

**Neubau eines Gewerbegebietes mit Biogasanlage
auf Flur-Nr. 243 der Gemarkung Mörgen,
in 87745 Eppishausen OT Mörgen
Geotechnischer Bericht**

Projektnummer: **240445-BE001**

Ausfertigung: **digitale Version**

Datum: **27. September 2024**

Auftraggeber:

**PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18
86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen**

Bearbeitung:

M. Sc. Geow. Hannah Buchsteiner

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen.....	6
2.1	Unterlagen	6
2.2	Untersuchungen	7
2.3	Abkürzungsverzeichnis	8
3	Standortverhältnisse, Nutzung und Geologie.....	9
3.1	Standortverhältnisse und Nutzung	9
3.2	Geologischer Überblick.....	9
3.3	Hydrogeologische Situation	10
3.4	Frostgefährdung	11
3.5	Erdbebenzone	11
3.6	Kampfmittelfreimessung.....	11
3.7	Radon im Boden	11
4	Feld- und Laboruntersuchungen	12
4.1	Eckdaten der Baugrundaufschlüsse.....	12
4.2	Grundwasserstände.....	13
4.3	Bestimmung der Lagerungsdichte.....	13
4.4	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	15
4.5	Umweltanalytische Laboruntersuchungen.....	16
5	Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte	18
5.1	Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen	18
5.2	Bodenkennwerte	21
5.3	Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	21
6	Umwelttechnische Bewertungen	23
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	23
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken	23
6.1.2	Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV	23
6.2	Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung	24
6.2.1	Untersuchungsergebnisse Oberboden.....	24
6.2.2	Untersuchungsergebnisse quartäre Böden	25
7	Bautechnische Empfehlungen	27

7.1	Ermittelte Höhen und Planungsangaben.....	27
7.2	Gründungsempfehlungen.....	30
7.2.1	Fahrtilos: Flächengründung mittels Bodenplatte.....	31
7.2.2	Bürogebäude: Flächengründung mittels Bodenplatte.....	32
7.2.3	Rundbehälter: Flächengründung mittels Bodenplatten.....	32
7.2.4	Technikhalle: Flächengründung mittels Bodenplatte	33
7.2.5	Havariebecken, Löschteich und Gasübergabestation	34
7.2.6	Allgemeingültige Gründungsempfehlungen für alle Gebäudeteile	35
7.2.7	Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen	35
7.2.8	Empfehlungen für Nebengebäude	36
7.2.9	Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen	36
7.3	Empfehlungen zur Bauwasserhaltung.....	37
7.4	Empfehlungen zur Baugrubenerstellung	38
7.4.1	Allgemein gültige Hinweise zur Baugrubenerstellung.....	38
7.4.2	Projektspezifische Empfehlungen	39
7.5	Versickerung von Niederschlagswasser.....	40
7.5.1	Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung.....	40
7.5.2	Projektspezifische Empfehlungen	40
7.6	Wassereinwirkungsklasse.....	41
7.6.1	Allgemein gültige Hinweise zur Wassereinwirkungsklasse.....	41
7.6.2	Projektspezifische Angaben zur Wassereinwirkungsklasse	43
7.7	Abfalltechnische Empfehlungen	44
7.7.1	Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial	44
7.7.2	Projektspezifische Empfehlungen	45
8	Abschließende Bemerkungen.....	45

Tabellen

Tabelle 1:	Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten).....	12
Tabelle 2:	Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.	14
Tabelle 3:	Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.	15
Tabelle 4:	Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.....	17
Tabelle 5:	Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.	22
Tabelle 6:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (<i>nicht mehr gültig</i>).	23
Tabelle 7:	Chemische Untersuchungsergebnisse des Oberbodens.	25
Tabelle 8:	Chemische Untersuchungsergebnisse der quartären Böden.	26
Tabelle 9:	Höhen und Planungsangaben.	27
Tabelle 10:	Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.	29
Tabelle 11:	Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1.....	41

Anlagen

- 1 Pläne
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
 - 1.2 Lageplan mit Entwurf vom 29.04.2024, Maßstab M 1: 1.250
 - 1.3 Lageplan mit Entwurf vom 03.09.2024, Maßstab M 1: 1.250
- 2 Felduntersuchungen
 - 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
 - 2.2 Rammdiagramme
 - 2.3 Profilschnitte A–A' bis D–D'
- 3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- 4 Umweltanalytische Laboruntersuchungen
 - 4.1 Tabellarische Auswertungen
 - 4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH
- 5 Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die PL Biomethan Mörgen GmbH, Zaisertshofen, plant den Neubau eines Gewerbegebietes mit Biogasanlage östlich der St 2025 zwischen 87745 Eppishausen OT Mörgen und 87757 Kirchheim OT Spöck. Das gegenständliche Grundstück trägt die Flur-Nr. 243 der Gemarkung Mörgen (s. Anlagen 1.1 und 1.2).

Die test 2 safe AG wurde von der PL Biomethan Mörgen GmbH am 07. Juni 2024 beauftragt, den Baugrund orientierend zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung sowie orientierender Altlastenuntersuchung zu erstellen.

Für die Bearbeitung wurden uns vom Auftraggeber mit E-Mail vom 29. April 2024 Lagepläne und Schnitte zu den geplanten Gebäuden zur Verfügung gestellt, auf deren Grundlage in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Bohrpunkte festgelegt wurden. Mit E-Mail vom 04. September 2024 erhielten wir vom Auftraggeber eine aktualisierte Entwurfsplanung mit Stand vom 03. September 2024.

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

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

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

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

2 GRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende regionale Daten herangezogen.

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.12.1996): Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 (GK500).
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (01.04.2019): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 250.000 (GÜK250). Hannover.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 14.03.2023): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000 (dGK25), Blatt 7828 Kirchheim i.Schw..
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 14.03.2023): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000 (dGK25), Blatt 7829 Ettringen.
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.09.2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 (HK500) Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter.
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 19.12.2023): Digitale Hydrogeologische Karte 1: 100.000 (dHK100) – Grundwassergleichen.
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 31.08.2022): Digitale Hydrogeologische Karte 1: 100.000 (dHK100) – Verbreitung der Hydrogeologischen Einheiten.
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2021): Radon Vorsorgegebiete Bayern.
- [9] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

Im Hinblick auf Detailfragen, wie zum Beispiel Durchlässigkeitsberechnungen sowie die Bewertung hinsichtlich Altlasten, wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [10] Beyer, W. (1964): Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve. – WWT 14:165-168, 7 Abb., 3 Tab.; Berlin.
- [11] U.S. Bureau of Reclamation (1974): EARTH MANUAL 1974; beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“.
- [12] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Fassung vom 15.07.2021.
- [13] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“.

- [14] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV): Deponieverordnung, 27. April 2009 (zuletzt geändert am 09.07.2021).
- [15] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Juli 2022): Umgang mit Bodenmaterial. Augsburg.
- [16] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 09. Juli 2021.

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

2.2 Untersuchungen

Die Aufschlussarbeiten wurden auftragsgemäß am 13. und 17. Juni 2024 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Freimessung der Aufschlusspunkte vor Arbeitsbeginn durch die test 2 safe AG hinsichtlich Sparten und ferromagnetischer Störkörper.
- Neun Bohrsondierungen (BS001 bis BS009), die bis zu einer Tiefe von maximal 6,5 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Sechs schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH006) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis maximal 7,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Einmessung der Aufschluss- und Sondierpunkte nach Lage und Höhe.
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023, Rammdiagrammen sowie vier Profilschnitten A–A' bis D–D'.
- Umweltanalytische und bodenmechanische Untersuchung ausgewählter Proben.

Die Lage der Aufschluss- und Sondierpunkte ist dem Lageplan in Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Spartenklärung erfolgte anhand der vorab eingeholten Pläne.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 wurde von einem Geowissenschaftler unseres Büros durchgeführt.

2.3 Abkürzungsverzeichnis

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA
PAK (15)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA ohne Naphthalin
BaP	PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)pyren, die auch einzeln bewertet wird
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Ein Halbmetall, das mit den Schwermetallen nach KVO untersucht wird.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
PCB	Polychlorierte Biphenyle
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
LfW / LfU	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LVGBT	Verfüll-Leitfaden (früher: Bayerisches Eckpunktepapier)
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Verfüll-Leitfaden
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
kBq/m ³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
m üNNH	Meter über Normalhöhennull, bezogen auf das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)
NNW	niedrigster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MW	mittlerer Wasserstand aller Einzelwerte des Beobachtungszeitraums
HGW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Grundwasserstand
MHW	mittlerer höchster Grundwasserstand
HHW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Hochwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das Bauvorhaben auf Flur-Nr. 243 der Gemarkung Mörgen liegt östlich der St 2025 zwischen 87745 Eppishausen OT Mörgen und 87757 Kirchheim OT Spöck. Die Fläche ist derzeit unbebaut und wird bislang landwirtschaftlich für Ackerbau genutzt.

Das Grundstück soll als Gewerbegebiet mit Biogasanlage erschlossen werden. Gemäß dem Planstand vom 03. September 2024 (siehe Detaillageplan in Anlage 1.3) sollen im Westen des Bebauungsbereiches vier Fahrsilos mit Abmessungen von jeweils 60 m x 25 m errichtet werden, von denen das östlichste in vier Boxen untergliedert und überdacht sein soll. Südöstlich davon soll ein Bürogebäude entstehen. Östlich der Fahrsilos sind drei kleinere Rundbehälter mit einem Durchmesser von 23 m und drei größere Rundbehälter mit einem Durchmesser von 36 m geplant. Zwischen den großen Rundbehältern soll eine Technik-Halle mit Blockheizkraftwerk gebaut werden. Im Südosten des Grundstücks ist ein Havariebecken mit Löschteich angedacht, welches östlich und südlich mit einem Erdwall begrenzt werden soll. Außerhalb des Erdwalls in der Südostecke des Grundstücks wird eine Gas-Übergabestation an das regionale Gasnetz errichtet. Sämtliche Verkehrsflächen sind in Asphaltbauweise geplant.

Die Geländehöhen der Sondieransatzpunkte liegen zwischen etwa 579,10 m üNN im Südosten und ca. 588,56 m üNN im Nordwesten. Das Gelände ist schwach geneigt [9] und fällt nach Südosten hin ab. Am Südrand des Grundstücks verläuft von Westen nach Osten eine morphologisch flache Rinnenstruktur.

3.2 Geologischer Überblick

Aus den geologischen Karten [1] bis [4] geht hervor, dass im Großteil des gegenständlichen Baugrundstücks mit pleistozänen bis holozänen, umgelagerten Lehmen (Frostbodenbildung, Hang- oder Schwemmlehm) zu rechnen ist, die sich aus tonig-sandigen Schluffen zusammensetzen können. Im Nordwesten stehen pleistozäne Lößlehme an, bei denen es sich um karbonatfreie, sandige, tonige Schluffe handelt.

Im südlichen Bereich des Bauvorhabens verläuft von Westen nach Osten eine Rinnenstruktur, die sich durch eine pleistozäne bis holozäne, polygenetische Talfüllung aus, teils kiesigem, Lehm und Sand auszeichnet. Die Lithologie ist dabei abhängig vom Einzugsgebiet.

Am Westrand des Grundstücks stehen mindelzeitliche Schmelzwasserschotter (Jüngerer Deckenschotter) an. Diese setzen sich aus wechselnd sandig-steinigem und teils schwach schluffigem Kies zusammen.

Die vorgenannten quartären Ablagerungen überlagern die tertiären Sedimente der Oberen Süßwassermolasse, die sich meist aus einer Wechselfolge aus Sanden (meist Fein- und Mittelsand) und Schluffen aufbauen.

Die Erkenntnisse aus den durchgeführten Aufschlussbohrungen bestätigen die Angaben der geologischen Karten und den geologisch heterogenen Aufbau im Grundstücksbereich.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum der „Iller-Lech-Schotterplatten“. Der Hauptgrundwasserleiter ist im südlichen und östlichen Bereich des Bauvorhabens der Hangendserie (Obere Serie, Obere Süßwassermolasse) zuzuordnen. Diese ist in sandigen Bereichen gekennzeichnet durch einen lokal bedeutenden Poren-Grundwasserleiter mit geringen bis mäßigen Durchlässigkeiten und geringen Ergiebigkeiten. Bei höherem Feinkornanteil stellt die Hangendserie einen Grundwassergeringleiter mit sehr geringer bis geringer Durchlässigkeit dar. Die Böden der Hangendserie weisen ein mäßiges, bei erhöhtem Feinkornanteil hohes, Filtervermögen auf.

Der nordwestliche Bereich des Bauvorhabens befindet sich in der hydrogeologischen Einheit der quartären „Deckenschotter“. Diese bilden einen lokal bedeutenden Poren-Grundwasserleiter mit mittleren bis hohen Durchlässigkeiten. In Nagelfluh-Vorkommen stellen die Deckenschotter einen Kluft-(Poren-)Grundwasserleiter mit mäßigen Durchlässigkeiten dar. Die Grundwasserführung und Ergiebigkeit nehmen von Süden nach Norden hin ab. Bei tiefgründiger Verwitterung wirken die Deckenschotter als Grundwassergeringleiter. Die Deckenschotter weisen ein geringes Filtervermögen auf.

Nach Angaben des UmweltAtlas Bayern liegt der geschlossene Grundwasserspiegel im Bereich des Bauvorhabens zwischen Kote 545 m üNN und Kote 548 m üNN (interpoliert aus kleinmaßstäbigen Karten).

Es wird eine Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten bis Nordnordwesten und eine übergeordnete Grundwasserfließrichtung nach Norden angenommen. Als Vorfluter fungieren vermutlich der Westerbach, der etwa 400 m östlich des Grundstücks in nördliche Richtung fließt, sowie die ca. 300 m südwestlich des Bauvorhabens in nordwestliche Richtung verlaufende Flossach. Der Westerbach entwässert über Hasel und Mindel, die Flossach ausschließlich über die Mindel in die Donau.

Das Grundstück liegt nach Daten des Geodatenportal Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefahrenflächen eines extremen Hochwassers (HQ_{extrem}). Das Grundstück ist ebenfalls nicht auf der Hinweiskarte für hohe Grundwasserstände (Flurabstand ≤ 3 m) oder als wassersensibler Bereich vermerkt.

Jedoch liegen gemäß der „Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut“ des UmweltAtlas Bayern „Hinweise auf eine potentiell erhöhte Gefährdung durch Überflutungen infolge von Starkregen“ vor. Insbesondere im Bereich der geomorphologischen Rinnenstruktur im Süden des Grundstücks (vgl. Kapitel 3.1) können sich voraussichtlich Fließwege mit mäßigem bis starkem Abfluss ausbilden. Angaben zu Fließtiefen, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungsgrenzen können aus der Karte jedoch nicht abgeleitet werden.

3.4 Frostgefährdung

Nach der Frostzonenkarte von Deutschland (Ausgabe 07/2012) liegt das Untersuchungsgebiet in der Frosteinwirkungszone II. Die Frostzonenkarte ist in Verbindung mit den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012 (Fassung 2024), anzuwenden.

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

3.5 Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01; ehemals DIN 4149 Ausgabe 2005). Der Lastfall Erdbeben ist dementsprechend unwahrscheinlich, so dass besondere konstruktive Maßnahmen und Nachweise zur Erdbebensicherheit nicht erforderlich sind.

3.6 Kampfmittelfreimessung

Die Bohrpunkte wurden nach Klärung der Spartenlage mittels Magnetometersonde auf evtl. Störkörper hin geprüft. Es ist weder eine Bergung von Störkörpern noch eine flächige Kampfmittelfreimessung erfolgt.

3.7 Radon im Boden

Die für ein Raster von 1 km x 1 km ermittelte Schätzung der Radon-Konzentration in der Bodenluft gem. DIN ISO 11666-15 beträgt laut Geoportal des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im größeren Umkreis des gegenständlichen Grundstücks 96 kBq/m³.

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

Entsprechend gilt an Arbeitsplätzen und in Wohnräumen der Referenzwert von 300 kBq/m³ für die Radonkonzentration. Für den Neubau außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten ist ein Basischutz gefordert. Dieser ist erfüllt, wenn nach allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderliche Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden. Weitere Maßnahmen sind gesetzlich nicht vorgegeben [8].

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

Der weitere Handlungsbedarf ist vom Architekten zu prüfen.

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Eckdaten der Baugrundaufschlüsse

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

Ursprünglich war bei den Bohrsondierungen eine Bohrtiefe von 5,0 m bzw. 7,0 m vorgesehen. Diese Tiefen konnten aufgrund der dicht gelagerten Böden jedoch nicht an allen Untersuchungsstellen erreicht werden.

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

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m üNNH]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNNH]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNNH]
BS001	588,56	3,0	585,56	---	---
BS002	587,09	5,0	582,09	AB: 3,40 BE: ---	AB: 583,69 BE: ---
BS003	584,43	4,5	579,93	---	---
BS004	584,84	4,4	580,44	---	---
BS005	581,82	5,0	576,82	---	---
BS006	584,83	6,5	578,33	AB: 1,30 BE: 0,65	AB: 583,53 BE: 584,18
BS007	584,92	5,6	579,32	---	---
BS008	582,11	4,2	577,91	---	---
BS009	580,10	4,2	575,90	AB: 3,70 BE: ---	AB: 576,40 BE: ---
RH001	588,06	5,0	583,06	---	---
RH002	585,34	5,0	580,34	---	---
RH003	583,48	5,0	578,48	---	---
RH004	584,84	7,0	577,84	---	---
RH005	582,29	7,0	575,29	---	---
RH006	579,10	5,0	574,10	---	---

AB: Grundwasser angebohrt

BE: Grundwasserstand nach Bohrende

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

4.2 Grundwasserstände

Bei Ausführung der Feldarbeiten am 13. und 17. Juni 2024 wurden zwei unzusammenhängende Grund- oder Schichtwasservorkommen angetroffen, von denen das obere zwischen Kote 583,53 m üNN und 584,18 m üNN (Bohrsondierungen BS002 und BS006) gemessen wurde und das untere bei 576,40 m üNN (BS009).

Alle gemessenen Wasserstände liegen >28 m über den in den einschlägigen hydrogeologischen Karten verzeichneten Grundwasserständen. Letztere werden für den Bereich des Baugebietes zwischen Kote 545 m üNN und Kote 548 m üNN angegeben. Somit handelt es sich bei den im Zuge der Geländearbeiten angetroffenen Wasserständen vermutlich jeweils um lokale Schichtwasservorkommen.

Die Schichtwasservorkommen sind nach derzeitigen Erkenntnissen jeweils an die in Teilbereichen des Grundstücks in unterschiedlichen Tiefenlagen vorkommenden Kiesböden gebunden. Je nach Durchlässigkeit und Feinkornanteil der einzelnen Böden muss auch mit Schichtwasservorkommen in den angetroffenen Sandböden gerechnet werden. Aussagen zur räumlichen Ausdehnung der wasserführenden Schichten sowie zu vorhandenen hydraulischen Verbindungen, Ergiebigkeit und Schwankungsbreite der Schichtwassermächtigkeit sind auf Grundlage der bislang vorliegenden Daten nicht möglich. Die Höffigkeit von durchlässigen Horizonten steht erfahrungsgemäß, jedoch ggf. zeitverzögert, in direktem Zusammenhang mit Starkniederschlägen oder mit der Schneeschmelze.

Der Grundwasserstand wurde im Zuge der geotechnischen Erkundungen nicht ermittelt. Unter Einbeziehung der amtlichen Grundwassermessstelle ZAISERTSHOFEN 678 lagen die Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten deutlich über Mittelwasser. Etwa 2-3 Wochen vor Ausführung der Geländearbeiten ereignete sich in der betreffenden Region das höchste Hochwasser seit Beginn der Aufzeichnung der Grundwasserstände. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten verzeichnen die regionalen amtlichen Messstellen jeweils eine stark fallende Tendenz.

Bei Berücksichtigung des Grundwasserschwankungsbereichs der Messstelle ZAISERTSHOFEN 678 kann für den Bereich des Bauvorhabens ein Mittelwasserstand (MW) zwischen ca. 546,0 m üNN und 549,0 m üNN angenommen werden. Analog dürften der Höchste Grundwasserstand (HGW) etwa bei 547,7 m üNN bis 550,7 m üNN und der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) etwa bei 546,5 m üNN bis 549,5 m üNN liegen.

Für genauere Aussagen zum Grundwasserstand sind ggf. Recherchen beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt durchzuführen.

4.3 Bestimmung der Lagerungsdichte

Nach der einschlägigen Literatur sowie eigenen Erfahrungen können die Schlagzahlen (siehe Anlage 2.2) für die angetroffenen Böden in Abhängigkeit der bindigen bzw. nichtbindigen Eigenschaften wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 2: Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.

Konsistenz (bindige Böden)	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Lagerungsdichte (nichtbindige Böden)
breiig	≤ 1	≤ 2	sehr locker gelagert
weich	2 bis 4	3 bis 6	locker gelagert
steif	5 bis 8	7 bis 14	mitteldicht gelagert
halbfest	9 bis 17	15 bis 30	dicht gelagert
fest	> 17	> 30	sehr dicht gelagert

Die Rammprogramme der Rammsondierungen **RH001**, **RH003** und **RH006** zeigen trotz unterschiedlicher Bohransatzhöhen ein recht ähnliches Bild. Die Schlagzahlen N_{10H} liegen jeweils bis zu einer Tiefe von etwa 2,8 m u. GOK (RH003 und RH006) bzw. 3,5 m u. GOK bei nur 1 bis 4 und vereinzelt 5, was auf eine überwiegend weiche bis maximal weiche bis steife Konsistenz oder lockere Lagerung der dort anstehenden Böden schließen lässt. Erst unterhalb dieser Tiefen verzeichnen die Schlagzahlen einen deutlichen Anstieg. Bis zur jeweiligen Sondierendteufe in 5,0 m u. GOK sind voraussichtlich steife bis halbfeste bzw. mitteldicht bis teils auch dicht gelagerte Böden (nichtbindige Bodenarten) zu erwarten.

Auch die Rammprogramme der Rammsondierungen **RH004** und **RH005** weisen untereinander vergleichbare Verhältnisse auf. Beide Rammprogramme zeigen bis 1,5 m bzw. 1,7 m u. GOK geringe Schlagzahlen N_{10H} von 1 bis 4 bzw. 5, was durchschnittlich einer weichen Konsistenz bzw. lockeren Lagerung der anstehenden Böden entspricht. Bis in ca. 4 m u. GOK liegen höhere einstellige Schlagzahlen vor, die durchschnittlich einer steifen bzw. steifen bis halbfesten Konsistenz oder im Falle nichtbindiger Böden einer lockeren bis mitteldichten bzw. mitteldichten Lagerung entsprechen. Etwa zwischen 4,1 m und 4,5 m u. GOK gehen die Schlagzahlen etwas zurück und weisen auf eine weiche bis steife Konsistenz bzw. lockere Lagerung hin. Im weiteren Tiefenverlauf nehmen die Schlagzahlen wieder deutlich zu und liegen bis zur jeweiligen Endteufe in 7,0 m u. GOK im Bereich einer steifen bis halbfesten bzw. halbfesten bis festen Konsistenz (bindige Böden) oder mitteldichten bis dichten Lagerung (nichtbindige Böden).

Im Bereich der schwere Rammsondierung **RH002** liegen bis in 1,3 m u. GOK weiche bzw. locker gelagerte Böden vor. Mit zunehmender Tiefe steigen die Schlagzahlen deutlich an und entsprechen bis 1,8 m u. GOK einer mitteldichten Lagerung, bis 3,0 m u. GOK einer dichten Lagerung und bis 3,3 m u. GOK erneut einer mitteldichten Lagerung. Vermutlich entspricht der Tiefenbereich von 1,3 m bis 3,3 m u. GOK den Deckenschottern des Homogenbereichs B2. Zwischen 3,3 m und 3,5 m u. GOK verzeichnen die Schlagzahlen einen starken Rückgang auf Werte von 2 bis 3, was einer weichen Konsistenz oder lockeren Lagerung entspricht. Im weiteren Tiefenverlauf nehmen die Schlagzahlen wieder sprunghaft zu und liegen bis zur Endteufe in 5,0 m u. GOK im Bereich einer mitteldichten bis dichten Lagerung (nichtbindige Böden) bzw. halbfesten Konsistenz (bindige Böden).

4.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche sind nachfolgender Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS001	KP2 1,0 - 3,0 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU*) k_f -Wert nach USBR [11]: $1,41 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
BS003	GP2 1,1 - 2,2 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), weiche bis steife Konsistenz
BS003	GP3 4,1 - 4,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff- Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*) k_f -Wert nach Beyer [10] und USBR [11]: $4,55 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
BS005	GP3 0,9 - 3,8 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammmanalyse Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	feinkörniger Boden (f-mS, u*, t) k_f -Wert nach USBR [11]: $1,10 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ leicht- bis mittelplastische Tone (TL/TM), weiche Konsistenz
BS005	GP5 4,2 - 5,0 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff- Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*) k_f -Wert nach Beyer [10] und USBR [11]: $8,55 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
BS006	KP2 1,4 - 3,0 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	mittelplastische Tone (TM), steife Konsistenz

Neubau eines Gewerbegebietes mit Biogasanlage auf Flur-Nr. 243 der Gemarkung Mörgen, in 87745 Eppishausen OT Mörgen –
Geotechnischer Bericht
240445 BE001 270924

Seite 15 von 45

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS007	KP2 1,2 - 5,6 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*) k_f -Wert nach Beyer [10] und USBR [11]: $7,45 \times 10^{-6}$ m/s
BS008	KP1 0,3 - 4,2 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (SU) k_f -Wert nach Beyer [10] und USBR [11]: $1,67 \times 10^{-5}$ m/s
BS009	GP2 1,1 - 3,7 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	leicht- bis mittelplastische Tone (TL/TM), weiche Konsistenz
BS009	GP3 3,7 - 4,2 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Sand-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (SU*) k_f -Wert nach USBR [11]: $6,46 \times 10^{-6}$ m/s

Die detaillierten Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 3 enthalten.

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

Organoleptisch waren in den Aufschlussbohrungen überwiegend keine Auffälligkeiten hinsichtlich Fremd Beimengungen feststellbar. Lediglich im Oberbodenhorizont der Bohrsondierungen BS003, BS004 und BS009 sowie in BS003 auch in der direkt unterhalb des Oberbodens befindlichen Bodenschicht wurden vereinzelt kleine Ziegelbruchreste (<0,1 M.-%) festgestellt, die vermutlich auf die langjährige landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen sind.

Im Hinblick auf die anstehenden Erdarbeiten wurden aus ausgewählten Bohrsondierungen einzelne Proben der voraussichtlich von Aushubmaßnahmen betroffenen Bodenschichten entnommen und dem umweltchemischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt. Die Einzelproben wurden dort zu drei Mischproben vereint und untersucht.

Eine Übersicht zum jeweiligen Umfang der Untersuchungsparameter der drei Mischproben ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<u>240445-MP1</u> BS002-GP1 0,0 - 0,2 m BS004-GP1 0,0 - 0,5 m BS007-GP1 0,0 - 0,3 m BS009-GP1 0,0 - 1,1 m	Mutterboden, Schluff, schwach sandig bis sandig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schwach tonig; humos, Wurzelreste, teils Ziegelbruch (<0,1 M.-%)	Feststoff < 2 mm: BBodSchV (09.07.2021) Anlage 1, Tab. 1+2 (TOC konv.)
<u>240445-MP2</u> BS002-KP1 0,2 - 2,3 m BS003-KP1 0,4 - 1,1 m BS004-KP1 0,5 - 2,3 m	Kies, schluffig, sandig, schwach tonig bzw. Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig bis tonig; teils Wurzelreste, teils Ziegelbruch (<0,1 M.-%)	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen
<u>240445-MP3</u> BS005-GP2 0,4 - 0,9 m BS006-KP1 0,2 - 1,1 m BS007-KP1 0,3 - 1,2 m	Schluff, (fein-)sandig, schwach tonig, schwach kiesig bzw. Feinsand, stark schluffig; teils schwach humos, Wurzeln, keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen

Die Auswertung und Bewertung der Analysenergebnisse erfolgte jeweils nach BBodSchV [16] sowie LVGBT [12]. Die Bewertung und Einstufung der Ergebnisse dieser Untersuchungen sind dem Kapitel 6 und den Tabellen der Anlage 4.1 zu entnehmen. Die Prüfberichte des Prüflabors liegen in Anlage 4.2 bei.

5 BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG, BODENKENNWERTE

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

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

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

5.1 Schichtenfolge nach Aufschlussresultaten

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

OBERBODEN

0,0 bis 1,1 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,3 m
BS002: 0,0 - 0,2 m
BS003: 0,0 - 0,4 m
BS004: 0,0 - 0,5 m
BS005: 0,0 - 0,4 m
BS006: 0,0 - 0,2 m
BS007: 0,0 - 0,3 m
BS008: 0,0 - 0,3 m
BS009: 0,0 - 1,1 m

Homogenbereich A – Oberboden OU/[OU]

Mutterboden, Schluff, schwach sandig bis (fein-)sandig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schwach tonig bis tonig; humos, Wurzelreste, teils Ziegelbruch (<0,1 M. %); dunkelbraune Färbung.

MINDELZEITLICHE SCHMELZWASSERSCHOTTER

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

BS001: 0,3 - 1,0 m
BS002: 0,2 - 2,3 m
BS003: - - -
BS004: - - -
BS005: - - -
BS006: - - -
BS007: - - -
BS008: - - -
BS009: - - -

Homogenbereich B1 – lehmige Deckenschotter, verwittert GU*/GT*

Kies, schluffig, sandig, schwach tonig bis tonig; Kieskorn verwittert, braune Färbung.

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

BS001: 1,0 - mind. 3,0 m

BS002: 2,3 - 4,0 m

BS003: ---

BS004: ---

BS005: ---

BS006: ---

BS007: ---

BS008: ---

BS009: ---

Homogenbereich B2 - Deckenschotter GU*

Kies, sandig, schluffig;

graue bis graubraune Färbung.

PLEISTOZÄNE BIS HOLOZÄNE HANG- UND SCHWEMMLEHME

ab 0,4 bis 3,7 m u. GOK

BS001: ---

BS002: ---

BS003: 0,4 - 1,1 m

BS004: 0,5 - 2,3 m

BS005: ---

BS006: 1,1 - 1,4 m,
3,0 - 3,7 m

BS007: ---

BS008: ---

BS009: ---

Homogenbereich C1 – kiesiger Hanglehm UM/OU/GU*

Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig bis tonig bzw.

Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig;

Kieskorn verwittert, teils Wurzeln, vereinzelt Ziegelbruchreste (< 0,1 M.-%),
braune bis dunkelbraune Färbung.

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

BS001: ---

BS002: ---

BS003: 1,1 - 2,2 m

BS004: ---

BS005: 0,4 - 0,9 m

BS006: 0,2 - 1,1 m,
1,4 - 3,0 m

BS007: 0,3 - 1,2 m

BS008: ---

BS009: ---

**Homogenbereich C2 –
lehmig-sandiger Hanglehm UM/TM/TA/OU/SU***

Schluff, schwach (fein-)sandig bis (fein-)sandig, schwach tonig bis tonig, teils schwach kiesig bzw.

Feinsand, stark schluffig;

teils schwach humos, teils Wurzeln, teils zersetzte Pflanzenreste;

braune Färbung.

POLYGENETISCHE TALFÜLLUNGEN

ab 0,9 bis 4,2 m u. GOK

BS001: - - -
BS002: - - -
BS003: - - -
BS004: - - -
BS005: 0,9 - 4,2 m
BS006: - - -
BS007: - - -
BS008: - - -
BS009: 1,1 - 3,7 m

Homogenbereich D1 – schluffig-sandige Talfüllung *UM/UL/TM/TL*

Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, tonig bzw.

Schluff, sandig bis stark sandig, (fein-)kiesig, schwach tonig bis tonig;

braune Färbung.

ab 3,7 bis mind. 4,2 m u. GOK nur BS009

Homogenbereich D2 – sandig-kiesige Talfüllung *SU**

Sand, stark kiesig, schwach schluffig, schwach tonig;

braune Färbung.

OBERE SÜßWASSERMOLASSE

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

BS001: - - -
BS002: 4,0 - 4,4 m
BS003: 2,2 - 4,1 m
BS004: 2,3 - 4,0 m
BS005: - - -
BS006: - - -
BS007: - - -
BS008: - - -
BS009: - - -

Homogenbereich E1 – tertiäre Schluffe und Sande *UM/SU**

Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig bis tonig bzw.

Feinsand, schluffig bis stark schluffig, teils schwach tonig;

meist glimmerführend, teils Kalkeinschlüsse;

hellbraune bis braune Färbung.

ab 0,3 bis mind. 6,5 m u. GOK

BS001: - - -
BS002: 4,4 - mind. 5,0 m
BS003: 4,1 - mind. 4,5 m
BS004: 4,0 - mind. 4,4 m
BS005: 4,2 - mind. 5,0 m
BS006: 3,7 - mind. 6,5 m
BS007: 1,2 - mind. 5,6 m
BS008: 0,3 - mind. 4,2 m
BS009: - - -

Homogenbereich E2 – tertiäre Fein- bis Mittelsande *SU/SU**

Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig;

meist glimmerführend, Feinkorn teils in Schlufflinsen konzentriert;

braune bis graue, teils rotbraune Färbung.

Die Untergruppen der Homogenbereiche können in den Aufschlüssen auch in Wechselfolge oder abweichender Reihenfolge auftreten. Einzelheiten zum Schichtaufbau sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 2 zu entnehmen. Die Homogenbereiche sind als Kürzel seitlich neben dem jeweiligen Bohrprofil mit angegeben. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt.

5.2 Bodenkennwerte

Die in Anlage 5 beigefügten Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte der in den Bohrungen und Sondierungen aufgeschlossenen Böden sind in Anlehnung an DIN 1055-2 und eigenen Erkenntnissen wie in Anlage 5 angegeben in Ansatz zu bringen.

Der angegebene organische Anteil in den unterschiedlichen Böden wurde durch den Farbton des Bodens augenscheinlich abgeschätzt und ist als Richtwert zu verstehen.

Der zur besseren Darstellung ausgewiesene Homogenbereich A (Oberboden) ist schützenswert und zu separieren sowie nach Möglichkeit wiedereinzubauen. Er ist bautechnisch nicht relevant und wird daher in Anlage 5 nicht weiter beschrieben.

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

5.3 Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornverteilungskurven wurden für die Homogenbereiche B2, D1, D2 und E2 orientierend die k_f -Werte berechnet. Für die Berechnungen wurden bei den vorwiegend sandig-schluffigen Böden entweder die Formel nach Beyer [10] oder nach USBR [11] oder die kombinierte Formel nach Beyer [10] und USBR [11] eingesetzt.

Die Ergebnisse für die Durchlässigkeitsbeiwerte mit Zuordnung zu Durchlässigkeitsbereichen nach DIN 18130-1 (zurückgezogen) sind der nachfolgenden Tabelle 5 sowie den Anlagen 3 und 5 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Labor- oder Feldversuch Abweichungen vorliegen können.

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

Tabelle 5: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte.

Aufschlusspunkt	Tiefe unter GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich [DIN 18130-1 (zurückgezogen)]
Homogenbereich B2 (mindelzeitliche Deckenschotter; Kies, schluffig, sandig)				
BS001	1,0 - 3,0	gemischtkörnig GU*	$1,41 \times 10^{-6}$ (KV001-SS)	durchlässig
Homogenbereich D1 (schluffig-sandige Talfüllung; Fein-Mittelsand, stark schluffig, tonig)				
BS005	0,9 - 3,8	feinkörnig TM/TL	$1,10 \times 10^{-8}$ (KV003-SS)	sehr schwach bis schwach durchlässig
Homogenbereich D2 (sandig-kiesige Talfüllung; Sand, stark kiesig, schwach schluffig, schwach tonig)				
BS009	3,7 - 4,2	gemischtkörnig SU*	$6,46 \times 10^{-6}$ (KV007-SS)	durchlässig
Homogenbereich E2 (tertiäre Fein- bis Mittelsande, schwach schluffig bis schluffig)				
BS003	4,1 - 4,5	gemischtkörnig SU*	$4,55 \times 10^{-6}$ (KV002-SS)	durchlässig
BS005	4,2 - 5,0	gemischtkörnig SU*	$8,55 \times 10^{-6}$ (KV004-SS)	durchlässig
BS007	1,2 - 5,6	gemischtkörnig SU*	$7,45 \times 10^{-6}$ (KV005-SS)	durchlässig
BS008	0,3 - 4,2	gemischtkörnig SU	$1,67 \times 10^{-5}$ (KV006-SS)	durchlässig

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

6.1 Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse

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

Im Verfüll-Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT) in der Fassung vom 15. Juli 2021 [12] ist festgelegt, welche mineralischen Abfälle bei Verfüllungen in Bayern verwendet und bis zu welchen Stoffgehalten in den Feststoffen und Stoffkonzentrationen im Eluat (bzw. Sickerwasser) die Verwertung mineralischer Abfälle bei der Verfüllung von Abgrabungs- bzw. Abbaustellen ordnungsgemäß und schadlos und damit zulässig ist.

Die seit dem 01. August 2023 nicht mehr gültige LAGA M 20 (TR Boden, 1997) [13] berücksichtigte den Wiedereinbau von mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken.

Nach den Zuordnungswerten (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2) sowie nach der Einbauart wurden verschiedene Einbauklassen in der LAGA M 20 (TR Boden, 1997) unterschieden:

Tabelle 6: Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (nicht mehr gültig).

Einbauklasse Beschreibung	Zuordnungswert
uneingeschränkter Einbau	$\leq Z 0$ ohne Fremdanteile
eingeschränkter offener Einbau („wasserdurchlässige Bauweise“)	$> Z 0$ und $Z 1.1$ bzw. $\leq Z 1.2$
eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen („nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise“)	$> Z 1.2$ und $\leq Z 2$
Einbau/Ablagerung in Deponien	$> Z 2$

Der Verfüll-Leitfaden (LVGBT) [12] greift das Schema der Zuordnungswerte auf, um Verfüllmaterial einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zuzuführen. Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte ist eine Beseitigung in Betracht zu ziehen.

6.1.2 Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV

Die zum 01. August 2023 in Kraft getretene Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [16] regelt bundesweit unter anderem die Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen sowie zur Abwehr und Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten. Sie gibt diesbezüglich u. a. Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastenverdächtigen Flächen vor und regelt Maßnahmen der Vorerkundung, Probennahme und Probenanalyse.

Gemäß BBodSchV sind als mögliche Wirkungspfade für potentiell im Boden vorliegende Schadstoffe die Pfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Gewässer (Grundwasser, ggf. Oberflächengewässer) zu berücksichtigen und unter den Grundsätzen der Gefahrenabwehr zu beurteilen. Für die fachliche Bewertung von schädlichen Bodenverunreinigungen und Altlasten gibt die BBodSchV so genannte **Prüf- und Maßnahmenwerte** für die einzelnen Wirkungspfade und unterschiedlichen Nutzungen vor.

Des Weiteren legt die BBodSchV so genannte **Vorsorge- und Beurteilungswerte** fest, die beim Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden Anwendung finden und dem Entstehen schädlicher Bodenverunreinigungen vorbeugen sollen. Sie sollen den Boden vor Auswirkungen aktuell stattfindender und zukünftiger Nutzungen schützen, um seine Funktionen dauerhaft aufrecht zu erhalten. Die Vorsorge- und Beurteilungswerte sind im Gegensatz zu den vorstehend genannten Prüf- und Maßnahmenwerten nicht als Maßstab zur Gefahrenbewertung geeignet.

Eine Besonderheit stellt die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung dar. Hier dürfen die Schadstoffgehalte des aufgetragenen Materials 70 % der jeweiligen Vorsorgewerte nicht überschreiten.

6.2 Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der umweltanalytischen Laboruntersuchungen erläutert und nach den geltenden Merkblättern und Regelwerken eingestuft und bewertet. Die detaillierten Auswertungen und Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 4.1 und 4.2 zu entnehmen.

6.2.1 Untersuchungsergebnisse Oberboden

In allen neun Bohrsondierungen BS001 bis BS009 wurde ein schluffig-sandiger Oberboden (Homogenbereich A) angetroffen, der vermutlich natürlich gewachsen, aber durch langjährige landwirtschaftliche Nutzung anthropogen überprägt ist. Vereinzelt wurden in den Aufschlüssen BS003, BS004 und BS009 Ziegelbruchreste (< 0,1 M.-%) festgestellt.

Es wurde eine Mischprobe (240445-MP1) aus rasterartig im Baufeld angeordneten Bohrproben gebildet und im Feststoff in der Feinfraktion < 2 mm auf den Parameterumfang der BBodSchV (09.07.2021) Anlage 1, Tabellen 1+2 inklusive TOC [16] untersucht. Bei den untersuchten Parametern wurden keine erhöhten Feststoffgehalte gemessen, so dass die Probe gemäß LVGBT [12] für die Bodenart Lehm/Schluff orientierend in Zuordnungsklasse Z 0 eingestuft werden kann.

Bei Auswertung nach der BBodSchV vom 09. Juli 2021 [16] werden die Vorsorgewerte (Anlage 1, Tabellen 1 und 2 der BBodSchV) für die Bodenart Lehm/Schluff eingehalten. Im Hinblick auf die Nutzung des Oberbodenmaterials zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung werden die 70 %-Werte der Vorsorgewerte ebenfalls eingehalten.

Die nachfolgende Tabelle 7 fasst die Untersuchungsergebnisse des Oberbodens zusammen.

Tabelle 7: Chemische Untersuchungsergebnisse des Oberbodens.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	Homogenbereich, Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [12] bzw. BBodSchV [16]
<u>240445-MP1</u> BS002-GP1 0,0 - 0,2 m BS004-GP1 0,0 - 0,5 m BS007-GP1 0,0 - 0,3 m BS009-GP1 0,0 - 1,1 m	A Oberboden; vereinzelt Ziegelbruchreste	Z 0* für die Bodenart Lehm/Schluff Vorsorgewerte eingehalten 70 %-Werte eingehalten

* orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

6.2.2 Untersuchungsergebnisse quartäre Böden

Die lehmig-kiesigen Böden der quartären Verwitterungs- und Umlagerungshorizonte (Homogenbereiche B1 und C1) sowie des lehmig-sandigen Hanglehms (Homogenbereich C2) sind nach derzeitigen Erkenntnissen natürlich gewachsen und enthalten mit Ausnahme einer Probe keine Fremdbestandteile. In einer Probe wurden vereinzelte Ziegelbruchreste angetroffen, die vermutlich durch das Pflügen der landwirtschaftlich genutzten Fläche eingebracht wurden.

Die aus Bodenproben der Homogenbereiche B1 (verwitterte Deckenschotter) und C1 (kiesige Hanglehme) erstellte Mischprobe 240445-MP2 wurde in der Feinfraktion < 2 mm orientierend auf die Verdachtsparameter MKW, PAK und Schwermetalle inkl. Arsen untersucht. Es wurden keine erhöhten Stoffkonzentrationen festgestellt. Die Probe kann orientierend in die Zuordnungsklasse Z 0 für die Bodenart Lehm/Schluff gemäß LVGBT [12] eingestuft werden. Bei orientierender Auswertung nach BBodSchV [16] halten die schluffig-kiesigen Böden die Vorsorgewerte ein. Im Hinblick auf die 70 %-Werte der Vorsorgewerte liegt jedoch eine geringfügige Überschreitung beim Parameter Nickel vor.

Die lehmig-sandigen Hanglehme des Homogenbereichs C2 wurden in Mischprobe 240445-MP3 ebenfalls in der Feinfraktion < 2 mm orientierend auf die Verdachtsparameter MKW, PAK und Schwermetalle inkl. Arsen untersucht. Es wurden keine erhöhten Stoffkonzentrationen festgestellt. Die Probe kann orientierend in die Zuordnungsklasse Z 0 für die Bodenart Lehm/Schluff gemäß LVGBT [12] eingestuft werden. Bei orientierender Auswertung nach BBodSchV [16] halten die lehmig-sandigen Böden sowohl die Vorsorgewerte als auch die 70 %-Werte der Vorsorgewerte ein.

Die nachfolgende Tabelle 8 führt nochmals die Ergebnisse aller Proben der quartären Böden auf.

Tabelle 8: Chemische Untersuchungsergebnisse der quartären Böden.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	Homogenbereich, Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [12] bzw. BBodSchV [16]
<u>240445-MP2</u> BS002-KP1 0,2 - 2,3 m BS003-KP1 0,4 - 1,1 m BS004-KP1 0,5 - 2,3 m	B1 und C1 verwitterte Deckenschotter und kiesiger Hanglehm; vereinzelt Ziegelbruchreste	Z 0* für die Bodenart Lehm/Schluff Vorsorgewerte eingehalten* Überschreitung 70 %-Werte (Nickel)
<u>240445-MP3</u> BS005-GP2 0,4 - 0,9 m BS006-KP1 0,2 - 1,1 m BS007-KP1 0,3 - 1,2 m	C2 lehmig-sandiger Hanglehm; keine Fremdbestandteile	Z 0* für die Bodenart Lehm/Schluff Vorsorgewerte eingehalten* 70 %-Werte eingehalten

* orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Ermittelte Höhen und Planungsangaben

Den uns vorliegenden Plänen zufolge ist eine Gründung der Bauwerke über Bodenplatten geplant.

Folgende Höhenangaben zu den Bauwerken wurden aus dem Planstand vom 03. September 2024 entnommen. Im Zuge der weiteren Planung sind die Angaben zwingend zu überprüfen und die bautechnischen Empfehlungen ggf. durch unser Büro anpassen zu lassen.

Weitere Angaben in Tabelle 9 wurden durch Feld- und Laboruntersuchungen sowie eigene Recherchen ermittelt.

Tabelle 9: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
Unterkante Bodenplatte Fahrhilos (ca. 2 % Gefälle von Nordwesten nach Südosten)	NW-Ecke: ca. 584,0 m üNN SW-Ecke: ca. 583,5 m üNN NE-Ecke: ca. 582,0 m üNN SE-Ecke: ca. 581,5 m üNN	Anlage 1.3
Unterkante Bodenplatte Bürogebäude	ca. 582,0 m üNN	Anlage 1.3
Unterkante Bodenplatte Technikhalle / BHKW	ca. 580,0 m üNN	Anlage 1.3
Unterkante Bodenplatten Rundbehälter	ca. 579,0 m üNN	Anlage 1.3
Sohle Havariebecken	ca. 575,0 m üNN	Anlage 1.3
Sohlentiefe Löschteich	ca. 572,0 m üNN	Anlage 1.3
Böschungskrone Wall Havariebecken	ca. 582,0 m üNN	Anlage 1.3
Unterkante Bodenplatte Gas-Übergabestation	ca. 576,0 m üNN	Anlage 1.3
Grund- bzw. Schichtwasserstand am 13.06.2024 und 17.06.2024	583,69 m üNN (BS002) 584,18 m üNN (BS006) 576,40 m üNN (BS009)	4.2
MHW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	ca. 546,5 - 549,5 m üNN	4.2
HGW (höchster Grundwasserstand)	ca. 547,7 - 550,7 m üNN	4.2

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
Einflussbereich Hochwasser (HHW)	Nein	3.3
Gewählter Bemessungswasserstand	GOK	7.6.2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f für Vorbemessung	$1,0 \times 10^{-6}$ m/s [Homogenbereich E2]	7.5.2
mindestens mitteldichte Lagerung bzw. mindestens steife Konsistenz bei tragfähigen Böden	584,4 m üNNH (RH001) 584,0 m üNNH (RH002) 583,3 m üNNH (RH004) 580,7 m üNNH (RH003) 580,6 m üNNH (RH005) 576,3 m üNNH (RH006)	4.3 Anlage 2.2

Im Baufeld liegt nach derzeitigen Erkenntnissen flächig ein Oberboden (Homogenbereich A) in einer Mächtigkeit von meist 0,2 m bis 0,5 m und punktuell bis zu 1,1 m Mächtigkeit vor. Unterhalb stehen lehmige Deckschichten an, die je nach Genese und Zusammensetzung den Homogenbereichen B1 (verwitterte Deckenschotter), C1 (kiesiger Hanglehm), C2 (lehmig-sandiger Hanglehm), D1 (schluffig-sandige Talfüllung) oder E1 (tertiäre Schluffe und Sande) angehören. Die lehmigen Deckschichten weisen stark unterschiedliche Mächtigkeiten auf und reichen nach derzeitigen Erkenntnissen bis in Tiefen von mindestens 1,0 m u. GOK und maximal 4,2 m u. GOK.

Im Nordwesten und Westen des geplanten Bauvorhabens sind unter den lehmigen Deckschichten die kiesigen Deckenschotter des Homogenbereichs B2 zu erwarten, im Südosten hingegen muss mit sandig-kiesigen Talfüllungen (Homogenbereich D2) gerechnet werden.

Zu Tiefe hin stehen voraussichtlich flächendeckend tertiäre, schwach schluffige bis schluffige Fein- bis Mittelsande des Homogenbereichs E2 an.

Konkrete Höhenangaben zu den Schichtgrenzen sind aufgrund der geologisch stark inhomogenen Bodenverhältnisse sowie der Geländeneigung an dieser Stelle nicht zielführend und können der Anlage 2 entnommen werden.

In den Bohrsondierungen BS002, BS006 und BS009 wurden in unterschiedlichen Tiefenbereichen Schichtwasservorkommen nachgewiesen, die an die kiesigen Homogenbereiche B2 (Deckenschotter), C1 (kiesiger Hanglehm) und D2 (sandig-kiesige Talfüllung) gebunden sind.

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

Tabelle 10: Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.

Böden	Verdichtungs- fähigkeit	Zusammen- drückbarkeit	Bautechnische Eignung als	
			Baugrund für Gründungen	Baustoff für Dichtungen
<u>Homogenbereich B1</u> (lehmige, verwitterte Deckenschotter – GU*/GT*)	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet	geeignet bzw. gut geeignet
	nur nach dynamischer Nachverdichtung und bei mindestens steifer Konsistenz der Matrix zur Gründung geeignet			
<u>Homogenbereich B2</u> (mitteldichte bis dichte sandig-schluffige Deckenschotter – GU*)	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet	geeignet ¹⁾
	nach dynamischer Nachverdichtung zur Gründung geeignet			
<u>Homogenbereich C1</u> (steife kiesige Lehme und lockere schluffige Kiese – UM/GU*, selten OU)	mäßig bis schlecht	groß bis mittel	brauchbar	geeignet ²⁾
	aufgrund der Setzungsanfälligkeit sowie bei organischen Beimengungen zur Gründung ggf. nicht geeignet			
<u>Homogenbereich C2</u> (weicher bis steifer bzw. lockerer, lehmig-sandiger Hanglehm – UM/TM/TA/SU*, selten OU)	schlecht bis sehr schlecht	mittel bis sehr groß	mäßig brauchbar bis brauchbar	geeignet bis gut geeignet ²⁾
	aufgrund der Setzungsanfälligkeit und teils weichen Konsistenz zur Gründung voraussichtlich nicht geeignet			
<u>Homogenbereich D1</u> (weiche bis steife, schluffig-sandige Talfüllung – TM/TL/UM/UL)	mäßig bis schlecht	groß bis mittel	brauchbar	brauchbar bis gut geeignet ²⁾
	aufgrund der Setzungsanfälligkeit und teils weichen Konsistenz zur Gründung voraussichtlich nicht geeignet			
<u>Homogenbereich D2</u> (dichte sandig-kiesige Talfüllung – SU*)	mittel	gering bis mittel	brauchbar	geeignet
	zur Gründung geeignet bei Freilegung dynamische Nachverdichtung erforderlich			

Böden	Verdichtungs- fähigkeit	Zusammen- drückbarkeit	Bautechnische Eignung als	
			Baugrund für Gründungen	Baustoff für Dichtungen
<u>Homogenbereich E1</u> (weiche bzw. mitteldichte Schluffe und stark schluffige Sande – UM/SU*)	schlecht bzw. mittel	groß bis mittel bzw. gering bis mittel	brauchbar	geeignet
<u>Homogenbereich E2</u> (mitteldichte bis dichte Fein- und Mittelsande – SU/SU*)	gut bzw. mittel	sehr gering bzw. gering bis mittel	sehr gut geeignet bzw. brauchbar	brauchbar bzw. geeignet ¹⁾

1) Im vorliegenden Fall zur Verwendung für Dichtungen eher weniger geeignet, da der Schluffanteil vorwiegend aus Grobschluff besteht.

2) Ausgeprägt plastische Tone (TA) und organische Schluffe (OU) sind für Dichtungen weniger geeignet.

7.2 Gründungsempfehlungen

Für die geplanten Bauwerke sind je nach statischen Anforderungen **Flächengründungen mit Bodenplatte oder** alternativ mit **Einzel- und Streifenfundamenten** möglich. Die Gründung mit einer Platte bietet gegenüber anderen Gründungsvarianten Vorteile. Aufgrund des gleichmäßigeren Setzungsverhaltens können größere Gesamtsetzungen akzeptiert werden als z. B. bei einer Gründung auf voneinander unabhängigen Fundamentkörpern.

Die Empfehlungen dieses Gutachtens beschränken sich auf Flächengründungen mit Bodenplatte. Bei Bedarf können je nach Bauwerk auch detaillierte Gründungsempfehlungen für eine Flächengründung über Einzel- und Streifenfundamente ausgearbeitet werden.

Die nachfolgenden Kapitel 7.2.1 bis 7.2.5 enthalten Gründungsempfehlungen für die einzelnen geplanten Bauwerke bzw. Bauwerksgruppen. Ergänzend gelten für alle Bauteile die allgemeinen Empfehlungen des Kapitels 7.2.6.

Aufgrund der lokal festgestellten Schichtwasservorkommen kann nach aktuellen Erkenntnissen für einzelne Bauwerke eine Grundwasserhaltung für den Bodenaushub erforderlich werden (vgl. Kapitel 7.3).

Der im Baufeld anstehende Oberboden (Homogenbereich A) ist schützenswert. Er ist vor Baubeginn separat flächig abzutragen, seitlich zu lagern und an geeigneten Stellen in seiner Funktion als Oberboden wieder einzubauen.

7.2.1 Fahrsilos: Flächengründung mittels Bodenplatte

Die Bodenplatte der Fahrsilos soll mit einem Gefälle von ca. 2 % nach Südosten errichtet werden, so dass in den Silos anfallendes Sickerwasser jeweils am Ostrand der Silos gesammelt, gefasst und kontrolliert abgeführt werden kann. Die Gründungssohle ist im Nordwesten bei etwa 584,0 m üNNH geplant und im Südosten bei etwa 581,5 m üNNH. Somit kommt die Bodenplatte innerhalb der voraussichtlich nicht oder nur bedingt zur Gründung geeigneten Böden der Homogenbereiche C1 und C2 sowie ggf. auch B1, D1 oder E1 zu liegen. Im östlichen Teilbereich der Fahrsilos liegt die Gründungssohle nach Abtrag des Oberbodens oberhalb der Geländeoberkante, so dass dort ein Geländeauftrag erforderlich wird.

Hinsichtlich des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund muss für eine Flächengründung mittels Bodenplatte ein flächiger Bodenaustausch oder eine qualifizierte Bodenverbesserung bis mindestens 1,0 m unter späterem Gründungsniveau vorgenommen werden. Zur Reduzierung der i. d. R. teuer zu entsorgenden Aushubmassen wird die Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung empfohlen. Für die Umsetzung der qualifizierten Bodenverbesserung und Gründung mit Bodenplatte müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Die anstehenden Böden sind flächig bis auf ein Niveau von mindestens 0,75 m unter geplanter Unterkante Bodenplatte auszuheben. Das Aushubmaterial ist für den anschließenden Wiedereinbau seitlich im Baufeld zwischenzulagern.
- Nach derzeitigen Erkenntnissen werden durch die Aushubarbeiten möglicherweise im nordwestlichen Bereich der Fahrsilos die Deckenschotter des Homogenbereiches B2 angeschnitten. Betreffendes Aushubmaterial ist aufgrund der ggf. höherwertigen Wiederverwertungsmöglichkeiten separat zwischenzulagern. Aufgrund der im Zuge der Baugrunderkundung lokal angetroffenen Schichtwasservorkommen in den Deckenschottern ist für den Aushub in diesem Bereich voraussichtlich eine Bauwasserhaltung erforderlich (siehe Kapitel 7.3). Für eine bessere Planungssicherheit wird dringend empfohlen vor Baubeginn mittels weiterer Bohrungen oder Baggerschürfe zu erkunden, ob im Nordwestbereich der Fahrsilos tatsächlich die Deckenschotter anstehen und welche Wassermengen ggf. zu erwarten sind.
- Anschließend ist für die qualifizierte Bodenverbesserung durch Einbringen von hydraulischem Bindemittel auf der Aushubsohle mit dem lagenweisen Aufbau eines Tragpolsters zu beginnen. Für den lagenweisen Bodenauftrag kann das zwischengelagerte Aushubmaterial sämtlicher im Baufeld anstehender Homogenbereiche mit Ausnahme des Oberbodens eingesetzt werden. Jede Lage muss eine Stärke von mindestens 25 cm aufweisen.
- Die Bindemittelart sowie das benötigte Mischungsverhältnis des hydraulischen Bindemittels ist zuvor durch eine Eignungsprüfung mit entsprechenden Laboruntersuchungen zu ermitteln. Gegebenenfalls ist es auch sinnvoll auf dem Baugrundstück ein Probefeld anzulegen.

- Die oberste Lage unterhalb der Bodenplatte sollte aus kapillarbrechendem Material (z. B. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppe GW) hergestellt werden.
- Insgesamt sollte unterhalb der späteren Bodenplatte ein einheitlicher Aufbau mit gleichartigem Material in einer Stärke von ca. 1,0 m vorliegen. Der Aufbau des Tragpolsters ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,6 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen.

7.2.2 Bürogebäude: Flächengründung mittels Bodenplatte

Die Bodenplatte des Bürogebäudes ist bei etwa 582,0 m üNNH geplant und befindet sich somit spätestens nach Abtrag des Oberbodens oberhalb der Bestandsgeländeoberkante, so dass für die Gründung ein Geländeauftrag erforderlich wird.

Für die Gründung des Bürogebäudes wird eine Vorgehensweise wie bei den Fahrtilos (siehe Kapitel 7.2.1) empfohlen.

7.2.3 Rundbehälter: Flächengründung mittels Bodenplatten

Die Bodenplatten der Rundbehälter sind jeweils bei etwa 579,0 m üNNH geplant. Die Gründungssohlen der drei nördlichen Rundbehälter kommen nach derzeitigen Erkenntnissen voraussichtlich innerhalb der tragfähigen Böden des Homogenbereichs E2 (tertiäre Fein- und Mittelsande) zu liegen. Die beiden südlichen Rundbehälter liegen nach Abtrag des Oberbodens voraussichtlich oberhalb des Bestandsgeländes bzw. in oder oberhalb der nicht tragfähigen, weichen bis steifen schluffig-sandigen Talfüllung des Homogenbereichs D1, die nach derzeitigen Erkenntnissen bis rund 2,7 m unter Gründungssohle reichen. Für den mittleren der drei kleineren Rundbehälter wird vermutet, dass sich die Gründungssohle im nördlichen Teil in den tertiären Sanden und im südlichen Teil in der schluffig-sandigen Talfüllung befindet.

Hinsichtlich des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund muss für eine Flächengründung mittels Bodenplatte bei den Rundbehältern, unter deren Gründungssohle die nicht tragfähigen D1-Böden anstehen, ein flächiger Bodenaustausch oder eine qualifizierte Bodenverbesserung bis mindestens 1,5 m unter späterem Gründungsniveau vorgenommen werden. Zur Reduzierung der i. d. R. teuer zu entsorgenden Aushubmassen wird die Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung empfohlen. Für die Umsetzung der qualifizierten Bodenverbesserung und Gründung mit Bodenplatte müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Die anstehenden Böden sind bei allen Rundbehältern jeweils flächig bis auf das Niveau der Unterkante Bodenplatte auszuheben. Das Aushubmaterial ist für den anschließenden Wiedereinbau seitlich im Baufeld zwischenzulagern. Anschließend ist die Beschaffenheit der Böden in der Aushubsohle zu prüfen.
- Wenn die Aushubsohle vollständig innerhalb der Sande des Homogenbereichs E2 liegt, ist es für die Gründung voraussichtlich ausreichend, die Aushubsohle sorgfältig

dynamisch nachzuverdichten, um eventuell durch die Aushubarbeiten entstandene Auflockerungen auszugleichen.

- Wenn sich die Aushubsohle ganz oder teilweise in den Böden des Homogenbereichs D1 (oder sonstigen weichen Böden) befindet, sind die anstehenden Böden bis mindestens 1,5 m unter geplanter Gründungssohle auszuheben und seitlich im Baufeld zwischenzulagern. Sollten bereits in geringerer Tiefe vollflächig tragfähige Böden (z. B. Sande des Homogenbereichs E2 oder bindige Böden mit mindestens steifer Konsistenz) angetroffen werden, kann die Aushubtiefe ggf. entsprechend verringert werden. Eine diesbezügliche Abstimmung mit dem Baugrundgutachter wird empfohlen. Anschließend ist analog zu Kapitel 7.2.1 ein Tragpolster mittels qualifizierter Bodenverbesserung aufzubauen.
- Es wird darauf hingewiesen, dass unterhalb der schluffig-sandigen Talfüllung (Homogenbereich D1) nach derzeitigen Erkenntnissen die schichtwasserführenden sandig-kiesigen Talfüllungen des Homogenbereichs D2 anstehen. Der Grenzverlauf der beiden Schichten wurde in BS009 bei etwa 576,4 m üNN aufgeschlossen und wird anhand der Schlagzahlen der RH006 an dortiger Stelle bei etwa 576,3 m üNN vermutet. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Schichtgrenze in anderen Grundstücksbereichen auch höher oder tiefer liegt. Beim Aushub sollte es nach Möglichkeit vermieden werden, den schichtwasserführenden D2-Horizont anzuschneiden, da sonst ggf. umfassende Maßnahmen zur Bauwasserhaltung ergriffen werden müssten oder gar ein hydraulischer Grundbruch droht. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Schichtwasser gespannt vorliegt. Daher muss jederzeit während und nach dem Aushub auf entsprechende Anzeichen eines hydraulischen Grundbruchs geachtet und entsprechende Gegenmaßnahmen müssen parat gehalten werden (siehe dazu Kapitel 7.3). Es wird empfohlen, die Baugrubensohle keinesfalls tiefer als bis 577,4 m üNN abzugraben, so dass noch eine Überdeckung der wasserführenden Schicht von wenigstens 1,0 m vorliegt. Nach dem Aushub ist die Auflast durch unverzüglichen Aufbau des Tragpolsters wieder zu erhöhen.

7.2.4 Technikhalle: Flächengründung mittels Bodenplatte

Die Unterkante der Bodenplatte der Technikhalle, die zwischen den beiden nördlichen, großen Rundbehältern errichtet werden soll, ist bei etwa 580,0 m üNN geplant. Die Gründungssohle kommt nach derzeitigen Erkenntnissen voraussichtlich innerhalb der tragfähigen Böden des Homogenbereichs E2 (tertiäre Fein- und Mittelsande) zu liegen.

- Die anstehenden Böden sind flächig bis auf das Niveau der Unterkante Bodenplatte auszuheben. Das Aushubmaterial ist seitlich im Baufeld zwischenzulagern.
- Wenn die Aushubsohle vollständig innerhalb der Sande des Homogenbereichs E2 liegt, ist es für die Gründung voraussichtlich ausreichend, die Aushubsohle sorgfältig dynamisch nachzuverdichten, um etwaige Auflockerungen durch die Aushubarbeiten auszugleichen. Bei abweichenden Baugrundverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

7.2.5 Havariebecken, Löschteich und Gasübergabestation

Die Sohle des in der südöstlichen Grundstücksecke geplanten Havariebeckens soll an der tiefsten Stelle bei etwa 575 m üNNH liegen. Innerhalb des Beckens ist ein Löschteich mit einer Sohlentiefe von etwa 572,0 m üNNH geplant. In dem betreffenden Bereich des Baugrundstücks wurden bislang keine Bohr- oder Rammsondierungen ausgeführt, da unser Büro zum Zeitpunkt der Geländearbeiten keine Kenntnis von der Planung von Bauwerken in diesem Bereich hatte. Somit liegen derzeit keine gesicherten Erkenntnisse zum Baugrund in diesem Bereich vor.

Der tiefste im Grundstück durch direkten Bodenaufschluss (Bohrsondierung BS009) erkundete Punkt liegt bei ca. 575,90 m üNNH. Der tiefste indirekte Bodenaufschluss (schwere Rammsondierung RH006) erreichte maximal Kote 574,10 m üNNH. Für gesicherte Aussagen zum geologischen Untergrund unterhalb der geplanten Beckensohlen wären Bodenaufschlüsse bis mindestens 569 m üNNH, besser bis 568 m üNNH, erforderlich, was bei derzeitiger Geländeoberfläche einer Bohrtiefe von 9 m bis 10 m entspricht. Derartige Tiefen sind bei den voraussichtlich vorherrschenden Baugrundverhältnissen nur mit einer Großbohrung erreichbar.

Anhand der bisherigen Erkenntnisse aus den geologischen Detailkarten [4] sowie aus den Sondierergebnissen von BS009 und RH006 muss davon ausgegangen werden, dass beim Aushub für Havariebecken und Löschteich die schichtwasserführende Talfüllung (Homogenbereich D2) angeschnitten und somit eine Bauwasserhaltung, ggf. in Verbindung mit einem dichten Baugrubenverbau, erforderlich wird. Der nördliche Bereich des Havariebeckens schneidet voraussichtlich in die tertiären Sande des Homogenbereichs E2 ein.

Für die in der südöstlichsten Grundstücksecke geplante Gasübergabestation ist eine Gründungssohle der Bodenplatte bei ca. 576 m üNNH geplant. Gesicherte Erkenntnisse zur Geologie in diesem Bereich liegen derzeit ebenfalls nicht vor. Voraussichtlich kann zur Gründung eine Vorgehensweise wie in Kapitel 7.2.3 (Rundbehälter) gewählt werden, d. h. Aushub bis auf geplante Gründungssohle und Prüfung der anstehenden Böden. Anschließend Herstellung eines Tragpolsters entweder durch Nachverdichten der Aushubsohle bei tertiären Sanden (Homogenbereich E2) oder, falls weiche bindige Böden angetroffen werden, tieferer Aushub (hier voraussichtlich Aushubtiefe bis 1 m unter geplanter Gründungssohle ausreichend) und entsprechender Aufbau eines Tragpolsters mit Bodenaustauschmaterial oder mit qualifizierter Bodenverbesserung. Auf eine frostsichere Bauweise und Gründungstiefe ist zu achten.

Für eine entsprechende Planungssicherheit im Hinblick auf Gründungen und die ggf. erforderliche Bauwasserhaltung wird dringend empfohlen, den südöstlichen Grundstücksbereich durch weitere Baugrundbohrungen zu erkunden. Wir schlagen die Ausführung mindestens einer Großbohrung bis 10 m u. GOK im Bereich des geplanten Löschteichs sowie ergänzend die Ausführung von drei Bohrsondierungen bis jeweils 6 m u. GOK in den Bereichen Südwestecke des Havariebeckens (bei RH006), Südostecke des Havariebeckens (bei der geplanten Gasübergabestation) sowie Nordseite-Mitte des Havariebeckens (südlich des östlichsten Rundbehälters) vor.

7.2.6 Allgemeingültige Gründungsempfehlungen für alle Gebäudeteile

Die nachfolgenden Hinweise gelten für alle geplanten Bauwerke:

- Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten bzw. Bauteilen ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.
- Wenn Kiestragpolster direkt auf die natürlich gewachsenen Böden (natürlicher Zustand ohne qualifizierte Bodenverbesserung) aufgebracht werden sollen, empfehlen wir unter dem Kiestragpolster den Einbau eines Geotextils.
- Die erreichte Verdichtung auf der Gründungssohle ist durch eine ausreichende Anzahl dynamischer oder statischer Lastplattendruckversuche zu kontrollieren und nachzuweisen. Die Anforderungen an den Verformungsmodul sind abhängig von der Gebäudelast und -bauweise und vom zuständigen Statikbüro vorzugeben.
- Bei Tragpolstern mit einer Mächtigkeit von > 0,5 m wird empfohlen, auch auf der Aushubsohle sowie auf mindestens jeder zweiten Einbaulage des Tragpolsters eine der Fläche angemessene Anzahl an dynamischen oder statischen Lastplattendruckversuchen auszuführen.
- Sämtliche Tragpolster sind mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,6 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen.
- Unterhalb der Bodenplatte ist das Aufbringen einer Sauberkeitsschicht zumeist auch aus statischer Sicht sinnvoll. Eine Alternative oder ein Wegfall sollte mit dem Statikbüro abgeklärt werden.
- Auf eine frostsichere Gründungstiefe bzw. Bauweise, z. B. durch Einbau einer umlaufenden Frostschräge, ist zu achten.

Die zu erwartenden Setzungen sind abhängig von der spezifischen Bauwerks- und Nutzlast sowie der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der tragenden Schichten. Die tolerierbaren Setzungen und Setzungsdifferenzen und weitere Angaben sind vom zuständigen Statikbüro vorzugeben.

7.2.7 Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen

Die Gründungssohlen sämtlicher nicht unterkellerten Bauteile (z. B. Treppenauf- und Treppenabgänge, Gebäudezugänge, Rampen etc.) müssen zur Vermeidung von Frostschäden die in Kapitel 3.4 angegebene frostsichere Gründungstiefe einhalten, da die anstehenden Böden nicht frostsicher sind.

7.2.8 Empfehlungen für Nebengebäude

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenlast von Neben- und Hauptgebäude sind bei direkt angrenzender Bauweise zur Vermeidung späterer Bauwerksschäden durch potentielle Setzungsunterschiede Dehnungsfugen zwischen den Gebäudeteilen einzurichten. Kraftschlüssige, starre Verbindungen sind zu vermeiden.

7.2.9 Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen

Die im Baufeld anstehenden Böden sind nach derzeitigen Erkenntnissen vorwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen und weisen größtenteils eine sehr hohe Witterungsempfindlichkeit auf. Diese Böden sind daher bis in die erforderliche Mindestdiefe vollständig gegen geeignetes frostsicheres F1-Material auszutauschen.

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

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist in Abhängigkeit von der geforderten Belastungsklasse nach RStO 12/24 unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse festzulegen. Zu den örtlichen Verhältnissen zählen die Frosteinwirkungszone (A), kleinräumige Klimaunterschiede (B), Wasserverhältnisse im Untergrund (C), die Lage der Gradienten (D) sowie die Entwässerung der Fahrbahn und Ausführung der Randbereiche (E).

Wenn sich das Erdplanum in den Sanden des Homogenbereichs E2 befindet, genügt voraussichtlich eine Nachverdichtung der Aushubsohle, um eine ausreichende Tragfähigkeit des Planums zu erhalten. In sämtlichen anderen im Baufeld anstehenden Böden wird unterhalb des frostsicheren Oberbaus eine Untergrundverbesserung mit einer Mächtigkeit von $\geq 0,5$ m erforderlich. In Verbindung mit den Gründungsempfehlungen für die geplanten Bauwerke (siehe z. B. Kapitel 7.2.1) wird hierfür eine qualifizierte Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel (mindestens zwei Einbaulagen) empfohlen. Bei entsprechender qualifizierter Bodenverbesserung kann für den Untergrund die Frostempfindlichkeitsklasse F2 angesetzt werden, wodurch sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm verringert.

Der Aufbau des Tragpolsters unter den Verkehrsflächen ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,3 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen. Auf dem so hergestellten Planum gründet der frostsichere Oberbau.

Auf Planum und Feinplanie sind Verdichtungskontrollen durch statische Lastplattendruckversuche auszuführen. Die Anforderungen richten sich nach der erforderlichen Belastungsklasse, die Versuchsanzahl nach der Flächengröße der Verkehrsflächen.

Die weiteren Maßgaben der ZTV SoB-StB 20 in aktueller Ausgabe und der RStO 12/24 sind zu beachten.

7.3 Empfehlungen zur Bauwasserhaltung

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

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

Im vorliegenden Fall kann nach aktuellen Erkenntnissen bei einzelnen Bauwerken (z. B. Fahrsilos und Havariebecken inkl. Löschteich) aufgrund von schichtwasserführenden Schichten eine Bauwasserhaltung erforderlich werden.

Nach Bayerischem Wassergesetz (BayWG) ist für die Bauwasserhaltung eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig. Diese wird durch die zuständige Kreisverwaltungsbehörde erteilt. Die dafür notwendigen einzureichenden Unterlagen sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Für die Wahl der geeigneten Maßnahmen für eine Wasserhaltung sind weitere Untersuchungen erforderlich. Wir empfehlen, je nach Lage und erforderlicher Erkundungstiefe die Ausführung von zusätzlichen Baggerschürfen, Bohrsondierungen oder Großbohrungen sowie beim Antreffen von Schichtwasser in relevanter Menge ggf. die Ausführung von Pumpversuchen zur Ermittlung von Absenkung, Durchlässigkeit und Wasseranfall.

Je nach geologischem Aufbau und Wasserandrang ist ggf. zusätzlich ein dichter Baugrubenverbau erforderlich. Für einen dichten Baugrubenverbau sind möglicherweise Großbohrungen zur Bestimmung der Verbaulänge sowie ggf. die Errichtung von Grundwassermessstellen nötig.

Sollte eine Baugrubentiefe von > 4 m erforderlich sein, ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus notwendig. geplanten Gebäudes ist der Wasserspiegel während der Bauphase permanent bis auf wenigstens 0,3 m unter Aushubsohle abzusenken.

Bei Aushubarbeiten ist auf Anzeichen eines hydraulischen Grundbruchs (z. B. plötzliche Wölbung des Bodens) zu achten! Geeignete Gegenmaßnahmen (z. B. Verringerung des Wasserdrucks durch weitere Absenkung des Wasserspiegels außerhalb der Baugrube oder Erhöhung der stabilisierenden Auflast durch Ballastmaterial) sind während des Aushubs permanent auf der Baustelle vorzuhalten.

Bauzeitlich sind in den unterirdischen Bauteilen Flutungsöffnungen vorzusehen, um im Havariefall das nicht auftriebssichere Bauwerk gegen Aufschwimmen sichern zu können.

Die Bauwasserhaltung ist so lange aufrechtzuerhalten, bis eine permanente, ausreichende Auflast gewährleistet und ein entsprechender Baufortschritt erreicht ist.

In Bezug auf die Wasserhaltung und den Baugrubenverbau (vgl. Kapitel 7.4) empfehlen wir eine Abstimmung mit einer Fachfirma für Spezialtiefbau und Wasserhaltung, um die am besten geeignete und kostengünstigste Verfahrensweise festzulegen. Zusätzlich ist gegebenenfalls ein Sachverständiger für Geotechnik hinzuzuziehen.

7.4 Empfehlungen zur Baugrubenerstellung

7.4.1 Allgemein gültige Hinweise zur Baugrubenerstellung

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

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

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

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

Bei ggf. erforderlich werdendem Verbau zur Spartensicherung oder aus Platzgründen über dem Grundwasser, können beispielsweise Trägerbohlwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung eingesetzt werden. Hierfür werden Auflockerungsbohrungen erforderlich. Bei Einsatz eines Verbaus zur Sicherung von Nachbargebäuden, ist die Verbauart gem. statischer Erfordernisse zu wählen (bspw. Bohrpfahlwand).

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

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

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

Hinterfüllungen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

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

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

7.4.2 Projektspezifische Empfehlungen

Der an der Geländeoberfläche anstehende Boden ist je nach Witterungsbedingungen und Ausführung der Baumaschinen nicht tragfähig. Eine Herstellung der Oberfläche (z. B. Vlies mit RC-Schotter, gut abgestuftes Korngemisch) ist erforderlich. Für Kranstellflächen und vergleichbare Belastungen sind die anstehenden Böden nicht ausreichend tragfähig und z. B. durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Im Bereich der Homogenbereiche C1, C2 und D1 ist bei mindestens steifer Konsistenz eine Neigung der Böschungen von 60° möglich. Bei nur weicher Konsistenz der vorgenannten Böden sowie in den Böden der übrigen Homogenbereiche können die Böschungen nicht steiler als $\beta \leq 45^\circ$ angesetzt werden.

Der beim Aushub anfallende Boden aller Homogenbereiche mit Ausnahme des Oberbodens (Homogenbereich A) ist voraussichtlich zur Herstellung der Tragpolster mittels qualifizierter Bodenverbesserung geeignet. Die Böden der Homogenbereiche B1, C1, C2, D1, D2 und E2 können gemäß DIN 18196 voraussichtlich zur Herstellung von Dichtungen, z. B. im Bereich der geplanten Erdwälle des Havariebeckens, herangezogen werden. Die Kiese des Homogenbereichs B2 können ggf. zur Herstellung von Erd- und Baustraßen sowie zur Verfüllung von Arbeitsräumen in Bereichen ohne spezifische Anforderungen an die Frostsicherheit und Durchlässigkeit eingesetzt werden. Generell ist die Materialeignung bei spezifischen Anforderungen an z. B. die Wasserdurchlässigkeit, Tragfähigkeit und/oder Frostsicherheit zuvor zu prüfen und nachzuweisen.

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

7.5.1 Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung

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

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

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

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

Eine Versickerung durch belastete Böden ist grundsätzlich nicht zulässig. Bei Lage der Versickerungsanlagen in organoleptisch auffälligen Böden muss daher ein vollständiger Bodenaustausch mit durchlässigen Kiessanden in diesen Bereichen erfolgen.

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

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

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich natürlich anstehenden Böden der Homogenbereiche B1, C1, C2, D1 und E1 sind als sehr schwach bis schwach durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nicht geeignet.

Die sandig-schluffigen Kiese der Homogenbereiche B2 und D2 weisen gemäß Berechnungen aus Kornverteilungskurven einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f von $1,41 \times 10^{-6}$ m/s bzw. $6,46 \times 10^{-6}$ m/s auf. Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Laborversuch Abweichungen vorliegen können.

Unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors von 0,2 gemäß Merkblatt DWA-A 138 ist für die Kiese des Homogenbereichs B2 lediglich ein k_f -Wert von 3×10^{-7} m/s ansetzbar, so dass sie als schwach durchlässig einzustufen und somit für Versickerungsanlagen ebenfalls nicht geeignet sind. Die Kiese des Homobereichs D2 weisen nach entsprechender Umrechnung zwar noch einen k_f -Wert von 1×10^{-6} m/s auf, sind jedoch nach derzeitigen Erkenntnissen bereits vollständig wassergesättigt. Zudem kommen sie voraussichtlich nur in kleinen Teilbereichen des Baufeldes vor.

Für die **Sande des Homogenbereichs E2** wurden aus den Kornverteilungskurven k_f -Werte von $4,55 \times 10^{-6}$ m/s bis $1,67 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 0,2 gemäß Merkblatt DWA-A 138 kann für eine Vorbemessung von Niederschlagswasserversickerungsanlagen in diesen Sanden durchschnittlich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von etwa **$k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s** angesetzt werden. Die Sande sind somit noch als durchlässig einzustufen. Im konkreten Bereich der geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlagen müssen jedoch weitergehende Untersuchungen (z. B. Schürfe mit Versickerungsversuchen) durchgeführt werden! Gegebenenfalls ist die Einrichtung eines Notüberlaufs erforderlich.

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht angetroffen. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend Kapitel 4.2 jedoch erst unterhalb von Kote 549,5 m üNN angenommen.

Alternativ ist der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in Betracht zu ziehen. Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist hierzu erforderlich. **Wassereinwirkungsklasse**

7.6.1 Allgemein gültige Hinweise zur Wassereinwirkungsklasse

Die anzusetzende Art der Wassereinwirkung auf erdberührte Bauteile ist gemäß den Vorgaben der DIN 18533-1 (2017-07) festzulegen. In DIN 18533-1 werden unter anderem die folgenden Wassereinwirkungsklassen unterschieden:

Tabelle 11: Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse	Art der Einwirkung
W1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser:
W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
W1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung

Klasse	Art der Einwirkung
W2-E	Drückendes Wasser:
W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, ≤ 3 m Einbindetiefe bzw. Wassersäule
W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser, > 3 m Einbindetiefe bzw. Wassersäule
W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden

Die jeweiligen Voraussetzungen für die vorgenannten Wassereinwirkungsklassen sind der DIN 18533-1 zu entnehmen.

Auch wenn der Bemessungsgrundwasserstand (HW) und der Bemessungshochwasserstand (HHW) ≥ 50 cm unter der untersten Abdichtungsebene liegen, muss bei wenig durchlässigen Böden (mit $k_f \leq 10^{-4}$ m/s nach DIN EN ISO 17892-11) damit gerechnet werden, dass in den verfüllten

Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt. Der Bemessungswasserstand ist in diesem Fall auf Höhe der Geländeoberkante (GOK) anzusetzen und das Bauwerk der Wassereinwirkungsklasse W2-E zuzuordnen.

Ausnahme: Erdberührte Wände und Bodenplatten können der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E zugeordnet werden, wenn eine dauerhaft funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 eingesetzt und somit Stauwasser (drückendes Wasser) zuverlässig vermieden wird (Grund- und Schichtenwasser darf nicht gedrängt werden). Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut. Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstandes liegen. Die weiteren Vorgaben der DIN 18533-1 sowie der DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) sind zu berücksichtigen.

Bei W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich. WU-Bauteile aus Beton unterliegen nach Gesetz der Überwachungskategorie ÜK 2.

Für erdüberschüttete Decken (z. B. Tiefgaragenabfahrten) ist die Wassereinwirkungsklasse W3-E anzuwenden. Auf eine erdüberschüttete Decke wirkt Niederschlagswasser ein, das durch die Erdüberschüttung bis zur Abdichtung absickert und dort abgeleitet werden muss, z. B. durch Dränung, Gefälle, wasserdurchlässige Überschüttung. Die einwirkende Wassermenge kann durch anschließende aufgehende Fassaden erheblich vergrößert werden. Bei der Abdichtung einer erdüberschütteten Decke muss der tiefste Punkt der Deckenfläche mind. 30 cm über

HHW/HGW liegen und die Anstauhöhe von 10 cm darf nicht überschritten werden, andernfalls ist die Abdichtung nach Wassereinwirkungsklasse W2-E auszulegen.

7.6.2 Projektspezifische Angaben zur Wassereinwirkungsklasse

Der Bemessungswasserstand ist der Bemessungsgrundwasserstand (GW), der sich witterungsbedingt und auf Grund hydrogeologischer Beschaffenheit im Baugrund einstellen kann, oder der Bemessungshochwasserstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist.

Das betreffende Baugrundstück ist nach derzeitigen Erkenntnissen nicht durch Hochwasser (HHW) gefährdet (siehe Kapitel 3.3). Jedoch wurden in Teilbereichen des Grundstücks Schichtwasservorkommen festgestellt, die teilweise in < 50 cm unterhalb der untersten Abdichtungsebene einzelner Bauwerke anzunehmen sind. Zudem wurden im Grundstücksbereich bis mindestens 6,5 m u. GOK ausschließlich wenig durchlässige Böden ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) nachgewiesen. Somit ist im vorliegenden Fall der **Bemessungswasserstand auf Höhe GOK** festzusetzen, da sich aufgrund der wenig durchlässigen Böden in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstauen und als drückendes Wasser einwirken kann. Aufgrund der vorhandenen Schichtwasservorkommen sowie der unbekannten Fließwege und maximalen Aufstauhöhe des Schichtwassers im Untergrund ist die Einrichtung von Drainagen nicht zulässig bzw. für das vorliegende Bauvorhaben auch nicht zielführend.

Somit ist die Wassereinwirkungsklasse W2-E relevant. Die Eintauchtiefe, ermittelt aus dem Abstand von Bemessungswasserstand (hier: Kote geplante GOK) zur untersten Abdichtungsebene ist für die weitere Untergliederung maßgebend:

- Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bei ≤ 3 m Eintauchtiefe oder
- Wassereinwirkungsklasse W2.2-E bei > 3 m Eintauchtiefe.

Aufgrund der unterschiedlichen Eintauchtiefen der einzelnen Bauwerke sind die Wassereinwirkungsklassen jeweils bauteilspezifisch zu ermitteln.

Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 zu wählen, da aufgrund des Schichtwasservorkommens mit mindestens zeitweise drückendem Wasser zu rechnen ist.

Die weiteren Maßnahmen sind durch das zuständige Statik- oder Planungsbüro festzulegen. Dies gilt v. a. auch im Hinblick auf die besonderen Anforderungen, die sich aus der geplanten Nutzung der jeweiligen Bauwerke ergeben.

Während der Aushubarbeiten ist der Wasserstand zu kontrollieren. Bei abweichenden Grund- bzw. Schichtwasserverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die hydrogeologische Situation neu zu bewerten.

7.7 Abfalltechnische Empfehlungen

7.7.1 Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial

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

Bei Böden mit Fremdbeimengungen ist auch bei einer formalen Einhaltung der Z 0-Grenzwerte eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 gemäß LVGBT [12] erforderlich, wenn der Fremdanteil ≥ 1 M.-% beträgt oder Asphaltbruchstücke enthalten sind.

Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern. Hierfür kann er auf langgezogenen, maximal 2 m hohen Mieten am Baufeldrand zwischengelagert und anschließend als Andeckung z. B. für Grünanlagen wiederverwendet werden. Die Mieten dürfen nicht verdichtet oder befahren werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z. B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser, Standort für Vegetation mit standorttypischer Ausprägung). Oberboden ist nach Bundes-Boden-Schutzgesetz (BBodSchG) zu schützen und zu erhalten, wenigstens aber nach den Anforderungen des Bodenschutzes wiederherzustellen!

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

Für die Verwertung von Überschussmassen sind die aktuellen Bundes- und Landesgesetze zu beachten. Insbesondere wird auf die zum 01. August 2023 in Kraft getretene Mantelverordnung (MantelV) [16] hingewiesen, die unter anderem die Neueinführung der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie die Änderung der Deponieverordnung (DepV) beinhaltet.

Es wird empfohlen ein Bodenmanagement-Konzept gemäß LfU-Merkblatt „Umgang mit Bodenmaterial“ [15] zu erarbeiten, um Ressourcen zu schonen und Entsorgungskosten zu minimieren.

Die Entsorgungsleistungen können bei Vorliegen des genauen Schadstoffspektrums oftmals kostengünstiger ausgeführt werden. Wir empfehlen daher, eine getrennte Vergabe von Bauleistungen und Entsorgungsleistungen vorzunehmen. In der Ausschreibung der Entsorgungsleistungen sollten für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden und Überschussmassen je nach angestrebter Verwertung bzw. Beseitigung separate Positionen (z. B. Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT [12] bzw. BM-0, BM-0, BM-F0*, BM-F1, BM-F2, BM-F3 gemäß ErsatzbaustoffV [16] sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung [14]) vorgesehen werden.*

7.7.2 Projektspezifische Empfehlungen

Im Zuge der geotechnischen Untersuchungen wurden in einzelnen Bohrsondierungen (BS003, BS004 und BS009) vereinzelt kleine Ziegelbruchreste im Oberboden festgestellt. Bei den untersuchten Proben liegen bezüglich der analysierten Parameter gemäß LVGBT [12] sowie BBodSchV [16] keine Überschreitungen der Grenz- bzw. Vorsorgewerte vor.

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

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

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben und auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Untersuchung vorliegenden Planunterlagen durchgeführt wurden. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind grundsätzlich möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffene Situation ist mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen.

Bei Änderung der Ausführungsplanung sind die Untergrundverhältnisse daraufhin neu zu bewerten.

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

test 2 safe AG

27. September 2024



Harald Leidner
- Geschäftsführer -

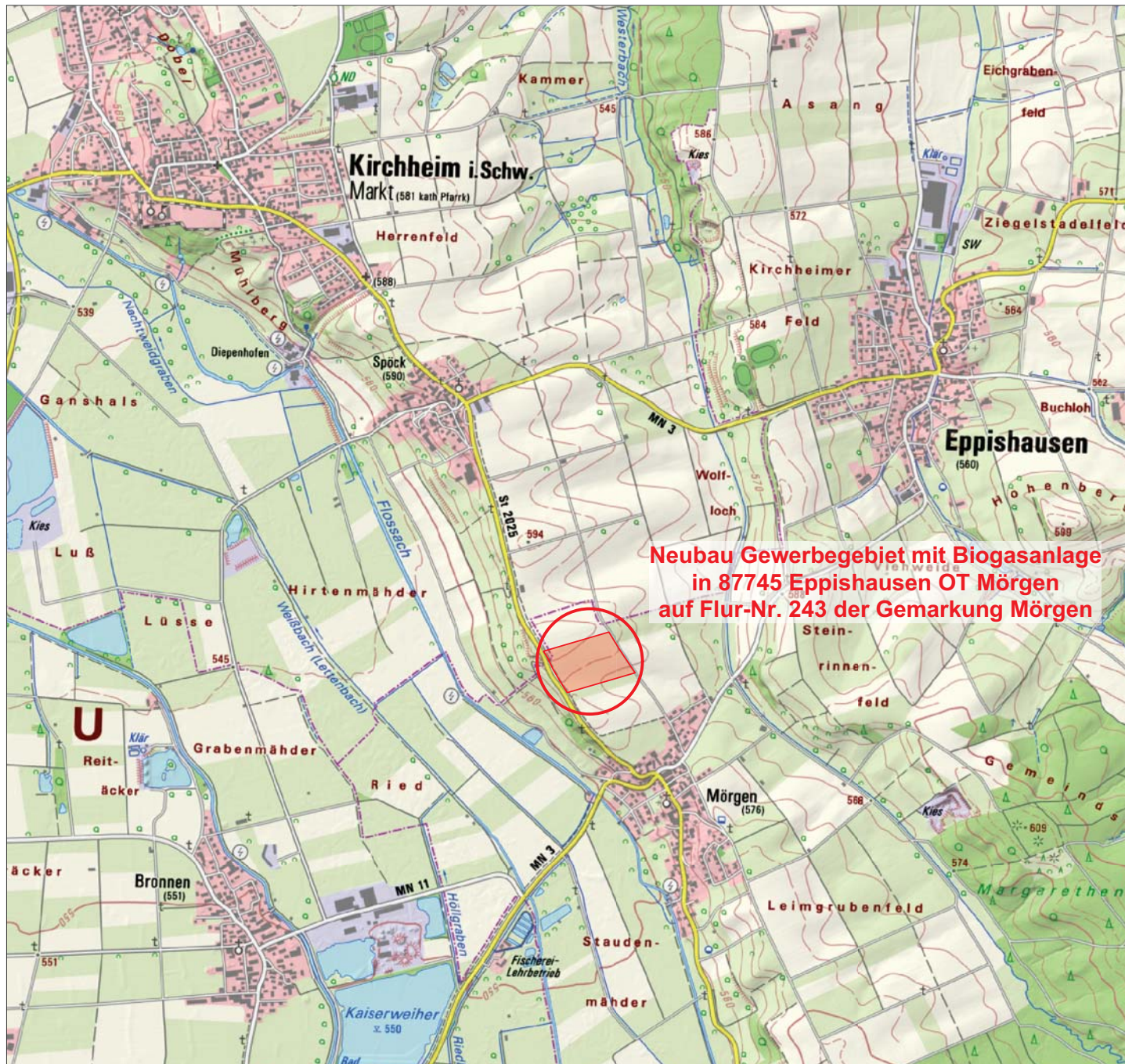


Hannah Buchsteiner
(M. Sc. Geow.)

A N L A G E 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000**
- 1.2 Lageplan mit Entwurf vom 29.04.2024,
Maßstab M 1: 1.250**
- 1.3 Lageplan mit Entwurf vom 03.09.2024,
Maßstab M 1: 1.250**



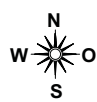
**Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage
in 87745 Eppishausen OT Mörgen
auf Flur-Nr. 243 der Gemarkung Mörgen**

Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
240445

Projekt
**Neubau eines Gewerbegebietes mit
Biogasanlage auf Flur-Nr. 243 der
Gmkg. Mörgen in 87745 Eppishausen
- Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber bzw. Bauherr
PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18
86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen



Gezeichnet Datum
hbu 11.06.24

Maßstab
1:25.000

0 250 500 1000 m

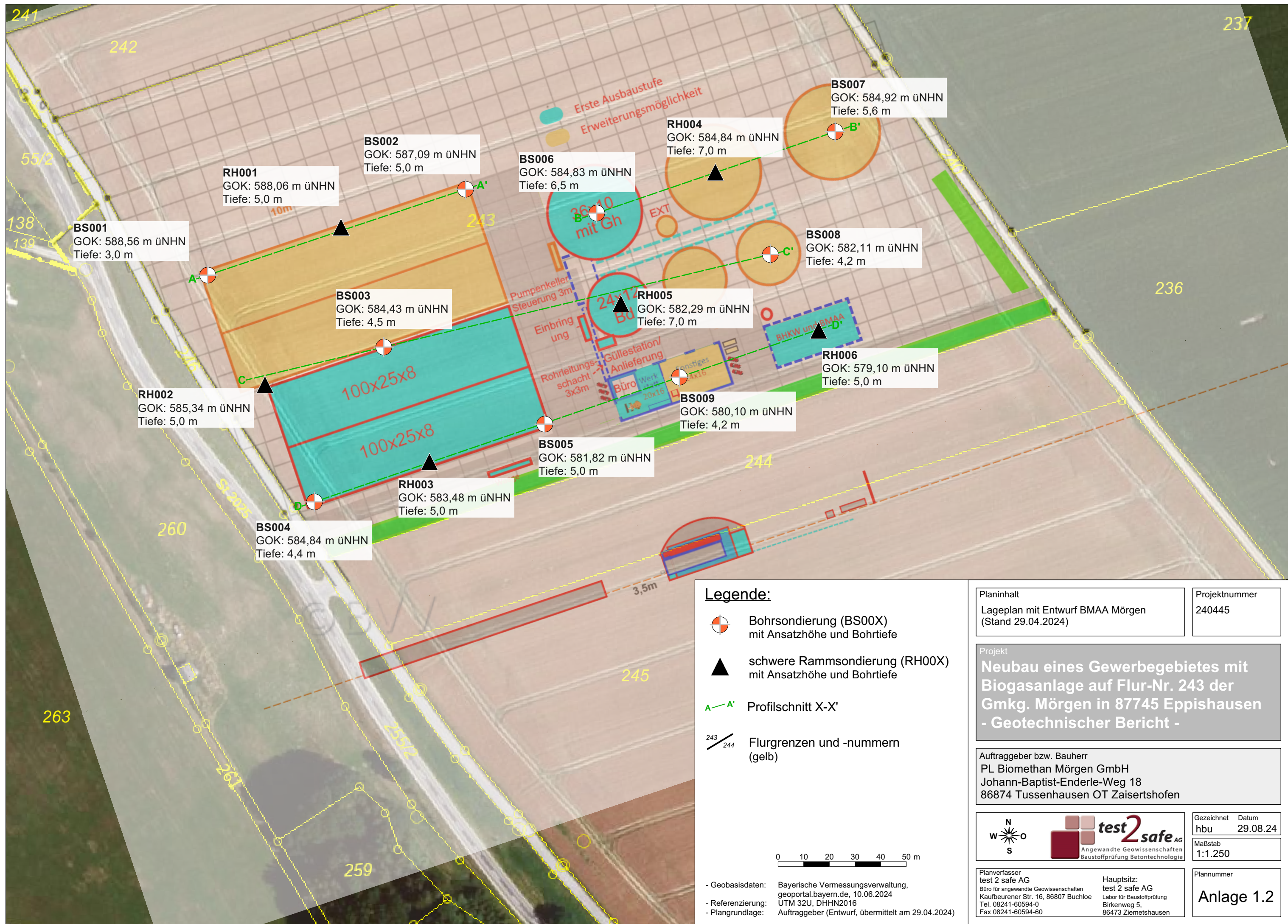
Plannummer

Anlage 1.1

- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung,
geoportal.bayern.de, 11.06.2024
- Referenzierung: UTM 32U

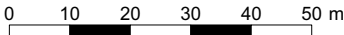
Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0
Fax 08241-60594-60

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



Legende:

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



- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 10.06.2024
- Referenzierung: UTM 32U, DHHN2016
- Plangrundlage: Auftraggeber (Entwurf, übermittelt am 29.04.2024)

Planinhalt
Lageplan mit Entwurf BMAA Mörgen
(Stand 29.04.2024)

Projekt
Neubau eines Gewerbegebietes mit
Biogasanlage auf Flur-Nr. 243 der
Gmkg. Mörgen in 87745 Eppishausen
- Geotechnischer Bericht -

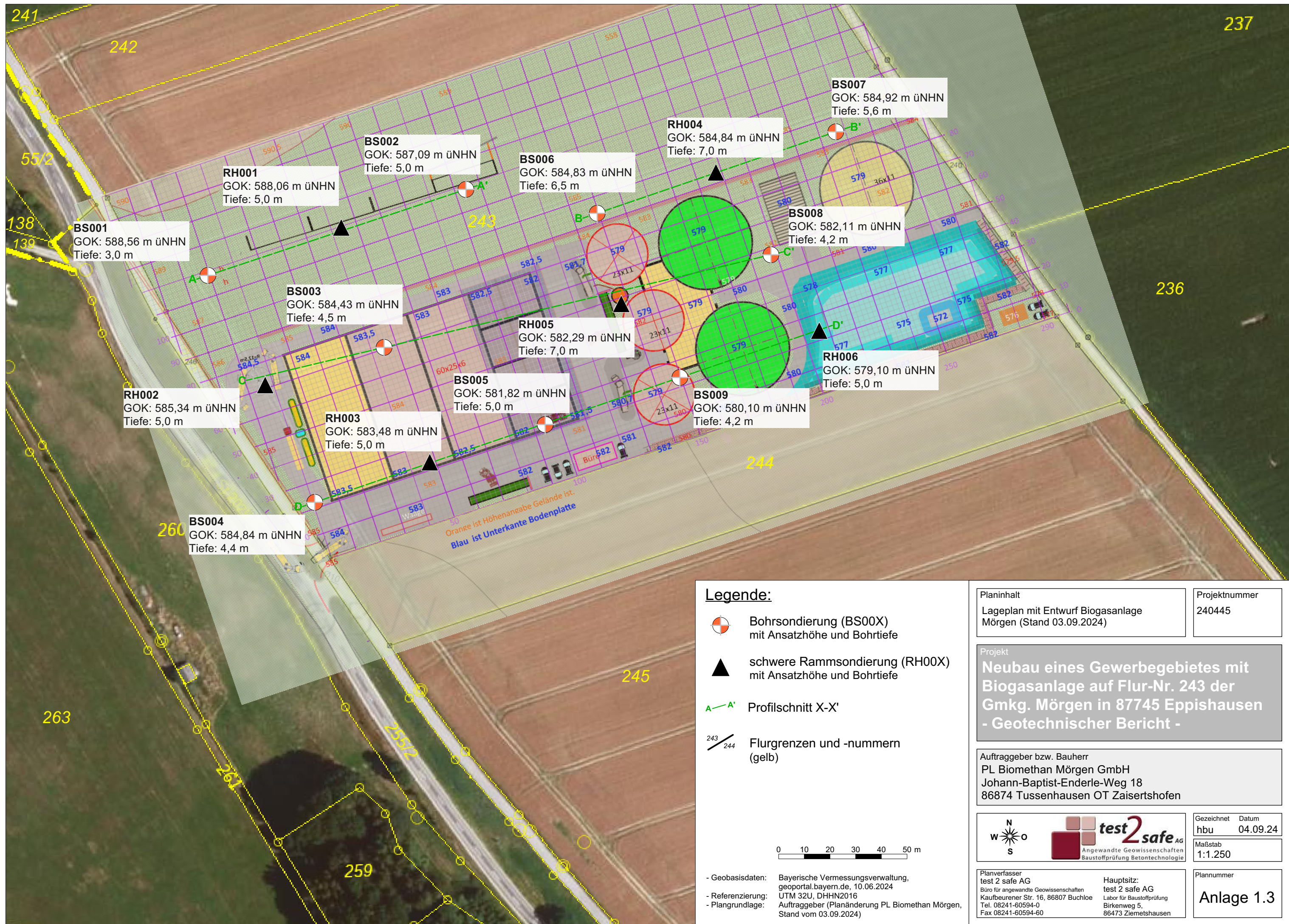
Auftraggeber bzw. Bauherr
PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18
86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen

Gezeichnet Datum
hbu 29.08.24
Maßstab
1:1.250

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

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

Plannummer
Anlage 1.2



Felduntersuchungen

2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

2.2 Rammdiagramme

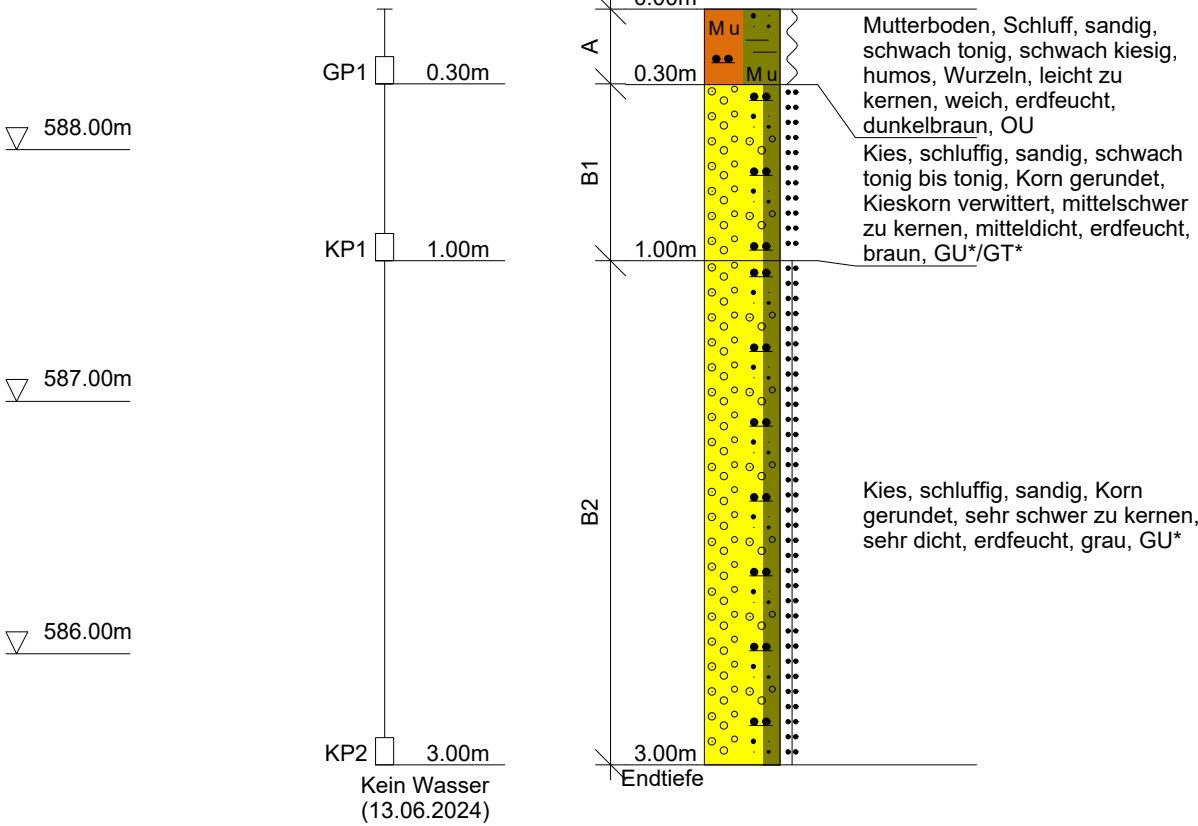
2.3 Profilschnitte A–A' bis D–D'

Projekt	Mörzen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611359.60 / 5334628.39		Tel. 08241-60594-0



BS001

Ansatzpunkt: 588.56 m NHN



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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS001

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611359.60**

Hoch: **5334628.39**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **588.56**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **13.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	3	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörigen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS001				Blatt 3		Datum: 13.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.30
	b) Wurzeln						
	c) weich	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
1.00	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig bis tonig			erdfeucht	KP	1	0.30 - 1.00
	b) Korn gerundet, Kieskorn verwittert						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) GU*/GT* i)				
3.00 Endtiefe	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht kein Wasser 13.06.2024	KP	2	1.00 - 3.00
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU* i)				

Projekt	Mörigen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611460.06 / 5334661.88		Tel. 08241-60594-0



BS002

Ansatzpunkt: 587.09 m NHN

▽ 587.00m

GP1 0.20m

A 0.00m
0.20m

Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, humos, Wurzeln, leicht zu kernen, steif, erdfeucht, dunkelbraun, OU

▽ 586.00m

B1

Kies, schluffig, sandig, schwach tonig, Korn gerundet, Kieskorn verwittert, mittelschwer zu kernen, mitteldicht, erdfeucht, braun, GU*

▽ 585.00m

KP1 2.30m

2.30m

Kies, sandig, schluffig, Korn gerundet, mittelschwer zu kernen, mitteldicht, erdfeucht bis nass, graubraun, GU*

▽ 584.00m

GW ▽ 583.69m NHN
(13.06.2024)

B2

▽ 583.00m

KP2 4.00m

4.00m

Schluff, feinsandig, tonig, mittelschwer zu kernen, weich, erdfeucht, hellbraun, UM

GP2 4.40m

4.40m

Feinsand, schluffig, glimmerführend, schwer zu kernen, dicht bis sehr dicht, erdfeucht, grau, SU*

GP3 5.00m

5.00m

Endtiefe

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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS002

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611460.06** Hoch: **5334661.88**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **587.09**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **13.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

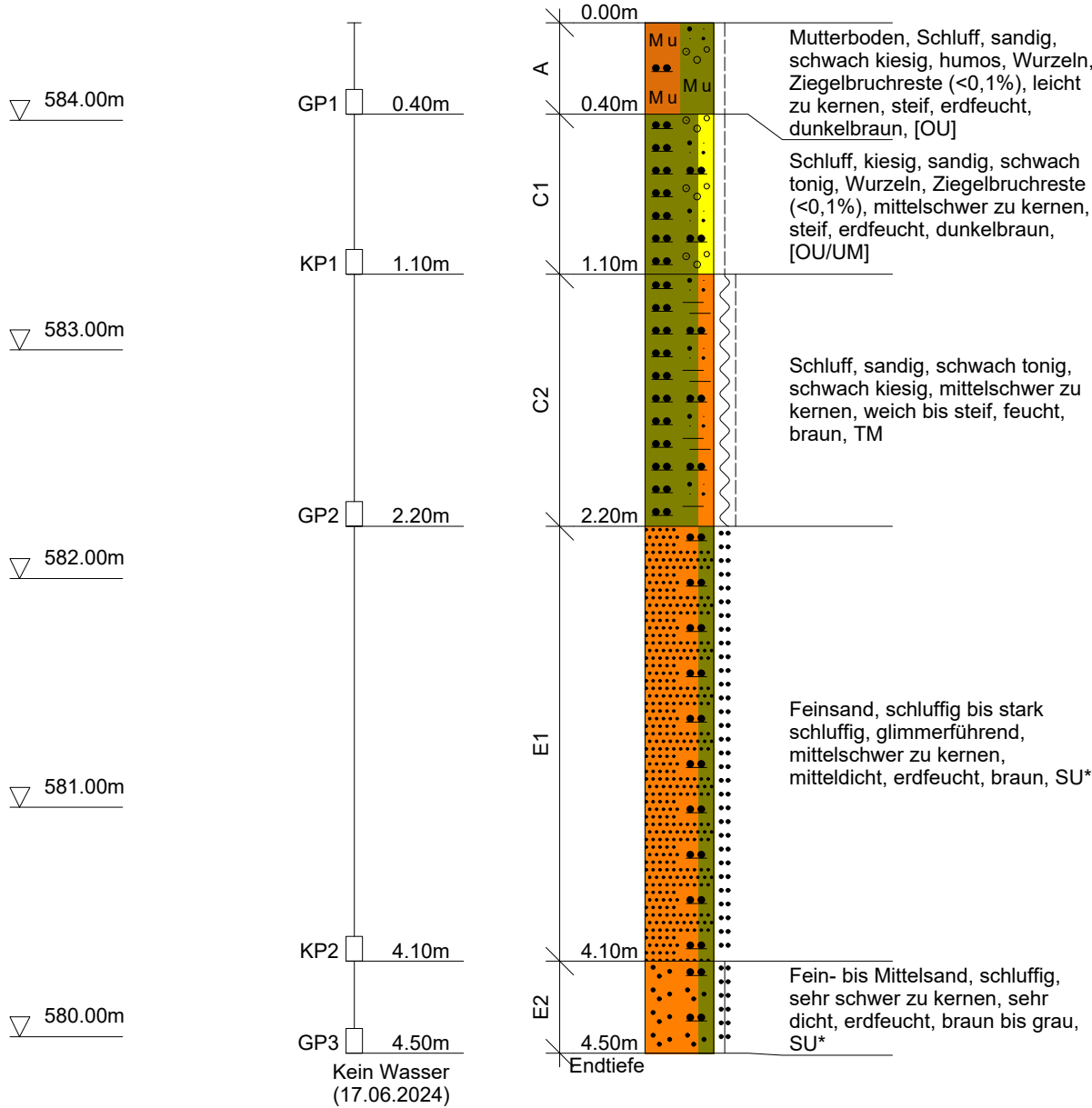
 test 2 safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS002				Blatt 3		Datum: 13.06.2024	
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) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.20
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
2.30	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig			erdfeucht	KP	1	0.20 - 2.30
	b) Korn gerundet, Kieskorn verwittert						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) GU* i)				
4.00	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht bis nass Grundwasser 583.69 m NHN 13.06.2024	KP	2	2.30 - 4.00
	b) Korn gerundet						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) graubraun				
	f)	g)	h) GU* i)				
4.40	a) Schluff, feinsandig, tonig			erdfeucht	GP	2	4.00 - 4.40
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen	e) hellbraun				
	f)	g)	h) UM i)				
5.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig			erdfeucht	GP	3	4.40 - 5.00
	b) glimmerführend						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) SU* i)				

Projekt	Mörigen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611428.20 / 5334600.38		Tel. 08241-60594-0



BS003

Ansatzpunkt: 584.43 m NHN



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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS003

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611428.20** Hoch: **5334600.38**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **584.43**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **17.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

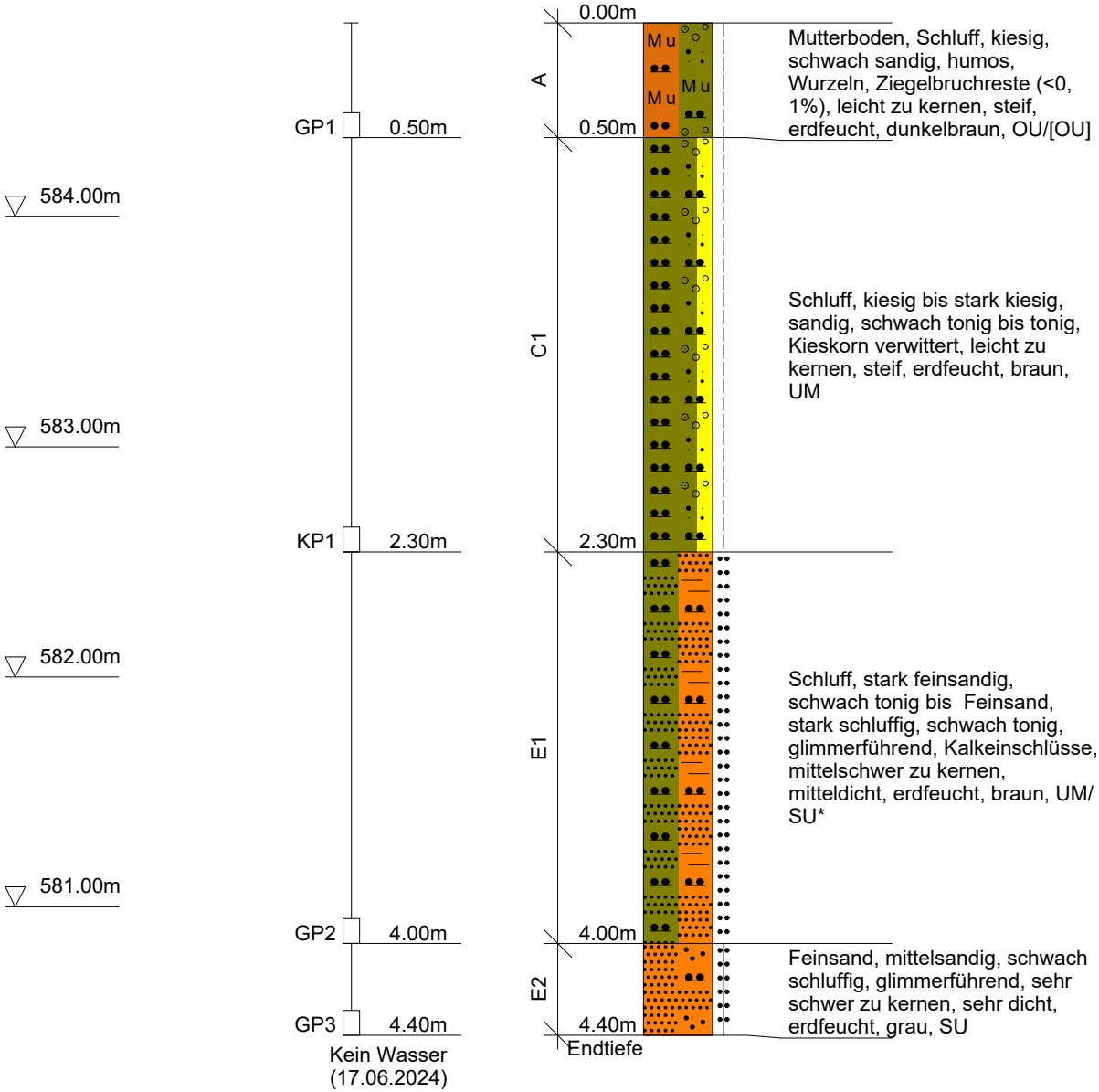
 test 2 safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS003				Blatt 3		Datum: 17.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.40
	b) Wurzeln, Ziegelbruchreste (<0,1%)						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) [OU] i)				
1.10	a) Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig			erdfeucht	KP	1	0.40 - 1.10
	b) Wurzeln, Ziegelbruchreste (<0,1%)						
	c) steif	d) mittelschwer zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) [OU/UM] i)				
2.20	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			feucht	GP	2	1.10 - 2.20
	b)						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) TM i)				
4.10	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig			erdfeucht	KP	2	2.20 - 4.10
	b) glimmerführend						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) SU* i)				
4.50 Endtiefe	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig			erdfeucht kein Wasser 17.06.2024	GP	3	4.10 - 4.50
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) braun bis grau				
	f)	g)	h) SU* i)				

Projekt	Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611401.20 / 5334540.05		Tel. 08241-60594-0



BS004

Ansatzpunkt: 584.84 m NHN



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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS004

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611401.20**

Hoch: **5334540.05**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **584.84**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **17.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	4	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

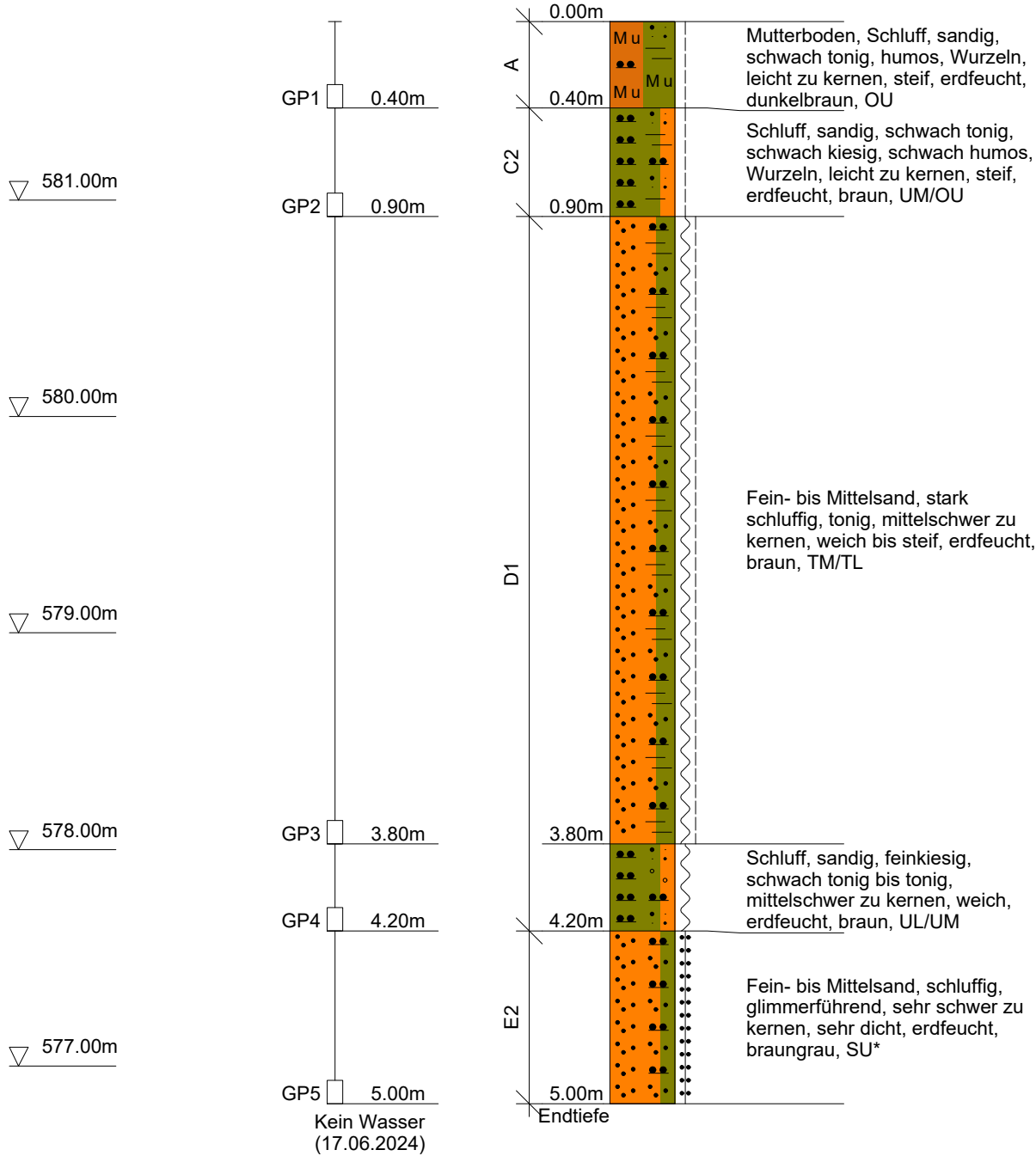
		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS004				Blatt 3		Datum: 17.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.50	a) Mutterboden, Schluff, kiesig, schwach sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.50
	b) Wurzeln, Ziegelbruchreste (<0,1%)						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU/ [OU] i)				
2.30	a) Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig bis tonig			erdfeucht	KP	1	0.50 - 2.30
	b) Kieskorn verwittert						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UM i)				
4.00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig bis Feinsand, stark schluffig, schwach tonig			erdfeucht	GP	2	2.30 - 4.00
	b) glimmerführend, Kalkeinschlüsse						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UM/ SU* i)				
4.40 Endtiefe	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 17.06.2024	GP	3	4.00 - 4.40
	b) glimmerführend						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) SU i)				

Projekt	Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611490.92 / 5334570.35		Tel. 08241-60594-0



BS005

Ansatzpunkt: 581.82 m NHN



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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS005

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611490.92**

Hoch: **5334570.35**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **581.82**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **17.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerat Typ:

Baujahr:

Bohrgerat Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

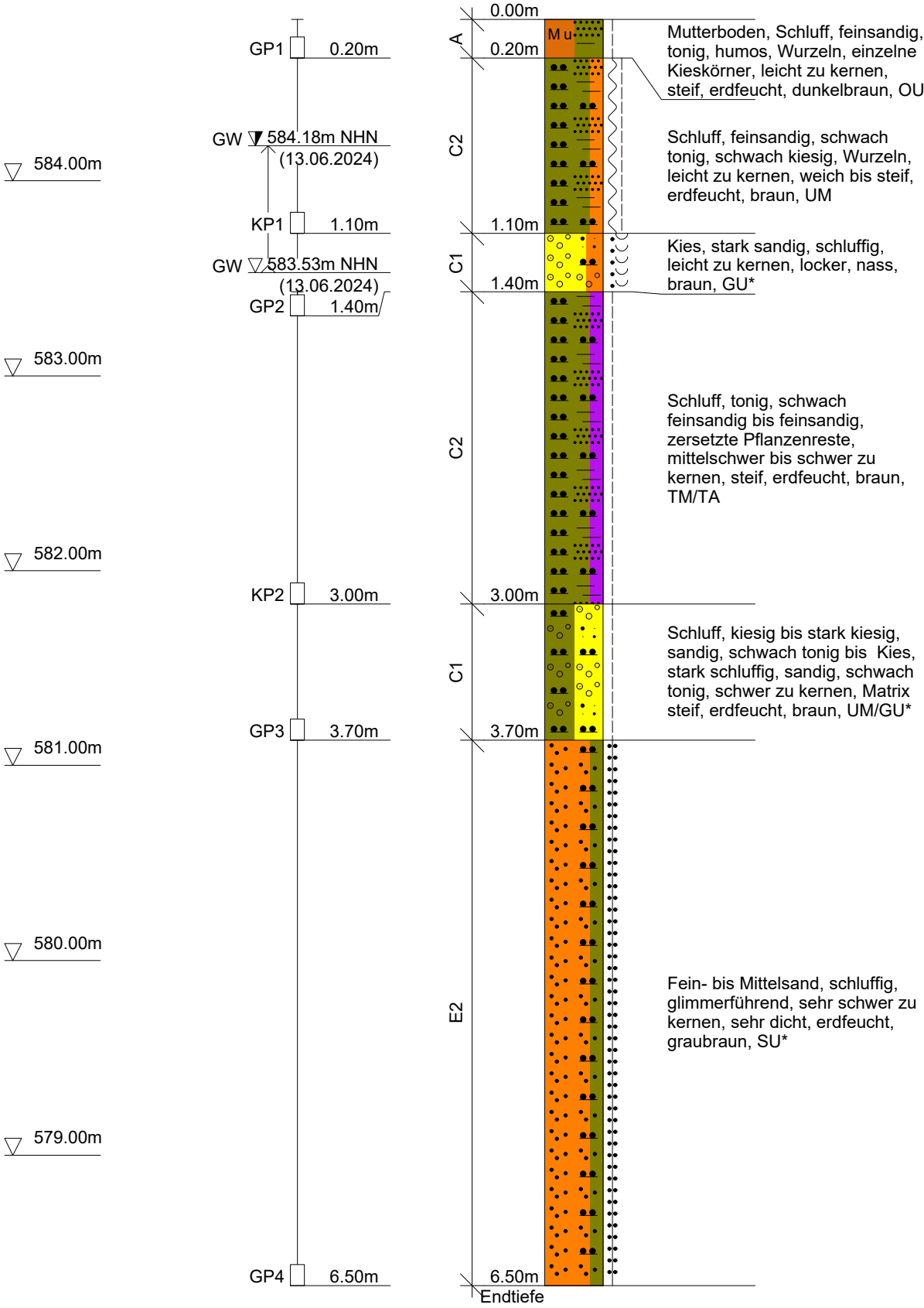
		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS005				Blatt 3		Datum: 17.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.40
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
0.90	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach humos			erdfeucht	GP	2	0.40 - 0.90
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UM/OU i)				
3.80	a) Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, tonig			erdfeucht	GP	3	0.90 - 3.80
	b)						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) TM/TL i)				
4.20	a) Schluff, sandig, feinkiesig, schwach tonig bis tonig			erdfeucht	GP	4	3.80 - 4.20
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UL/UM i)				
5.00 Endtiefe	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig			erdfeucht kein Wasser 17.06.2024	GP	5	4.20 - 5.00
	b) glimmerführend						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) SU* i)				

Projekt	Mörigen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611511.18 / 5334652.58		Tel. 08241-60594-0



BS006

Ansatzpunkt: 584.83 m NHN



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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS006

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611511.18** Hoch: **5334652.58**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **584.83**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **13.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	6	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörge, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS006				Blatt 3		Datum: 13.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden, Schluff, feinsandig, tonig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.20
	b) Wurzeln, einzelne Kieskörner						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig			erdfeucht Wasseranstieg 584.18 m NHN 13.06.2024	KP	1	0.20 - 1.10
	b) Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UM i)				
1.40	a) Kies, stark sandig, schluffig			Grundwasser 583.53 m NHN 13.06.2024 nass	GP	2	1.10 - 1.40
	b)						
	c) locker	d) leicht zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) GU* i)				
3.00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig			erdfeucht	KP	2	1.40 - 3.00
	b) zersetzte Pflanzenreste						
	c) steif	d) mittelschwer bis schwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) TM/TA i)				
3.70	a) Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach tonig bis Kies, stark schluffig, sandig, schwach tonig			erdfeucht	GP	3	3.00 - 3.70
	b)						
	c) Matrix steif	d) schwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) UM/GU* i)				

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörren, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS006				Blatt 4		Datum: 13.06.2024	
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) Kalkgehalt				
6.50 Endtiefe	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig			erdfeucht weitreichender Kernverlust	GP	4	3.70 - 6.50
	b) glimmerführend						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) graubraun				
	f)	g)	h) SU* i)				

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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS007

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611604.09**

Hoch: **5334684.31**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **584.92**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **13.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	3	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS007				Blatt 3		Datum: 13.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.30
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
1.20	a) Feinsand, stark schluffig			erdfeucht	KP	1	0.30 - 1.20
	b) glimmerführend, Wurzeln						
	c) locker	d) leicht zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) SU* i)				
5.60 Endtiefe	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig			erdfeucht kein Wasser 13.06.2024	KP	2	1.20 - 5.60
	b) glimmerführend, schluffige Linsen						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) braungrau bis rotbraun				
	f)	g)	h) SU* i)				

Projekt	Mörjen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.	240445		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 30	86807 Buchloe
UTM:	32611578.82 / 5334636.43		Tel. 08241-60594-0



BS008

Ansatzpunkt: 582.11 m NHN

▽ 582.00m

GP1 0.30m

0.00m
A
0.30m

Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos, Wurzeln, leicht zu kernen, steif, erdfeucht, dunkelbraun, OU

▽ 581.00m

▽ 580.00m

▽ 579.00m

▽ 578.00m

KP1 4.20m
Kein Wasser
(17.06.2024)

E2

4.20m
Endtiefe

Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, mittelschwer zu kernen, mitteldicht bis sehr dicht, erdfeucht, braun, SU

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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS008

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32611578.82** Hoch: **5334636.43**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **582.11**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **17.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerat Typ:

Baujahr:

Bohrgerat Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS008				Blatt 3		Datum: 17.06.2024	
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) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 0.30
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
4.20 Endtiefe	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 17.06.2024	KP	1	0.30 - 4.20
	b)						
	c) mitteldicht bis sehr dicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) SU i)				

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



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **240445**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

**1 Objekt Mörgen, Flur-Nr. 243,
Neubau Biogasanlage**

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

2 Bohrung Nr. BS009

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32611543.37**

Hoch: **5334588.65**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **580.10**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 868674 Tussenhausen-Zaisertshofen
Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt am: **17.06.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **240445**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

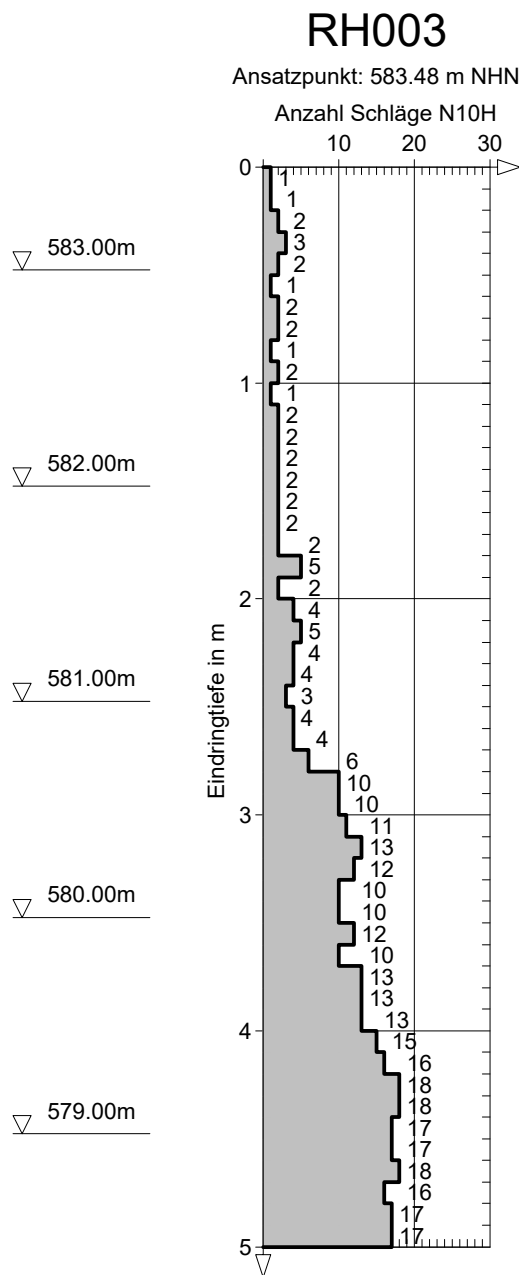
	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	3	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: BE001 Az.: 240445		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage							
Bohrung Nr. BS009				Blatt 3		Datum: 17.06.2024	
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) Kalkgehalt				
1.10	a) Mutterboden, Schluff, sandig, kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 - 1.10
	b) Wurzeln, Ziegelbruchreste (<0,1%)						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU/ [OU] i)				
3.70	a) Schluff, stark sandig, kiesig, schwach tonig			erdfeucht Grundwasser 576.40 m NHN 17.06.2024	GP	2	1.10 - 3.70
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) TM/ TL i)				
4.20 Endtiefe	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig, schwach tonig			nass	GP	3	3.70 - 4.20
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) braun				
	f)	g)	h) SU* i)				

Projekt:	Morgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage		test 2 safe AG
Projektnr.:	240445	Datum:	17.06.2024
Anlage:	2.2	Maßstab:	1: 35
UTM:	32611446.00 / 5334554.59		Tel.: 08241 60 59 40



Rammsondierung DIN EN ISO 22476-2

[illegible]

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	10
0.20	1	6.20	8
0.30	1	6.30	9
0.40	2	6.40	9
0.50	2	6.50	12
0.60	2	6.60	16
0.70	1	6.70	15
0.80	3	6.80	14
0.90	2	6.90	14
1.00	2	7.00	14
1.10	3		
1.20	4		
1.30	4		
1.40	4		
1.50	4		
1.60	6		
1.70	6		
1.80	6		
1.90	6		
2.00	6		
2.10	6		
2.20	7		
2.30	6		
2.40	8		
2.50	8		
2.60	8		
2.70	7		
2.80	8		
2.90	8		
3.00	9		
3.10	8		
3.20	7		
3.30	8		
3.40	8		
3.50	7		
3.60	7		
3.70	7		
3.80	6		
3.90	6		
4.00	7		
4.10	7		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	5		
4.50	4		
4.60	6		
4.70	7		
4.80	9		
4.90	8		
5.00	11		
5.10	11		
5.20	9		
5.30	8		
5.40	7		
5.50	8		
5.60	7		
5.70	8		
5.80	8		
5.90	7		
6.00	7		

▽ 584.00m

▽ 583.00m

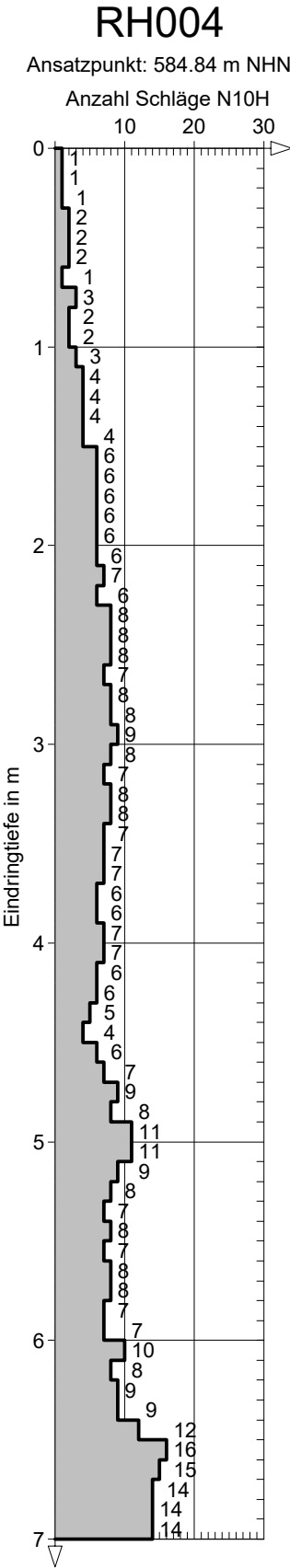
▽ 582.00m

▽ 581.00m

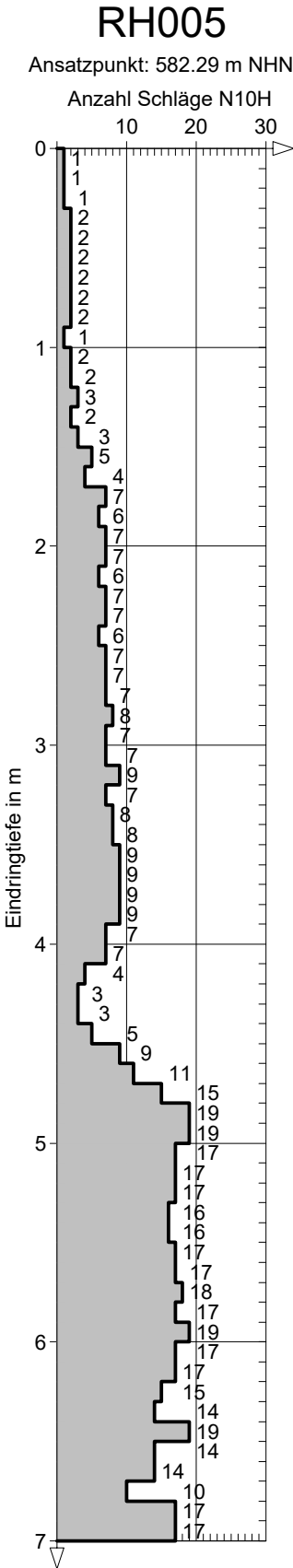
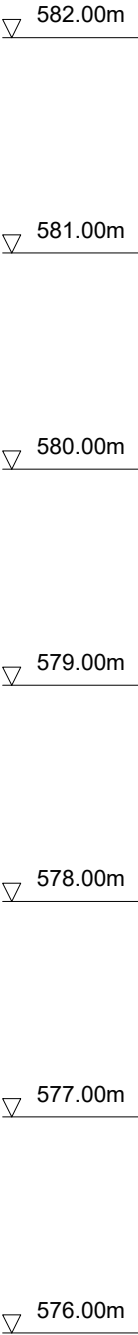
▽ 580.00m

▽ 579.00m

▽ 578.00m



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	17
0.20	1	6.20	17
0.30	1	6.30	15
0.40	2	6.40	14
0.50	2	6.50	19
0.60	2	6.60	14
0.70	2	6.70	14
0.80	2	6.80	10
0.90	2	6.90	17
1.00	1	7.00	17
1.10	2		
1.20	2		
1.30	3		
1.40	2		
1.50	3		
1.60	5		
1.70	4		
1.80	7		
1.90	6		
2.00	7		
2.10	7		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	7		
2.50	6		
2.60	7		
2.70	7		
2.80	7		
2.90	8		
3.00	7		
3.10	7		
3.20	9		
3.30	7		
3.40	8		
3.50	8		
3.60	9		
3.70	9		
3.80	9		
3.90	9		
4.00	7		
4.10	7		
4.20	4		
4.30	3		
4.40	3		
4.50	5		
4.60	9		
4.70	11		
4.80	15		
4.90	19		
5.00	19		
5.10	17		
5.20	17		
5.30	17		
5.40	16		
5.50	16		
5.60	17		
5.70	17		
5.80	18		
5.90	17		
6.00	19		



A

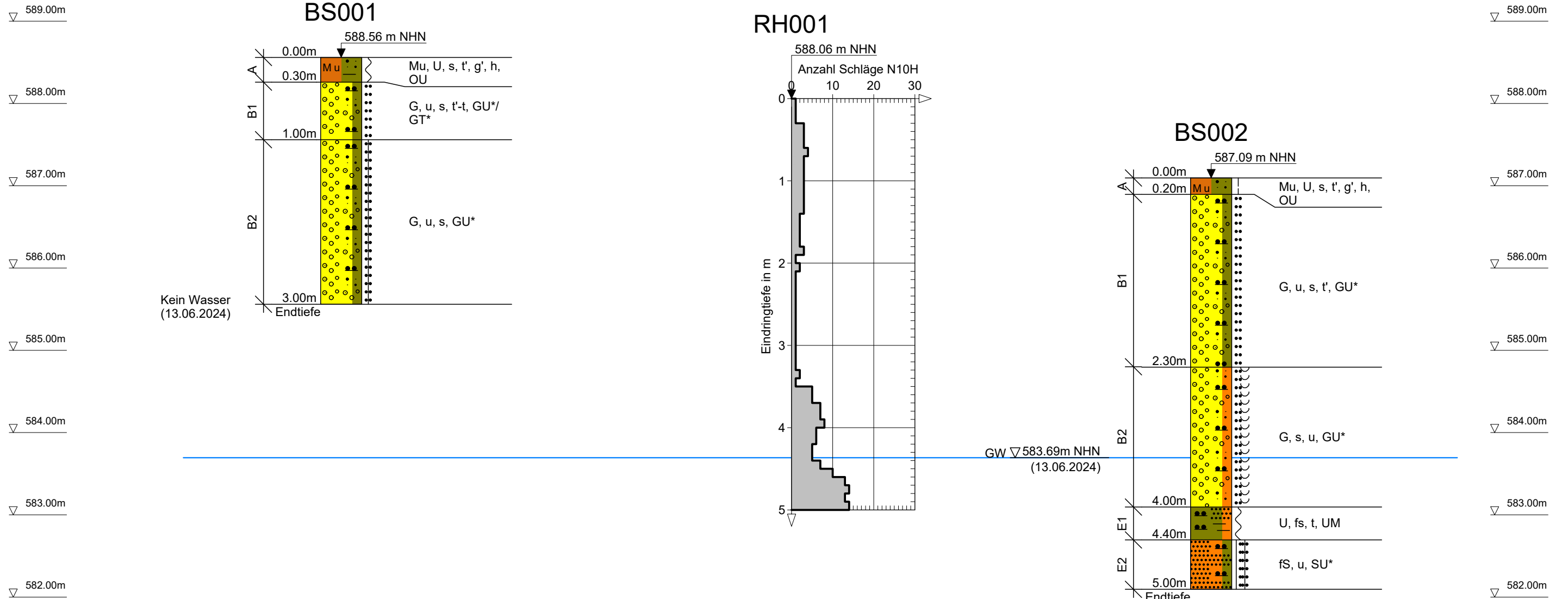
(WSW)

Schematischer geologischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu, Profil 10-fach überhöht]

A'

(ENE)



test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen-Zaisertshofen	Maßstab	1:50/1:500	Datum	Anlage 2.3 Profilschnitt A-A'	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
	Projekt-Nr.	240445	Bearbeiter	HBU			
	Bauvorhaben	87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen	Gezeichnet	HBU	25.09.2024		
		Neubau eines Gewerbegebiets mit Biogasanlage	Geprüft	HLE			

B

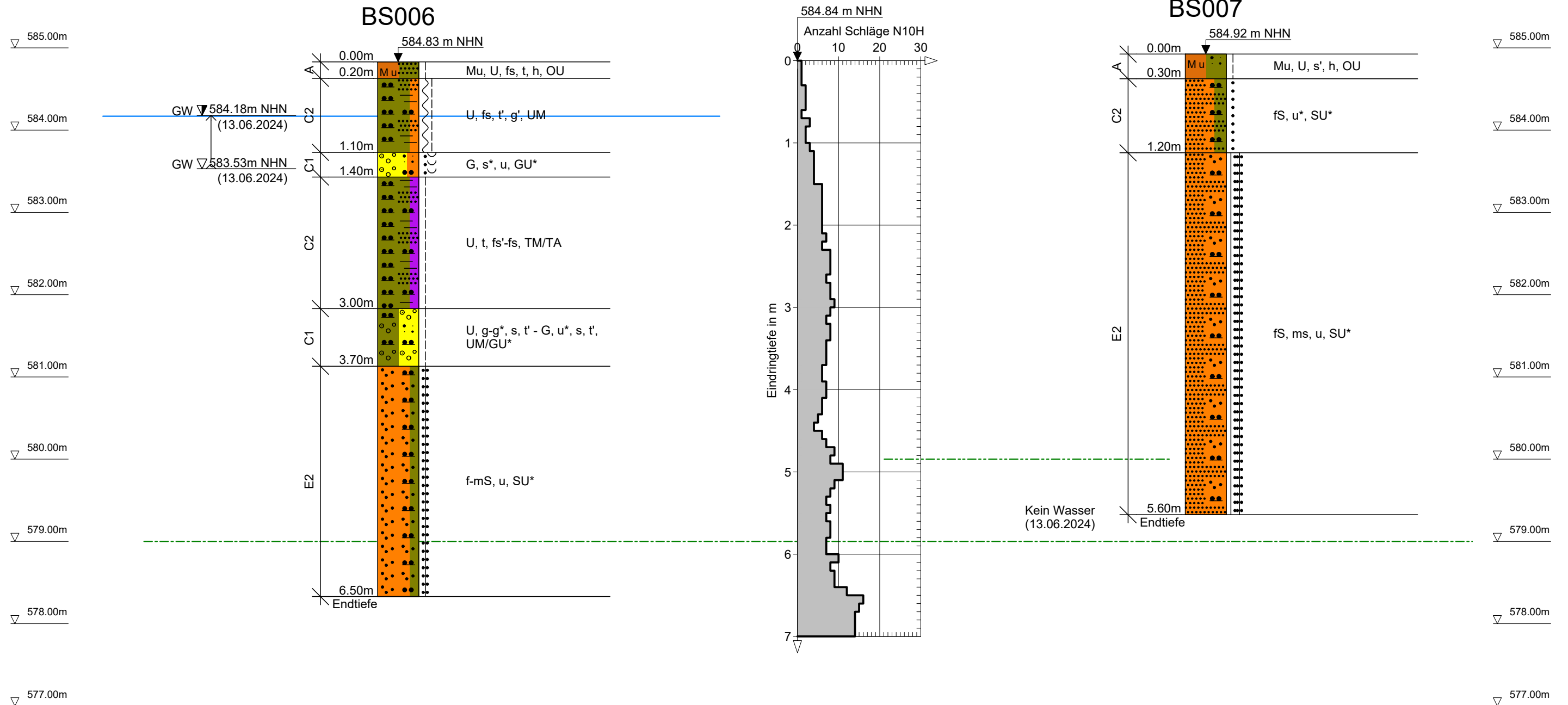
(WSW)

Schematischer geologischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu, Profil 10-fach überhöht]

B'

(ENE)



test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen-Zaisertshofen	Maßstab	1:50/1:500	Datum	Anlage 2.3 Profilschnitt B-B'	
	Projekt-Nr.	240445	Bearbeiter	HBU			
	Bauvorhaben	87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen	Gezeichnet	HBU	25.09.2024		
		Neubau eines Gewerbegebiets mit Biogasanlage	Geprüft	HLE			

C

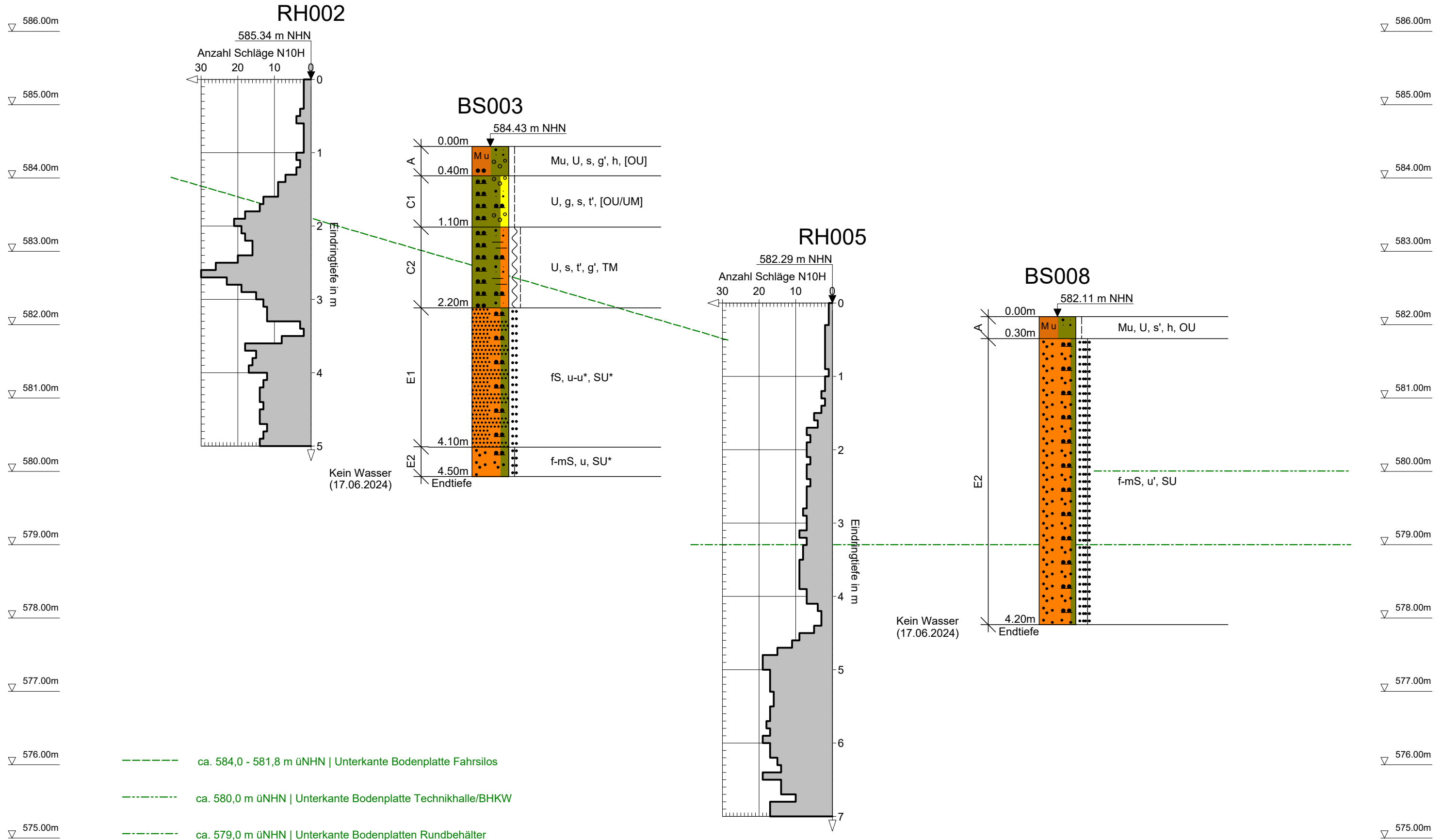
(WSW)

Schematischer geologischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu, Profil 20-fach überhöht]

C'

(ENE)



test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen-Zaisertshofen	Maßstab	1:50/1:1000	Datum	Anlage 2.3 Profilschnitt C-C'	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
	Projekt-Nr.	240445	Bearbeiter	HBU			
	Bauvorhaben	87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen	Gezeichnet	HBU	25.09.2024		
		Neubau eines Gewerbegebiets mit Biogasanlage	Geprüft	HLE			

D

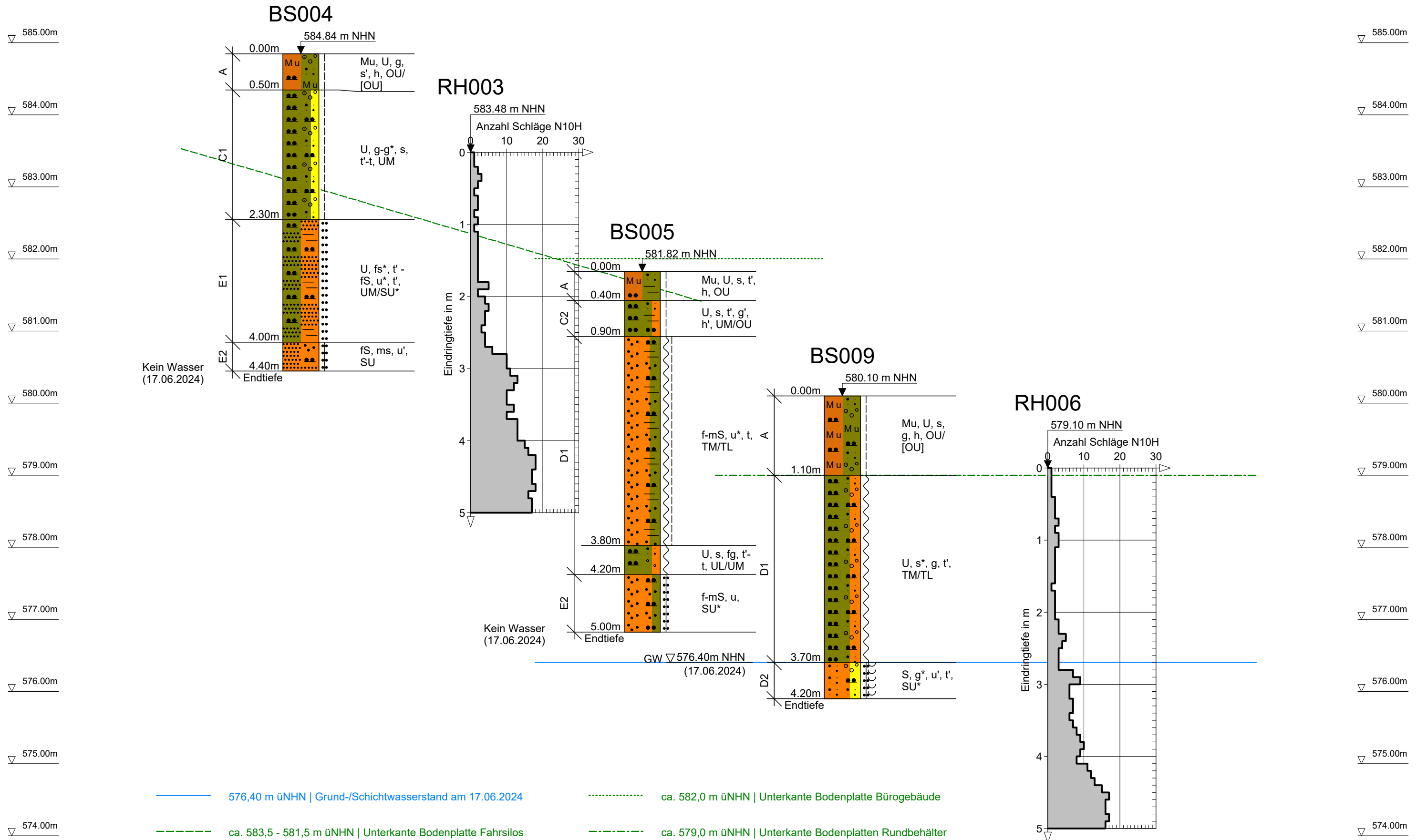
(WSW)

Schematischer geologischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu, Profil 20-fach überhöht]

D'

(ENE)



test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen-Zaisertshofen	Maßstab	1:50/1:1000	Datum	Anlage 2.3 Profilschnitt D-D'	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
	Projekt-Nr.	240445	Bearbeiter	HBU			
	Bauvorhaben	87745 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Gmkg. Mörgen	Gezeichnet	HBU	25.09.2024		
		Neubau eines Gewerbegebiets mit Biogasanlage	Geprüft	HLE			

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Korngrößenverteilung

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
 Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Entnahmestelle: BS001-KP2
 Entnahmetiefe: 1,0 m bis 3,0 m unter Ansatzpunkt
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV001-SS
 Projektzeichen: 240445

Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 13.06.2024
 Prüfdatum: 03.07.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 47,0 %

Grobkies: 14,2 %

Mittelkies: 22,0 %

Feinkies: 10,8 %

Sand: 23,6 %

Grobsand: 5,2 %

Mittelsand: 8,3 %

Feinsand: 10,1 %

Schluff 28,8 %

Grobschluff: 18,7 %

Mittelschluff: 8,8 %

Feinschluff: 1,3 %

Ton: 0,6 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688:

DIN 4023:

DIN 18196:

C_U : 251,1

C_c : 0,05

D_{10} : 0,019 mm

D_{20} : 0,033 mm

D_{25} : 0,046 mm

D_{30} : 0,069 mm

D_{60} : 4,77 mm

Gr, si, sa

mGr, csi, cgr', fgr', fsa', msi', msa', csa'

G, u, s

mG, gu, gg', fg', fs', mu', ms', gs'

gemischtkörniger Boden, GU*

Wassergehalt:

7,2 %

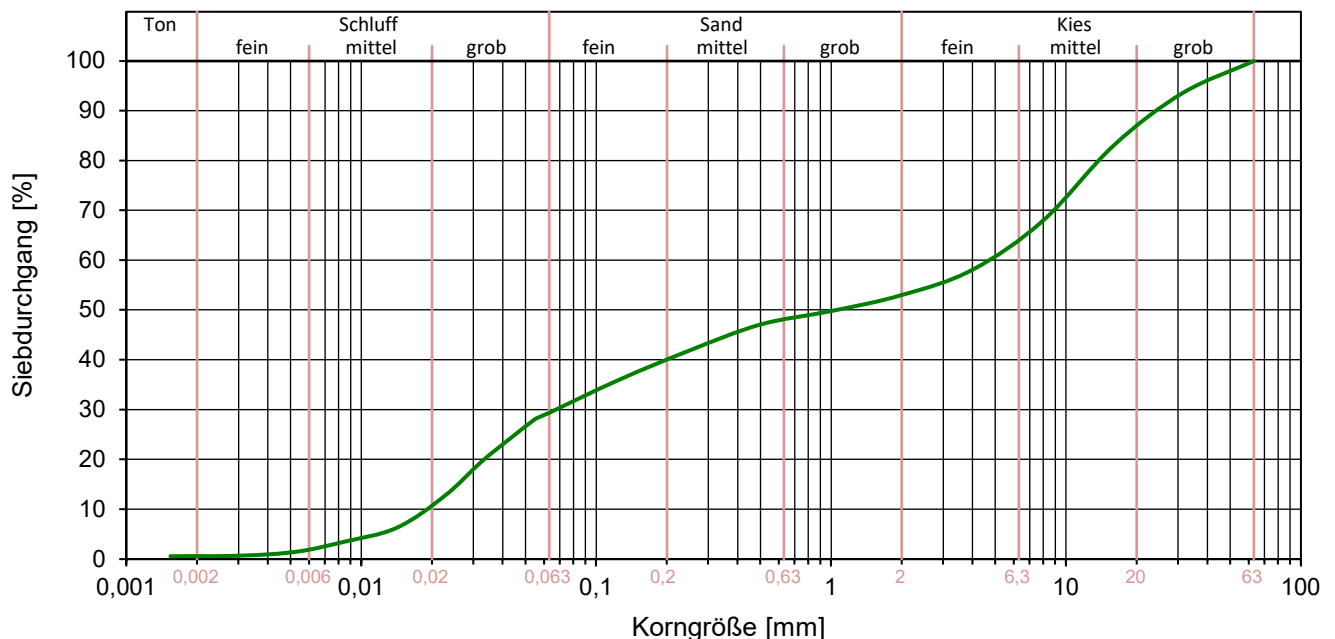
F-Klasse ZTVE-StB:

F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

nach USBR

$1,41 \cdot 10^{-06}$ m/s



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
 Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Entnahmestelle: BS003-GP3
 Entnahmetiefe: 4,1 m bis 4,5 m unter Ansatzpunkt
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV002-SS
 Projektzeichen: 240445

Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 17.06.2024
 Prüfdatum: 03.07.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 0,0 %
 Grobkies: 0,0 %
 Mittelsand: 0,0 %
 Feinkies: 0,0 %
Sand: 77,9 %
 Grobsand: 0,1 %
 Mittelsand: 31,6 %
 Feinsand: 46,2 %
Schluff 21,4 %
 Grobschluff: 13,7 %
 Mittelschluff: 5,5 %
 Feinschluff: 2,2 %
Ton: 0,7 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si**
fSa, msa*, csi', msi'
 DIN 4023: **S, u**
fS, ms*, gu', mu'
 DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU***

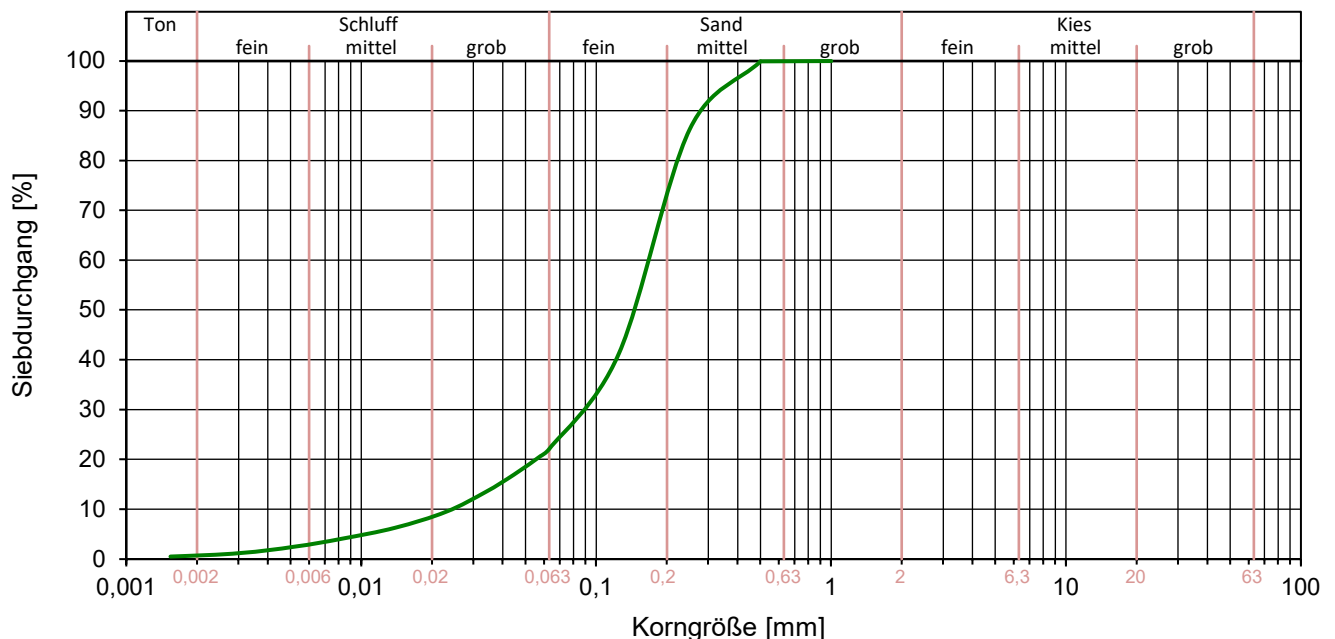
C_U : 7,5
 C_c : 1,83

D_{10} : 0,024 mm
 D_{20} : 0,055 mm
 D_{25} : 0,072 mm
 D_{30} : 0,089 mm
 D_{60} : 0,18 mm

Wassergehalt: 12,6 %
F-Klasse ZTVE-StB: F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

kombinierte Auswertung **$4,55 \cdot 10^{-06}$ m/s**
 nach Beyer und USBR



Korngrößenverteilung

Auftraggeber:	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen		
Projekt:	Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage		
Entnahmestelle:	BS005-GP3	Kennzeichen:	KV003-SS
Entnahmetiefe:	0,9 m bis 3,8 m unter Ansatzpunkt	Projektzeichen:	240445
Probenart:	gestört		
Probenehmer:	Daniel Dietrich	Entnahmedatum:	17.06.2024
Prüfer:	Kerstin Häbich	Prüfdatum:	03.07.2024
Prüfverfahren:	DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer		

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 3,1 %
 Grobkies: 0,0 %
 Mittelkies: 1,0 %
 Feinkies: 2,1 %
Sand: 46,2 %
 Grobsand: 2,0 %
 Mittelsand: 18,8 %
 Feinsand: 25,4 %
Schluff 35,6 %
 Grobschluff: 14,5 %
 Mittelschluff: 12,5 %
 Feinschluff: 8,6 %
Ton: 15,1 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si*, cl**
fSa, msa, cl, csi', msi', fsi'
 DIN 4023: **S, u*, t**
fS, ms, t, gu', mu', fu'
 DIN 18196: **feinkörniger Boden**

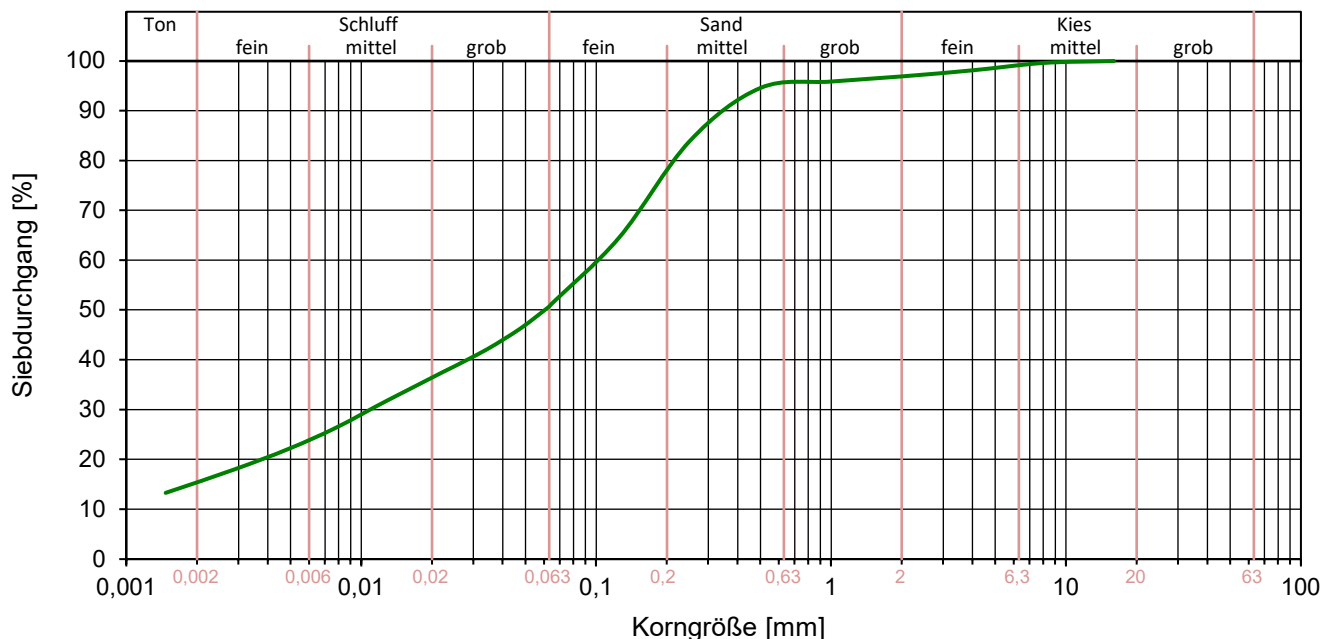
 C_U : -
 C_c : -

 D_{10} : -
 D_{20} : 0,004 mm
 D_{25} : 0,007 mm
 D_{30} : 0,011 mm
 D_{60} : 0,10 mm

Wassergehalt: 21,1 %
F-Klasse ZTVE-StB: F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

nach USBR **$1,10 \cdot 10^{-08}$ m/s**



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Entnahmestelle: BS005-GP5
Entnahmetiefe: 4,2 m bis 5,0 m unter Ansatzpunkt
Probenart: gestört

Kennzeichen: KV004-SS
Projektzeichen: 240445

Probenehmer: Daniel Dietrich
Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 17.06.2024
Prüfdatum: 03.07.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 0,5 %
Grobkies: 0,0 %
Mittelkies: 0,2 %
Feinkies: 0,3 %
Sand: 83,1 %
Grobsand: 0,5 %
Mittelsand: 41,4 %
Feinsand: 41,2 %
Schluff 15,8 %
Grobschluff: 9,1 %
Mittelschluff: 5,0 %
Feinschluff: 1,7 %
Ton: 0,6 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si**
mSa, fsa*, csi', msi'
DIN 4023: **S, u**
mS, fs*, gu', mu'
DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU***

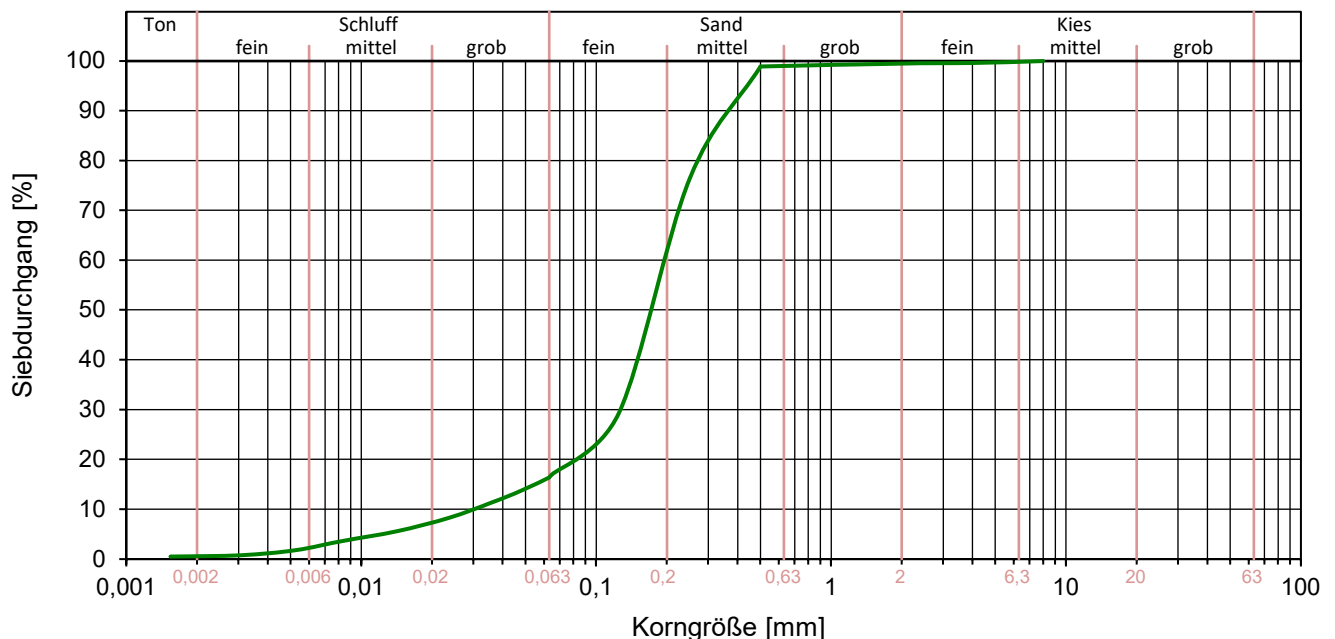
C_U : 7,0
 C_c : 2,68

D_{10} : 0,030 mm
 D_{20} : 0,079 mm
 D_{25} : 0,10 mm
 D_{30} : 0,13 mm
 D_{60} : 0,21 mm

Wassergehalt: 10,3 %
F-Klasse ZTVE-StB: F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

kombinierte Auswertung **$8,55 \cdot 10^{-06}$ m/s**
nach Beyer und USBR



Bestimmung der Konsistenzgrenzen

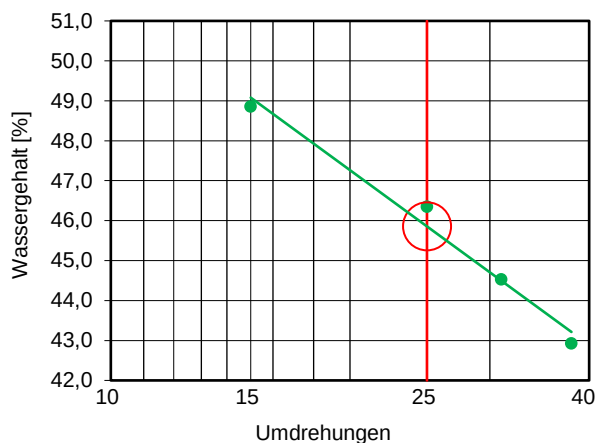
Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
 Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Projektzeichen: 240445 Kennzeichen: AT003
 Entnahmestelle: BS006-KP2
 Entnahmetiefe: 1,4 m bis 3,0 m unter Ansatzpunkt
 Entnahmeart: gestört

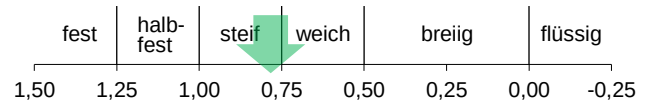
Witterung: n. a.
 Probenehmer: Daniel Dietrich Entnahmedatum: 13.06.2024
 Prüfer: Kerstin Häbich Prüfdatum: 04.07.2024

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

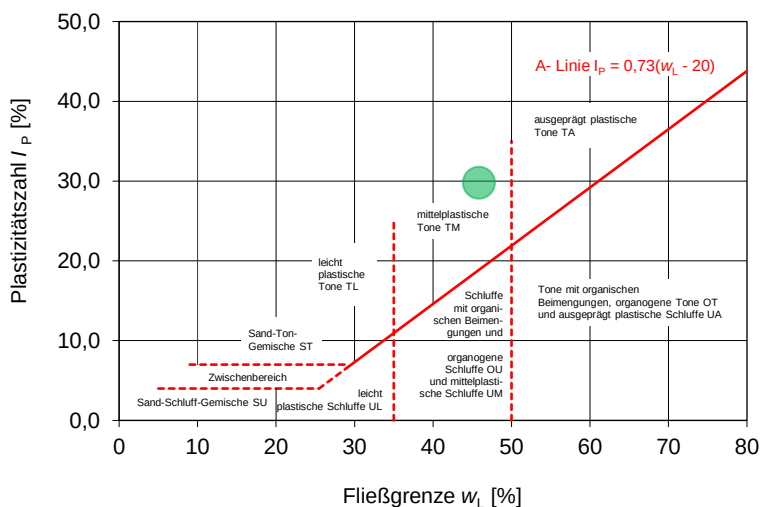
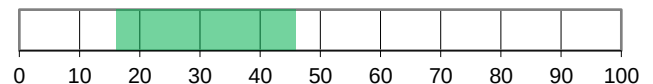
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_C]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **22,46%**

Fließgrenze [w_L]: **45,86%**

Ausrollgrenze [w_P]: **16,10%**

Plastizitätszahl [I_P]: **29,76%**

Konsistenzzahl [I_C]: **0,79**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **-/-**

Korngrößenverteilung

Auftraggeber:	PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen		
Projekt:	Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage		
Entnahmestelle:	BS007-KP2	Kennzeichen:	KV005-SS
Entnahmetiefe:	1,2 m bis 5,6 m unter Ansatzpunkt	Projektzeichen:	240445
Probenart:	gestört		
Probenehmer:	Daniel Dietrich	Entnahmedatum:	13.06.2024
Prüfer:	Kerstin Häbich	Prüfdatum:	04.07.2024
Prüfverfahren:	DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer		

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 0,0 %
Grobkies: 0,0 %
Mittelkies: 0,0 %
Feinkies: 0,0 %
Sand: 82,3 %
Grobsand: 0,1 %
Mittelsand: 26,5 %
Feinsand: 55,7 %
Schluff: 17,0 %
Grobschluff: 10,4 %
Mittelschluff: 5,0 %
Feinschluff: 1,6 %
Ton: 0,7 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si**
fSa, msa, csi', msi'
DIN 4023: **S, u**
fS, ms, gu', mu'
DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU***

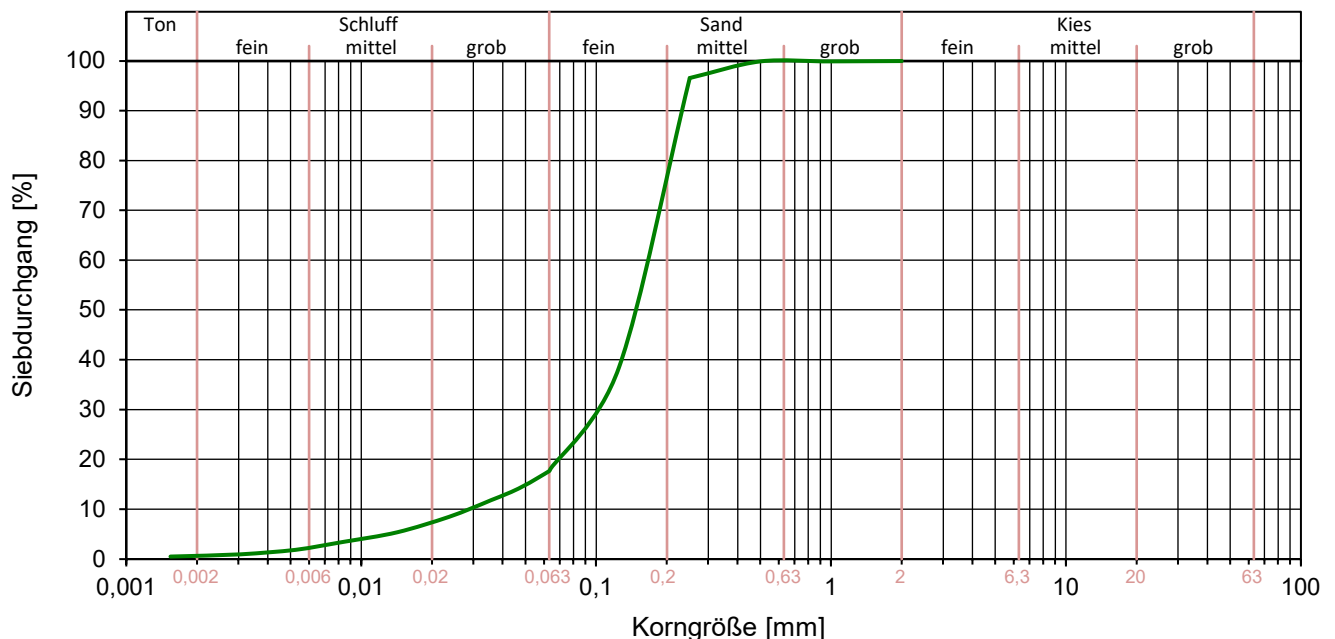
C_U : 5,9
 C_c : 2,03

D_{10} : 0,029 mm
 D_{20} : 0,070 mm
 D_{25} : 0,085 mm
 D_{30} : 0,10 mm
 D_{60} : 0,17 mm

Wassergehalt: 11,1 %
F-Klasse ZTVE-StB: F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

kombinierte Auswertung nach Beyer und USBR **$7,45 \cdot 10^{-06}$ m/s**



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Entnahmestelle: BS008-KP1
Entnahmetiefe: 0,3 m bis 4,2 m unter Ansatzpunkt
Probenart: gestört

Kennzeichen: KV006-SS
Projektzeichen: 240445

Probenehmer: Daniel Dietrich
Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 17.06.0204
Prüfdatum: 04.07.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 0,0 %
Grobkies: 0,0 %
Mittelkies: 0,0 %
Feinkies: 0,0 %
Sand: 87,5 %
Grobsand: 0,2 %
Mittelsand: 38,2 %
Feinsand: 49,1 %
Schluff: 11,9 %
Grobschluff: 7,3 %
Mittelschluff: 3,3 %
Feinschluff: 1,3 %
Ton: 0,6 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Sa, si'**
fSa, msa*, csi'
DIN 4023: **S, u'**
fS, ms*, gu'
DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, SU**

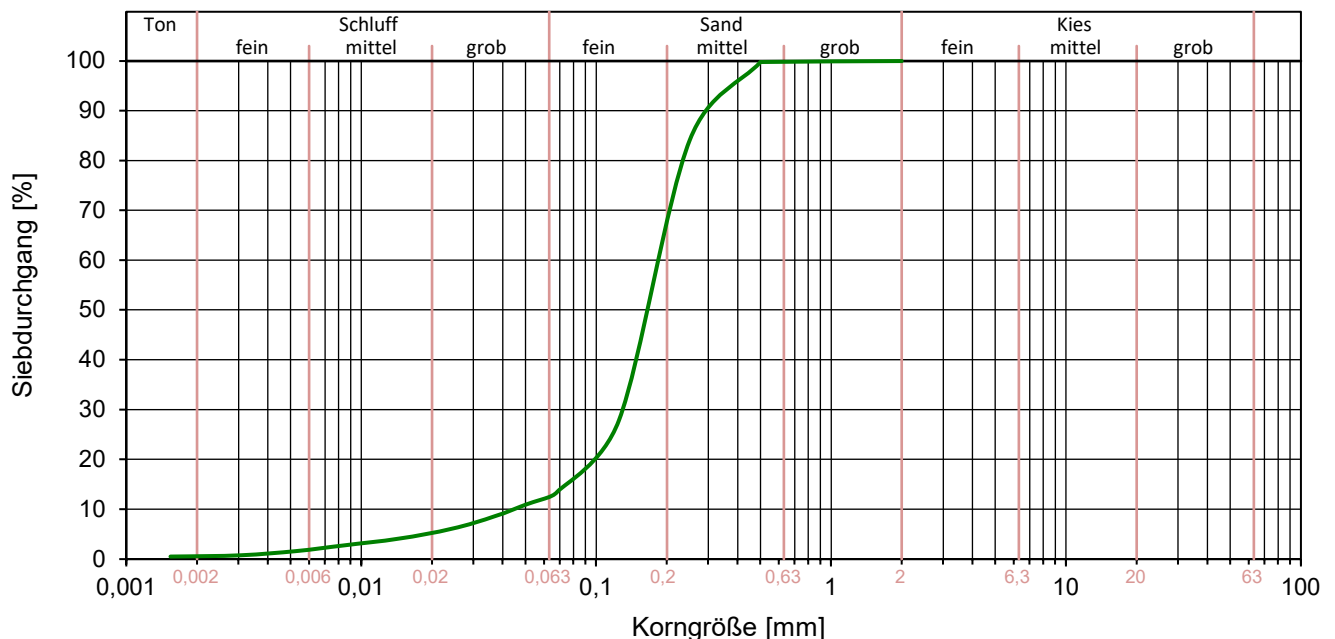
C_U : 4,4
 C_c : 1,88

D_{10} : 0,045 mm
 D_{20} : 0,094 mm
 D_{25} : 0,11 mm
 D_{30} : 0,13 mm
 D_{60} : 0,20 mm

Wassergehalt: 9,9 %
F-Klasse ZTVE-StB: F1

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

kombinierte Auswertung **$1,67 \cdot 10^{-05}$ m/s**
nach Beyer und USBR



Bestimmung der Konsistenzgrenzen

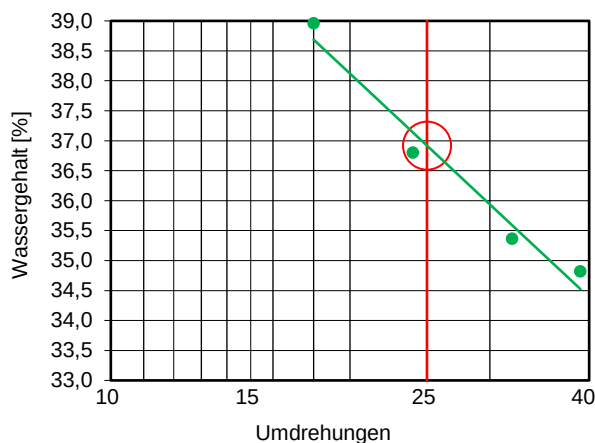
Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Projektzeichen: 240445 Kennzeichen: AT004
Entnahmestelle: BS009-GP2
Entnahmetiefe: 1,1 m bis 3,7 m unter Ansatzpunkt
Entnahmeart: gestört

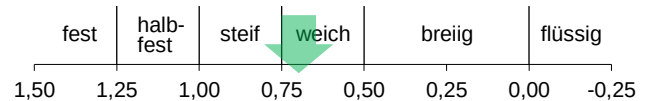
Witterung: n. a.
Probenehmer: Daniel Dietrich Entnahmedatum: 17.06.2024
Prüfer: Kerstin Häbich Prüfdatum: 04.07.2024

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

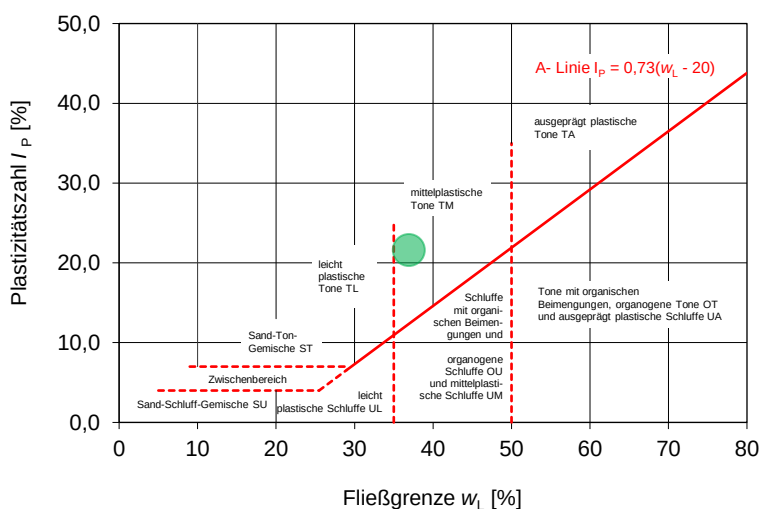
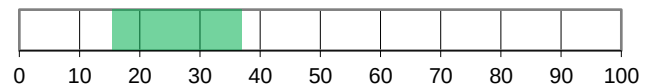
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_C]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **21,84%**

Fließgrenze [w_L]: **36,92%**

Ausrollgrenze [w_P]: **15,32%**

Plastizitätszahl [I_P]: **21,60%**

Konsistenzzahl [I_C]: **0,70**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **-/-**

Korngrößenverteilung

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen
 Projekt: Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243
 Neubau Gewerbegebiet mit Biogasanlage

Entnahmestelle: BS009-GP3
 Entnahmetiefe: 3,7 m bis 4,2 m unter Ansatzpunkt
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV007-SS
 Projektzeichen: 240445

Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Kerstin Häbich

Entnahmedatum: 17.06.2024
 Prüfdatum: 04.07.2024

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Äräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %

Kies: 30,9 %

Grobkies: 12,0 %

Mittelkies: 10,8 %

Feinkies: 8,1 %

Sand: 49,2 %

Grobsand: 5,3 %

Mittelsand: 23,2 %

Feinsand: 20,7 %

Schluff: 13,9 %

Grobschluff: 5,6 %

Mittelschluff: 4,9 %

Feinschluff: 3,4 %

Ton: 6,0 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688:

DIN 4023:

DIN 18196:

C_U : 64,3

C_c : 5,37

D_{10} : 0,007 mm

D_{20} : 0,064 mm

D_{25} : 0,098 mm

D_{30} : 0,13 mm

D_{60} : 0,45 mm

Sa, gr*, si', cl'

mSa, fsa, cgr', mgr', fgr', cl', csi', csa'

S, g*, u', t'

mS, fs, gg', mg', fg', t', gu', gs'

gemischtkörniger Boden, SU*

Wassergehalt:

21,3 %

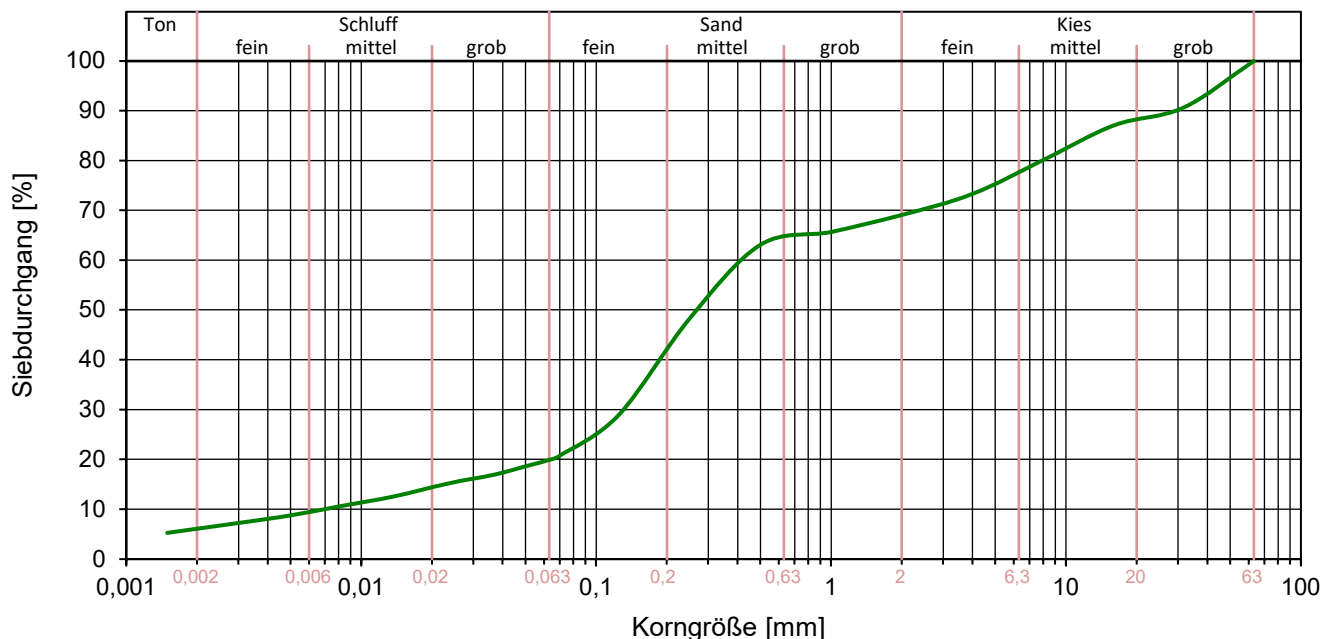
F-Klasse ZTVE-StB:

F3

Durchlässigkeitsbeiwert k aus der Korngrößenverteilung

nach USBR

$6,46 \cdot 10^{-06}$ m/s



Umweltanalytische Laboruntersuchungen

4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021			BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2		3570348 - 541548 17.06.2024
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 0 Lehm/ Schluff	70% der Vorsorge- werte	240445-MP1 (BS002-GP1 + BS004-GP1 + BS007-GP1 + BS009-GP1)
Probenvorbereitung					TOC ≤ 4%		
TOC konv.	%						1,43
Fraktion < 2 mm	%						81,4
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10			n.u.
MKW	mg/kg	100	300	500			n.u.
Σ PAK ₁₆ nach EPA	mg/kg	3	5	15	3	2,1	<1,0
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	0,3	0,21	<0,050
Σ PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1	0,5	0,05	0,04	<0,010
Arsen	mg/kg	20	30	50	20	14	7,6
Blei	mg/kg	70	140	300	70	49	20
Cadmium	mg/kg	1	2	3	1	0,70	0,21
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	60	42	30
Kupfer	mg/kg	40	80	200	40	28	17
Nickel	mg/kg	50	100	200	50	35	24
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	0,3	0,21	0,07
Thallium	mg/kg	-	-	-	1	0,70	0,2
Zink	mg/kg	150	300	500	150	105	59
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30			n.u.
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12			n.u.
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500			n.u.
Chlorid	mg/l	250	250				n.u.
Sulfat	mg/l	250	250	250/300			n.u.
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50			n.u.
Phenolindex	µg/l	10	10	50			n.u.
Arsen	µg/l	10	10	40			n.u.
Blei	µg/l	20	25	100			n.u.
Cadmium	µg/l	2	2	5			n.u.
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75			n.u.
Kupfer	µg/l	50	50	150			n.u.
Nickel	µg/l	40	50	150			n.u.
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1			n.u.
Thallium	µg/l	-	-	-			n.u.
Zink	µg/l	100	100	300			n.u.
BBodSchV eingehalten / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden (orientierend)							ja / Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021			BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2		3570348 - 541552 17.06.2024
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 0 Lehm/ Schluff	70% der Vorsorge- werte	240445-MP2 (BS002-KP1 + BS003- KP1 + BS004-KP1)
Probenvorbereitung					TOC ≤ 4%		
TOC konv.	%						h2 (1,72 - < 3,44)
Fraktion < 2 mm	%						66,0
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10			n.u.
MKW	mg/kg	100	300	500			<50
Σ PAK ₁₆ nach EPA	mg/kg	3	5	15	3	2,1	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	0,3	0,21	<0,05
Σ PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1	0,5	0,05	0,04	n.u.
Arsen	mg/kg	20	30	50	20	14	9,7
Blei	mg/kg	70	140	300	70	49	15
Cadmium	mg/kg	1	2	3	1	0,70	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	60	42	38
Kupfer	mg/kg	40	80	200	40	28	20
Nickel	mg/kg	50	100	200	50	35	36 ¹⁾
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	0,3	0,21	0,06
Thallium	mg/kg	-	-	-	1	0,70	n.u.
Zink	mg/kg	150	300	500	150	105	66,0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30			n.u.
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12			n.u.
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500			n.u.
Chlorid	mg/l	250	250				n.u.
Sulfat	mg/l	250	250	250/300			n.u.
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50			n.u.
Phenolindex	µg/l	10	10	50			n.u.
Arsen	µg/l	10	10	40			n.u.
Blei	µg/l	20	25	100			n.u.
Cadmium	µg/l	2	2	5			n.u.
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75			n.u.
Kupfer	µg/l	50	50	150			n.u.
Nickel	µg/l	40	50	150			n.u.
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1			n.u.
Thallium	µg/l	-	-	-			n.u.
Zink	µg/l	100	100	300			n.u.
BBodSchV eingehalten (orientierend) / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden (orientierend)							ja ¹⁾ / Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen OT Zaisertshofen

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021			BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 & Tab. 2		3570348 - 541556 17.06.2024
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 0 Lehm/ Schluff	70% der Vorsorge- werte	240445-MP3 (BS005-GP2 + BS006- KP1 + BS007-KP1)
Probenvorbereitung					TOC ≤ 4%		
TOC konv.	%						h2 (1,72 - < 3,44)
Fraktion < 2 mm	%						94,9
Zuordnungswerte Feststoff							
EOX	mg/kg	1	3	10			n.u.
MKW	mg/kg	100	300	500			<50
Σ PAK ₁₆ nach EPA	mg/kg	3	5	15	3	2,1	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	0,3	0,21	<0,05
Σ PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,1	0,5	0,05	0,04	n.u.
Arsen	mg/kg	20	30	50	20	14	7,6
Blei	mg/kg	70	140	300	70	49	14
Cadmium	mg/kg	1	2	3	1	0,70	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	60	42	32
Kupfer	mg/kg	40	80	200	40	28	17
Nickel	mg/kg	50	100	200	50	35	29
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	0,3	0,21	<0,05
Thallium	mg/kg	-	-	-	1	0,70	n.u.
Zink	mg/kg	150	300	500	150	105	60,3
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30			n.u.
Zuordnungswerte Eluat							
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12			n.u.
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500			n.u.
Chlorid	mg/l	250	250				n.u.
Sulfat	mg/l	250	250	250/300			n.u.
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50			n.u.
Phenolindex	µg/l	10	10	50			n.u.
Arsen	µg/l	10	10	40			n.u.
Blei	µg/l	20	25	100			n.u.
Cadmium	µg/l	2	2	5			n.u.
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75			n.u.
Kupfer	µg/l	50	50	150			n.u.
Nickel	µg/l	40	50	150			n.u.
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1			n.u.
Thallium	µg/l	-	-	-			n.u.
Zink	µg/l	100	100	300			n.u.
BBodSchV eingehalten (orientierend) / Einstufung nach Verfüll-Leitfaden (orientierend)							ja / Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

¹⁾ Überschreitung der 70%-Werte der BBodSchV

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 02.07.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag 3570348 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage
Analysennr. 541548 Bodenmaterial/Baggergut
Rechnungsnehmer 27070074 test 2 safe AG
Probeneingang 26.06.2024
Probenahme 17.06.2024
Probenehmer Auftraggeber (D. Dietrich)
Kunden-Probenbezeichnung 240445-MP1 (BS002-GP1 + BS004-GP1 + BS007-GP1 + BS009-GP1)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit % Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	81,4	0,1		+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,60	0,001			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	84,2	0,1		+/- 6	DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		7,3	2		+/- 15	DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,43	0,1		+/- 13	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,6	0,8		+/- 20	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	20	2		+/- 28	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,21	0,13		+/- 22	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	30	1		+/- 25	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	1		+/- 27	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	24	1		+/- 30	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	0,05		+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1		+/- 20	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	59	6		+/- 25	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05

Seite 1 von 2

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 02.07.2024

Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag

3570348 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Analysennr.

541548 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

240445-MP1 (BS002-GP1 + BS004-GP1 + BS007-GP1 + BS009-GP1)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 ^{#5)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 ^{x)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 ^{#5)}	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

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

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

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

Beginn der Prüfungen: 26.06.2024

Ende der Prüfungen: 02.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de****Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 02.07.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

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

Auftrag 3570348 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage
Analysennr. 541552 Mineralisch/Anorganisches Material
Rechnungsnehmer 27070074 test 2 safe AG
Probeneingang 26.06.2024
Probenahme 17.06.2024
Probenehmer Auftraggeber (D. Dietrich)
Kunden-Probenbezeichnung 240445-MP2 (BS002-KP1 + BS003-KP1 + BS004-KP1)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
Feststoff					
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	66,0	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	79,6	0,1	+/- 6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	9,7	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	15	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	38	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	36	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	66,0	6	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 1 von 2

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 02.07.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3570348** 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage
Analysennr. **541552** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **240445-MP2 (BS002-KP1 + BS003-KP1 + BS004-KP1)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Beginn der Prüfungen: 26.06.2024

Ende der Prüfungen: 01.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 02.07.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

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

Auftrag 3570348 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage
Analysennr. 541556 Mineralisch/Anorganisches Material
Rechnungsnehmer 27070074 test 2 safe AG
Probeneingang 26.06.2024
Probenahme 17.06.2024
Probenehmer Auftraggeber (D. Dietrich)
Kunden-Probenbezeichnung 240445-MP3 (BS005-GP2 + BS006-KP1 + BS007-KP1)

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	--------------------	---------

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	94,9	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	86,0	0,1	+/- 6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,6	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	14	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	32	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	29	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	60,3	6	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 1 von 2

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 02.07.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3570348** 240445-HBU Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage
Analysennr. **541556** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **240445-MP3 (BS005-GP2 + BS006-KP1 + BS007-KP1)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Beginn der Prüfungen: 26.06.2024

Ende der Prüfungen: 01.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte

A N L A G E 5

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen

Datum:
19.08.2024

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich B1 lehmige Deckenschotter, verwittert	Homogenbereich B2 Deckenschotter	Homogenbereich C1 kiesiger Hanglehm
Ortsübliche Bezeichnung	-	lehmiger Kies, Rotlage, Verwitterungshorizont	Kies, Schotter	lehmiger Kies
Kornverteilung	-	G, u, s, t'-t	G, s, u	U, g-g*, s, t'-t bzw. G, s-s*, u-u*, t'
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 5	< 5	< 1
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	GU*/GT*	GU*	UM/OU/GU*
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	schwach humos (h2)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)	schwach humos (h2)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,8 - 1,9	1,8 - 2,0	1,7 - 1,8
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	17,5 - 18,5 / 10,0 - 11,0	18,0 - 19,5 / 10,5 - 12,0	16,5 - 18,0 / 7,0 - 9,5
Wassergehalt w	-	erdfeucht	erdfeucht bis nass $w = 7,2\%$	erdfeucht, lokal nass
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁸	1,41 * 10 ⁻⁶	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁷
Durchlässigkeit nach DIN 18130-1 (zurückgezogen)	-	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig	durchlässig	schwach durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Labor (Berechnung aus KV001)	Literatur (ungeprüft)
Reibungswinkel ϕ'	[°]	32,5 - 37,5	32,5 - 40,0	22,5 - 32,5
Kohäsion c'	[kN/m ²]	---	---	Schluff: 5 - 10 GU*: ---
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	30 - 60	60 - 120	Schluff: 5 - 15 GU*: 20 - 40
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	---	---	Schluff: 20 - 150 GU*: ---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich mitteldicht	voraussichtlich mitteldicht bis dicht	voraussichtlich locker bzw. steif
Belastung durch Schadstoffe	-	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT	nicht untersucht	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen

Datum:
19.08.2024

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich C2 lehmig-sandiger Hanglehm	Homogenbereich D1 schluffig-sandige Talfüllung	Homogenbereich D2 sandig-kiesige Talfüllung
Ortsübliche Bezeichnung	-	Lehm, Schluff, lehmiger Sand	lehmiger Sand bis sandiger Lehm	Sande und Kiese
Kornverteilung	-	U, s'-s, t'-t, teils g' bzw. fS, u*	f-mS, u*, t bzw. U, s-s*, g, t'-t	S, g*, u', t'
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 1	< 1
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	UM/TM/TA/OU/SU*	UM/UL/TM/TL	SU*
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	schwach humos (h2)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m³]	1,7 - 2,0	1,7 - 2,0	1,9 - 2,0
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m³]	16,5 - 19,5 / 7,0 - 9,5	16,5 - 20,0 / 8,5 - 10,0	18,5 - 19,5 / 11,0 - 12,0
Wassergehalt w	-	erdfeucht bis feucht $w = 22,4 \% - 22,5 \%$	erdfeucht $w = 21,1 \% - 21,8 \%$	nass $w = 21,3 \%$
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10^{-10} bis 10^{-8}	$1,10 \cdot 10^{-8}$	$6,46 \cdot 10^{-6}$
Durchlässigkeit nach DIN 18130-1 (zurückgezogen)	-	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig	durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Labor (Berechnung aus KV003)	Labor (Berechnung aus KV007)
Reibungswinkel ϕ'	[°]	20,0 - 32,5	22,5 - 32,5	35,0 - 40,0
Kohäsion c'	[kN/m²]	Schluff: 5 - 15 SU*: ---	0 - 15	---
Steifezahl E_s	[MN/m²]	Schluff: 3 - 10 SU*: 20 - 30	3 - 10	80 - 100
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m²]	Schluff: 5 - 150 SU*: ---	5 - 150	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	weich bis steif bzw. locker	weich bis steif	voraussichtlich dicht
Belastung durch Schadstoffe	-	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT	nicht untersucht	nicht untersucht
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: PL Biomethan Mörgen GmbH
Johann-Baptist-Enderle-Weg 18, 86874 Tussenhausen

Datum:
19.08.2024

Projekt: 240445 Eppishausen OT Mörgen, Flur-Nr. 243, Neubau Biogasanlage

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich E1 tertiäre Schluffe und Sande	Homogenbereich E2 tertiäre Fein- bis Mittelsande	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Schluff, lehmiger Sand	Sand	
Kornverteilung	-	U, fs-fs*, t'-t bzw. fs, u-u*, teils t'	f-mS, u'-u	
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 1	
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	UM/SU*	SU/SU*	
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)	
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F2 bzw. F3 (gering bis mittel bzw. sehr frostempfindlich)	
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,7 - 1,8	1,7 - 2,0	
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	16,5 - 18,0 / 8,5 - 10,5	17,0 - 19,5 / 9,5 - 12,0	
Wassergehalt w	-	erdfeucht	erdfeucht $w = 9,9 \% - 12,6 \%$	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10^{-8} bis 10^{-7}	$4,55 \cdot 10^{-6}$ bis $1,67 \cdot 10^{-5}$	
Durchlässigkeit nach DIN 18130-1 (zurückgezogen)	-	schwach durchlässig	durchlässig	
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Labor (Berechnung aus KV002, KV004, KV005 und KV006)	
Reibungswinkel ϕ'	[°]	Schluff: 25,0 - 30,0 SU*: 32,5 - 37,5	32,5 - 40,0	
Kohäsion c'	[kN/m ²]	Schluff: 0 SU*: ---	---	
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	Schluff: 3 - 10 SU*: 30 - 50	60 - 120	
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	Schluff: 5 - 60 SU*: ---	---	
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich weich bzw. mitteldicht	voraussichtlich mitteldicht bis (sehr) dicht	
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	nicht untersucht	
Foto				