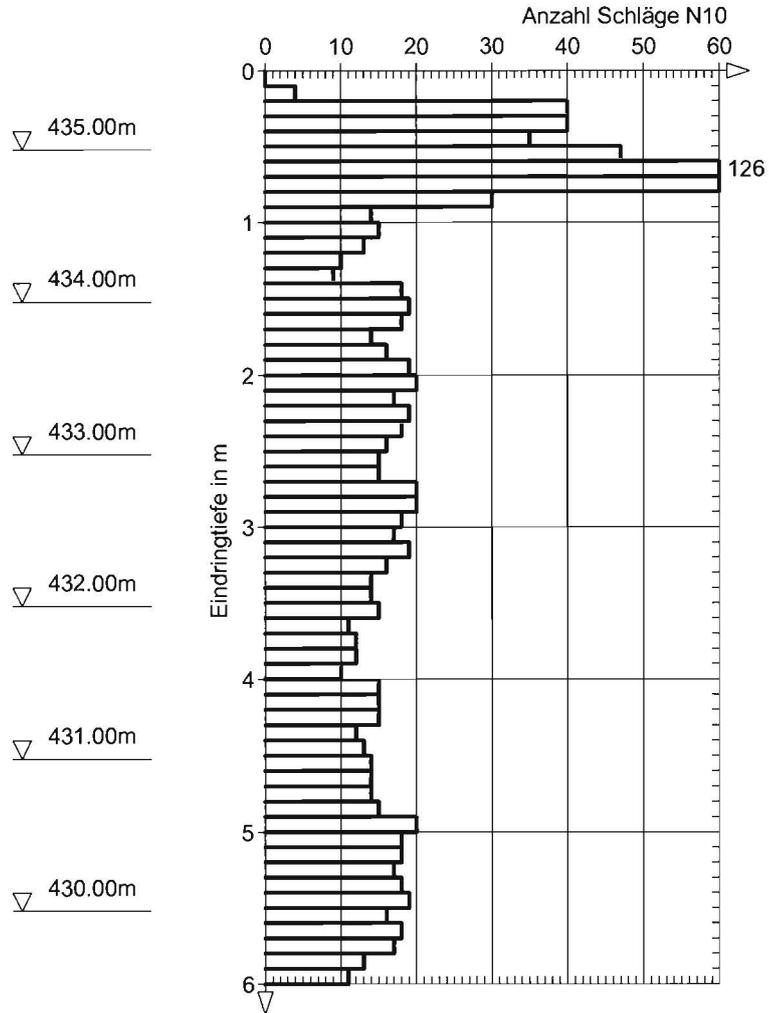
KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089/670061-0 FAX:670061-33
 RAMMSONDIERUNG
 DIN 4094-3

Projekt Eitting, Am Kompostwerk, Fa. Wurzer
 Projekt-Nr. 216-23L
 Anlage **5.19**
 Maßstab 1: 50
 Datum 30.06.2023
 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

DPH 18

Ansatzpunkt: 435.52 m



Anlage 6

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

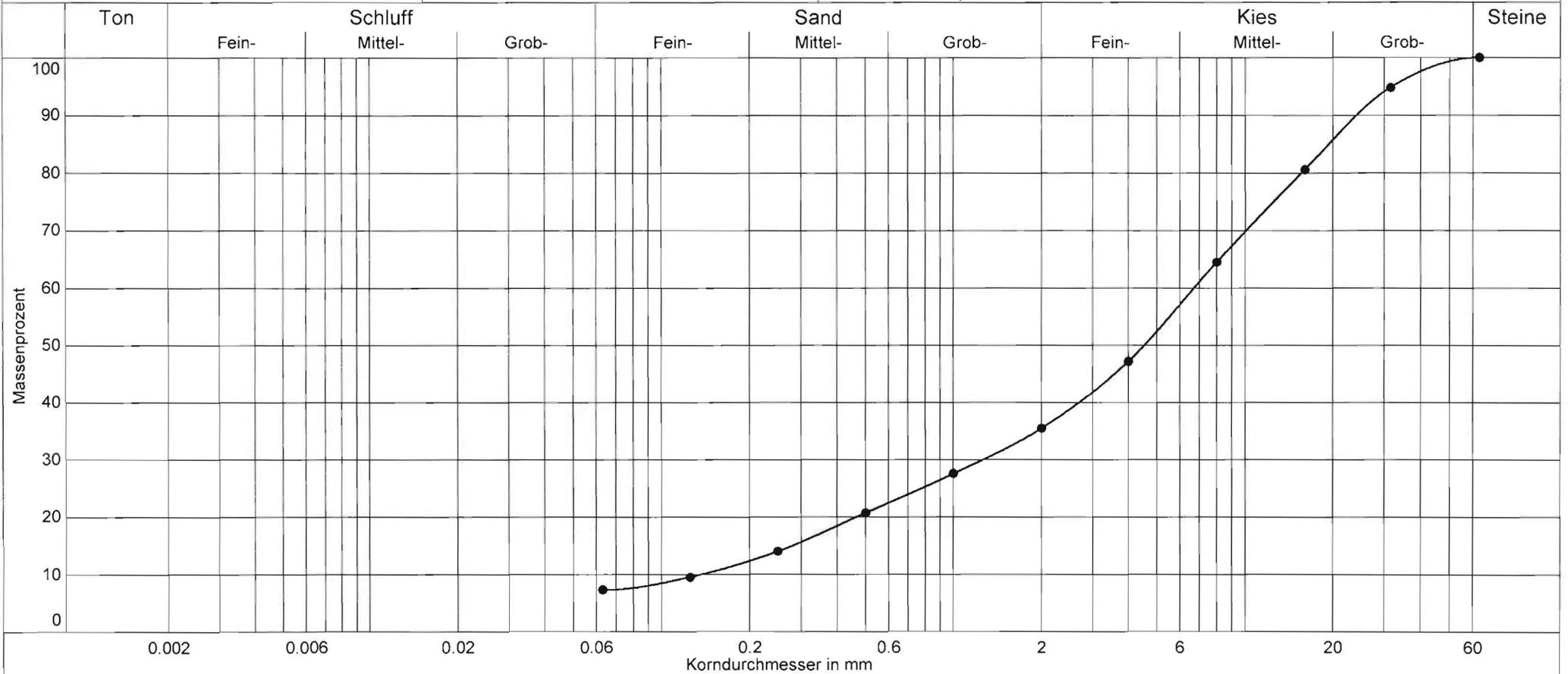
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.1 / Hu



1a

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 %			

Kornverteilung

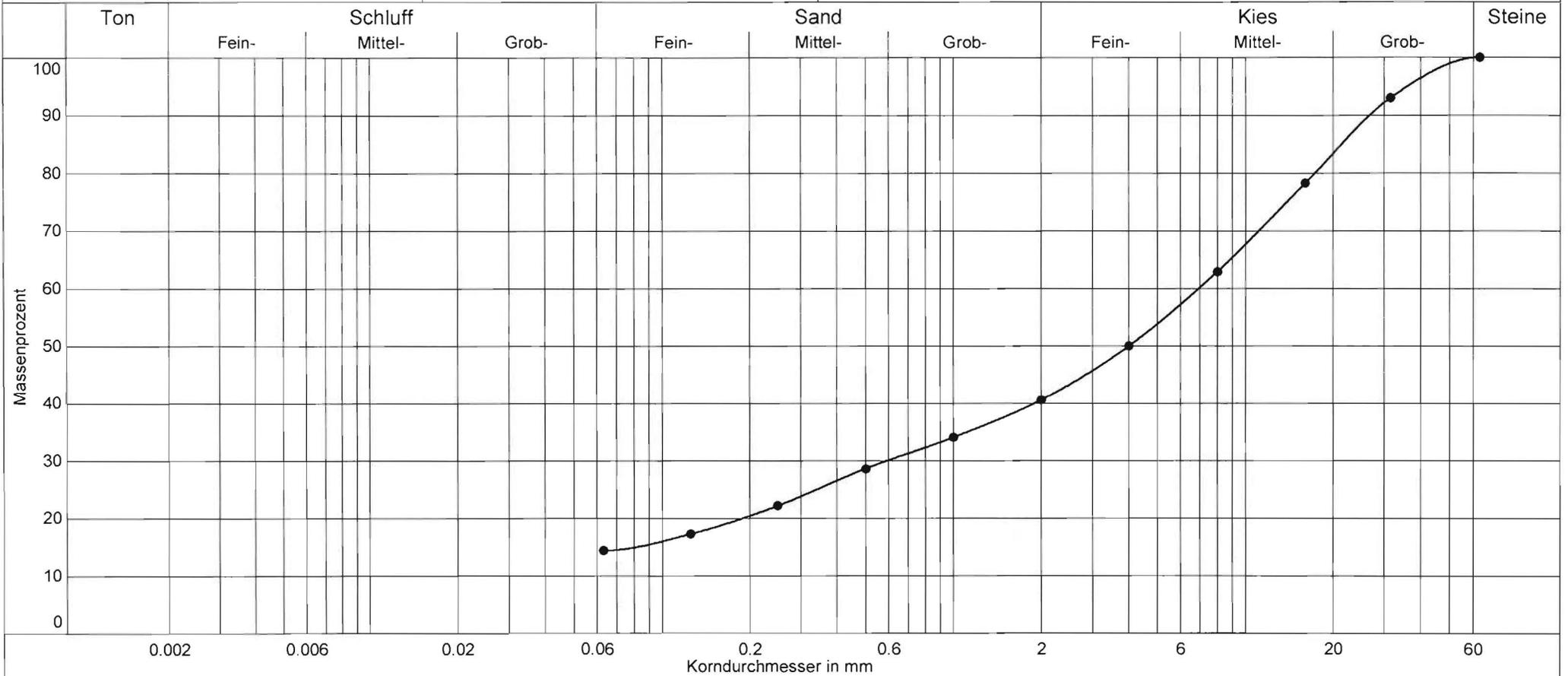
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : **6.2** / Hu



1a

Labornummer	—●— 28951			
Entnahmestelle	B 9			
Entnahmetiefe	0,8 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	G,s,u			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	14.4 %			

Kornverteilung

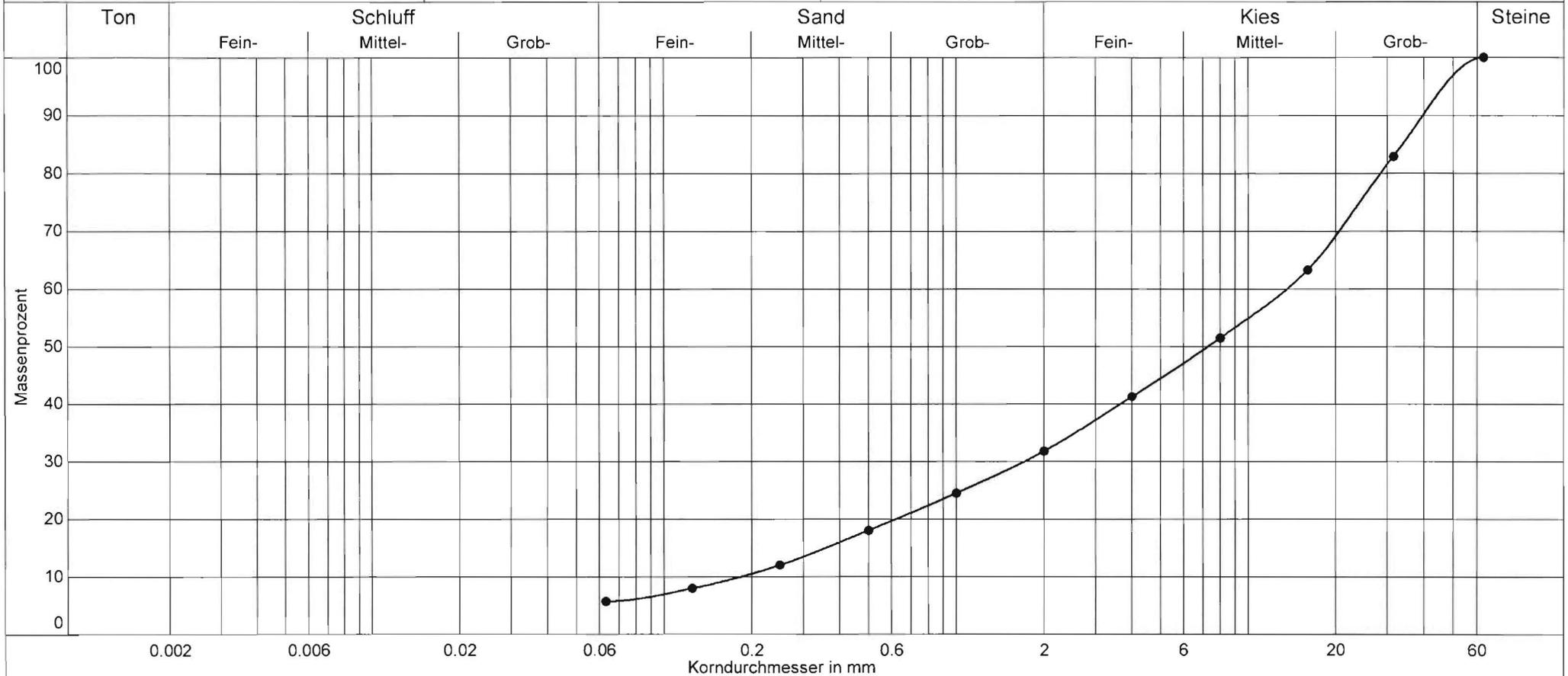
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 63 / Hu



Aa

Labornummer	—●— 28952			
Entnahmestelle	B 10			
Entnahmetiefe	1,1 m			
Ungleichförm. Cu	73.8			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.7 %			

KD GEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

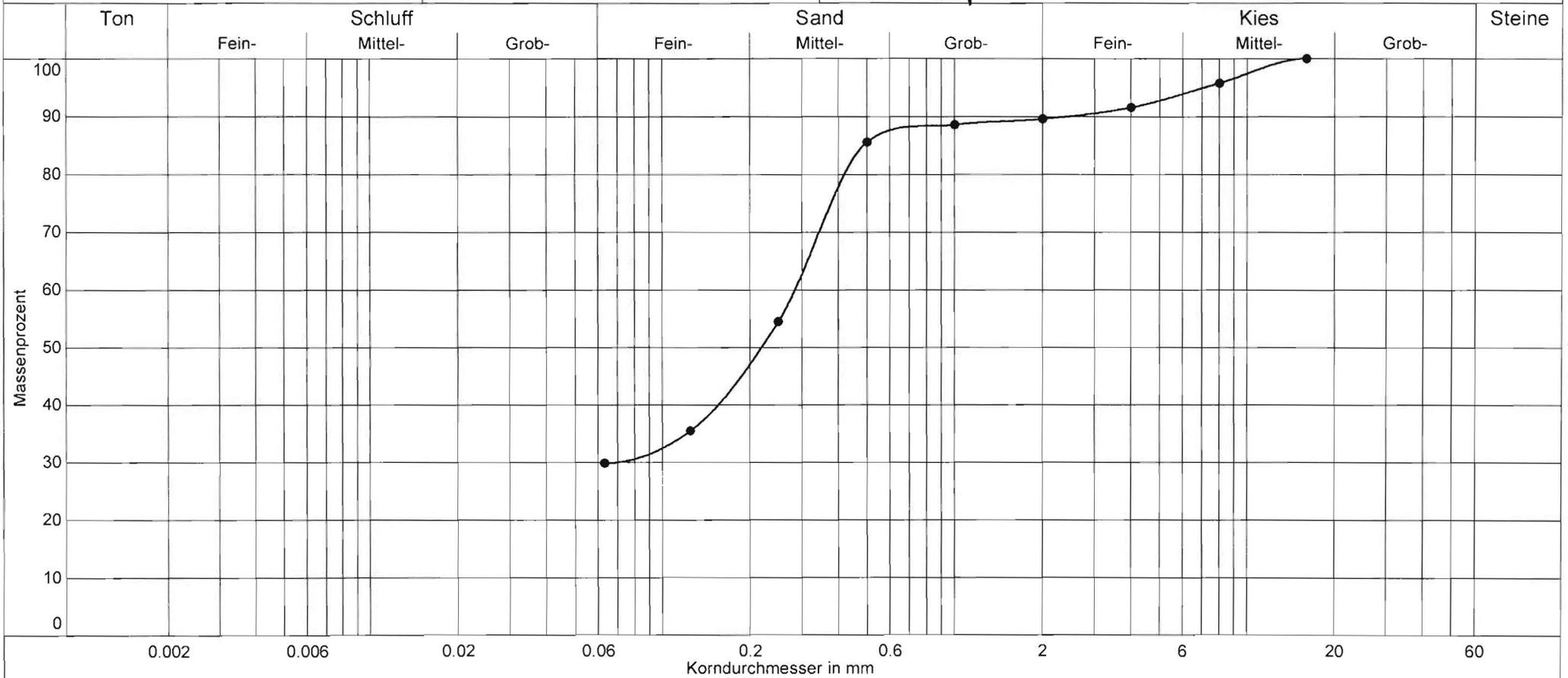
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projekt nr.: 216-23L

Datum : 12.07.2023

Anlage : 6.4 / Hu



15

Labornummer	—●— 28823			
Entnahmestelle	RKS 7			
Entnahmetiefe	1,7 - 2,0 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	S, ū, g'			
Bodengruppe	SŪ			
Anteil < 0.063 mm	29.9 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

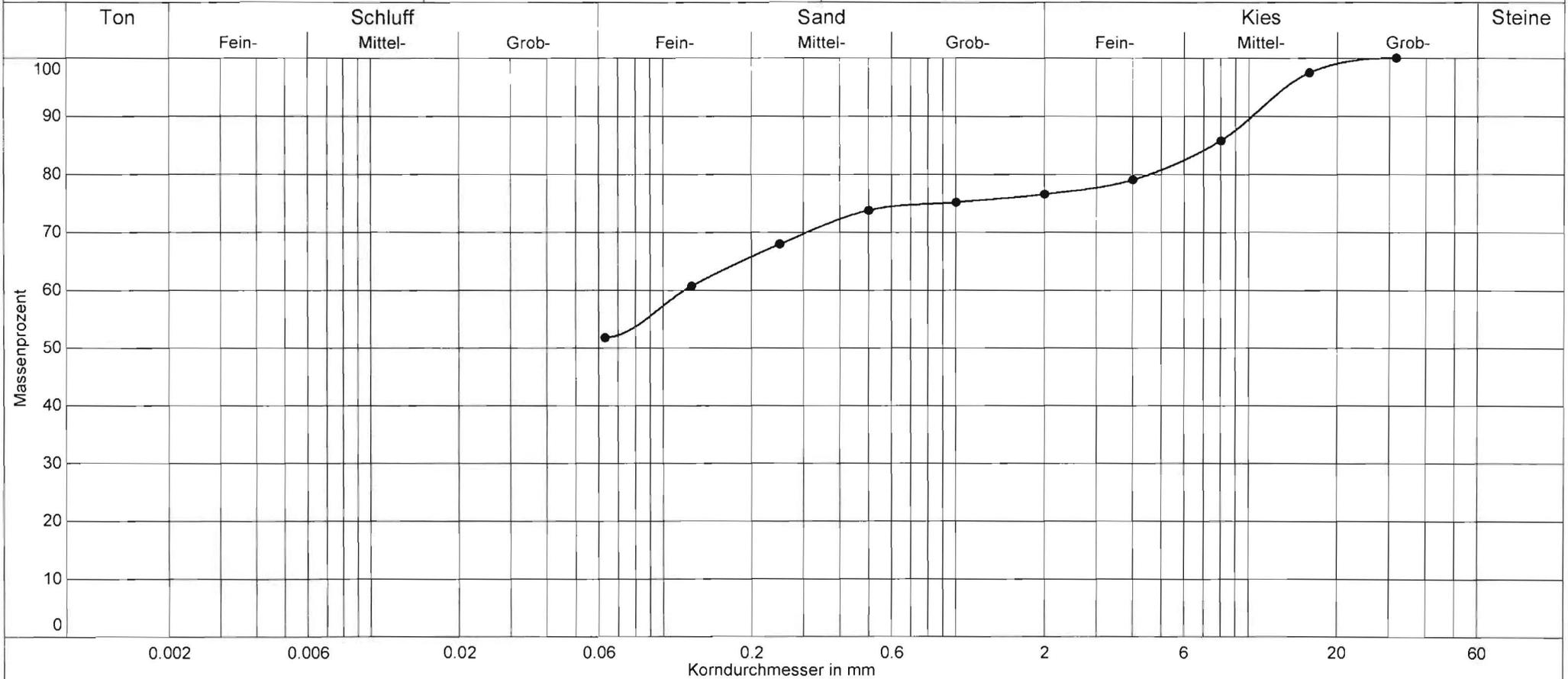
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 12.07.2023

Anlage : 6.5 / Hu



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 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

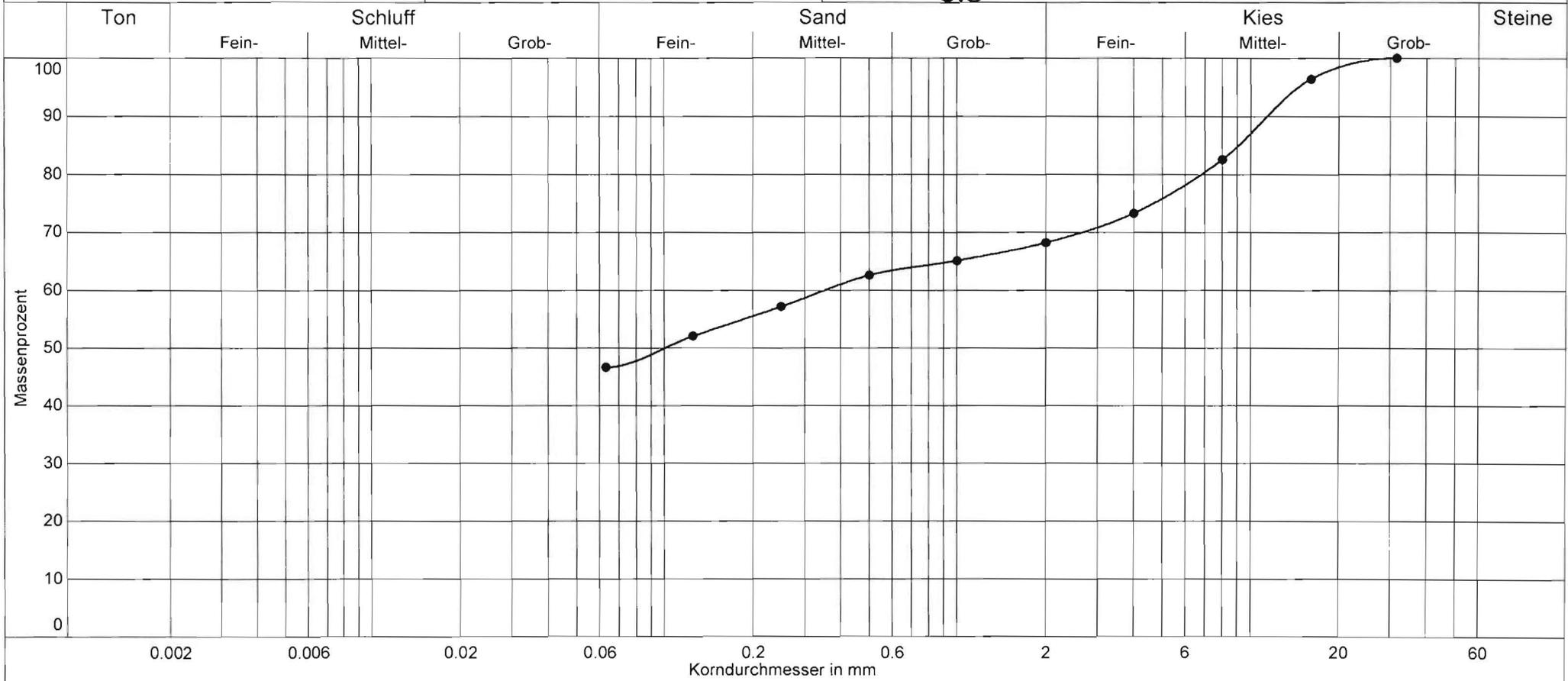
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 12.07.2023

Anlage : 6.6 / Hu



15

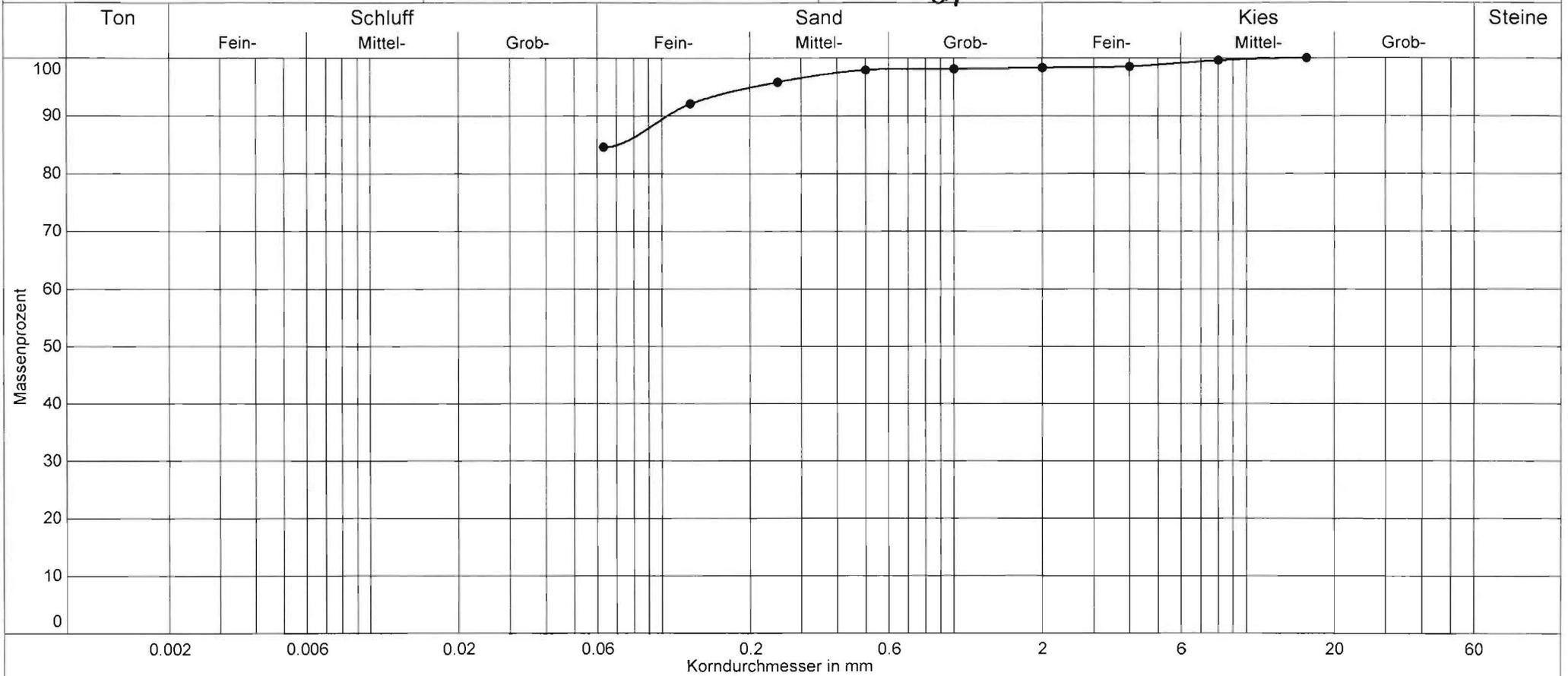
Labornummer	—●— 28825			
Entnahmestelle	RKS 3			
Entnahmetiefe	0,7 - 1,2 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	U, g, s			
Bodengruppe	U			
Anteil < 0.063 mm	46.7 %			

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projektnr.: 216-23L
 Datum : 28.08.2023
 Anlage : 67 / Hu

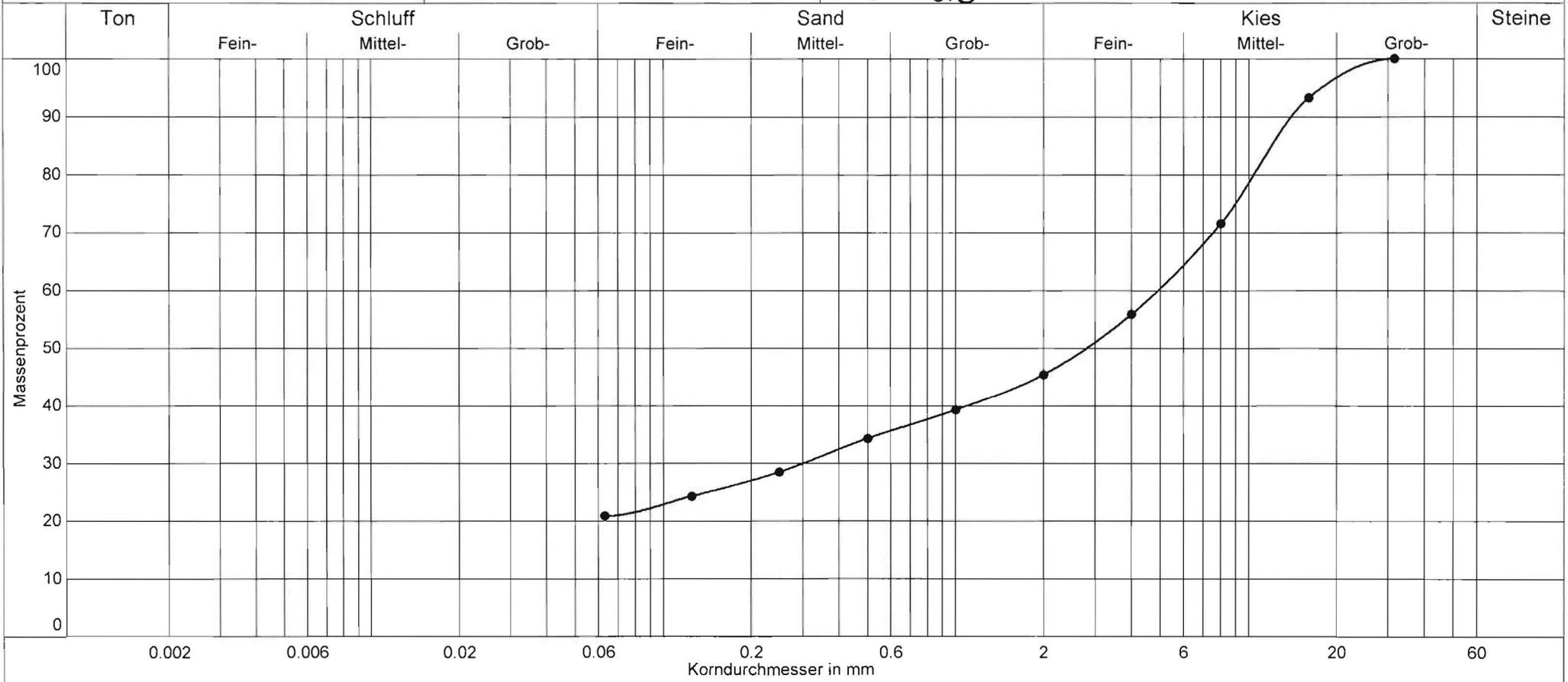


15

Labornummer	—●— 28949			
Entnahmestelle	B 2			
Entnahmetiefe	3,0 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	T,u,s'			
Bodengruppe	TL			
Anteil < 0.063 mm	84.6 %			

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4



15

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

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

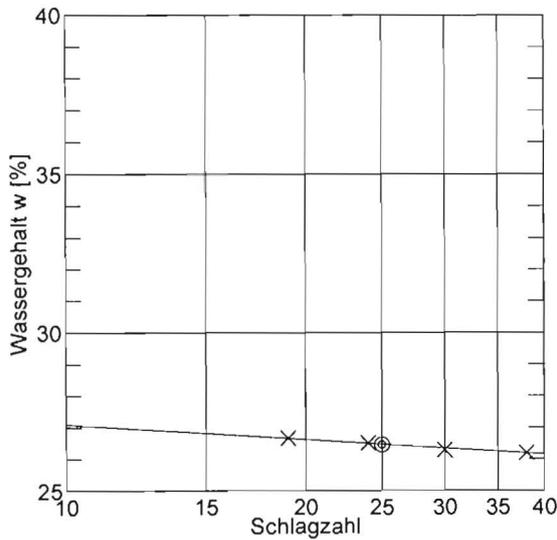
Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ
 Projektnr.: 216-23L
 Anlage : **6.9**
 Labornummer : 28822
 Entnahmestelle : RKS 7
 Tiefe : 1,4 - 1,7 m
 Bodenart :
 Art der Entrn. : gestört
 Entn. am :

Zustandsgrenzen

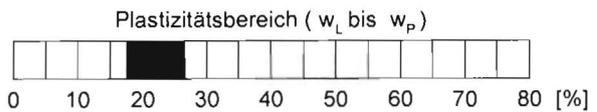
DIN EN ISO 17892-12

Datum : 12.07.2023
 Ausgef. durch : Hu

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze			
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	



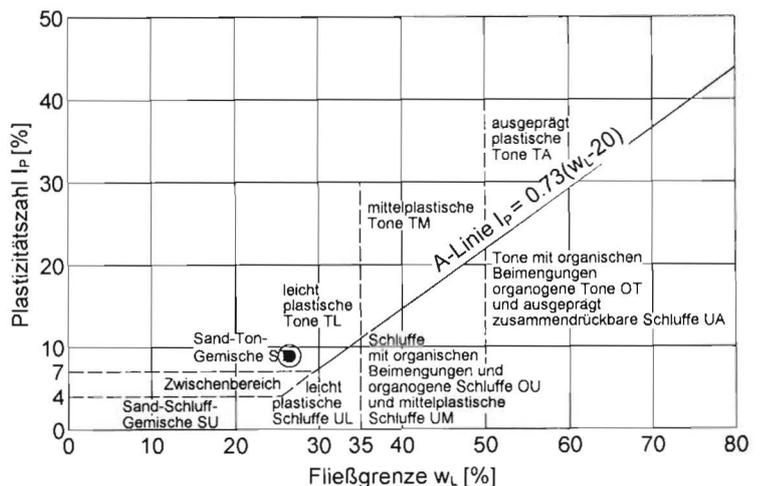
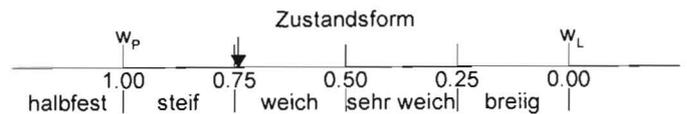
Überkornanteil $\ddot{u} = 30.3 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 14.8 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 19.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 17.6 \%$



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

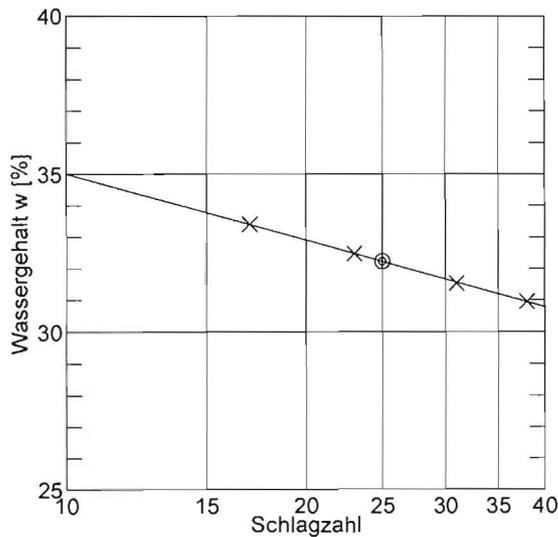
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_p}{I_p} = 0.258$

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

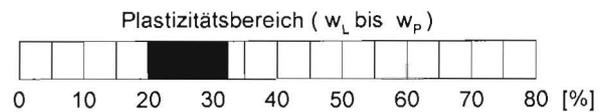


KDGEO CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.10	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28945	
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Entnahmestelle :	B 8	
	Tiefe :	1,0 m	
	Bodenart :		
Datum :	28.08.2023	Art der Entn. :	gestört
Ausgef. durch :	Hu	Entn. am :	

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
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



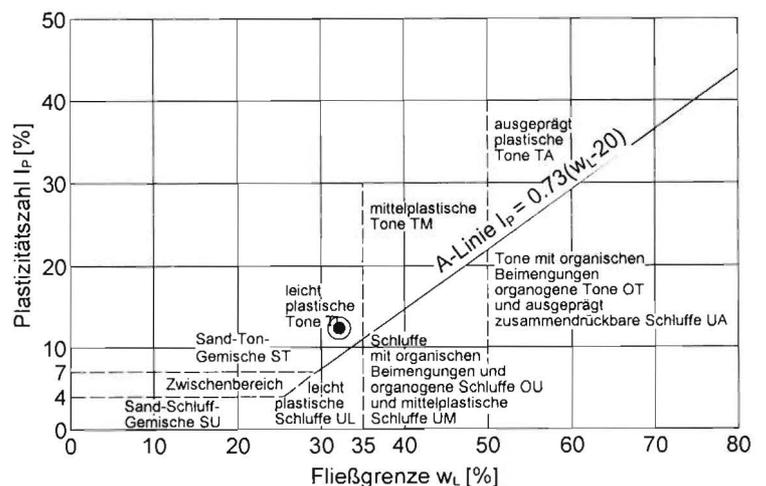
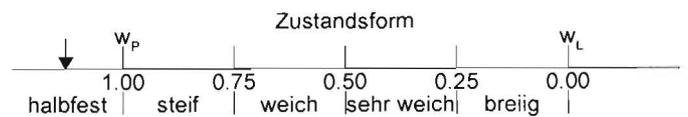
Überkornanteil $\ddot{u} = 13.9\%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 3.0\%$
 Wassergehalt $w_N = 16.2\%$, $w_{N0} = 18.3\%$
 Fließgrenze $w_L = 32.2\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.9\%$



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

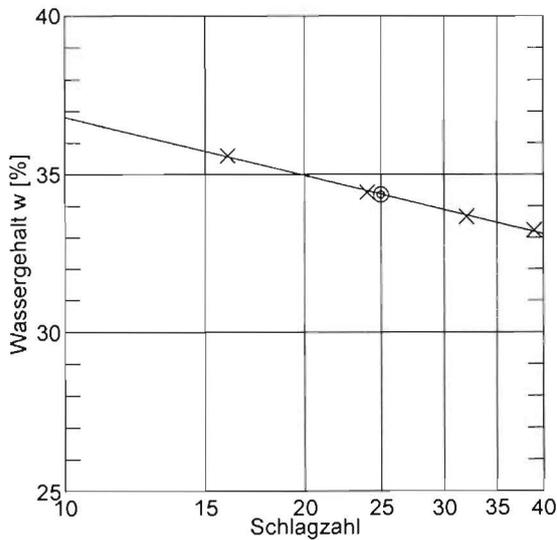
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N0} - w_P}{I_p} = -0.130$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N0}}{I_p} = 1.130$

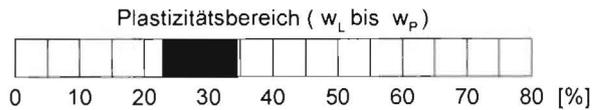


KDGeo CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt :	Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Projektnr.:	216-23L	
Bayerwaldstr. 49 81737 München	Anlage :	6.4	
TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33	Labornummer :	28949	
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Entnahmestelle :	B 2	
	Tiefe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

Behälter-Nr.	Zahl der Schläge	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
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



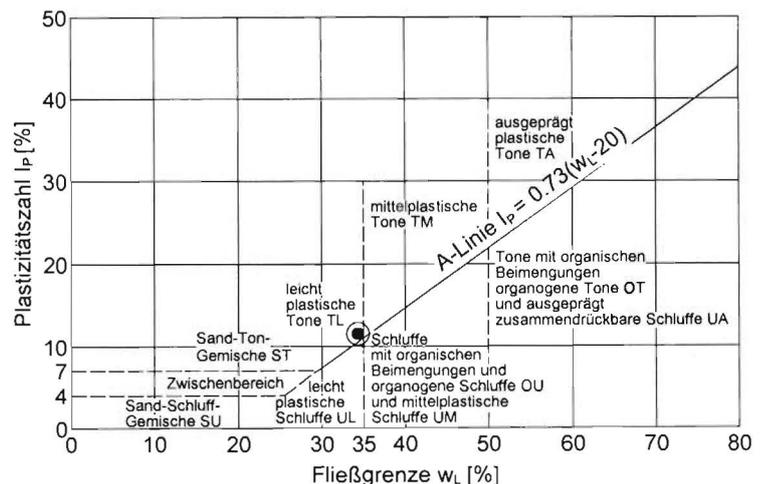
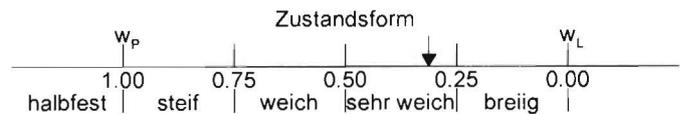
Überkornanteil $\ddot{u} = 5.8 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 3.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 29.2 \%$, $w_{N0} = 30.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 22.9 \%$



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 %

KD GEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH

Bayerwaldstr. 49 81737 München

TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

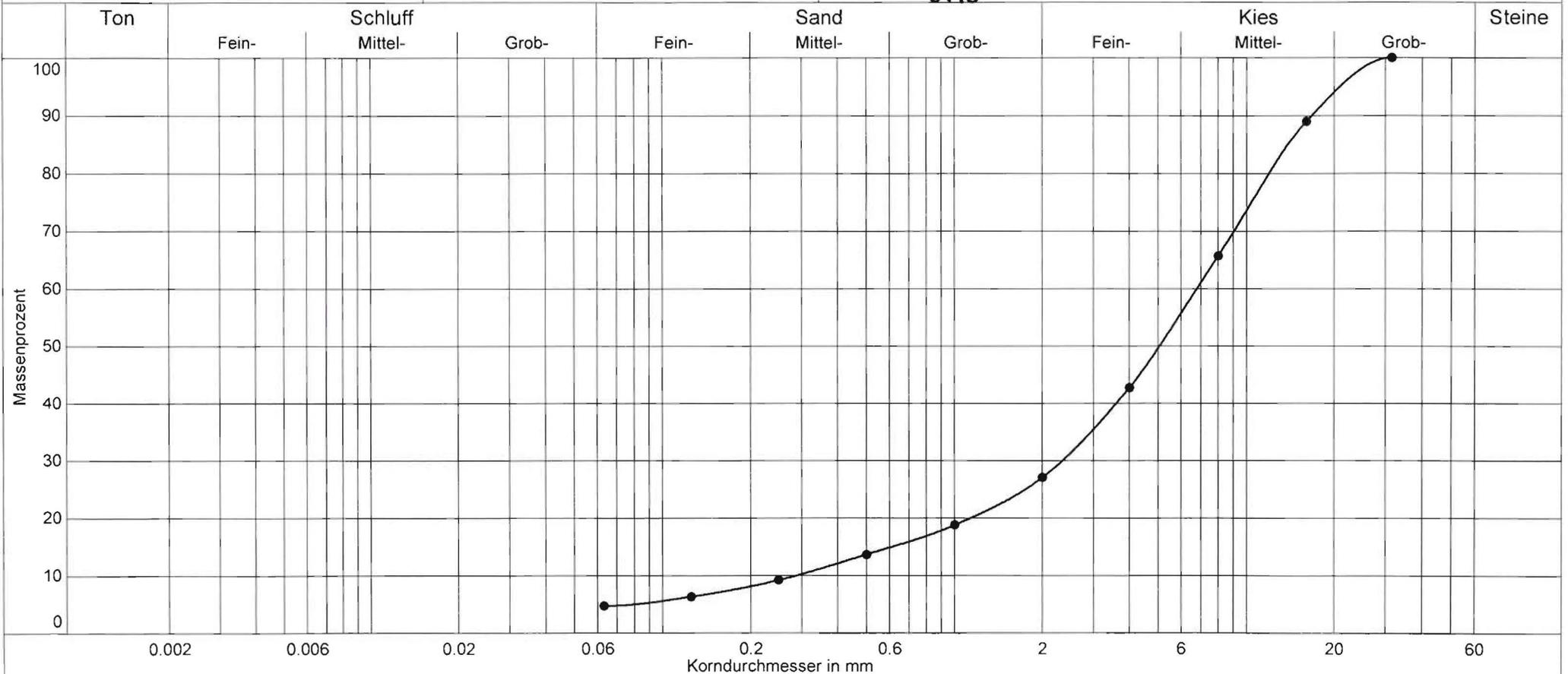
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : **6.18** / Hu



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 %			

KD GEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

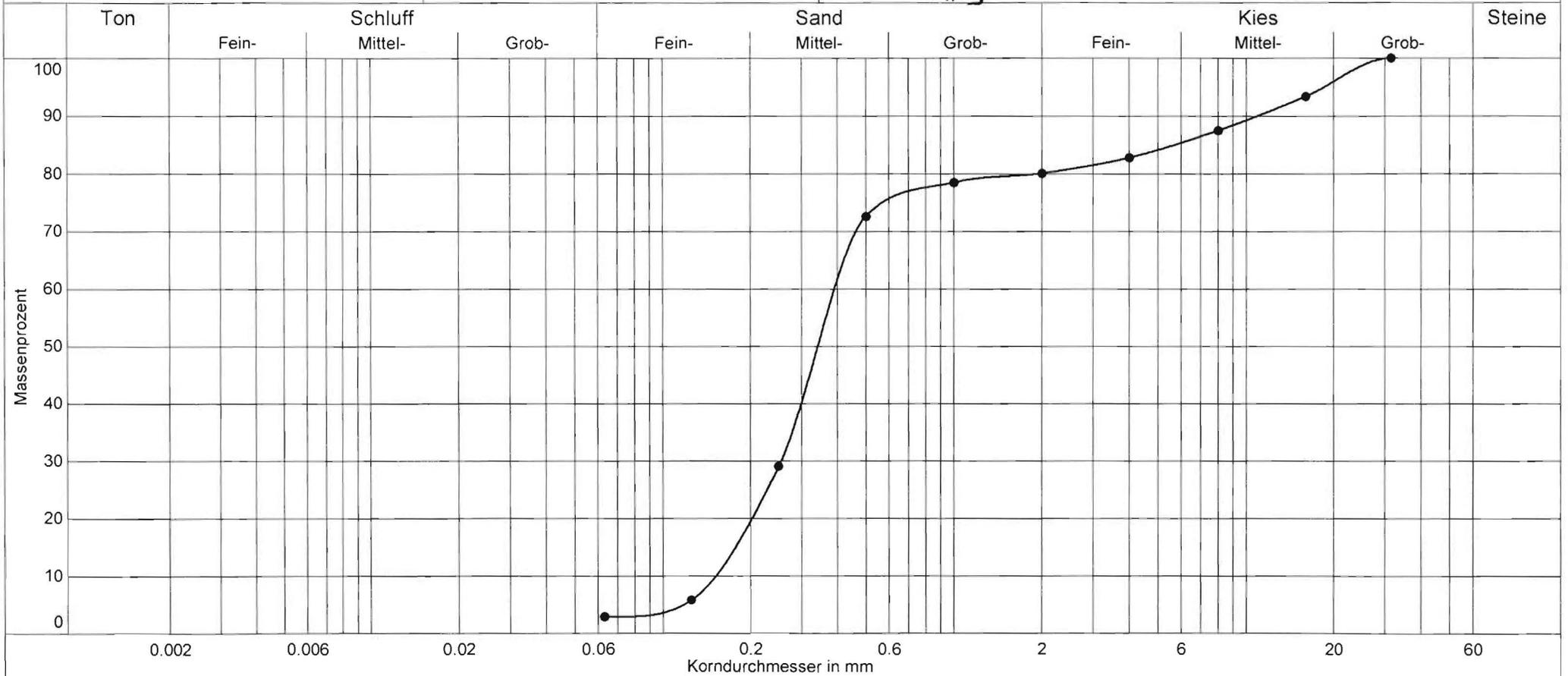
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projekt nr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.19 / Hu



2

Labornummer	—●— 28942			
Entnahmestelle	B 6			
Entnahmetiefe	5,3 m			
Ungleichförm. Cu	2.6			
Bodenart	S,g			
Bodengruppe	SE			
Anteil < 0.063 mm	2.9 %			

Kornverteilung

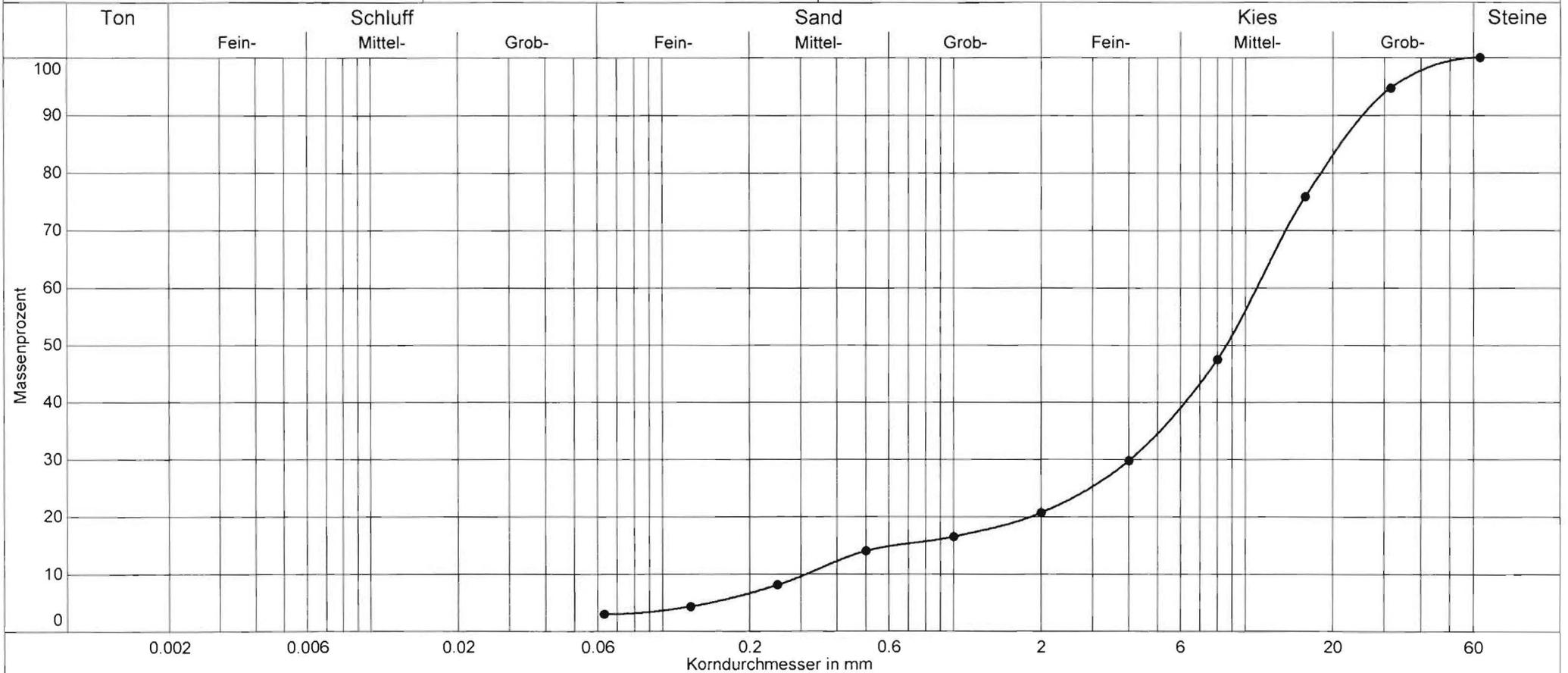
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.20 / Hu



2

Labornummer	—●— 28943			
Entnahmestelle	B 6			
Entnahmetiefe	3,0 m			
Ungleichförm. Cu	34.8			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
Anteil < 0.063 mm	3.0 %			

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

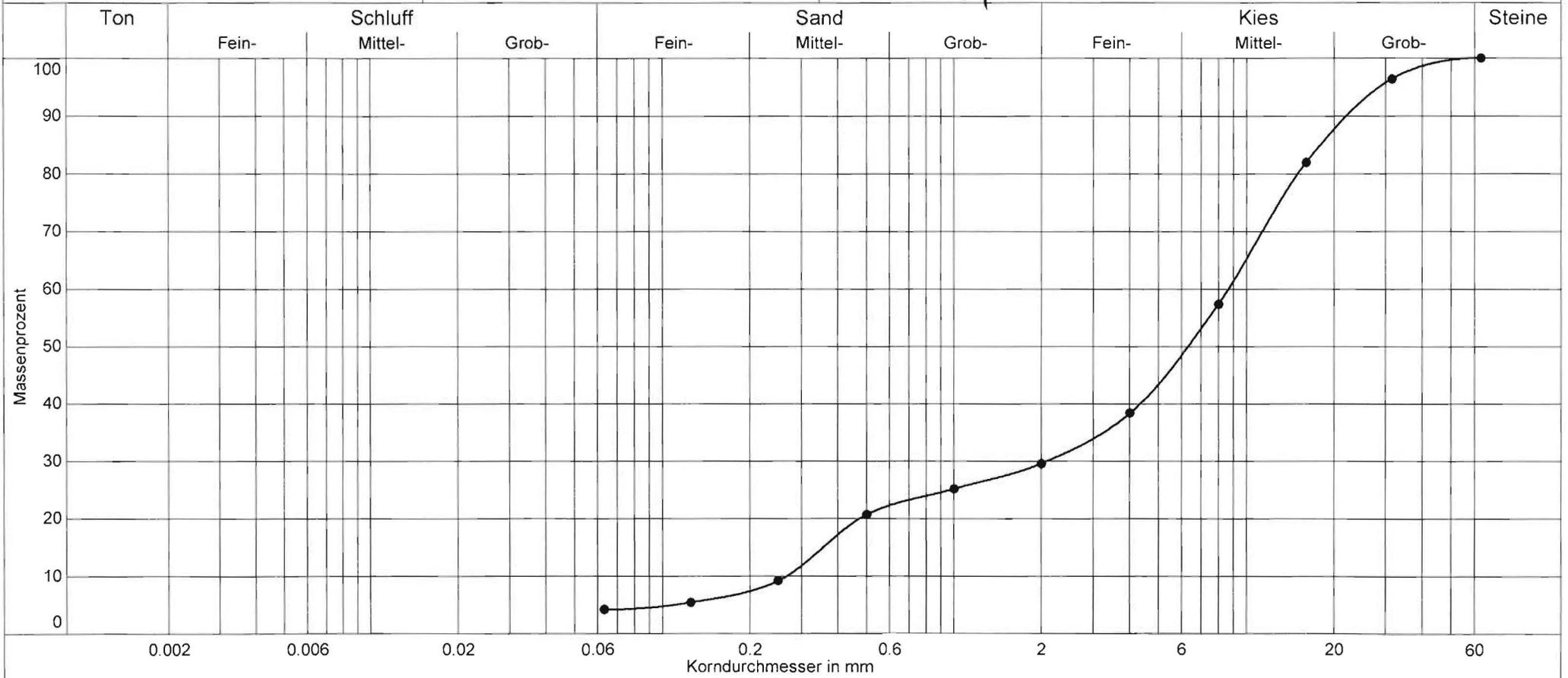
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

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 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

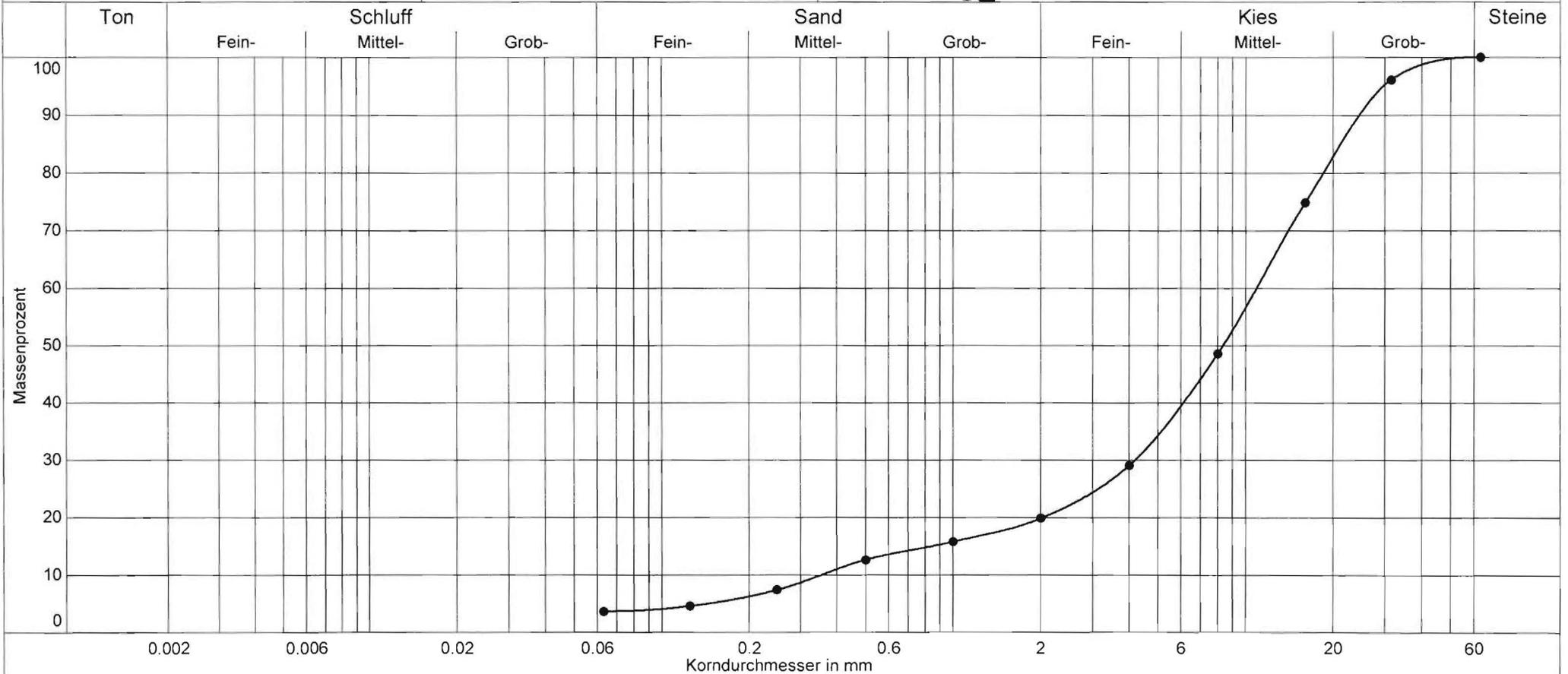
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.22 / Hu



2

Labornummer	—●— 28946			
Entnahmestelle	B 8			
Entnahmetiefe	3,0 m			
Ungleichförm. Cu	30.7			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
Anteil < 0.063 mm	3.6 %			

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

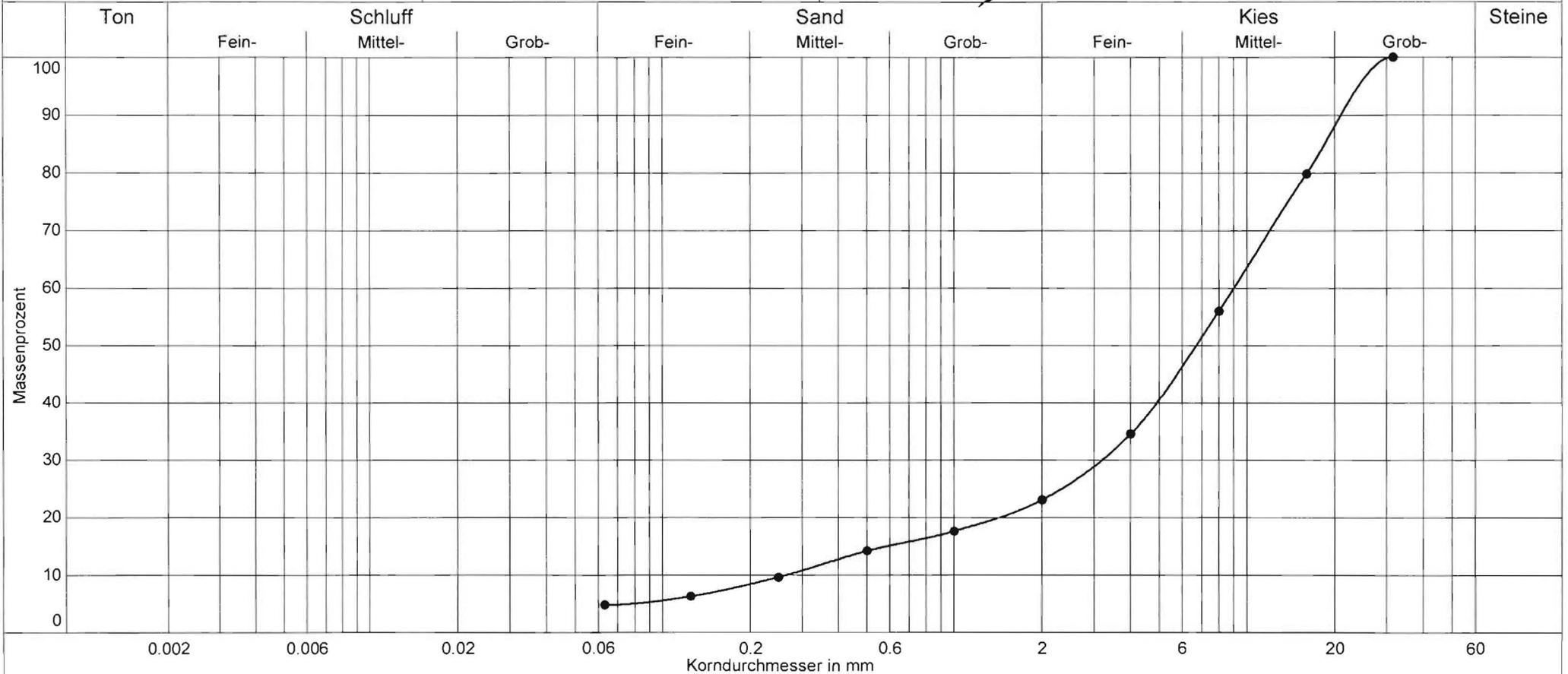
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.23 / Hu



2

Labornummer	—●— 28948			
Entnahmestelle	B 3			
Entnahmetiefe	3,3 m			
Ungleichförm. Cu	33.9			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
Anteil < 0.063 mm	4.8 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

Kornverteilung

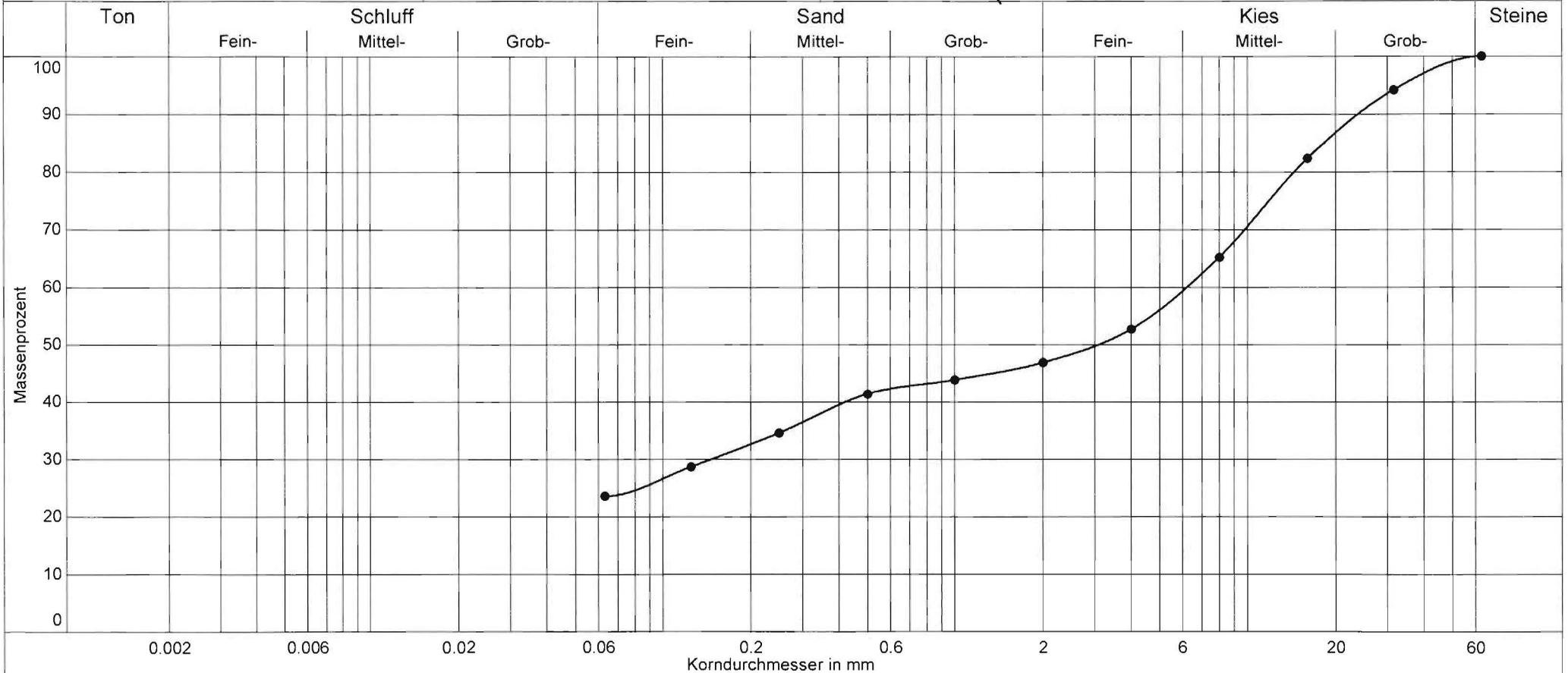
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Eiting, Am Kompostwerk NB BEZ

Projektnr.: 216-23L

Datum : 28.08.2023

Anlage : 6.24 / Hu

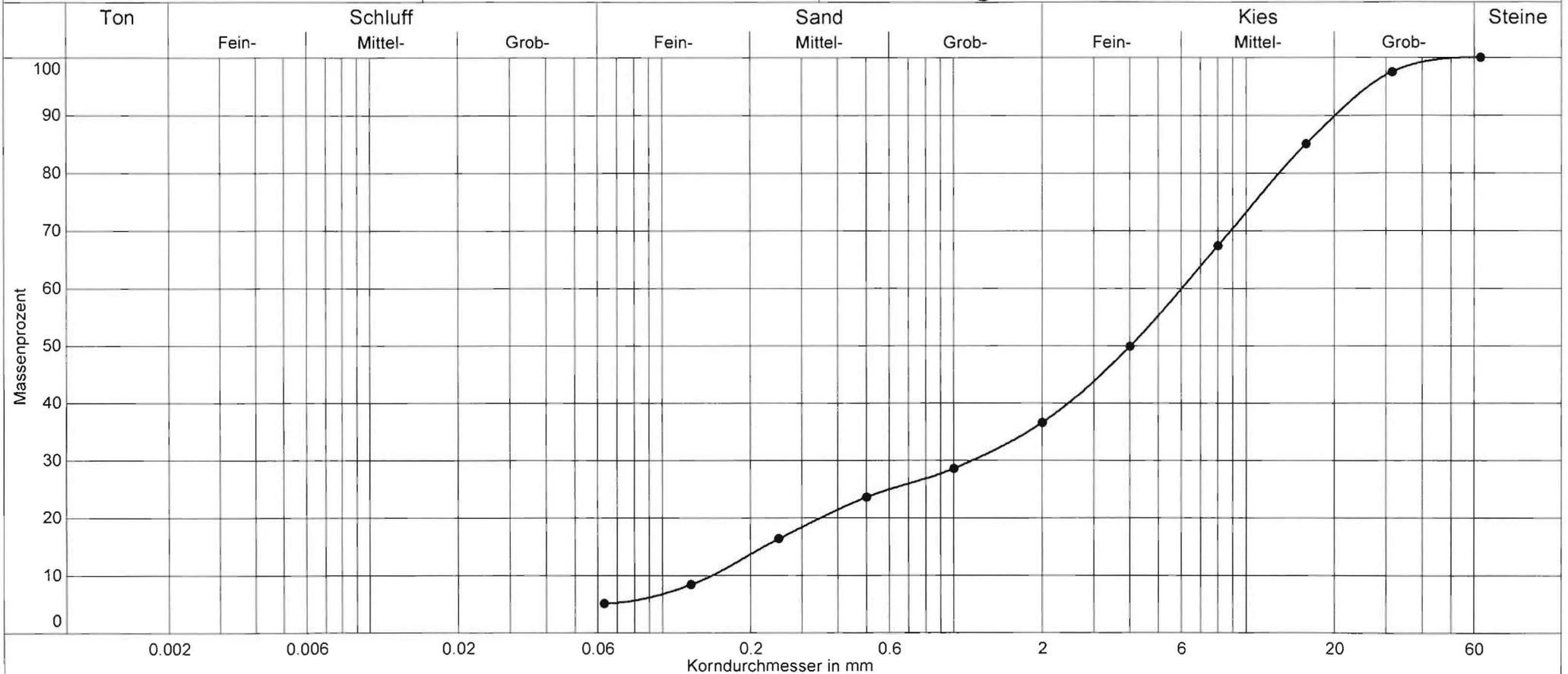


2

Labornummer	—●— 28953			
Entnahmestelle	B 7			
Entnahmetiefe	1,3 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	G, ū, s			
Bodengruppe	GŪ			
Anteil < 0.063 mm	23.6 %			

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

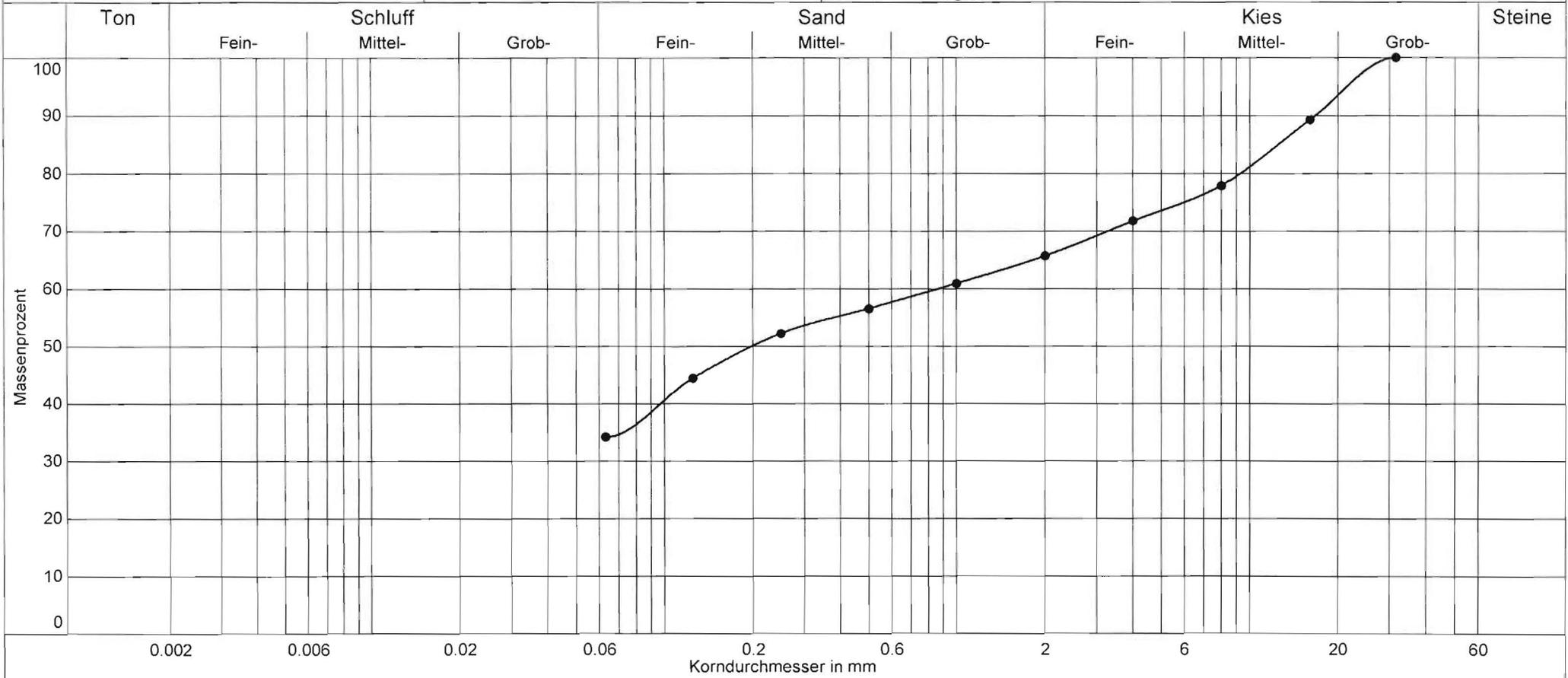


3a

Labornummer	—●— 28940			
Entnahmestelle	B 6			
Entnahmetiefe	12,3 m			
Ungleichförm. Cu	40.7			
Bodenart	G, s, u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.1 %			

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4



36

Labornummer	—●— 28939			
Entnahmestelle	B 6			
Entnahmetiefe	20,0 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	G _{1u,s}			
Bodengruppe	SU			
Anteil < 0.063 mm	34.2 %			

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. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.deKD GEO 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 : 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: 0,4-0,7 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	
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(k)fluoranthen	[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	
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,07	
Benzo(k)fluoranthen	[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. 08392/921-0
 Fax 08392/921-30
 bv@bv-analytik.de

 KD GEO 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 : 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 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		
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,46		
Benzo(k)fluoranthen	[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 : 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 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		
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthen	[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)perylen	[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-u-analytik.de

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

Analysenbericht Nr.	523/2603	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: 0-0,5 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	
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,22	
Benzo(k)fluoranthen	[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

KD GEO 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. 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.	523/2605	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		
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,92		
Benzo(k)fluoranthen	[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-u-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. 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.	523/2608	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		
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthen	[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

 KD GEO 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		
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(k)fluoranthen	[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	
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(k)fluoranthen	[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 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

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

Analysenbericht Nr.	523/2611	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 92/921-0
Fax 083 92/921-30
bv@bv-analytik.de

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

Analysenbericht Nr.	523/2612	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

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach
Amtsgericht Memmingen HRB 12942
USt.-ID: DE 251 867 896

Bankverbindung:
Sparkasse MM-LI-MN
BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

Geschäftsführer:
Engelbert Schindele
Dipl.-Ing. (FH)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

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

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

Analysenbericht Nr.	523/2613	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 : 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
 bvu@bvu-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	: KDGeo 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)perylen	[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

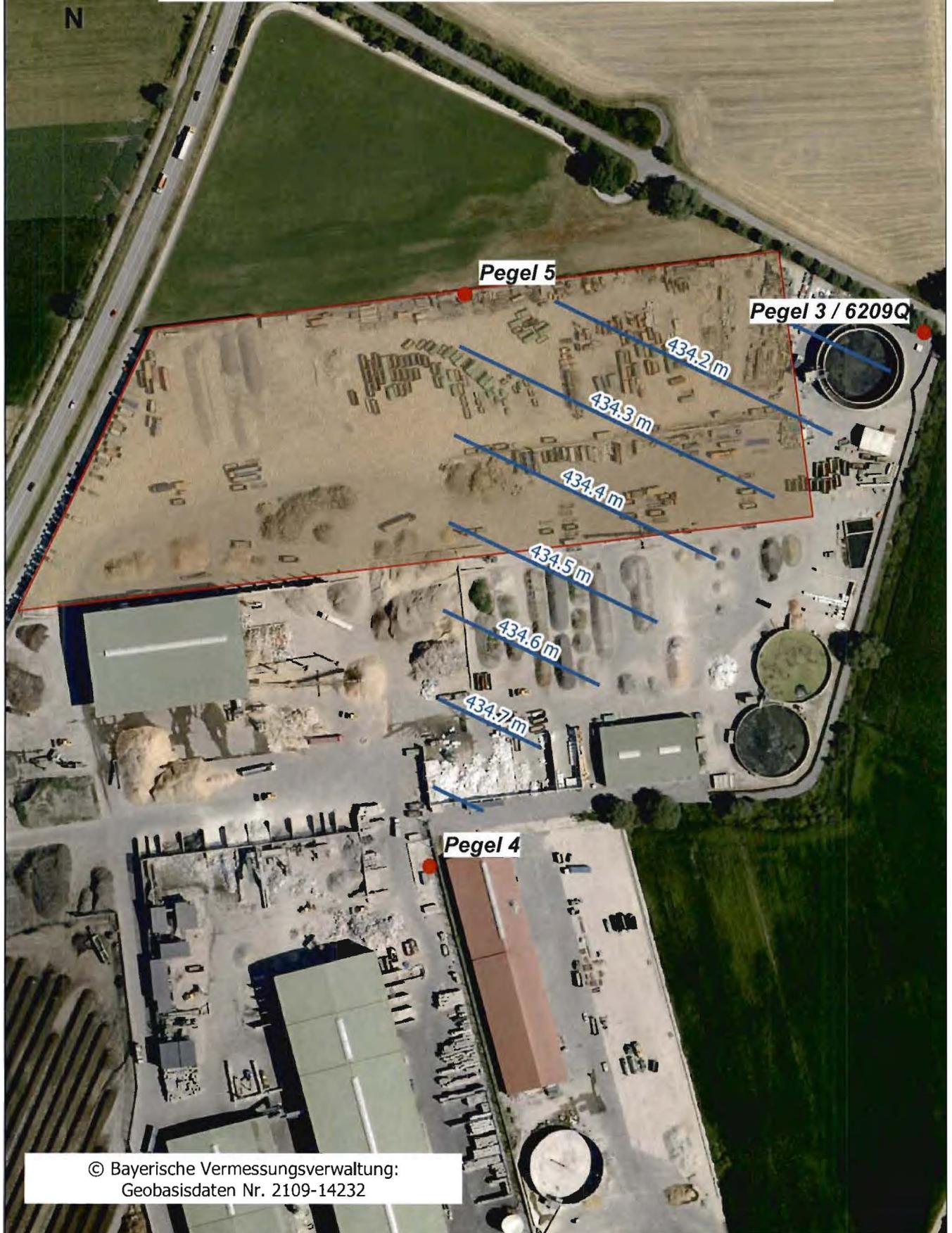
M.Sc. Ruth A. Schindele
 (stellv. Laborleiterin)

Anlage 8

Grundwasserdaten

Stichtagsmessung vom 31.07.2023

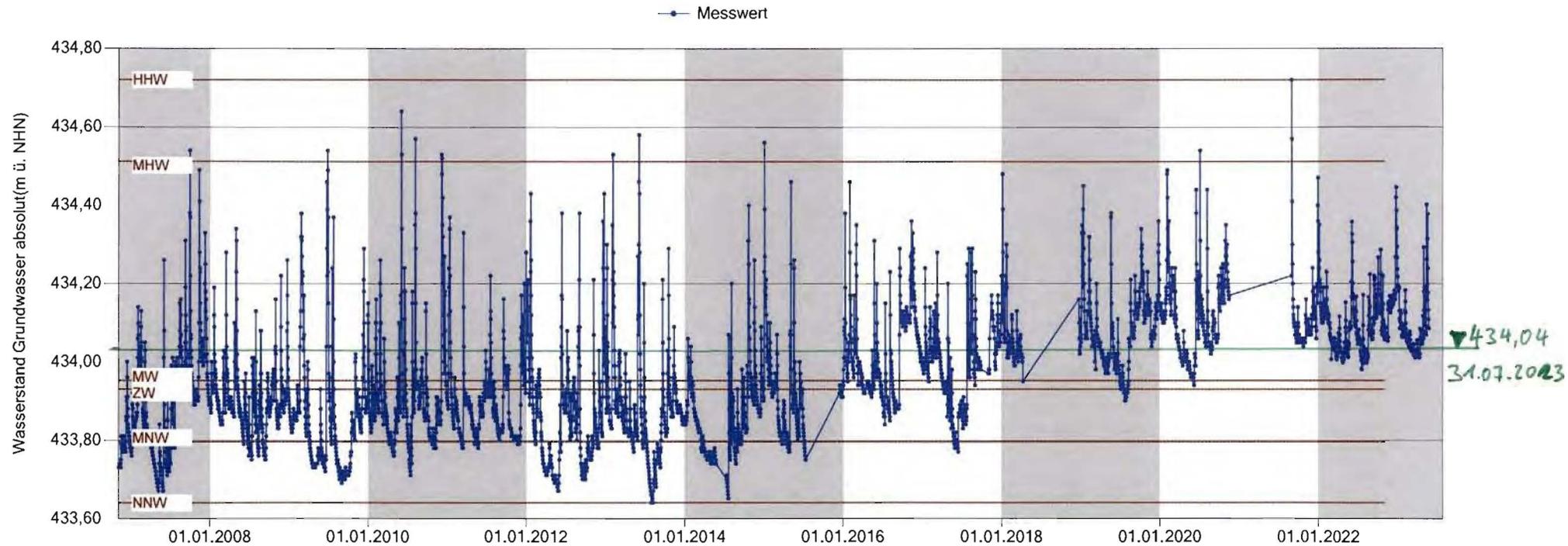
Maßstab 1:2.500



© Bayerische Vermessungsverwaltung:
Geobasisdaten Nr. 2109-14232

Messstelle 6209Q

Flughafen München GmbH, 25.07.2023
Angaben ohne Gewähr


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

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

Analysenbericht Nr.:	523/3027	Datum:	23.08.2023
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : KDGeo 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: <input checked="" type="checkbox"/> nicht <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/> sehr stark - betonangreifend.						

Markt Rettenbach, den 23.08.2023

 Onlinedokument ohne Unterschrift

 M. Sc. Ruth A. Schindele
 (stellv. Laborleiterin)

Anlage 9

Homogenbereiche

Eigenschaft /	Homogenbereich				
	B1a	B1b	B2	B3a	B3b
Kennwert					
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/cm ³]	2,1-2,3	1,7-2,0	2,1-2,3	2,0-2,2	2,1-2,3
undrainede Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	-	0-40	-	-	150-250
Wassergehalt w _n [Gew.-%]	-	15 - 35	-	-	20-30
Plastizität I_p¹⁾	-	leicht bis ausgeprägt	-	-	mittel-ausgeprägt
Konsistenz I_c¹⁾	-	weich - halbfest	-	-	halbfest-fest
Lagerungsdichte I_D¹⁾	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

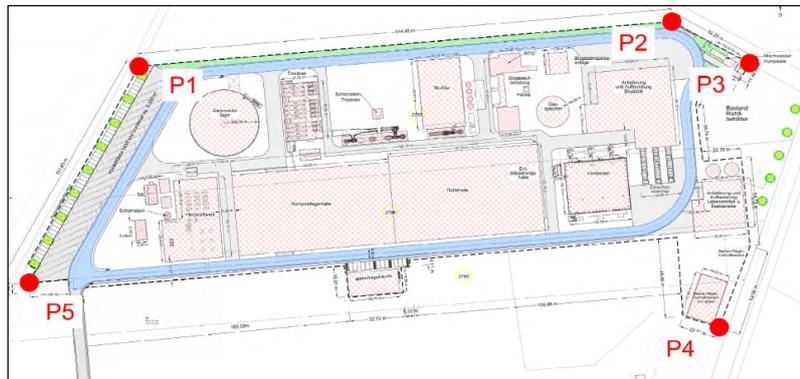
2.6.4 Ergänzende Angaben zur Flugsicherung

1. Standortkoordinaten der Kamine in WGS-84 in Grad, Minuten und Sekunden jeweils für Nord und Ost

	Nordwert	Ostwert
Kamin Trockner	N 48° 22' 34.57596	E 11° 51' 37.342476
Kamin HKW	N 48° 22' 32.526408	E 11° 51' 31.348548
Kamin RTO	N 48° 22' 35.067324	E 11° 51' 41.577228

2. Eckkoordinaten der Fläche in WGS-84 in Grad, Minuten und Sekunden jeweils für Nord und Ost

	Nordwert	Ostwert
P1	N 48° 22' 35.506524	E 11° 51' 30.541392
P2	N 48° 22' 36.420708	E 11° 51' 45.725148
P3	N 48° 22' 35.596848	E 11° 51' 47.94282
P4	N 48° 22' 30.323244	E 11° 51' 47.092932
P5	N 48° 22' 31.187424	E 11° 51' 27.424836



3. Standorthöhen der Kamine in m ü. NN (Meereshöhe)

5. Höhen der einzelnen Kamine in m ü. Grund

	Höhe m ü. NN ($\pm 0,00 = \text{NN} +436,40$)	Höhe m ü. Grund
Kamin Trockner	462,40	26,00
Kamin HKW	471,40	35,00
Kamin RTO	450,10	13,70

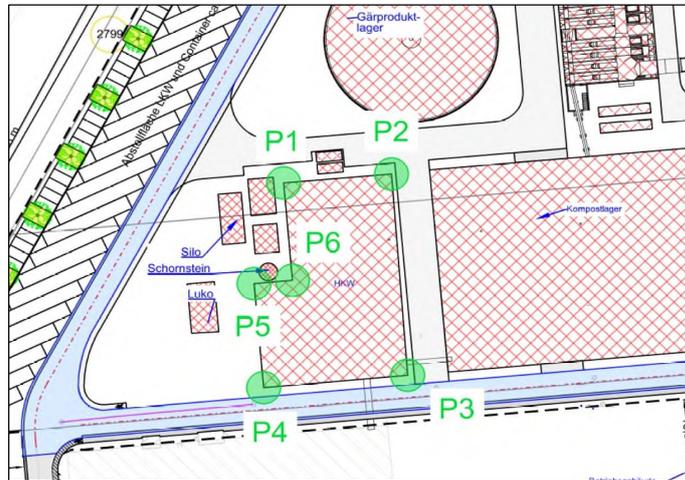
4. Standorthöhen der Gebäude in m ü. NN (Meereshöhe)

6. Höhen der Gebäude in m ü. Grund

	Höhe m ü. NN ($\pm 0,00 = \text{NN} +436,40$)	Höhe m ü. Grund
Halle Anlieferung und Aufbereitung Lebensmittel- u. Speisereste	449,78	13,38
Fermenter	448,36	11,96
Halle Anlieferung und Aufbereitung Bioabfall	452,90	16,50
Container Biogaseinspeiseanlage	440,00	3,60
Gasspeicher	450,70	14,30
RTO	450,10	13,70
Container Biogasaufbereitung	440,40	4,00
Biofilter	439,10	2,70
Trockner	442,40	6,00
Gärproduktlager	453,00	16,60
Entwässerungshalle	452,90	16,50
Rottehalle	449,97	13,57
Kompostlagerhalle	448,42	12,02
Heizkraftwerk (höchster Punkt)	463,91	27,51
Silo	451,50	15,10
Luko	452,40	16,00
Betriebsgebäude	444,67	8,27

7. Eckkoordinaten Gebäude HKW in WGS-84 in Grad, Minuten und Sekunden jeweils für Nord und Ost

	Nordwert	Ostwert
P1	N 48° 22' 33.235968	E 11° 51' 31.522032
P2	N 48° 22' 33.308688	E 11° 51' 32.754672
P3	N 48° 22' 31.702152	E 11° 51' 32.944248
P4	N 48° 22' 31.602396	E 11° 51' 31.29912
P5	N 48° 22' 32.432988	E 11° 51' 31.188924
P6	N 48° 22' 32.459088	E 11° 51' 31.625712



2.6.5 Blendgutachten

Das Gutachten „G 69/2024 zur Frage der eventuellen Blend- und Störfunktion von Piloten und des Personals zweier Tower durch in der Nähe des Flughafens München zu installierende Photovoltaik-Dachanlagen in Eitting“ des Büros „LSC Lichttechnik & Straßenausstattung Consult – Dr. Hans Meseberg“ aus Berlin vom 15.10.2024 ist nachfolgend beigefügt.

Dr. Hans Meseberg
LSC Lichttechnik und Straßenausstattung Consult
Fährstr. 10
D-13503 Berlin
Tel. 030/82707832
Mobil: 0177/3733744
Email: hmeseberg@t-online.de

Berlin, den 15. 10. 2024

G u t a c h t e n
G 69/2024
zur Frage der eventuellen Blend- und Störf Wirkung von Piloten
und des Personals zweier Tower durch in der Nähe des Flughafens
München zu installierende Photovoltaik-Dachanlagen in Eitting

(Dieses Gutachten besteht aus 10 Seiten
und einer Anlage mit 14 weiteren Seiten)

1 Auftraggeber

Den Auftrag zur Erarbeitung des Gutachtens erteilte die Wurzer Umwelt GmbH in 85462 Eitting. Auftragsdatum: 19. 9. 2024

2 Auftragsache

Das Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH in 37213 Witzenhausen plant den Neubau des BioEnergieZentrums (BEZ) der Wurzer Umwelt GmbH in der Nähe des Flughafens München. Auf den Dächern der neuen Gebäude sollen Photovoltaikanlagen installiert werden. Es besteht die Besorgnis, dass Piloten, die auf dem Flughafen München starten oder landen, sowie das Personal im Tower und im Tower der Vorfeldkontrolle durch die PV-Anlagen geblendet werden könnten. Vorliegendes Gutachten dient der Untersuchung der Frage, ob und mit welcher Häufigkeit solche Situationen entstehen können und falls ja, welche Abhilfemöglichkeiten bestehen.

ANMERKUNG: Das Bebauungsplanverfahren und das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren werden parallel durchgeführt. Das vorliegende Gutachten kann in beiden Verfahren als Bewertungsgrundlage herangezogen werden.

3 Definitionen

Im Folgenden wird der Richtung Nord der horizontale Winkel α bzw. $\nu = 0^\circ$ zugeordnet; der Winkel steigt mit dem Uhrzeigersinn (Ost: $\alpha = 90^\circ$; Süd: $\alpha = 180^\circ$ usw.)

Es werden folgende Winkel verwendet:

Sonnenhöhenwinkel (vertikaler Sonnenwinkel)	γ
Azimut (horizontaler Sonnenwinkel) bzw. momentane Flugrichtung	α
Orientierung der Modulflächen	ν
Vertikaler Winkel des von den Solarmodulen reflektierten Lichts	δ

Steig- oder Sinkwinkel eines Flugzeuges	σ
Blendwinkel (gebildet durch die Blickrichtung des Piloten - Richtung reflektiertes Sonnenlicht)	θ
Neigung der PV-Module gegen Süd	ε
horizontaler Blickwinkel Pilot/Kontrollturm-Personal - PV-Anlage	τ
Vertikaler Blickwinkel Pilot/Kontrollturm-Personal - PV-Anlage	λ
Differenz $\alpha - \tau$ (Differenz Blickrichtung Pilot/Kontrollturm-Personal - PV-Anlage)	ψ

4 Topografische Daten und Angaben zur Photovoltaik-Anlage

Folgende Informationen zum Bauvorhaben wurden vom Witzenhausen-Institut zur Verfügung gestellt:

- Kurzbeschreibung des Neubaus des BEZ
- Lageplan mit Gebäudehöhen
- Dachaufsichten mit PV-Anlagen
- Topographische Karte mit Lageplan des BEZ
- Mündliche und Email-Informationen von Frau Jana Wagner, Witzenhausen-Institut

Informationen zum Flughafen München wurden der Website des Flughafens entnommen bzw. wurden von Herrn Michael Sander, Luftamt Südbayern, zur Verfügung gestellt. Die Geländehöhen wurden mit dem Bayern Viewer bestimmt. Die Entfernungen und horizontalen Winkel wurden mit google earth ermittelt. Der monatliche Sonnenstand für Eitting (Sonnenhöhe und -azimut) wurde mit der Website www.stadtklima-stuttgart.de bestimmt. Die Berechnung der Winkel des reflektierten Sonnenlichts erfolgte mit eigenen Excel-Programmen.

4.1 Topografische Daten

Der Flughafen München hat zwei Start- und Landebahnen (SLB), s. Bild 1. Die Ausrichtung beider SLB liegt bei $83,4^\circ/263,4^\circ$. Die Längen der SLB betragen 4000 m. Die unmittelbare Umgebung der SLB ist eben; die Höhe der SLB über Normalhöhennull NHN beträgt 453 m.

Der Tower und der Tower der Vorfeldkontrolle befinden sich zwischen den beiden SLB (s. Markierungen T und V in Bild 1). Die Dachhöhen der Tower liegen bei 531 m bzw. 490 m. Von den beiden Tower ist ein freier Blick zur PV-Anlage gegeben.

Der geplante Neubau des BEZ liegt auf einer Höhe von 435 m über NHN. Der Abstand des östlichen Endes der SLB Nord zum BEZ beträgt ca. 2900 m bis 3175 m.

4.2 Beschreibung der PV-Dachanlagen

Es ist geplant, auf den meisten neuen Gebäudedächern eine PV-Anlage zu installieren, s. die hellblau gezeichneten Gebäude in Bild 2. Da die dort eingetragenen Dachneigungen = Modulneigungen der einzelnen Gebäude schwer lesbar sind, sind diese in Tabelle 1 zusammengestellt. Die in den Zeichnungen in Prozent angegebene

nen Dachneigungen wurden zuvor in Grad umgerechnet, weil das verwendete Rechenprogramm auf Grad ausgelegt ist.

Gebäude	Dachausrichtung	Modulneigung
Kompostlagerhalle/Rotthalle	Satteldach Süd	1,26°
Kompostlagerhalle	Satteldach Nord	2,29°
Rotthalle	Satteldach Nord	1,26°
Entwässerungshalle	Pulldach Ost	1,70°
Anlieferhalle Lebensmittel/Speiserestaufbereitung	Pulldach Ost	3,77°
Betriebsgebäude	Pulldach Süd	5,71°
Anlieferung/Aufbereitung	Satteldach Süd	3,89°
Anlieferung/Aufbereitung	Satteldach Nord	3,89°
Anlieferung/Aufbereitung	Pulldach Süd	2,86°
Anlieferung/Aufbereitung	Pulldach Nord	4,57°

Tabelle 1: Gebäudehöhen

5 Kurzbeschreibung der eventuell von PV-Anlagen ausgehenden Blendwirkung für Verkehrsteilnehmer

Unter Blendung versteht man eine vorübergehende Funktionsstörung des Auges, die, ganz allgemein ausgedrückt, durch ein Übermaß an Licht hervorgerufen wird. Liegt eine messbare Beeinträchtigung der Sehleistung vor, spricht man von **physiologischer Blendung**. Die bei Tageslicht am häufigsten auftretende Blendung wird von der Sonne verursacht. Befindet sich die Sonne im zentralen Gesichtsfeld des Piloten, tritt Absolutblendung auf, bei der man nicht mehr in der Lage wäre, ein Flugzeug sicher zu führen, da im Gesichtsfeld des Piloten keine Kontraste mehr erkennbar sind.

Häufig wird das Licht der Sonne auch durch glänzende Objekte ins Auge eines Betrachters gespiegelt: Wasseroberflächen, Fensterfronten von Gebäuden, verglaste Treibhäuser. Gegenüber der direkten Sonnenblendung ist bei dieser indirekten Blendung die tatsächliche Blendefahr geringer:

Ob Blendung auftritt, ist sehr stark vom Winkel θ , gebildet von der Blickrichtung des Verkehrsteilnehmers und der Verbindungslinie Auge des Verkehrsteilnehmers - blendende Lichtquelle (z.B. Auge des Piloten zur PV-Anlage) abhängig. **Bei Nacht** nimmt die Blendempfindlichkeit B proportional mit dem reziproken Wert des Winkelquadrats ab: $B \sim 1/\theta^2$. Bei Nacht wird physiologische Blendung deshalb nur in einem Winkelbereich $\theta \pm 30^\circ$, bezogen auf die Blickrichtung, berücksichtigt; Licht aus größeren Winkeln liefert keinen nennenswerten Betrag zur Blendung. **Bei Tageslicht** hat man andere Verhältnisse: Die Gesamthelligkeit ist um mehrere Zehnerpotenzen höher als bei Nacht. Die evtl. blendenden Objekte werden nicht wie bei Nacht gegen eine meist lichtlose Umgebung gesehen, sondern die Umgebung hat ebenfalls eine gewisse Helligkeit. Diese beiden Unterschiede führen dazu, dass tagsüber Blendungseffekte eher selten auftreten. Die reziprok quadratische Abhängigkeit der Blendung vom Winkel θ gilt auch nicht mehr unbedingt; allerdings nimmt auch bei Tageslicht die Blendung deutlich zu, wenn der Blickwinkel θ kleiner wird.

Für die Bewertung von Blend- oder anderen visuellen Störeffekten, die von Bauwerken oder anderen technischen Anlagen bei Tageslicht erzeugt werden, gibt es keine Regelwerke oder Vorschriften. Deshalb ist man hier auf Einzelfallbetrachtungen und -entscheidungen angewiesen.

Der Blickwinkel θ ist bei Tageslicht weniger kritisch zu sehen als bei Nacht. Bei Tageslicht liefert störendes Licht aus **Winkeln $\theta > 20^\circ$** keinen merklichen Beitrag zur Blendung und kann außer Betracht bleiben. Störendes Licht aus einem **Winkelbereich $10^\circ < \theta \leq 20^\circ$** kann u.U. eine moderate Blendung erzeugen. I.a. kann man Blendung wie oben beschrieben durch leichtes Zur-Seite-Schauen oder „Ausblenden“ der störenden Lichtquelle vermeiden. Dieser Winkelbereich sollte aber bei einer Blendungsbewertung mit in Betracht gezogen werden. Kritisch sind **Blendwinkel $\theta \leq 10^\circ$** , wenn also die störende Lichtquelle direkt im Gesichtsfeld des Beobachters liegt. Ein Pilot hat nicht mehr unbedingt die Möglichkeit, diese Lichtquelle „auszublenden“, da er den Luftraum und den anzufliegenden Flugplatz und dessen Umgebung beobachten muss und seinen Blick daher nicht beliebig zur Seite richten kann, um einem evtl. vorhandenen Blendreflex auszuweichen. Ob bei solch kleinen Winkeln tatsächlich Blendung vorliegt, hängt nicht nur von den geometrischen Gegebenheiten, sondern im entscheidenden Maße davon ab, wie hoch die Intensität des Störlichts im Verhältnis zur Umgebungshelligkeit und v.a. zur Intensität des direkten Sonnenlichts ist. Um eine Aussage über die Blendwirkung einer PV-Freiflächenanlage machen zu können, muss deshalb u.U. unter Beachtung des Blickwinkels die Beleuchtungsstärke der Blendlichtquelle ins Verhältnis zur Beleuchtungsstärke der Sonne gesetzt werden.

Die Oberflächen von PV-Modulen sind nicht ideal spiegelnd, sondern mit einer leichten Struktur versehen, die für eine höhere Lichtabsorption (und damit einen erhöhten Energieertrag) sorgen als dies bei einer spiegelnden Oberfläche der Fall wäre. Auf der Moduloberfläche lagert sich mit der Zeit eine dünne Staubschicht ab, die auch durch Regen nicht wieder vollständig entfernt wird. Die strukturierte Oberfläche und die leichte Verschmutzung führen zu einer etwas diffuseren Reflexion des Sonnenlichts als bei einer ideal spiegelnden Oberfläche. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Module exakt unter den in Tabelle 1 genannten Modulneigungen ausgerichtet sind, sondern diese Winkel sind mit einer gewissen, durch die Montage bedingten Toleranz versehen. Diese drei Einflussgrößen führen dazu, dass bei dem jeweiligen Einfallswinkel nicht der dem zugehörigen Reflexionsgrad entsprechende Anteil von Licht in die durch das Reflexionsgesetz vorbestimmte Richtung reflektiert wird, sondern ein geringerer Anteil. Dieser Anteil kann nicht exakt quantifiziert werden, da die genauen Reflexionseigenschaften des verwendeten Moduls nicht bekannt sind und die Montagetoleranzen nicht vorhergesagt werden können.

Befindet sich die PV-Anlage in größerer Entfernung als 1000 m vom Beobachter entfernt, wird das reflektierte Sonnenlicht zusätzlich durch die atmosphärische Trübung, die in bodennahen Schichten der Atmosphäre besonders wirksam ist, gestreut und damit geschwächt. Dieser Effekt hängt von der Art der Umgebung (z.B. Industriegebiet, wald- oder seenreiche Region), dem Wetter und der Entfernung zwischen dem Beobachter und der PV-Anlage ab und kann daher nur grob abgeschätzt werden. Die Reduktion der Intensität des reflektierten Lichts wird in einer Entfernung ab 1000 m vom Beobachter wirksam.

Bei einem Start oder einer Landung befindet sich das Flugzeug in relativ geringer Höhe; eine PV-Anlage wird daher vom Piloten perspektivisch verzerrt, d.h. vertikal gestaucht, wahrgenommen. Das führt dazu, dass auf der Oberfläche der Module nur noch ein Teil der Sonnenscheibe abgebildet und demzufolge auch nur ein Teil des Sonnenlichts reflektiert werden kann, s. Bild 14. Wäre die Oberfläche eines PV-Moduls ein idealer Spiegel, würde die Sonnenscheibe 1 : 1 auf der Moduloberfläche wiedergegeben werden. Die genannte etwas diffusere Reflexion des Sonnenlichts als bei einer ideal spiegelnden Oberfläche führt dazu, dass das Reflexbild der Sonnenscheibe zu einer Ellipse verzerrt wird.

Die genannten Effekte - Lichtstreuung bei größeren Entfernungen und perspektivische Verkürzung der gesehenen PV-Fläche - führen dazu, dass bei Entfernungen oberhalb von 3 km das Verhältnis $V = \text{Beleuchtungsstärke (Intensität) des reflektierten Sonnenlichts} : \text{Beleuchtungsstärke des direkten Sonnenlichts}$ normalerweise nur noch im Bereich von 1 % bis 5 % liegt. Bei solchen Entfernungen und geringen Lichtintensitäten nimmt ein Pilot die Sonnenlichtreflexion von der PV-Anlage kaum noch wahr, eine Blendung kann nicht auftreten. Es genügt daher, alle Berechnungen für Blickentfernungen Pilot - PV-Anlage bis maximal 3 km auszuführen.

Selbst bei hoher Intensität des reflektierten Sonnenlichts kann Blendung nur dann auftreten, wenn die Einwirkzeit des Sonnenlichts, die „Blendzeit“, ein gewisses Maß überschreitet. Erfahrungsgemäß wird bei Vorliegen der sonstigen Voraussetzungen ein Beobachter erst dann geblendet, wenn bei relativ hoher Intensität des reflektierten Sonnenlichts ($V > 50 \%$) die Reflexionszeit 1 sec überschreitet; bei relativ geringer Intensität des reflektierten Sonnenlichts ($V < 10 \%$) tritt gar keine Blendung auf oder erst nach einer Reflexionszeit von mehreren Sekunden.

Aus diesen Gründen muss zur Bewertung der Blendgefahr die Beleuchtungsstärke (Intensität) der Blendlichtquelle ins Verhältnis zur Beleuchtungsstärke der Sonne gesetzt werden (Verhältnis V), wenn Sonnenlicht innerhalb des kritischen Blickwinkelbereiches $\theta \leq 20^\circ$ das Auge eines Piloten erreicht.

6 Beschreibung der Blend- und Störwirkungen für Flugzeugführer

Die in Abschnitt 6 beschriebenen Blend- und Störwirkungen sind aus Erfahrungen für den Straßenverkehr abgeleitet. Sie gelten grundsätzlich auch für Piloten. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Sehaufgabe eines Flugzeugführers wesentlich von der eines Kraftfahrers unterscheidet: Letzterer orientiert sich - trotz Navigations- und anderer Fahrerassistenzsysteme - über die Verkehrssituation fast ausschließlich mittels des Sehapparates (Auge-Nervenleitung-Gehirn). Er muss ständig die wechselnden visuellen Eindrücke aufnehmen, verarbeiten und daraus seine Fahrmanöver ableiten. Ein Pilot hat eine Vielzahl technischer Einrichtungen zur Verfügung, die ihn bei der Flugaufgabe unterstützen. Er muss natürlich trotzdem auf andere Luftfahrzeuge achten, Wolken und andere Wettererscheinungen registrieren, die unter bzw. vor ihm liegende Landschaft zur Orientierung nutzen. Der Flugzeugführer blickt etwa horizontal aus der Kanzel; ein Blick nach unten ist schon bauartbedingt bei den meisten Flugzeugen kaum möglich. Obwohl die Sehaufgaben eines Kraftfahrers und eines Piloten unterschiedlich sind, müssen an die Blendungsbegrenzung die

gleichen Anforderungen gestellt werden. Dies gilt trotz der Tatsache, dass es Piloten gewohnt sind, Seen und Flüsse zu überfliegen, die das Sonnenlicht intensiver und länger reflektieren als ein relativ kleines künstliches, glänzendes Objekt, wie es eine PV-Anlage darstellt. Größere PV-Anlagen wurden mittlerweile unmittelbar neben einigen Flugplätzen und sogar selbst auf Verkehrsflughäfen installiert (z.B. in München und Saarbrücken), ohne dass Klagen über Blendung oder auch nur einer Irritation von Piloten bekannt geworden sind.

7 Blend- und Störpotential der geplanten PV-Anlage für Piloten

Um die evtl. von der PV-Anlage ausgehende Blendung zu bewerten, ist es zunächst notwendig, die Wahrscheinlichkeit dafür zu ermitteln, dass von der Anlage reflektiertes Licht in die Blickrichtung eines Piloten startender oder landender Flugzeuge gelangt. Ist eine gewisse Wahrscheinlichkeit gegeben, muss die Intensität des ins Pilotenauge reflektierten Lichts unter Berücksichtigung des relevanten Blickwinkels Pilot - PV-Anlage ermittelt werden. Das evtl. Blendrisiko insgesamt ergibt sich aus der Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens und der Intensität des ins Pilotenauge reflektierten Sonnenlichts.

Diese Wahrscheinlichkeit kann mithilfe eines sogenannten Sonnenstandsdiagramms ermittelt werden. Die Bilder 3 bis 13 zeigen Sonnenstandsdiagramme in Form von Polardiagrammen für Eitting. Die roten Linien zeigen den Sonnenstand (Sonnenhöhe γ und Azimut α) für den 15. jedes Monats in Abhängigkeit von der Uhrzeit, dargestellt in Mitteleuropäischer Zeit MEZ. Die Uhrzeit ist durch blaue und grüne Punkte gekennzeichnet.

Zunächst muss der im Raum liegende Winkel θ zwischen Pilot und PV-Anlage ermittelt werden. θ ergibt sich aus der Formel:

$$\cos \theta = \cos \sigma \cdot \cos \lambda \cdot \cos \psi$$

σ ist der Sink- bzw. Steigwinkel des Flugzeugs. Es wird davon ausgegangen, dass die normale Blickrichtung des Piloten dem Sink- bzw. Steigwinkel entspricht.

λ ist der vertikale Winkel, gebildet durch die Differenz der Höhe Pilotenauge - Höhe der Mitte PV-Modul bei einem bestimmten Bewertungspunkt der PV-Anlage und die Entfernung Pilotenauge zu diesem Punkt.

ψ ist der horizontale Winkel zwischen der momentanen Flugrichtung α und der horizontalen Blickrichtung τ zwischen Pilotenauge - bestimmter Punkt der PV-Anlage (s. Bild 1). Während der Winkel α bei einer Flugbewegung konstant bleibt, ändert sich ständig die Blickrichtung τ und damit auch der Winkel ψ .

Damit Sonnenlicht in Richtung Pilotenauge reflektiert werden kann, muss der vertikale Blickwinkel des Piloten λ dem vertikalen Winkel des von den Solarmodulen reflektierten Lichts δ entsprechen: $\lambda = -\delta$ (wenn λ abwärts gerichtet ist, muss δ aufwärts gerichtet sein und umgekehrt).

Für die unterschiedlichen Flugsituationen werden nun mittels google earth die Winkel τ , λ und ψ bestimmt, dann wird nach obiger Formel θ berechnet. Mit den weiteren

Parametern Neigung der Module ε , der Ausrichtung ν der Modulreihen, der Flugrichtung τ und dem vertikalen Winkel λ werden dann die trigonometrischen Berechnungen zur Ermittlung des Sonnenazimuts α und der vertikalen Sonnenhöhenwinkel γ durchgeführt, unter denen das Sonnenlicht auf die PV-Module fallen müsste, damit das reflektierte Licht ins Auge eines Piloten fallen kann. Die Sonnenhöhenwinkel γ stellen Kurven in Abhängigkeit der genannten unterschiedlichen Winkelparameter dar - sogenannte γ -Kurven. Die γ -Kurven werden nun in das Sonnenstandsdiagramm eingetragen. Haben sie Schnittpunkte mit den roten Sonnenstandslinien, fällt Sonnenlicht ins Pilotenaue; die dazugehörigen Jahres- und Tageszeiten können aus dem Polardiagramm abgelesen werden.

In ähnlicher Weise wird das Blendrisiko für das Towerpersonal berechnet. Da der Blickwinkel des Personals zur PV-Anlage konstant ist, ist das Ergebnis nur einzelne Punkte, diese sogenannten γ -Punkte werden ebenfalls in ein Sonnenstandsdiagramm eingetragen. Blendung des Personals tritt dann auf, wenn die γ -Punkte innerhalb des Bereiches der Sonnenstandslinien liegen.

7.1 Wahrscheinlichkeit der Reflexion von Sonnenlicht in Richtung Piloten/Towerpersonal

Weil ein Pilot bei Starts und Landungen auf der nördlichen SLB die kleineren (blendkritischeren) Blickwinkel zur PV-Anlage hat, werden die Berechnungen für diese SLB durchgeführt.

7.1.1 Starts

Untersucht werden muss nur der Start in Richtung Ost, da der Pilot bei Starts in Richtung West die PV-Anlage im Rücken hat. Es wird angenommen, dass ein Flugzeug frühestens bei ca. 1/3 der Gesamtlänge der SLB = 1330 m abhebt und dann zunächst geradeaus ($\alpha = 83,4^\circ$) weiterfliegt. Der Startpunkt ist in Bild 1 durch eine kurze, senkrechte grüne Linie markiert. Die Berechnungen erfolgen für Steigwinkel 1° , 3° , 5° und 10° und für die geometrische Mitte der jeweiligen Dachanlage. Die γ -Kurven sind in den Bildern 3 bis 12 eingezeichnet. Die γ -Flächen für alle PV-Dachanlagen haben Schnittpunkte mit den Sonnenstandslinien, von allen Dächern wird Sonnenlicht zum Piloten reflektiert, und zwar in den Monaten April bis August in der Zeit etwa von 5 Uhr bis 6.30 Uhr MEZ. Wie in Abschnitt 5 beschrieben, ist diese Sonnenlichtreflexion nicht unbedingt auch mit Pilotenblendung verbunden. Diese Frage wird in Abschnitt 7.2 behandelt.

7.1.2 Landungen

Untersucht werden muss nur die Landung in Richtung West, da der Pilot bei Landungen in Richtung Ost mindestens 6 km von der PV-Anlage entfernt ist. Die Flugrichtung bei der Landung entspricht der Ausrichtung der SLB ($\alpha = 263,4^\circ$). Die Landung erfolgt frühestens 100 m nach Beginn der SLB, dieser Punkt ist in Bild 1 ebenfalls durch eine kurze, senkrechte grüne Linie markiert. Die Berechnungen erfolgen für Sinkwinkel 1° , 3° , 5° und 10° und wieder für die geometrische Mitte der jeweiligen Dachanlage. Die γ -Kurven sind ebenfalls in den Bildern 3 bis 12 eingezeichnet. In

den Fällen, in denen der Blickwinkel für die Sinkwinkel 5° und 10° ständig $> 20^\circ$ ist, wurden die entsprechenden γ -Flächen in den Bildern weggelassen. Die γ -Flächen für alle PV-Dachanlagen haben Schnittpunkte mit den Sonnenstandslinien, von allen Dächern wird Sonnenlicht zum Piloten reflektiert, und zwar in den Monaten April bis Anfang September in der Zeit etwa von 17.30 bis 19 Uhr MEZ. Zur Frage der Pilotenblendung s. Abschnitt 7.2.

7.1.3 Towerpersonal

Bei der Berechnung der γ -Punkte zeigte sich, dass sich die Ergebnisse für beide Tower nur um maximal $0,2^\circ$ unterscheiden. In Bild 13 sind die γ -Punkte für den Haupt-Tower eingezeichnet, weil die Ergebnisse für diesen Tower wegen der größeren Höhe (531 m gegenüber 490 m) blendkritischer sind. Die γ -Punkte für sechs Dachanlagen liegen außerhalb des Polardiagramms, von diesen Dachanlagen wird kein Sonnenlicht zu den Tovern reflektiert. Vier Dachanlagen liegen jedoch innerhalb des Bereiches der Sonnenstandslinien, für die in Abschnitt 7.3 das Blendrisiko für das Towerpersonal berechnet wird:

Kompostlager/Rottehalle Satteldach Süd
Betriebsgebäude, Pultdach Süd
Anlieferung/Aufbereitung Satteldach Süd und Pultdach Süd

7.2 Das Blendrisiko für Piloten

Um festzustellen, ob die Sonnenlichtreflexion von PV-Dachflächen zu Piloten oder zum Towerpersonal tatsächlich zu deren Blendung führt, muss das Verhältnis $V = E_R/E_D =$ Beleuchtungsstärke (Intensität) des von der PV-Anlage reflektierten Sonnenlichts E_R zur Beleuchtungsstärke des direkten Sonnenlichts E_D berechnet werden. V errechnet sich aus folgender Formel:

$$V = E_R/E_D = \rho \cdot f_S \cdot f_T \quad (1)$$

- ρ : Reflexionsgrad der PV-Module beim jeweiligen Einfallswinkel des Sonnenlichts auf einem Modul
- f_S : Die Sonnenscheibe hat einen von einem Beobachter gesehenen Winkeldurchmesser von ca. $0,53^\circ$. Ist die von einem Piloten gesehene Winkelhöhe der PV-Anlage $\leq 0,53^\circ$, kann nicht die ganze Sonnenscheibe auf den Modulen abgebildet werden (s. Bild 14) ; deshalb ist die Beleuchtungsstärke des reflektierten Sonnenlichts auf das Verhältnis der Teilfläche der auf der Moduloberfläche abgebildeten Sonnenscheibe/gesamte Fläche der Sonnenscheibe = f_S reduziert.
- f_T : Die Oberflächen von PV-Modulen sind nicht ideal spiegelnd, sondern mit einer leichten Struktur versehen, die für eine höhere Lichtabsorption sorgen als dies bei einer spiegelnden Oberfläche der Fall wäre. Auf der Moduloberfläche lagert sich mit der Zeit eine dünne Staubschicht ab, die auch durch Regen nicht wieder vollständig entfernt wird. Die strukturierte Oberfläche und die leichte Verschmutzung führen zu einer diffuseren Reflexion des Sonnenlichts als bei einer ideal spiegelnden Oberfläche. Nicht sämtliche Module sind exakt unter den in Abschnitt 4.2 genannten Modulneigungen und Modultischausrichtungen

v montiert, sondern diese Winkel sind mit einer durch die Montage bedingten Toleranz versehen. Diese Einflussgrößen führen dazu, dass bei dem jeweiligen Einfallswinkel ein geringerer Anteil reflektiert wird als der dem zugehörigen Reflexionsgrad entsprechende Anteil von Licht in die durch das Reflexionsgesetz vorbestimmte Richtung. Befindet sich die PV-Anlage in größerer Entfernung vom Beobachter, wird das reflektierte Sonnenlicht zusätzlich durch die atmosphärische Trübung, die in bodennahen Schichten der Atmosphäre besonders wirksam ist, gestreut und damit geschwächt. Dieser Effekt hängt von der Art der Umgebung (z.B. Industriegebiet, wald- oder seenreiche Region), dem Wetter und der Entfernung zwischen dem Beobachter und der PV-Anlage ab und kann daher nur grob abgeschätzt werden. Die Verringerung der Intensität des reflektierten Sonnenlichts infolge dieser Streu- und Trübungseffekte wird durch den Faktor f_T beschrieben. Der Faktor ist bei Entfernungen Pilot-PV-Anlage bis 3000 m erfahrungsgemäß mit 0,6 anzusetzen; berücksichtigt ist dabei, dass das Sonnenlicht bzw. das reflektierte Sonnenlicht die bodennahen Luftschichten zweimal durchläuft: Einmal von der Sonne zur PV-Fläche und dann von der PV-Fläche zum Piloten/Towerpersonal.

Die Sonnenlichtreflexion von der PV-Anlage erzeugt im Allgemeinen keine Pilotenblendung, wenn die Werte V in der Größenordnung von 0,1 oder darunter liegen, wenn also die Beleuchtungsstärke des von der PV-Anlage reflektierten Sonnenlichts nicht mehr als ca. 10 % der Beleuchtungsstärke des direkten Sonnenlichts beträgt. Zur Vereinfachung der weiteren Berechnungen wird für den Modulreflexionsgrad ρ der Wert 0,9 eingesetzt; die tatsächlichen Werte liegen im Bereich 0,7 - 0,9. Dadurch wird Formel (1) vereinfacht zu

$$V = E_R/E_D = f_S \cdot 0,54 \quad (1)$$

In Tabelle 2 sind die Werte f_S und V für alle PV-Dachanlagen eingetragen. Das Verhältnis V ist in allen Fällen $< 0,1$ ($< 10\%$), in den meisten Fällen sogar $< 0,01$ ($< 1\%$). Piloten werden weder bei Starts noch bei Landungen durch die PV-Dachanlagen geblendet. Ein mit 200 km/h fliegendes Flugzeug fliegt in 0,27 sec bis 1,4 sec an den einzelnen PV-Dachanlagen vorbei. Ein Pilot sieht beim Vorbeiflug allenfalls einen schwachen Licht“blitz“, falls er diesen überhaupt wahrnimmt.

Gebäude	Start		Landung	
	Faktor f_S	V	Faktor f_S	V
Kompostlagerhalle/Rotthalle, Satteldach Süd	0,114	0,061	0,055	0,030
Kompostlagerhalle, Satteldach Nord	0,073	0,040	0,016	0,0086
Rotthalle, Satteldach Nord	0,073	0,040	0,016	0,0083
Entwässerungshalle, Pultdach Ost	0,024	0,013	0,0046	0,0025
Anlieferhalle Lebensmittel/ Speiseresteaufbereitung, Pultdach Ost	0,012	0,0065	0,011	0,0060
Betriebsgebäude, Pultdach Süd	0,0048	0,0026	0,016	0,0087
Anlieferung/Aufbereitung, Satteldach Süd	0,0065	0,0035	0,0067	0,0036
Anlieferung/Aufbereitung, Satteldach Nord	0,0065	0,0035	0,0067	0,0036
Anlieferung/Aufbereitung, Pultdach Süd	0,0048	0,0026	0,015	0,008
Anlieferung/Aufbereitung, Pultdach Nord	0,0036	0,0020	0,026	0,014

Tabelle 2: Faktor f_S und Verhältnis V für den Blick eines Piloten zu allen PV-Dachanlagen bei Starts und Landungen

7.3 Das Blendrisiko für das Towerpersonal

Mittels der Formel (2) wurde das Blendrisiko für die in Abschnitt 7.1.3 genannten vier PV-Dachflächen berechnet, die Sonnenlicht in Richtung der beiden Tower reflektieren. In Tabelle 3 sind die Werte f_s und V eingetragen. Das Verhältnis V liegt bei allen vier PV-Dachflächen weit unter 0,01 ($< 1\%$), eine Blendung des Personals ist nicht möglich. Es ist sogar anzunehmen, dass das Personal in den Tovern diese Sonnenlichtreflexion gar nicht wahrnimmt.

Gebäude	Faktor f_s	V
Kompostlagerhalle/Rotthalle, Satteldach Süd	0,0046	0,0025
Betriebsgebäude, Pultdach Süd	0,00096	0,00052
Anlieferung/Aufbereitung, Satteldach Süd	0,0017	0,00091
Anlieferung/Aufbereitung, Pultdach Süd	0,00072	0,00039

Tabelle 3: Faktor f_s und Verhältnis V für Blick aus den Tovern zu vier PV-Dachanlagen

8 Gesamtergebnis des Gutachtens

Auf mehreren Gebäuden des Neubaus des BioEnergieZentrums (BEZ) der Wurzer Umwelt GmbH Eitting sollen Photovoltaik-Dachanlagen installiert werden. Es wurde untersucht, ob Piloten, die auf dem nahegelegenen Flughafen München starten oder landen, oder das Personal in beiden Tovern des Flughafens durch die PV-Dachanlage geblendet werden könnten. Von den einzelnen PV-Dachanlagen kann zwar bei Starts und Landungen Sonnenlicht zu einem Piloten reflektiert werden, die Beleuchtungsstärke (Intensität) des am Pilotenaugen ankommenden reflektierten Sonnenlicht beträgt aber nur einen sehr kleinen Bruchteil der Intensität des direkten Sonnenlichts, Pilotenblendung ist nicht möglich. Auch zu beiden Tovern kann von einigen PV-Dachanlagen Sonnenlicht reflektiert werden, aber wegen der extrem geringen Intensität des reflektierten Sonnenlichts ist auch eine Blendung des Towerpersonals ausgeschlossen.

Gegen die Errichtung der PV-Dachanlagen des BEZ mit den vorgesehenen Modullayouts ist aus Sicht des Unterzeichners nichts einzuwenden.



Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt.

Anhang



Bild 1: Der Flughafen München und der Gebäudekomplex des BEZ

- T:** Tower
- V:** Tower Vorfeldkontrolle
- :** Start- und Landerichtung $83,4^\circ/263,4^\circ$
- |** Start- bzw. Landepunkt

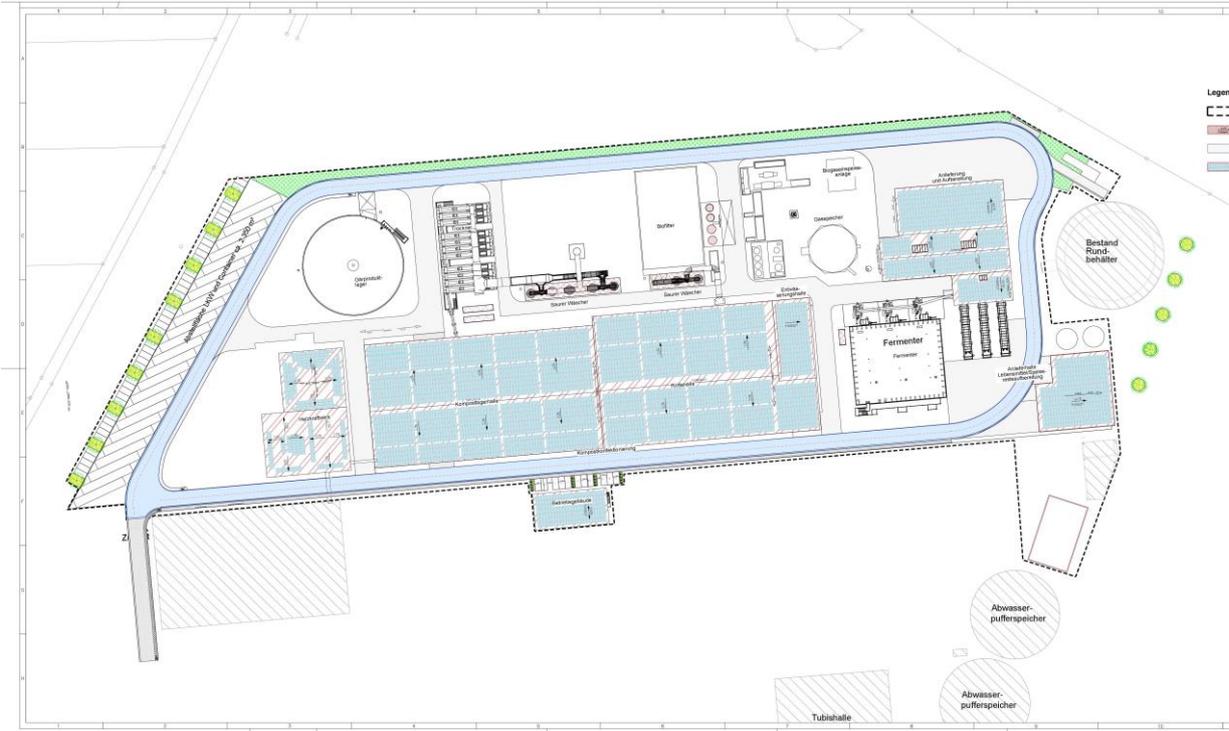


Bild 2: Die neuen Gebäude des BEZ

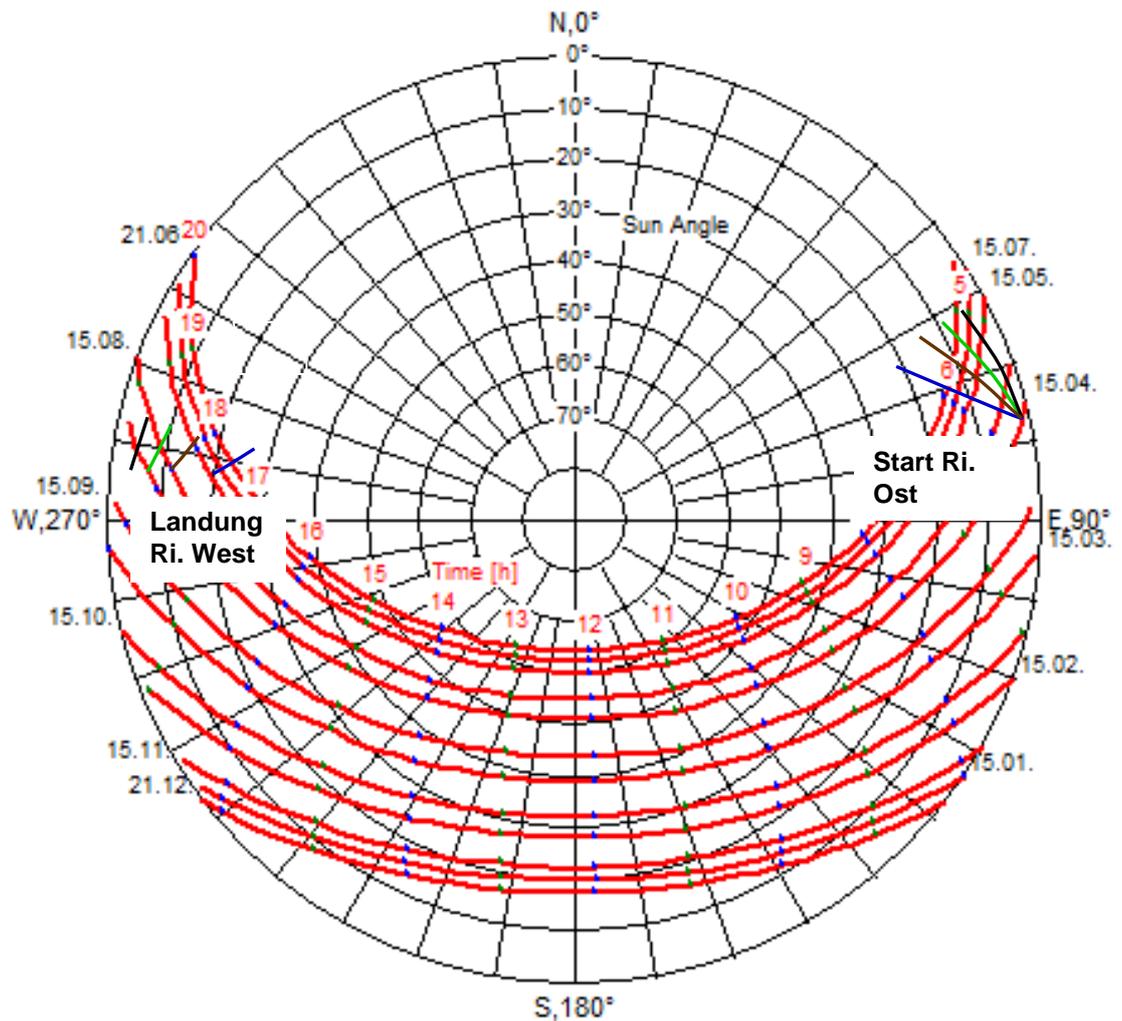


Bild 3: Monatlicher Sonnenstand (Sonnenhöhe und -richtung) für München mit γ -Kurven, unter denen das Sonnenlicht auf die Module auf Gebäude der Wurzer Umwelt GmbH treffen müsste, damit das reflektierte Sonnenlicht ins Pilotenauge fallen könnte, für Starts in Richtung Ost und Landungen in Richtung West, Flugrichtung $\alpha = 83,4^\circ$ bzw. $263,4^\circ$

Blick zur Kompostlagerhalle/Rotthalle, Satteldach Süd

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

Quelle des Sonnenstandsdiagramms: www.stadtklima-stuttgart.de;
Copyright: © Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe 2007

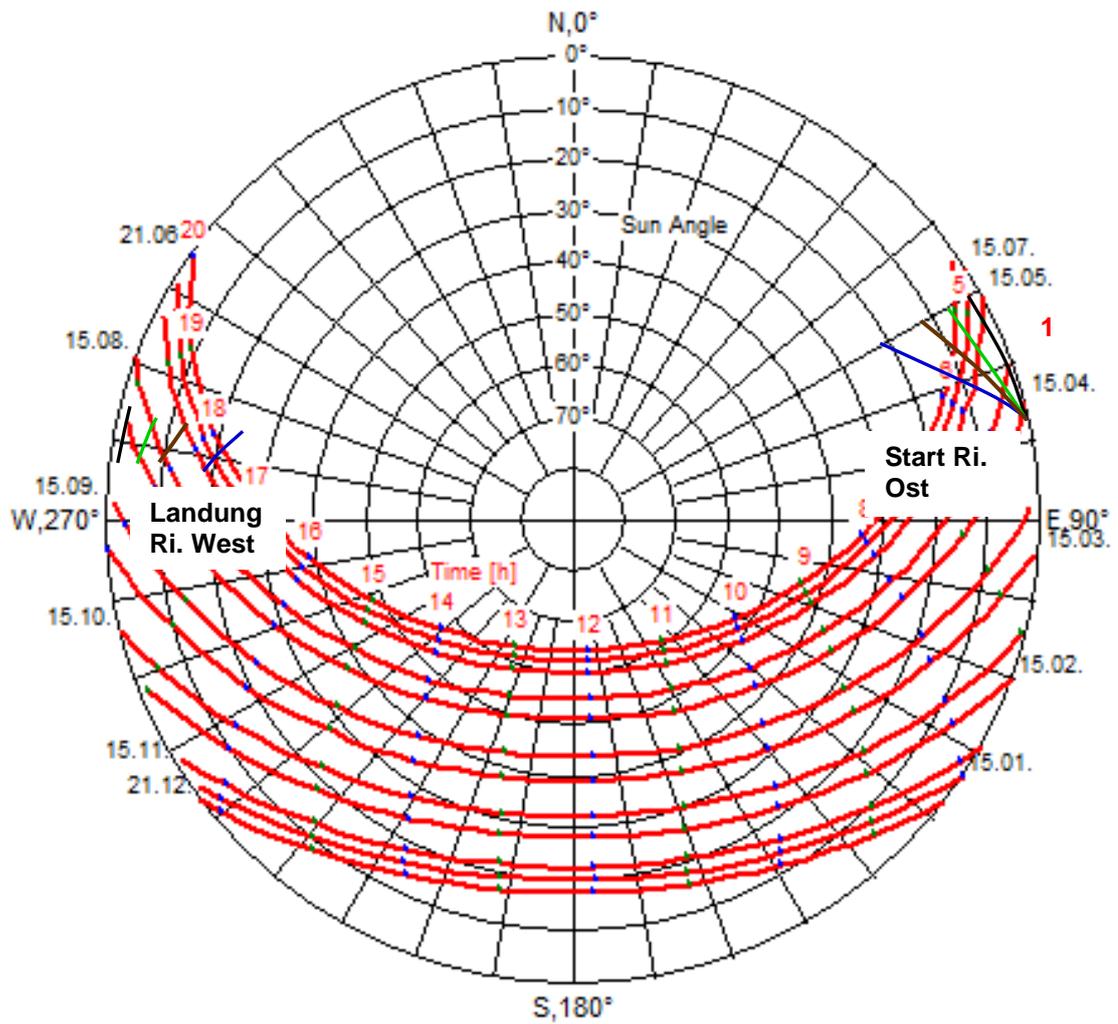


Bild 4: Blick zur Kompostlagerhalle, Satteldach Nord

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

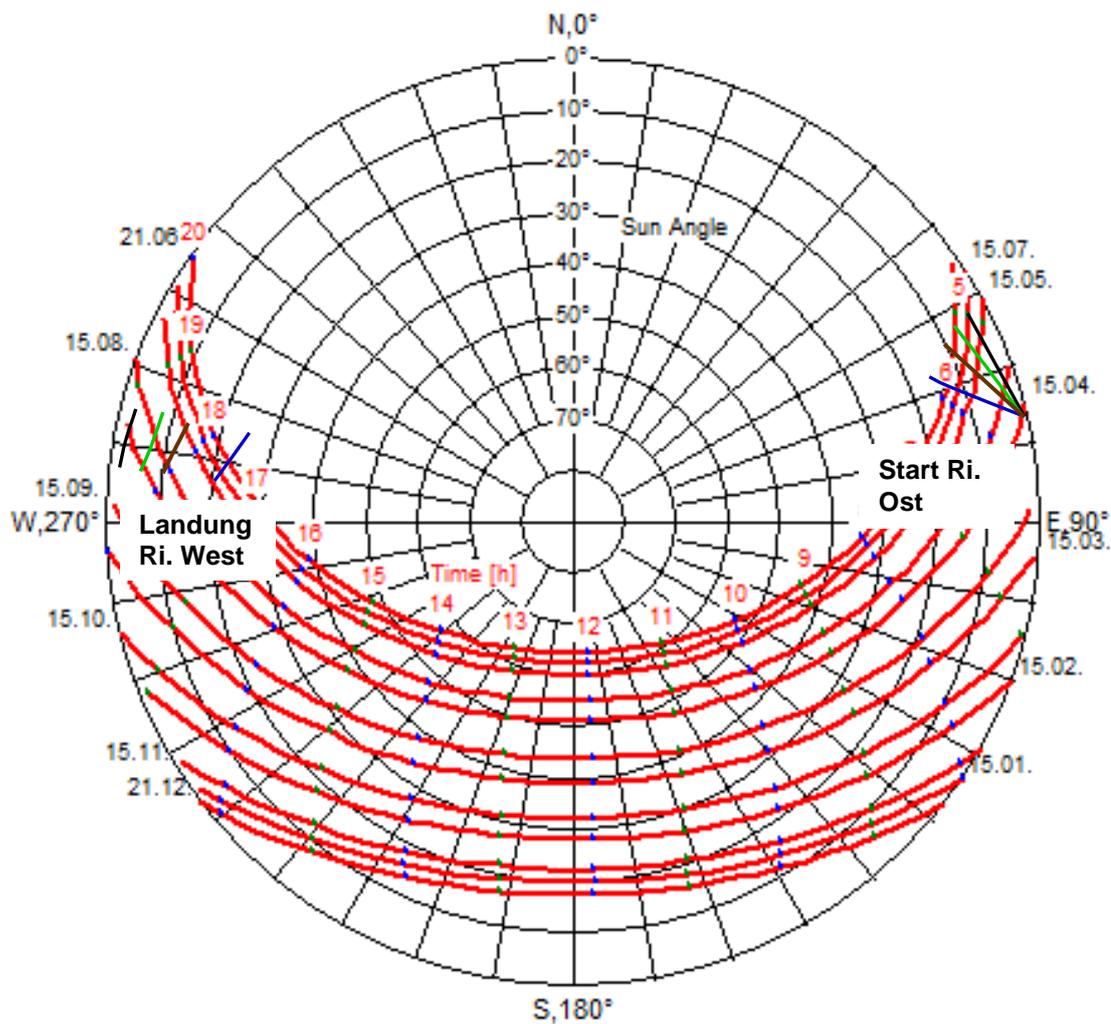


Bild 5: Blick zur Rottehalle, Satteldach Nord

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

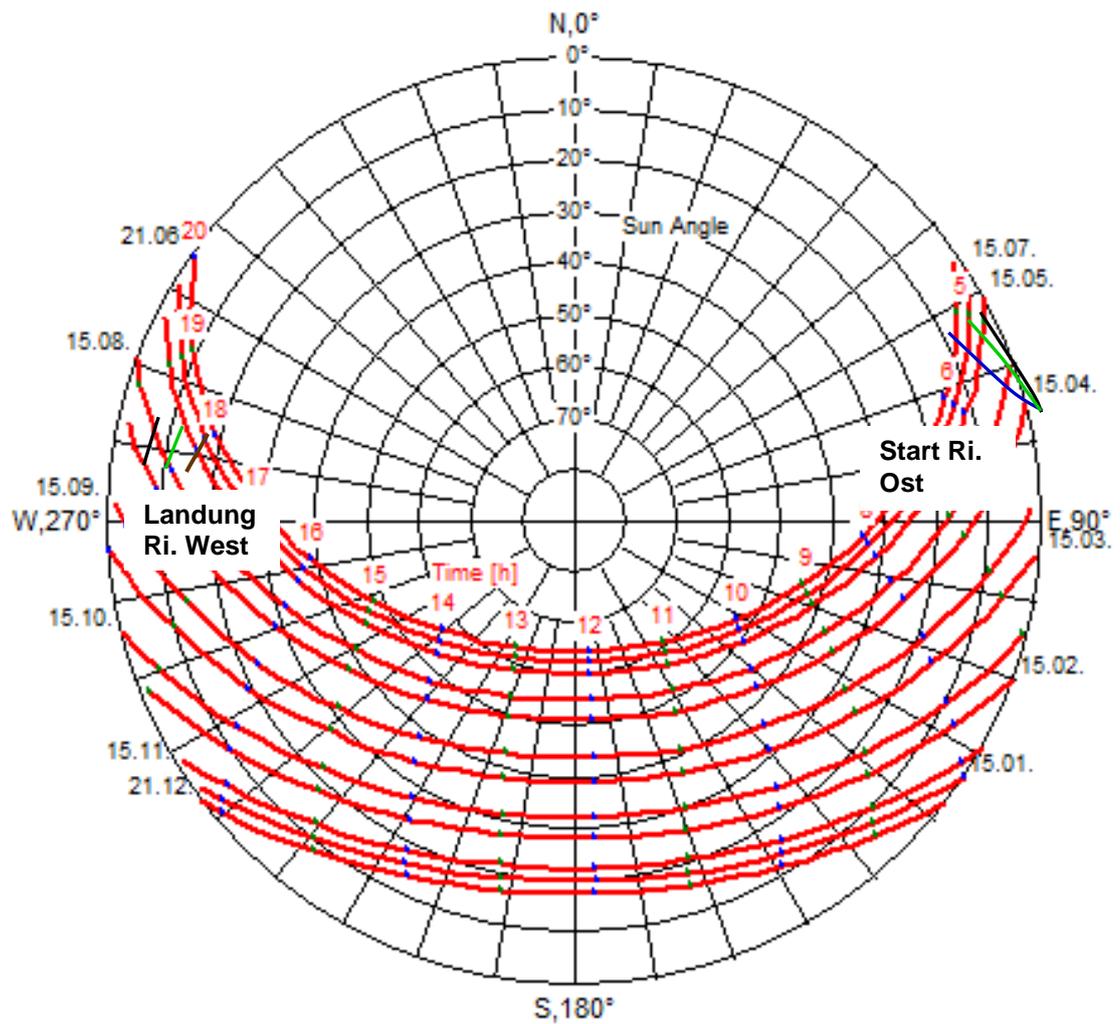


Bild 6: Blick zur Entwässerungshalle, Pulldach Ost

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

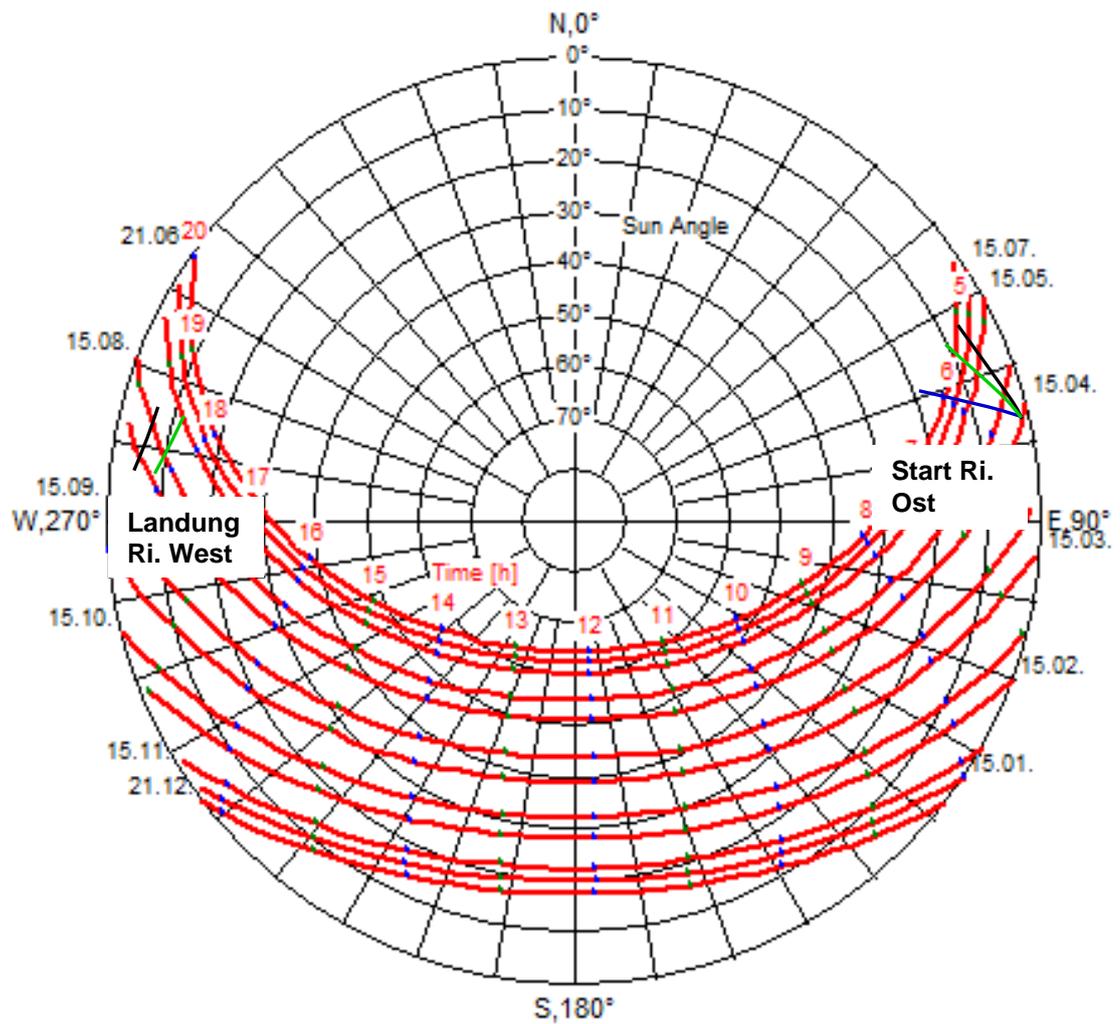


Bild 7: Blick zur Anlieferung und Aufbereitung, Satteldach Süd

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

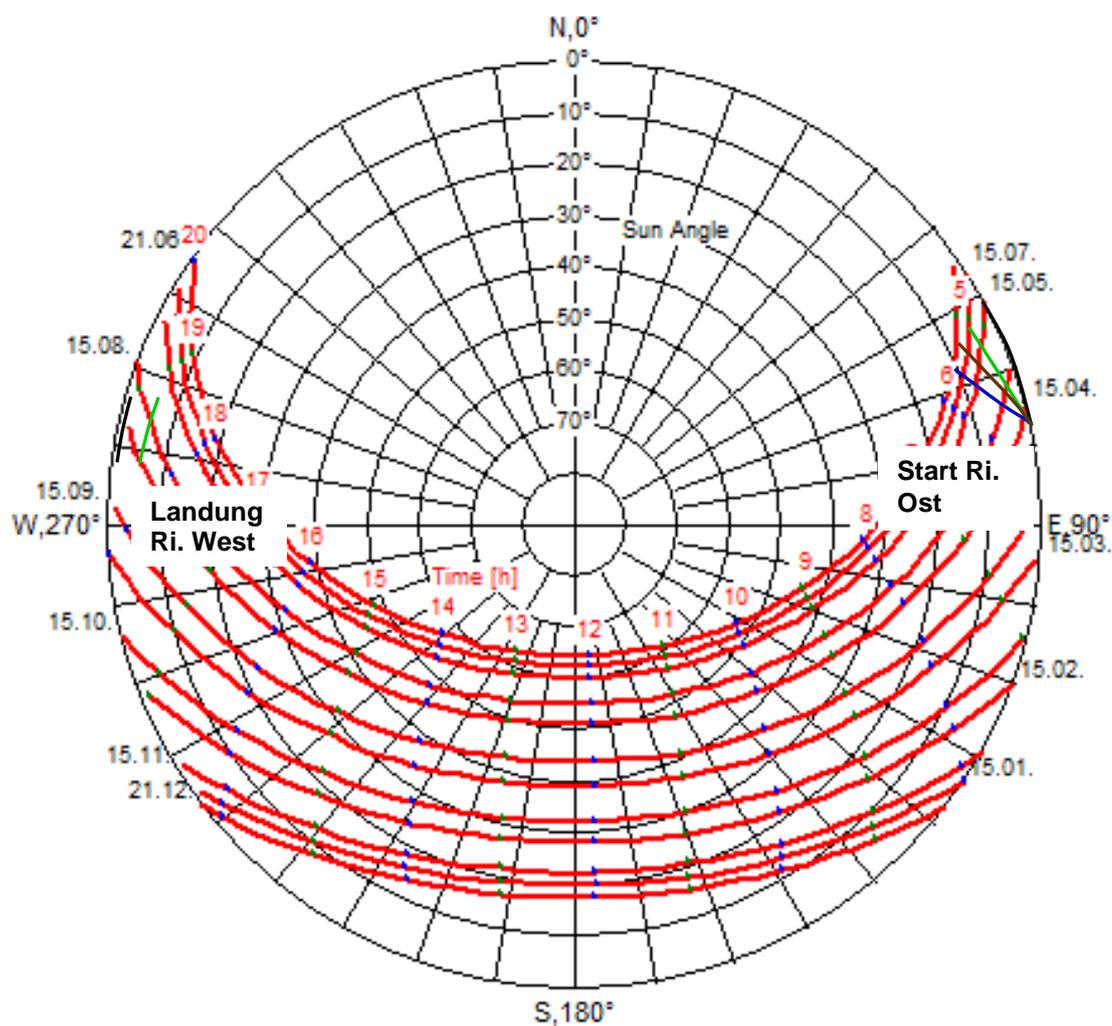


Bild 8: Blick zur Anlieferung und Aufbereitung, Satteldach Nord

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

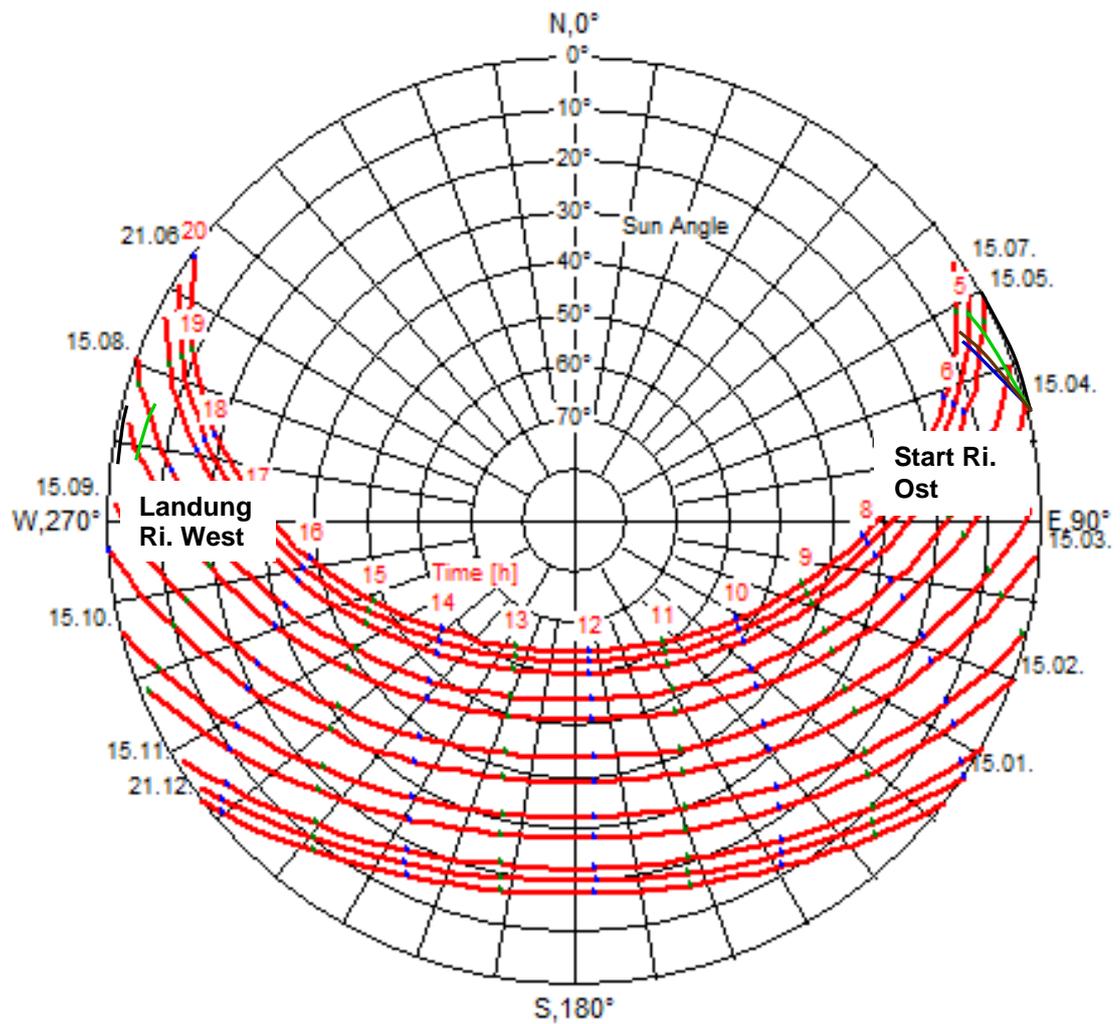


Bild 9: Blick zur Anlieferung und Aufbereitung, Pultdach Nord

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

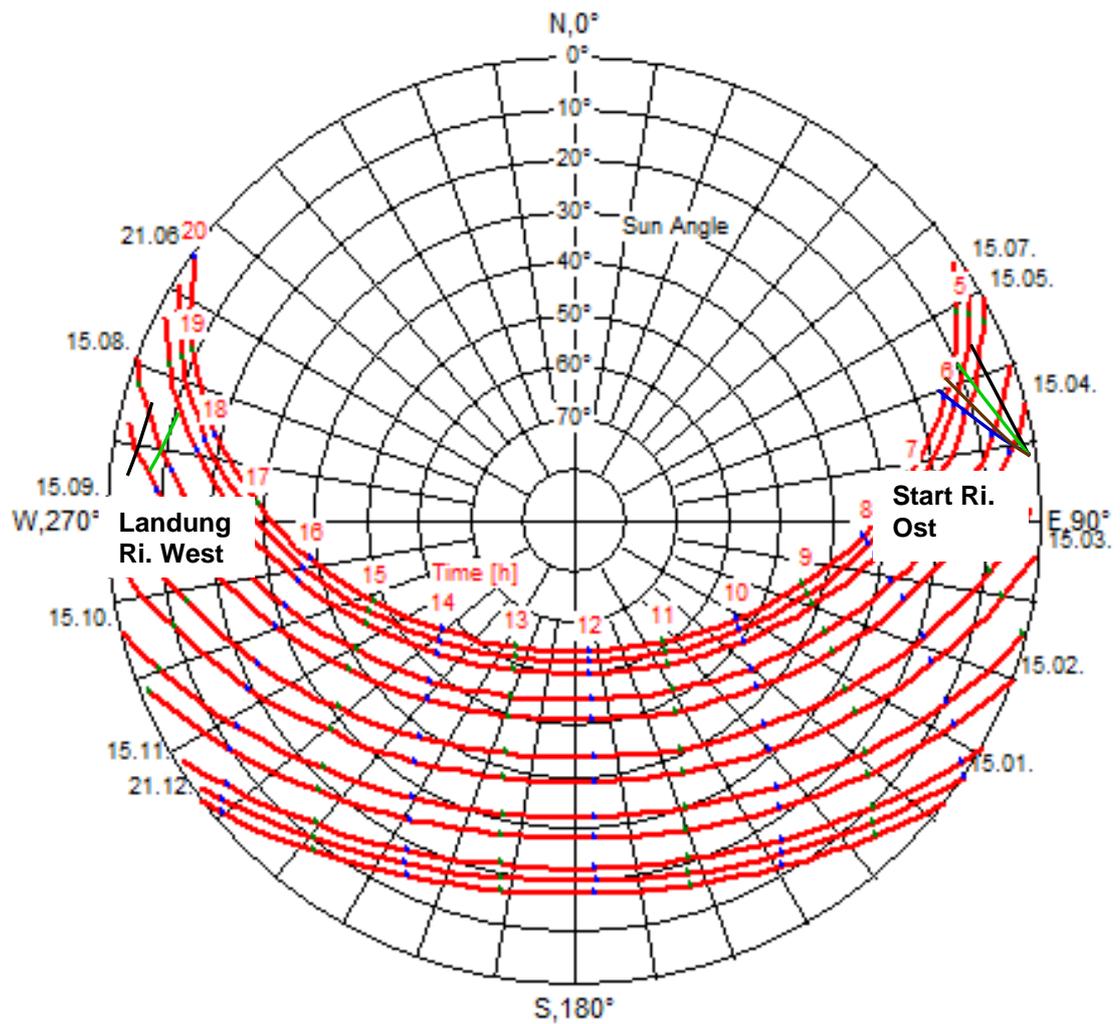


Bild 10: Blick zur Anlieferung und Aufbereitung, Pultdach Süd

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

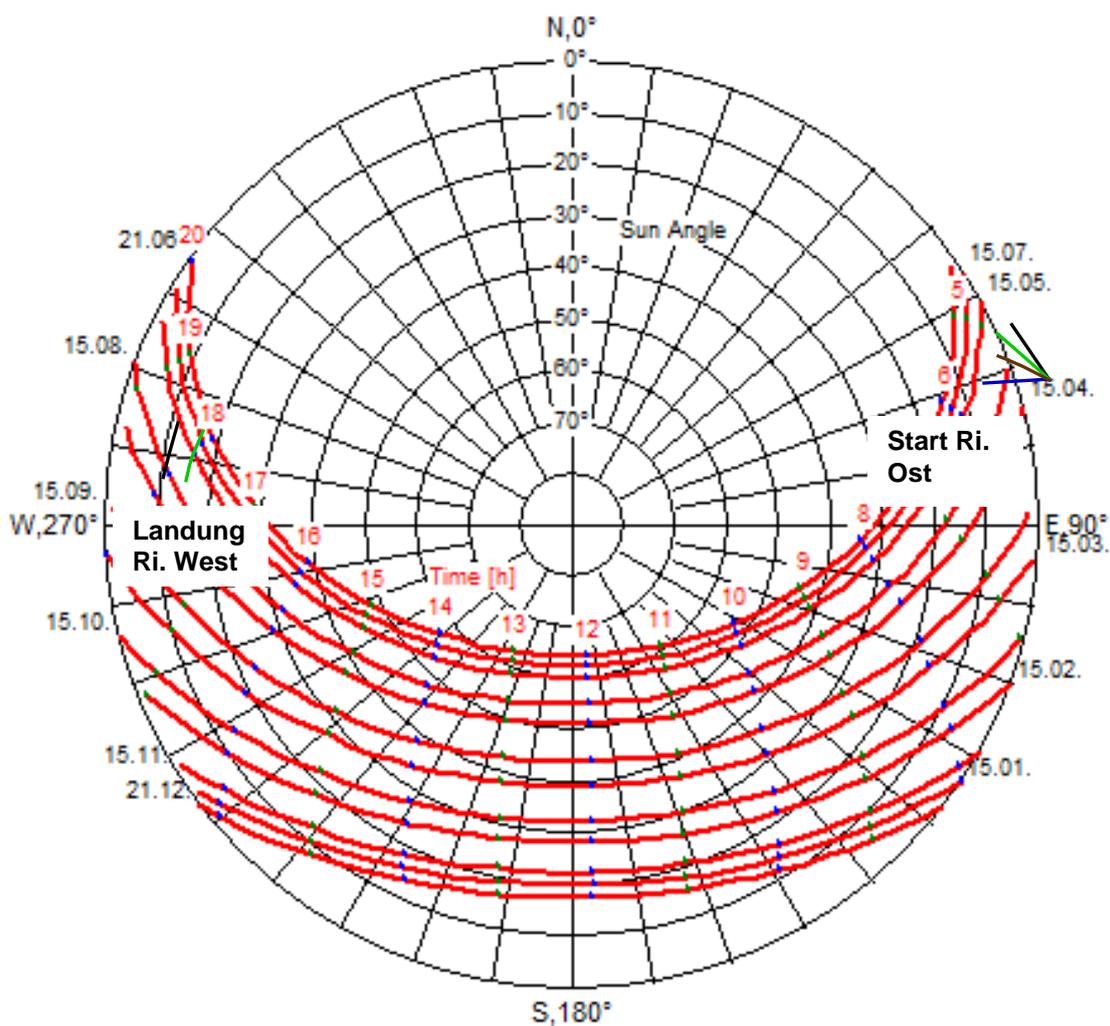


Bild 11: Blick zur Anlieferhalle Lebensmittel/Speiseresteaufbereitung, Pultdach Süd

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

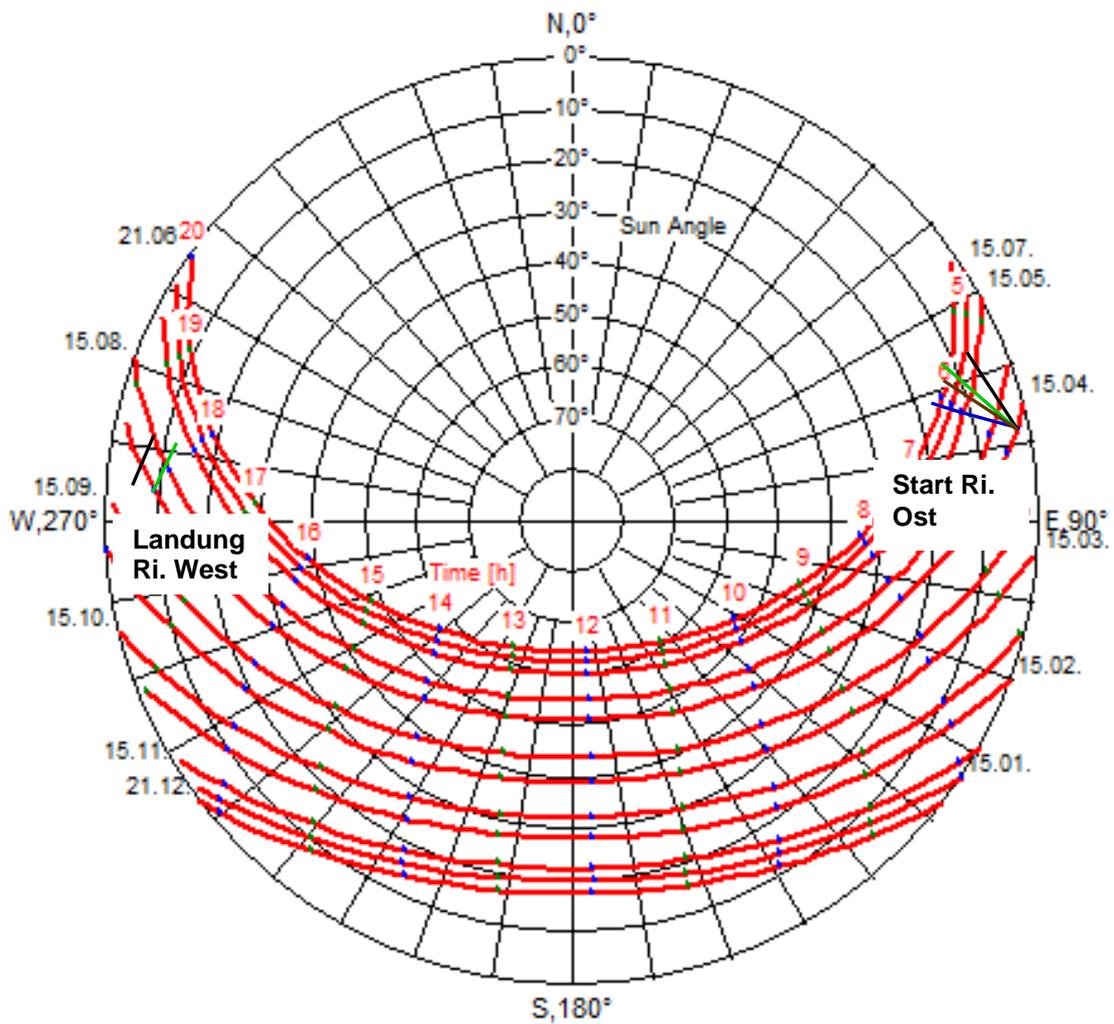


Bild 12: Blick zum Betriebsgebäude, Pultdach Süd

- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 1^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 3^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 5^\circ$
- : Steig-/Sinkwinkel $\sigma = 10^\circ$

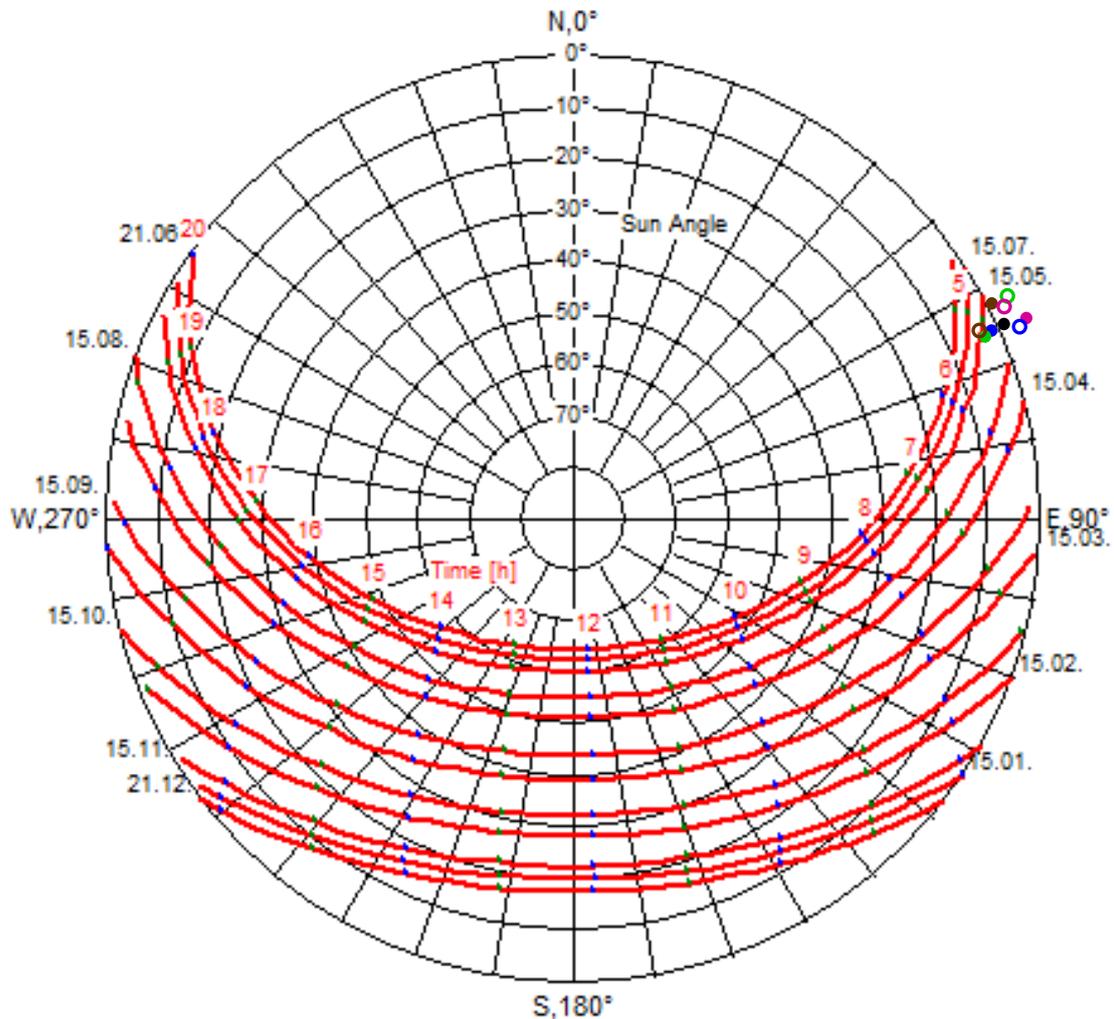


Bild 13: Monatlicher Sonnenstand (Sonnenhöhe und -richtung) für München mit γ -Punkten unter denen das Sonnenlicht auf die Module auf Gebäude der Wurzer Umwelt GmbH treffen müsste, damit das reflektierte Sonnenlicht ins Auge des Personals in den beiden Tovern fallen könnte

- : Kompostlager/Rotthalle Satteldach Süd
- : Kompostlager Satteldach Nord
- : Rotthalle Satteldach Nord
- : Entwässerungshalle
- : Lebensmittel/Speiseresteaufbereitung, Pulldach Ost
- : Betriebsgebäude, Pulldach Süd
- : Anlieferung/Aufbereitung Satteldach Süd und Pulldach Süd
- : Anlieferung/Aufbereitung Satteldach Nord
- : Anlieferung/Aufbereitung Pulldach Nord

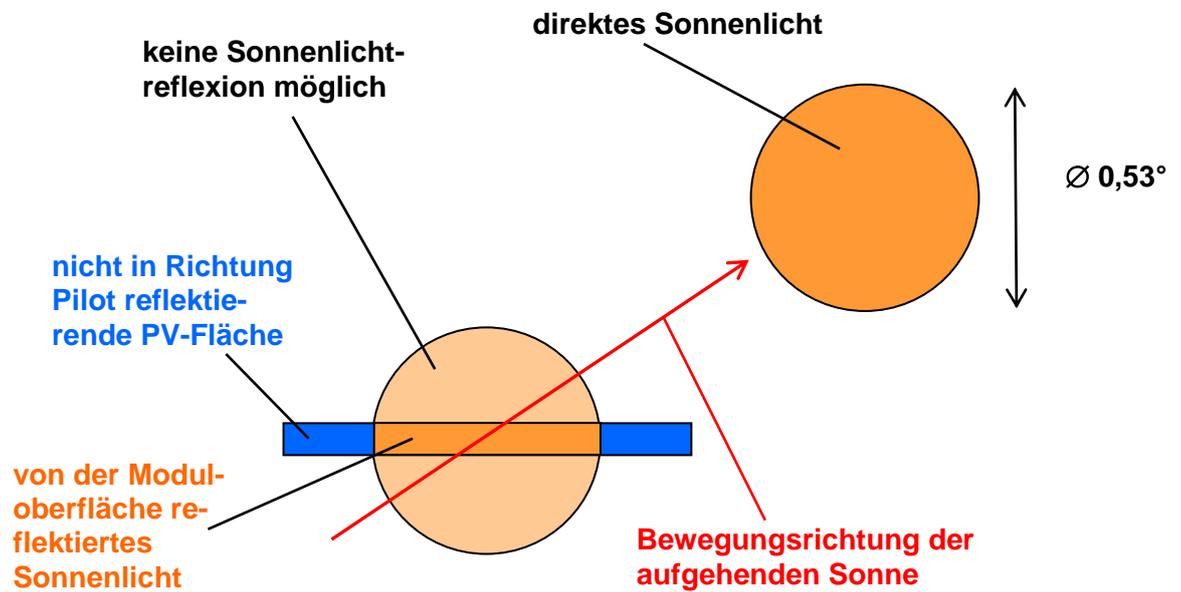
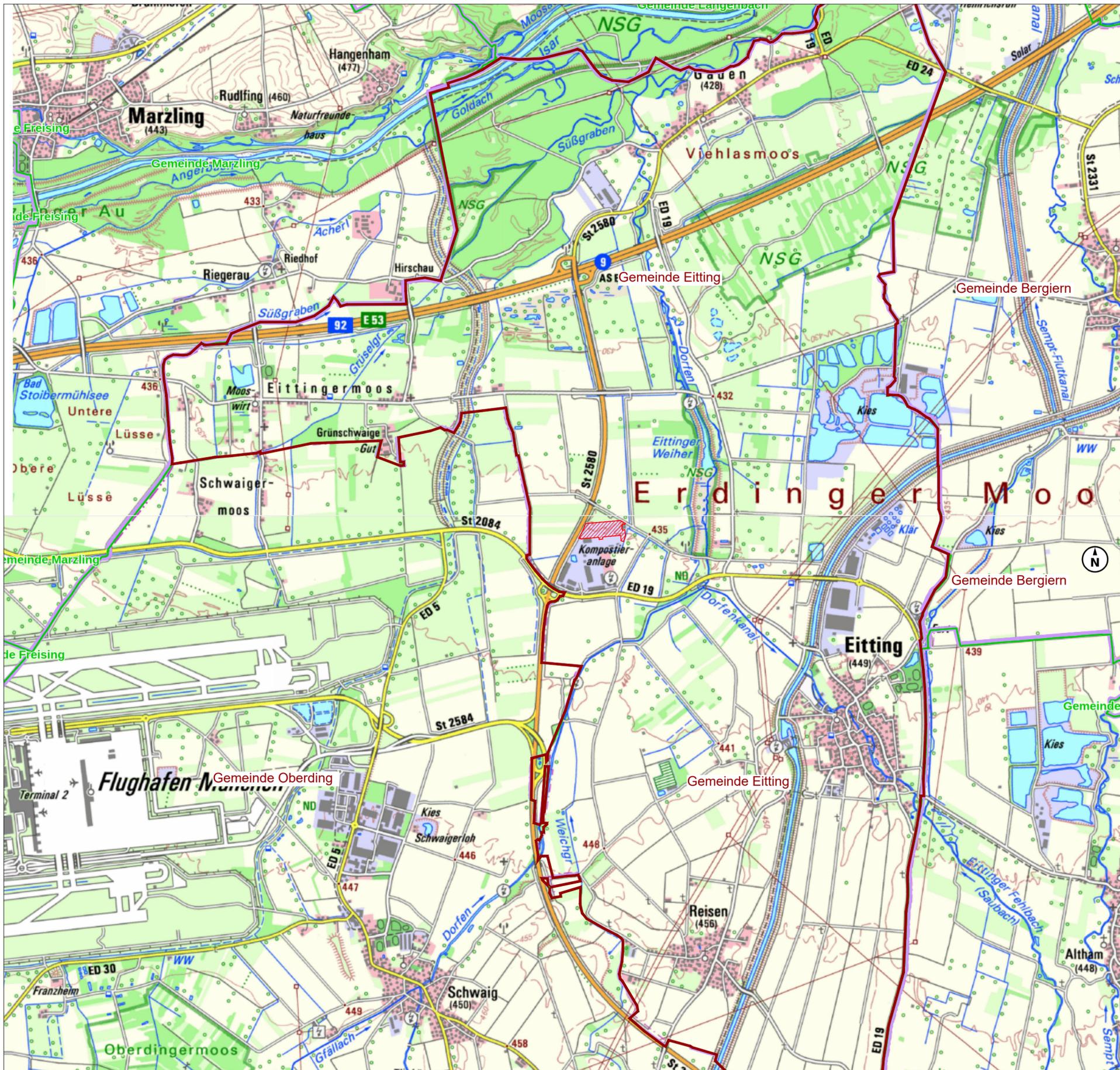


Bild 14: Schematische Darstellung der Winkelgröße einer perspektivisch verkürzt wahrgenommenen PV-Anlage und der Winkelgröße der Sonne

2.7 Zeichnungen und Pläne

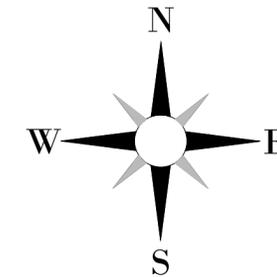
2.7.1 Topographische Karte (7045-G-602)

Die topographische Karte (Zeichnungsnummer 7045-G-602) ist nachfolgend beigefügt.

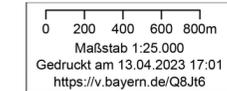


Legende:

-  Baufeld geplante Anlage
-  Gemeindegrenze



Topographische Karte aus Bayernatlas



Der Antragsteller:

Eitting, den 05.07.2024
 WURZER UMWELT GMBH

K. Witte
 K. Witte

Der Entwurfsverfasser:

Witzenhausen, den 05.07.2024
 Witzenhausen-Institut

M. Rohde
 M. Rohde

.....	Ausfertigung		
g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Änderungen	geändert	Datum
Revisionen			

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
 Am Kompostwerk 1
 85462 Eitting
 Tel. 08122 / 99 19 - 0
 info@wurzer-umwelt.de



Projekt:
BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH

Planbezeichnung:
Topographische Karte

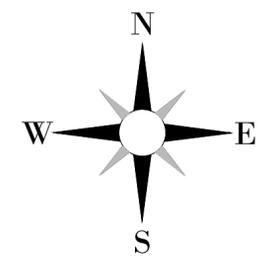
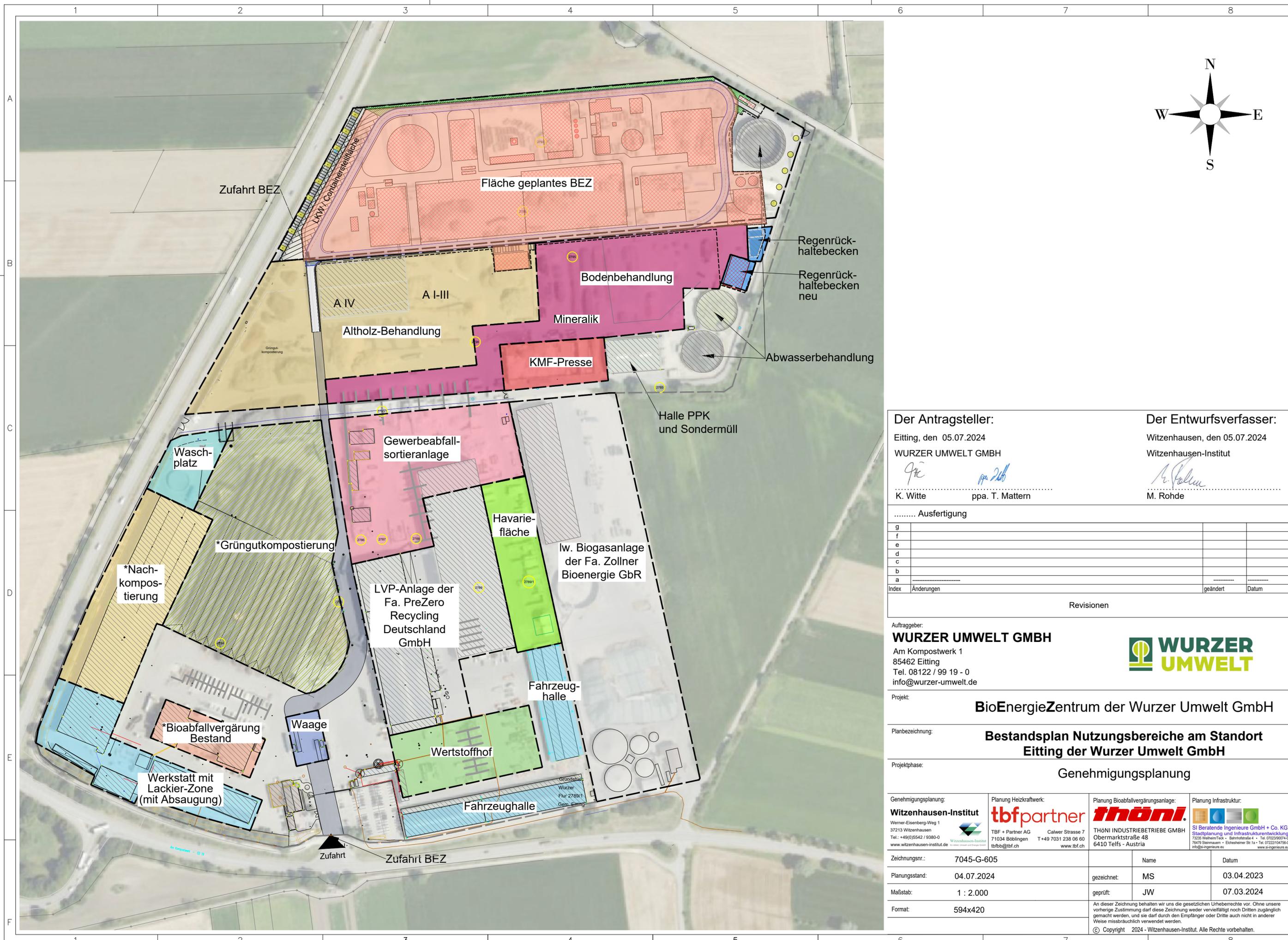
Projektphase:
Genehmigungsplanung

Genehmigungsplanung: Witzenhausen-Institut Werner-Eisenberg-Weg 1 37213 Witzenhausen Tel.: +49(0)5542 / 9380-0 www.witzenhausen-institut.de	Planung Heizkraftwerk: tbfpartner TBF + Partner AG 71034 Böblingen tbfb@tbfb.ch	Planung Bioabfallvergärungsanlage: thöni THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH Obermarktstraße 48 6410 Telfs - Austria	Planung Infrastruktur: SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung 73235 Weihenstephan • Bahnhofstraße 4 • Tel. 07142390074-0 74719 Badminton • Eichenheimer Str. 1a • Tel. 07222104756-0 info@si-ingenieure.de
---	--	--	---

Zeichnungsnr.:	7045-G-602	Name		Datum	
Planungsstand:	27.06.2024	gezeichnet:	UMR		03.04.2023
Maßstab:	1 : 25.000	geprüft:	TR		04.04.2023
Format:	420x642	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.			

2.7.2 Bestandsplan Nutzungsbereich (7045-G-605)

Der Bestandsplan im Maßstab 1:2.000 (Zeichnungsnummer 7045-G-605) ist nachfolgend beige-fügt.



Der Antragsteller:
 Eitting, den 05.07.2024
 WURZER UMWELT GMBH
K. Witte
 K. Witte

Der Entwurfsverfasser:
 Witzhausen, den 05.07.2024
 Witzhausen-Institut
M. Rohde
 M. Rohde

..... Ausfertigung

g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Änderungen	geändert	Datum

Revisionen

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
 Am Kompostwerk 1
 85462 Eitting
 Tel. 08122 / 99 19 - 0
 info@wurzer-umwelt.de

WURZER UMWELT

Projekt: **BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH**

Planbezeichnung: **Bestandsplan Nutzungsbereiche am Standort Eitting der Wurzer Umwelt GmbH**

Projektphase: **Genehmigungsplanung**

Genehmigungsplanung: Witzhausen-Institut Werner-Eisenberg-Weg 1 37213 Witzhausen Tel.: +49(0)5542 / 9380-0 www.witzhausen-institut.de	Planung Heizkraftwerk: tbfpartner TBF + Partner AG 71034 Böblingen tbfbb@tbf.ch	Planung Bioabfallvergärungsanlage: thöni THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH Obermarktstraße 48 6410 Telfs - Austria	Planung Infrastruktur: SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung 73235 Weilmünster • Bahnhofstraße 4 • Tel. 07142390074-0 76479 Speinhausen • Eichsheimert Str. 1a • Tel. 07222104756-0 info@si-engineers.de
---	---	---	--

Zeichnungsnr.: 7045-G-605	Name	Datum
Planungsstand: 04.07.2024	gezeichnet: MS	03.04.2023
Maßstab: 1 : 2.000	geprüft: JW	07.03.2024
Format: 594x420		

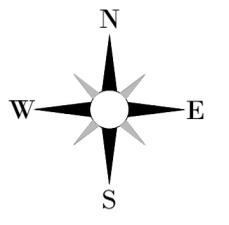
An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.
 © Copyright 2024 - Witzhausen-Institut. Alle Rechte vorbehalten.

2.7.3 Aktueller Übersichtsplan 1:25.000 (7045-G-606)

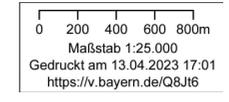
Ein aktueller Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000 (Zeichnungsnummer 7045-G-606) ist nachfolgend beigefügt.



- Legende:**
- Baufeld geplante Anlage
 - Gemeindegrenze
 - Beurteilungsradius TA Luft 1,8 km
 - Umgebungsradius 5 km
 - Vogelschutzgebiet
 - FFH-Gebiet
 - ca. 830m Abstand zur Bebauung



Topographische Karte aus Bayernatlas



Der Antragsteller:
 Eitting, den 05.07.2024
 WURZER UMWELT GMBH
K. Witte
 K. Witte

Der Entwurfsverfasser:
 Witzenhausen, den 05.07.2024
 Witzenhausen-Institut
M. Rohde
 M. Rohde

..... Ausfertigung	
g	
f	
e	
d	
c	
b	
a	
Index	Änderungen
	geändert Datum
Revisionen	

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
 Am Kompostwerk 1
 85462 Eitting
 Tel. 08122 / 99 19 - 0
 info@wurzer-umwelt.de



Projekt: **BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH**

Planbezeichnung: **Übersichtsplan mit Schutzgebieten**

Projektphase: **Genehmigungsplanung**

Genehmigungsplanung: Witzenhausen-Institut Werner-Eisenberg-Weg 1 37213 Witzenhausen Tel.: +49(0)5542 / 9380-0 www.witzenhausen-institut.de		Planung Heizkraftwerk: tbfpartner TBF + Partner AG 71034 Böblingen tbfbb@tbf.ch		Planung Bioabfallvergärungsanlage: thöni THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH 73235 Weilmünster • Bahnhofstraße 4 • Tel. 0714230071-0 73478 Sigmaringen • E-Schweiner Str. 1a • Tel. 07142310475-0 info@si-ingenieure.eu		Planung Infrastruktur: SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung 73235 Weilmünster • Bahnhofstraße 4 • Tel. 0714230071-0 73478 Sigmaringen • E-Schweiner Str. 1a • Tel. 07142310475-0 info@si-ingenieure.eu	
Zeichnungsnr.:	7045-G-606	Name					
Planungsstand:	01.07.2024	gezeichnet:	UMR	Datum	03.04.2023		
Maßstab:	1 : 25.000	geprüft:	TR	Datum	26.04.2022		
Format:	426x620	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.					

2.7.4 Aktueller Übersichtsplan 1:5.000 (7045-G-607)

Ein aktueller Übersichtslageplan im Maßstab 1:5.000 (Zeichnungsnummer 7045-G-607) ist nachfolgend beigefügt.

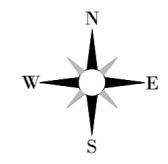
2.7.5 Aktuelle Luftbilder (7045-G-608 und 7045-G-609)

Aktuelle Luftbilder (Maßstab 1:25.000 und 1:5.000) (Zeichnungsnummer 7045-G-608 und 7045-G-609) sind nachfolgend beigefügt.

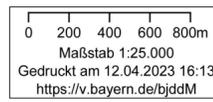


Legende:

Baufeld geplante Anlage



Luftbild aus Bayernatlas



geplante Anlage

Der Antragsteller:

Eitting, den 05.07.2024

WURZER UMWELT GMBH

K. Witte

K. Witte

ppa. T. Mattern

ppa. T. Mattern

Der Entwurfsverfasser:

Witzenhausen, den 05.07.2024

Witzenhausen-Institut

M. Rohde

M. Rohde

..... Ausfertigung

g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Änderungen	geändert	Datum

Revisionen

Auftraggeber:

WURZER UMWELT GMBH

Am Kompostwerk 1
85462 Eitting
Tel. 08122 / 99 19 - 0
info@wurzer-umwelt.de



Projekt:

BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH

Planbezeichnung:

Aktuelles Luftbild

Projektphase:

Genehmigungsplanung

Genehmigungsplanung:

Witzenhausen-Institut
Werner-Eisenberg-Weg 1
37213 Witzenhausen
Tel.: +49(0)5542 / 9380-0
www.witzenhausen-institut.de

Planung Heizkraftwerk:

tbfpartner
TBF + Partner AG
71034 Böblingen
tbf@tbf.ch

Planung Bioabfallvergärungsanlage:

Thöni
THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH
73235 Weihenstephan • Bahnhofstraße 4 • Tel. 07222/90714-0
76479 Speinhausen • Eichenheimer Str. 1a • Tel. 07222/104756-0
info@si-ingenieure.eu

Planung Infrastruktur:

SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG
Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung
76479 Speinhausen • Eichenheimer Str. 1a • Tel. 07222/104756-0
info@si-ingenieure.eu

Zeichnungsnr.:	7045-G-608	Name		Datum	
Planungsstand:	04.07.2024	gezeichnet:	MS		03.04.2023
Maßstab:	1 : 25.000	geprüft:	DW		29.05.2024
Format:	594x1189	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.			



Legende:

 Baufeld geplante Anlage



Der Antragsteller:

Eitting, den 05.07.2024

WURZER UMWELT GMBH

K. Witte
K. Witte

ppa. T. Mattern
ppa. T. Mattern

Der Entwurfsverfasser:

Witzenhausen, den 05.07.2024

Witzenhausen-Institut

M. Rohde
M. Rohde

..... Ausfertigung

g		
f		
e		
d		
c		
b		
a		

Index	Änderungen	geändert	Datum

Revisionen

Auftraggeber:

WURZER UMWELT GMBH

Am Kompostwerk 1
85462 Eitting
Tel. 08122 / 99 19 - 0
info@wurzer-umwelt.de



Projekt:

BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH

Planbezeichnung:

Aktuelles Luftbild

Projektphase:

Genehmigungsplanung

Genehmigungsplanung:

Witzenhausen-Institut

Werner-Eisenberg-Weg 1
37213 Witzenhausen
Tel.: +49(0)5542 / 9380-0
www.witzenhausen-institut.de



Planung Heizkraftwerk:

tbfpartner

TBF + Partner AG
71034 Böblingen
tbf@tbf.ch

Planung Bioabfallvergärungsanlage:

thöni.

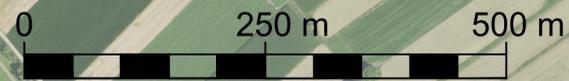
THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH
Obermarktstraße 48
6410 Telfs - Austria

Planung Infrastruktur:

SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG

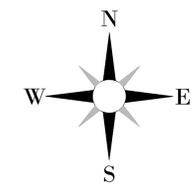
Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung
73335 Weilheim/Teis - Bahnhofstraße 4 - Tel. 07142/90074-0
70479 Stuttgart - Eichehäuser Str. 1a - Tel. 07142/194750-0
info@si-ingenieure.eu

Zeichnungsnr.:	7045-G-609	Name		Datum	
Planungsstand:	04.07.2024	gezeichnet:	MS		03.04.2023
Maßstab:	1 : 5.000	geprüft:	DW		29.05.2024
Format:	594x1189	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden. © Copyright 2024 - Witzenhausen-Institut. Alle Rechte vorbehalten.			



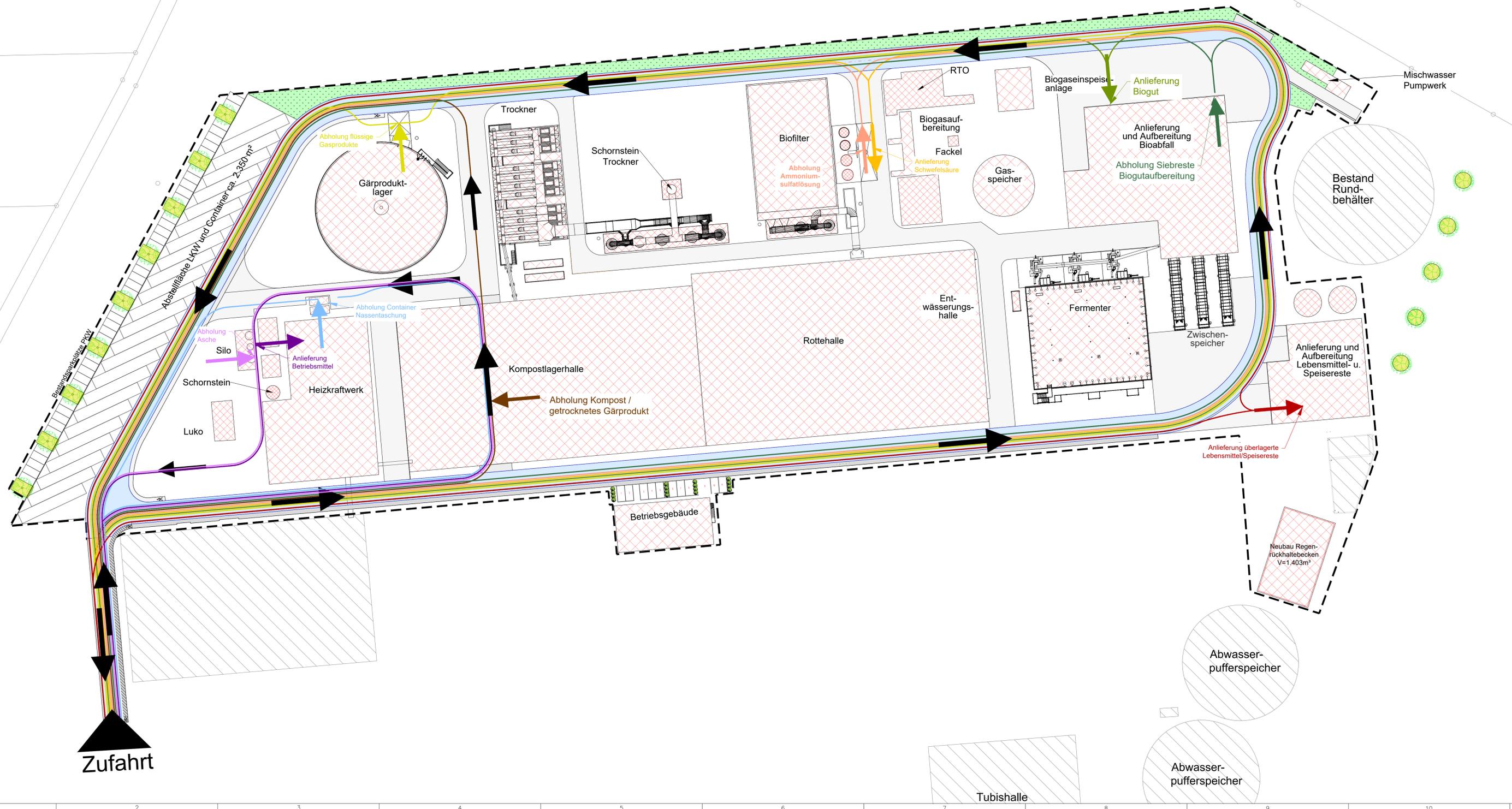
2.7.6 Fahrwegeplan (7045-G-645)

Der Fahrwegeplan (Zeichnungsnummer 7045-G-645) ist nachfolgend beigefügt.



Legende:

- Baufeld
- Anlieferung Biogut
- Anlieferung überlagerte Lebensmittel/Speisereste
- Anlieferung Schwefelsäure
- Anlieferung Betriebsmittel HKW
- Abholung flüssige Gärprodukte
- Abholung Kompost und getrocknetes Gärprodukt
- Abholung Siebreste Biogutaufbereitung
- Abholung Ammoniumsulfatlösung
- Abholung Asche HKW
- Abholung Container Nassentaschung HKW



<p>Der Antragsteller: Eitting, den 05.07.2024 WURZER UMWELT GMBH <i>K. Witte</i> K. Witte</p>	<p>Der Entwurfsverfasser: Witzenhausen, den 05.07.2024 Witzenhausen-Institut <i>M. Rohde</i> M. Rohde</p>
--	--

..... Ausfertigung	
i	
h	
g	
f	
e	
d	
c	
b	
a	
Index	Änderungen
	Revisionen

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
Am Kompostwerk 1
85462 Eitting
Tel. 08122 / 99 19 - 0
info@wurzer-umwelt.de



Projekt: **BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH**

Planbezeichnung: **Fahrwege Anlieferung und Abholung**

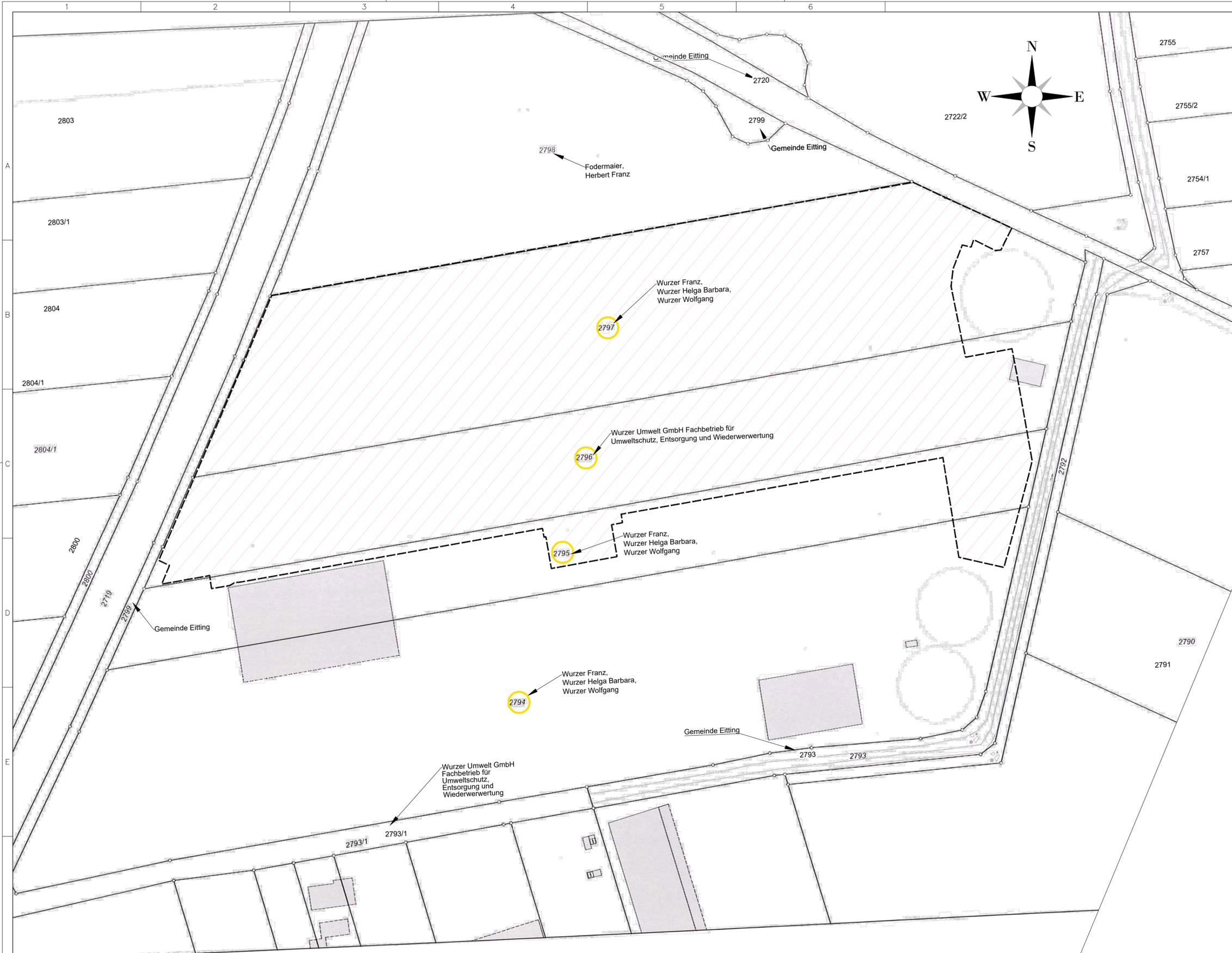
Projektphase: **Genehmigungsplanung**

<p>Genehmigungsplanung: Witzenhausen-Institut Witzenhausen-Institut 37213 Witzenhausen Tel. +49 520241 2344 www.witzenhausen-institut.de</p>	<p>Planung Hochbauwerk: tbfpartner TBF + Partner AG 17104 Bielefeld www.tbfp.de</p>	<p>Planung Biobehälteranlage: THONI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH Obermühlstraße 65 6410 Teltz - Austria</p>	<p>Planung Infrastruktur: 30 Beratende Ingenieure GmbH - GbR Schuldenberg 10 37213 Witzenhausen Tel. +49 520241 2344 www.witzenhausen-institut.de</p>
---	--	--	--

Zeichnungs-Nr.: 7045-G-645	Name:	Datum:	
Planungsstand: 07.03.2024	gezeichnet: UMR	29.01.2024	
Maßstab: 1 : 500	geprüft: JW	XX.XX.2022	
Format: 594x1189	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder in vollständig noch Online zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise reproduziert, verändert oder weitergegeben werden. Copyright © 2024 - Witzenhausen-Institut. Alle Rechte vorbehalten.		

2.7.7 Aktueller Auszug aus dem Kataster (7045-G-610)

Ein aktueller Auszug aus dem Kataster im Maßstab 1:1.000 (Zeichnungsnummer 7045-G-610) ist nachfolgend beigefügt.



Legende:
 zu bebauende Grundstücke
 Flurstücksnummern im Baugrundstück

Legende zur Flurkarte

Flurstück:
 Flurstücksgrenze
 Flurstücksnummer
 Zusammengeordnete Flurstücksstücke
 Nicht festgesetzte Flurstücksgrenze
 Abgrenzung über Grund
 Grenzpunkte ohne Abgrenzung
 Grenzlinie, Abgrenzung nach Qualität
 nicht zu spezifizieren

Gesetzliche Festlegung:
 Grundbesitzgrenzen

Gebäude:
 Wohngebäude
 Gebäude für Wohnbau oder Gewerbe
 Umkleekabinen
 Gebäude für öffentliche Zwecke
 Gebäude mit Hausnummer
 Lagebezeichnung mit Hausnummer
 Gebäude für andere noch nicht definierte, bzw. noch nicht gebaut

Geodätische Grundlage:
 amtliche Lagevermessung im die vertikale Höhenreferenzsysteme
 Transversale Messungssysteme - UTM
 Bezugsrahmen ist ETRS89, Bezugsellipsoid GRS80
 ellip. Höhenreferenzsystem liegt im Referenzellipsoid GRS80
 S2488916,63 (N) Richtungen in Metern sind folgende
 Zonenangabe
 S2488916,63 (N) Höhenwert in Metern (Höhenstand vom Referenz)

Hinweis:
 Diese amtliche Legende findet Sie unter
www.landschaftsplanung.de/legende
 oder auf dem Land in der amtlichen Form
 des Landes
 Ein Servicecode
 Besondere Vermessungsplanung

Der Antragsteller:
 Eitting, den 05.07.2024
 WURZER UMWELT GMBH
 K. Witte ppa. T. Mattern

Der Entwurfsverfasser:
 Witzhausen, den 05.07.2024
 Witzhausen-Institut
 M. Rohde

..... Ausfertigung

g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Änderungen	geändert	Datum

Revisionen

Auftraggeber:
WURZER UMWELT GMBH
 Am Kompostwerk 1
 85462 Eitting
 Tel. 08122 / 99 19 - 0
 info@wurzer-umwelt.de

Projekt:
BioEnergieZentrum der Wurzer Umwelt GmbH

Planbezeichnung:
Katasterauszug

Projektphase:
Genehmigungsplanung

Genehmigungsplanung: Witzhausen-Institut Werner-Eisenberg-Weg 1 37213 Witzhausen Tel. +49(0)542 / 938-0 www.witzhausen-institut.de	Planung Hochkraftwerk: tbfpartner TBF • Partner AG 71034 Böblingen tbfbag@tbf.ch	Planung Bioabfallverwertungsanlage: thöni THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH Obermarktstraße 4B 6410 Telfs - Austria	Planung Infrastruktur: SI Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung 72026 Heilbronn • Grabenstraße 4 • Tel. 0714330191 76191 Speyer • Eisenberg Str. 1a • Tel. 07223104794 info@si-beratung.de
Zeichnungsnr.: 7045-G-610	Name	Datum	
Planungsstand: 04.07.2024	gezeichnet: MS	03.04.2023	
Maßstab: 1 : 1.000	geprüft: DW	29.05.2024	
Format: 734x489	An dieser Zeichnung behalten wir uns die gesetzlichen Urheberrechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.		

Maßstab 1:2000
 0 10 20 30 40 50 60 Meter
 Vervielfältigung nur in analoger Form für den eigenen Gebrauch.
 Zur Maßnahme nur bedingt geeignet.

Amt für Digitalisierung,
 Breitband und Vermessung
 Dorfener Str. 15 - 85435 Erding



Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Erding
 Dorfener Straße 15
 85435 Erding

Auszug aus dem Liegenschaftskataster
 Flurkarte 1 : 2000
 zur Bauvorlage nach § 7 Abs. 1 BauVorV
 Erstellt am 13.06.2024

Flurstück: 2794
 Gemarkung: Eitting
 Gemeinde: Eitting
 Landkreis: Erding
 Bezirk: Oberbayern