

## **Umwelt- und geotechnischer Bericht**

### **Hohenwartstraße 12, Marktoberdorf**

|             |                                                                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt Nr. | A2110006                                                                                               |
| Bauvorhaben | Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage<br>Hohenwartstraße 12, 87616 Marktoberdorf<br>Flurstücke 206 und 206/3 |
| Planung     | Laure Baubetreuung GmbH<br>Herr Josef Epp<br>Grabengasse 4<br>87435 Kempten                            |
| Datum       | 08.12.2021<br>ergänzt 15.03.2026                                                                       |
| Bearbeitung | M.Sc. Geologe Johannes Granzow<br>Dipl.-Geol. Klaus Merk                                               |

## Inhalt

- 1 Vorgang
- 2 Geomorphologische Situation und geologischer Überblick, Bodenschichten, Bodenklassifizierung, Bodenkennwerte, Homogenbereiche, Erdbebenklassifizierung, geotechnische Kategorie, Frosteinwirkungszone, umwelttechnische Untersuchungen
- 3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Versickerung DWA-A 138-1, Geothermie
- 4 Bauwerk, Baugrund, Gründung, baubegleitende Maßnahmen

## Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten 2021 und 2026 Maßstab 1:100
- 2 Geologisches Profil Aufschlüsse 2021 und 2026, M. d. H. 1:50, M d. L. unmaßstäblich
- 3 Analyseübersicht 1, bayr. Verfüll-Leitfaden
- 4 Prüfbericht Agrolab Nr. 3895384
- 5 Fundamentdiagramm Brunnenfundamente

## Verwendete Unterlagen

- [1] Laure Baubetreuung GmbH, Grabengasse 4, 87435 Kempten  
Hohenwartstraße 12 – Abbruch vom bestehenden Wohngebäude und Neubau eines Wohnhauses mit 11 Eigentumswohnungen und einer Tiefgarage
- Grundrisse UG und EG, M 1:100 (09.01.2026)
  - Schnitte, M 1:100 (Planstand 09.01.2026)

## **1 Vorgang**

In der Hohenwartstraße 12 in 87616 Marktoberdorf (siehe Lageplan Anlage 1.1) ist der Rückbau des Bestandsgebäudes und der anschließende Neubau eines Mehrfamilienhauses (11 WE) mit Tiefgarage geplant. Unser Büro wurde beauftragt, das Gelände ingenieurgeologisch zu untersuchen und einen geotechnischen Bericht zu erstellen.

Zu diesem Zweck wurden am 04.11.2021 auf dem Gelände zwei Rammkernsondierungen (RKS1/21 und RKS2/21) in den nicht bebauten Bereichen abgeteuft. Auf Grund der neueren Planungen kamen im März 2026 zusätzlich sechs schwere Rammsondierungen (DPH1 – 6/26) sowie ein Baggerschurf (SG1/26) im Baubereich zur Ausführung. Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden von unserem Büro mittels GPS eingemessen und in den Grundriss des UG übertragen (siehe Anlage 1.2). Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2 und DIN 18 196 klassifizierte Bodenaufnahme, sind bei dem geologischen Profil der Anlage 2 aufgeführt.

Für eine umwelttechnische Voruntersuchung wurden aus den Rammkernsondierungen insgesamt zwei Proben entnommen, die in unserem Auftrag von der Agrolab Labor GmbH auf die Parameter des bayrischen Verfüll-Leitfadens untersucht wurden. Die Analyseübersicht, sowie der Prüfbericht des Labors sind den Anlagen 3 und 4 zu entnehmen.

## **2 Geomorphologische Situation und geologischer Überblick, Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte, Bodenklassifizierung, Homogenbereiche, Erdbebenklassifizierung, Frosteinwirkungszone**

### **2.1 Geomorphologische Situation und geologischer Überblick**

Das untersuchte Grundstück steigt nur sehr leicht von Süden nach Norden an. Derzeit befindet sich ein größeres Bestandsgebäude auf dem Gelände, welches im Zuge des Neubaus rückgebaut werden soll. Das Bestandsgebäude zeigt erhebliche Rissbildungen in den Mauern. Benachbarte Grundstücke im Westen und Süden sind ebenfalls bebaut (siehe Anlage 1.2). Die Gebäude sind jedoch mind. 10 m von der geplanten Baugrube entfernt. Zugang zum Grundstück erfolgt über die nördlich und östlich angrenzende Hohenwartstraße.

Geologisch gesehen liegt das Untersuchungsgebiet in der Moränenlandschaft des Voralpenlandes des Ostallgäus. Der tiefere Untergrund wird hier von tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Darüber lagerten sich während des Pleistozäns konsolidierte Moränenkiese ab, die von einer Grundmoräne des letzten Gletschervorstoßes überlagert werden. In geologisch jüngster Zeit kamen im Einflussbereich eines Gerinnes Anmoore, Torfe und Auelehme zur Ablagerung. Auffüllungen, Mutterboden sowie eine Asphaltdecke im Innenhof, die im Zuge der Baumaßnahmen am Bestandsgebäude angelegt wurden, schließen die Schichtung nach oben hin ab.

### **2.2 Bodenschichten**

Anhand der ausgeführten Aufschlüsse kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden:

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Mutterboden | rezent                  |
| Auffüllung  | rezent                  |
| Torf        | (Quartär – Holozän)     |
| Grundmoräne | (Quartär – Pleistozän)  |
| Moränenkies | (Quartär – Pleistozän). |
| Molasse     | (Tertiär – Miozän).     |

Im Einzelnen wurden mit den Aufschlüssen folgende Schichtglieder / Schichttiefen festgestellt (Nennung entsprechend der Profilanordnung Anlage 2).

Tabelle 1a: Schichtglieder / Schichttiefen Aufschlüsse 2021 / 2026

| Aufschluss<br>Ansatzhöhe m ü. NN | DPH1/26<br>732.87 | RKS2/21<br>732.55 | DPH2/26<br>732.77 | DPH6/26<br>732.81 | DPH3/26<br>732.73 |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Mutterboden                      | 0,00 – 0,20       | 0,00 – 0,10       | 0,00 – 0,10       | n.a.              | 0,00 – 0,20       |
| Auffüllung                       | 0,20 – 1,90       | 0,10 – 1,90       | 0,10 – 1,10       | 0,00 – 0,60       | 0,20 – 1,50       |
| Torf                             | n.a.              | n.a.              | 1,10 – 2,00       | 0,60 – 2,00       | 1,50 – 1,90       |
| Grundmoräne                      | 1,90 – 5,00       | 1,90 – 5,60       | 2,00 – 4,10       | 2,00 – 4,30       | 1,90 – 4,80       |
| Moränenkies                      | 5,00 – 6,50       | 5,60 – 6,00       | 4,10 – 6,60       | 4,30 – 5,70*      | 4,80 – 6,50       |
| Molasse                          | 6,50 – 7,00*      | 6,00 – 7,00*      | 6,60 – 7,10*      | n.a.              | 6,50 – 7,10*      |

\* Endtiefe n.a. Schicht nicht angetroffen

Tabelle 1b: Schichtglieder / Schichttiefen Aufschlüsse 2021 / 2026

| Aufschluss<br>Ansatzhöhe m ü. NN | RKS1/21<br>732.58 | SG1/26<br>732.68 | DPH4/26<br>732.75 | DPH5/26<br>733.65 |
|----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Mutterboden                      | 0,00 – 0,20       | 0,00 – 0,50      | 0,00 – 0,30       | 0,00 – 0,40       |
| Auffüllung                       | 0,20 – 1,70       | 0,50 – 1,60      | 0,30 – 1,60       | 0,40 – 1,30       |
| Torf                             | n.a.              | 1,60 – 1,90      | 1,60 – 2,00       | 1,30 – 2,00       |
| Grundmoräne                      | 1,70 – 5,50       | 1,90 – 3,00      | 2,00 – 3,80       | 2,00 – 5,10       |
| Moränenkies                      | 5,50 – 6,00*      | 3,00 – 4,30*     | 3,80 – 6,90       | 5,10 – 7,20       |
| Molasse                          | n.a.              | n.a.             | 6,90 – 7,50*      | 7,20 – 8,10*      |

\* Endtiefe n.a. Schicht nicht angetroffen

## 2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

### Mutterboden

Der im ehemaligen Gartenbereich aufgeschlossene Mutterboden ist dunkelbraun gefärbt. Er setzt sich zusammen aus einem schwach tonigen, feinsandigen, humosen Schluff. Die Mächtigkeit des Mutterbodens beträgt zwischen 20 -50 cm. Die Konsistenz ist weich. Der Mutterboden fällt in den Aushubbereich. Der Mutterboden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeangleichung oder als kulturfähiger Mutterboden wiederverwendet werden, wenn eine umwelttechnische Prüfung auf den Wirkungspfad Boden – Mensch erfolgte.

### Auffüllung

In beiden Aufschlüssen RKS1/21 und RKS2/21 steht unterhalb des Mutterbodens ein bis zu 1,9 m mächtiger aufgefüllter Schluff an. Er ist braun, weich, lokal auch weich bis steif und feucht. Er setzt sich zusammen aus einem gering tonigen, sandig bis stark sandigen, gering kiesigen sowie schwach humosen Schluff.

Mit dem Schurf SG1/26 wurde an dieser Untersuchungsstelle ein aufgefüllter, gering bis schwach schluffiger, sandiger, steiniger Kies aufgeschlossen, der locker gelagert ist. In allen Auffüllungen ließen sich Bauschuttreste (Holz-, Ziegel- und Betonfragmente) feststellen. Die aufgefüllten, heterogenen Schichten sind nicht tragfähig, fallen jedoch in den Aushubbereich der Baugrube. Die Auffüllungen der Sondierungen RKS1 und RKS2 wurden hinsichtlich einer

Verwertung in überwachten Verfüllmaßnahmen umwelttechnisch untersucht (Voruntersuchung siehe Abschnitt 2.6, Anlagen 3 und 4).

### **Torf**

Bei den Untersuchungen 2026 wurden lokale Moirlinsen aufgeschlossen, die stellenweise nicht durch Auffüllungen ersetzt wurden. Die Moirlinsen bestehen aus einem schwarzbraun gefärbten, schluffigen, schwach feinsandigen, stark organischen Torf, der eine breiige bis sehr weiche Konsistenz aufweist. Die Moirlinsen sind nicht tragfähig.

*Anmerkung: Die starken Rissbildungen resultieren auf einer lokalen Gründung in oder über den Torfen, die hohe Sofort- und Langzeitsetzungen erzeugen. Ferner sind momentan sogar Sackungen in der asphaltierten Hoffläche zu sehen, die durch Setzungen im Bereich von Moirlinsen hervorgerufen werden.*

### **Grundmoräne**

Die Grundmoräne kommt bei den Aufschlüssen RKS1, RKS2 und SG1 als hellockerfarbener Schluff vor. Sie ist als gering tonig, feinsandig bis stark feinsandig, sowie schwach kiesig bis kiesig, lagenweise stark kiesig zu bezeichnen. Innerhalb der Grundmoräne ist erfahrungsgemäß mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200 \text{ mm}$ ) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$ ) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ( $\varnothing > 600 \text{ mm}$ ) eingeschalten sein. Nach der alten DIN 18300 (2012) sind gemischtkörnige Böden weicher bis halbfester Konsistenz in die Bodenklasse 4 und Böden mit fester Konsistenz in die alte Bodenklasse 6 zu rechnen, während stark steinige Böden und Böden mit weniger als 30% Blöcken zur Bodenklasse 5 gehören. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$ ) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600 \text{ mm}$ ) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet.

Die Konsistenz ist der manuellen Ansprache zufolge im gestörten Zustand (Schürfgut, Sondiergut) als steif mit lokalen Aufweichungen anzusprechen. Den Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen zufolge ( $N_{10}$  durchschnittlich 15) zeigt die Grundmoräne im ungestörten Zustand eher eine überwiegend steife (bis halbfeste) Konsistenz und nur sehr lokal weiche Lagen (z. B. DPH1: 3,3 – 3,9 m). Die Grundmoränenablagerungen sind insgesamt als mäßig tragfähig zu bezeichnen.

### **Moränenkies**

Bei dem Moränenkies, der in den Rammkern- und schweren Rammsondierungen unterhalb der Grundmoräne angetroffen wurde, handelt es sich um einen hellockerfarbenen, stark feuchten bis nassen Fein- bis Grobkies. Seine Zusammensetzung ist schwach schluffig bis schluffig, lagenweise stark schluffig sowie sandig bis stark sandig. Die Lagerungsdichte ist, der manuellen Ansprache sowie dem Sondierwiderstand bei der Rammkernsondierung zufolge, als dicht einzustufen. Innerhalb des Moränenkieses ist erfahrungsgemäß mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200 \text{ mm}$ ) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$ ) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ( $\varnothing > 600 \text{ mm}$ ) eingeschalten sein. Der Moränenkies stellt einen gut tragfähigen Baugrund dar.

### **Molasse**

Unterhalb der Moränenkiese, folgen gemäß den Tabellen 1a und 1b die Schichten der tertiären Molasse. Sie sind grau - gelb - gefleckt, schwach feucht mit einer halbfesten bis festen Konsistenz. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen steigen nach dem Erreichen der Molasseschichten schnell auf Werte  $> 50$  an. Aus bautechnischer Sicht ist die Molasse bei der

Sondierung RKS2/21 als schwach toniger, feinsandiger Schluff anzusprechen. Die Molasse ist sehr gut tragfähig, jedoch sehr schwer bis nicht rammbär.

## 2.4 Bodenkennwerte und Klassifizierung, Homogenbereiche

Entsprechend der Baugrundsichtung beim Profil der Anlage 2 sowie auf Grund der Beschreibung der Böden nach Abs. 2.3, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und die Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)

| Schicht                 | Wichte (erdfeucht) $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Wichte (unter Auftrieb) $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Reibungswinkel $\phi'$ [°] | Kohäsion (dräniert) $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Mutterboden             | 14 – 15                                          | 4 – 5                                                  | 17,5 – 20,0                | 0                                             | -                                      |
| Auffüllung (Schluff)    | 17 – 18                                          | 7 – 8                                                  | 22,5 – 25,0                | 0                                             | keine Angabe                           |
| Auffüllung (Kies)       | 20 – 21                                          | 10 – 11                                                | 32,5 – 35                  | 0                                             | keine Angabe                           |
| Torf                    | 12 – 13                                          | 2 – 3                                                  | 18,5 – 20                  | 0                                             | 0,5                                    |
| Grundmoräne mind. steif | 18 – 19                                          | 8 – 9                                                  | 25,0 – 27,5                | 2 – 4                                         | 10 – 20                                |
| Moränenkies             | 20 – 21                                          | 10 – 11                                                | 32,5 – 37,5                | 0                                             | 40 – 50                                |
| Molasse                 | 19 – 20                                          | 9 – 10                                                 | 27,5 – 30                  | 10 – 15                                       | 60 – 80                                |

Die vorgenannten Werte leiten sich aus den vorliegenden Untersuchungen und aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden ab. Die Bodenparameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband.

Tabelle 3: Klassifizierung der Böden

| Schicht            | Bodengruppe DIN18196 | Bodenklasse DIN18300 (bis 2012) | Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17 | Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 12 |
|--------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Mutterboden        | [OU]                 | 1                               | F3                                | -                                   |
| Auffüllung Schluff | [UL/UM]              | 4                               | F3                                | V3                                  |
| Auffüllung Kies    | [GW/GU]              | 3, 5                            | F1 bei GW<br>F2 bei GU            | V1                                  |
| Torf               | HZ                   | 2, 4                            | F3                                | V3                                  |
| Grundmoräne        | UL/UM (X,Y)          | 4, (5 / 6 / 7) <sup>x</sup>     | F3                                | V3                                  |
| Moränenkies        | GU/GU* (X,Y)         | 4 (5 / 6) <sup>x</sup>          | F2 bei GU<br>F3 bei GU*           | V1 bei GU<br>V2 bei GU*             |
| Molasse            | UL/UM,TM             | 4, 6                            | F3                                | V3                                  |

<sup>x</sup> je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke / bei fester Konsistenz Bkl.6. Blöcke > 600 mm sind in der Grundmoräne möglich (dann Bkl. 7)

Die Homogenbereiche entsprechen im Wesentlichen der bereits gewählten geologisch orientierten Schichtenfolge in diesem Gutachten, da hierbei ebenfalls Bodenschichten mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Im Zuge der Umstellung der DIN 18300 wurden auch andere Erdbau Normen (z. B. die DIN 18319), bei welchen Bodenklassen angegeben waren, auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt. Die anhand der Aufschlüsse festgelegten Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Erdarbeiten gem. DIN 18300)

| Homogenbereich | Baugrundschrift      |
|----------------|----------------------|
| A-1            | Auffüllung (Schluff) |
| A-2            | Auffüllung (Kies)    |
| O-1            | Torf                 |
| B-1            | Grundmoräne          |
| B-2            | Moränenkies          |
| B-3            | Molasse              |

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (Feld- / Laborversuche<sup>1</sup> und Literaturwerte nach DIN EN ISO 14688-2: 2011-06)

| Homogenbereich | Anteil Steine [%]<br>63 – 200 mm     | Anteil Blöcke [%]<br>200 – 600 mm | Anteil große Blöcke [%]<br>> 600 mm | Konsistenz (überwiegend)<br>Konsistenzzahl $I_c$ | Plastizität<br>Plastizitätszahl $I_p$ [%]  | Lagerungsdichte $D$<br>Bzw.<br>Undrainierte<br>Scherfestigkeit<br>bei bindigen Böden $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Organischer Anteil [%] | Baugrundschrift<br>(ortsübliche Bezeichnung) |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| A-1            | keine Angaben bei aufgefüllten Böden |                                   |                                     | weich<br>$I_c$ ca. 0,5 – 0,6                     | leicht bis mittelplastisch<br>$I_p$ 5 – 10 | $c_{u,k}$<br>15 – 60                                                                                            | 5 – 15                 | Auffüllung (Schluff)                         |
| A-2            | keine Angaben bei aufgefüllten Böden |                                   |                                     | -                                                | -                                          | locker<br>$D$ 0,25 – 0,3                                                                                        | <1                     | Auffüllung (Kiese)                           |
| O-1            | 0                                    | 0                                 | 0                                   | breiig – sehr weich<br>$I_c$ ca. 0,1 – 0,2       | leicht plastisch<br>$I_p$ 1 – 2            | $c_{u,k}$<br>5 – 10                                                                                             | >50                    | Torf                                         |
| B-1            | 5 – 10                               | <5                                | <3                                  | steif<br>$I_c$ ca. 0,7 – 0,8                     | mittelplastisch<br>$I_p$ 15 – 20           | $c_{u,k}$<br>60 – 80                                                                                            | <1                     | Grundmoräne                                  |
| B-2            | 5 – 10                               | <5                                | <3                                  | -                                                | -                                          | dicht<br>$D$ 0,65 – 0,85                                                                                        | <1                     | Moränenkies                                  |
| B-3            | 0                                    | 0                                 | 0                                   | -                                                | mittelplastisch<br>$I_p$ 20 – 25           | $c_{u,k}$<br>>300                                                                                               | <1                     | Molasse                                      |

## 2.5 Erdbebenklassifizierung DIN 4149, geotechnische Kategorie DIN 4020, Frosteinwirkungszone nach BAST

### 2.5.1 Erdbebenklassifizierung DIN 4149

Marktoberdorf in Bayern gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S.

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

S : Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis  $< 6,5$  zugeordnet ist.

Nur bei einer Gründung des Bauwerkes in den mind. steifen Grundmoränenschichten oder den Moränenkiesen ist die Baugrundklasse C anzusetzen.

### 2.5.2 Geotechnische Kategorie DIN 4020

Die DIN 4020 „*Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke*“ ist die Norm, die sich mit den für Deutschland gültigen Festlegungen zu geologischen Untersuchungen im Bauwesen beschäftigt. Zur Norm gehört das Beiblatt 1: „*Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Anwendungshilfen, Erklärungen*“. Sie ergänzt die für Europa gültige EN 1997-2 Eurocode 7: *Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik* – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.

Geotechnische Untersuchungen nach dieser Norm sind Voraussetzung für die Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau nach DIN 1054.

In der DIN 4020 wird zwischen drei geotechnischen Kategorien (GK) unterschieden:

- Kategorie 1 umfasst einfache Bauwerke auf ebenem, tragfähigem Grund, die weder die Umgebung noch das Grundwasser beeinflussen
- Kategorie 2 umfasst Bauvorhaben, die weder zur Kategorie 1 noch zur Kategorie 3 zählen
- Kategorie 3 umfasst Bauvorhaben mit schwierigen Konstruktionen und schwierigen Baugrundverhältnissen, die erweiterte geotechnische Kenntnisse erfordern

Das Gesamtbauwerk ist den bisherigen Kenntnissen zufolge und im Zusammenhang mit den Baugrund- und den Grundwasserverhältnissen, in die geotechnische Kategorie 3 zu stellen.



### 2.5.3 Frosteinwirkungszone nach BAST

Entsprechend der Karte Frosteinwirkungszone Deutschland der Bundesanstalt für Straßenbau (BAST) liegt das Untersuchungsareal in der Frosteinwirkungszone III (Frosttiefe 1,2 m).

## 2.6 Umwelttechnische Untersuchungen 2021

### 2.6.1 Entnommene Proben und ausgeführte Untersuchungen

Aus den Rammkernsondierungen wurden Bodenproben der aufgefüllten Schichten sowie den darunter anstehenden natürlich gewachsenen Böden entnommen und in unserem Auftrag von der Agrolab Labor GmbH umwelttechnisch untersucht. Die Mischproben wurden hinsichtlich einer Wiederverwertung auf die Parameter des bayr. Verfüll-Leitfadens („Eckpunktepapier“) untersucht. In der nachfolgenden Tabelle sind die entnommenen Proben und deren Zusammensetzung dargestellt:

Tabelle 6: Entnommene Proben Umwelttechnik

| Probenbezeichnung | Aufschluss + Tiefe [m]               | Bodenart                                                                                         | Bemerkung / Analytik    |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>MP1</b>        | RKS1 0,20 – 1,70<br>RKS2 0,10 – 1,90 | <u>Auffüllung, Schluff</u><br>Gering tonig, stark sandig, gering kiesig, Ziegelreste, Betonreste | Bayr. Verfüll-Leitfaden |
| <b>MP2</b>        | RKS1 1,70 – 3,00<br>RKS2 1,90 – 4,00 | <u>Grundmoräne, Schluff</u><br>Gering tonig, stark sandig, schwach kiesig                        | Bayr. Verfüll-Leitfaden |

### 2.6.2 Ergebnisse Bodenproben

Die Ergebnisse der Analytik sowie die Analyseübersichten sind im Detail in den Anlagen 3 und 4 enthalten.

Tabelle 7: Einstufung der Böden nach dem bay. Verfüll-Leitfaden (Anl. 5)

| Probe                     | <u>Auffälligkeiten</u> Einzelparameter / Einstufung nach bay. Verfüll-Leitfaden |           |              |                | EPP-Einstufung Gesamt |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|-----------------------|
|                           | Parameter                                                                       | Messwert  | EPP          | Einheit        |                       |
| <b>MP1</b><br>Auffüllung  | EOX<br>Blei                                                                     | 2,6<br>78 | Z1.1<br>Z1.1 | mg/kg<br>mg/kg | Z1.1                  |
| <b>MP2</b><br>Grundmoräne | Keine Auffälligkeiten                                                           |           |              |                | Z0                    |

(FS) = Feststoff

(EL) = Eluat

## Ergebnisse

### *Abfallrecht*

Die Mischprobe des aufgefüllten Schluffes zeigt einen erhöhten EOX sowie Blei - Gehalt. Sie wird gemäß des bayr. Verfüll-Leitfadens als Z1.1 eingestuft. Die Mischprobe der Grundmoräne weist keine schadstoffrelevanten Anreicherungen auf. Sie erreicht das Z0 Kriterium des Bayr. Verfüll-Leitfadens. Es kann davon ausgegangen werden, dass die natürlichen Böden frei von Schadstoffen sind und sie für z.B. Geländeangleichung auf dem Grundstück wiederverwertet werden können. Auf organoleptische Auffälligkeiten ist zu achten.

Es wird empfohlen, während den Rückbaumaßnahmen die aufgefüllten und natürlichen Schichten gesondert zu lagern, einer Haufwerksbeprobung zu unterziehen und je nach Belastungsklasse wiederzuverwenden.

### *Anmerkungen:*

*Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse ermöglichen erste Aussagen über die Situation an den Untersuchungspunkten gemäß den mit der Aufschlussmethode und der Analytik verbundenen Verfahren. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen unerkannte Verunreinigungen vorliegen. Bei der Haufwerks-Herstellung und Ablagerung sollte berücksichtigt werden, dass eine entsprechende Analytik einige Werktage in Anspruch nehmen kann. Die Haufwerke sollten so gelagert werden, dass sie den weiteren Baustellenablauf nicht stören. Es sind gegen das Erdreich dichte Lagerflächen einzuplanen.*

## **3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach DWA-A 138-1**

### 3.1 Schicht- und Grundwasserverhältnisse

In den untersuchten Aufschlüssen wurde während der Feldarbeiten im November 2021 sowie im März 2026 Grund- bzw. Schichtwasser wie folgt festgestellt.

Tabelle 8: Grundwasser-/ Schichtwasserstände 2021 und 2026

| Untersuchungspunkt | Wasser angetroffen* |         | Wasser am Untersuchungsende* |         | Bemerkung               |
|--------------------|---------------------|---------|------------------------------|---------|-------------------------|
|                    | m u. Gel.           | m ü. NN | m u. Gel.                    | m ü. NN |                         |
| RKS1/21            | 5,50                | 727.08  | 2,80                         | 729.78  | Grundwasser eingespannt |
| RKS2/21            | 5,60                | 726.95  | 2,90                         | 729.65  | Grundwasser eingespannt |
| SG1/26             | 1,60                | 731.08  | -                            | -       | Schichtwasser           |
| SG1/26             | 3,00                | 729.68  | 3,00                         | 729.68  | Grundwasser             |

\* keine Ruhewasserspiegel!

Der Moränenkies, der mit den Rammkernsondierungen und dem Baggerschurf aufgeschlossen wurde, fungiert auf dem Gelände als Grundwasserleiter. Das Grundwasser ist lokal – d. h. je nach Schichtverlauf – unter den gering durchlässigen Grundmoränenschichten eingespannt. Als Bemessungswasserstand „Bautechnik“ ist auf Grund der Erkenntnisse aus den Aufschlüssen 2026 eine Höhe von 731.50 m ü. NN anzusetzen. Die Molasseschichten bilden den Grundwasserstauer.

Mit dem Schurf SG1/26 wurde in den Auffüllungen Schichtwasser erkundet, das sich über dem nahezu wassergesättigten Torf staut. In den Grundmoränenablagerungen kommen erfahrungsgemäß ebenfalls diffuse Schichtwasser vor, die an ein Adern- und Rinnensystem gebunden sind.

### 3.2 Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach DWA-A 138-1

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden. Nach dem DWA-A 138-1 (Oktober 2024) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03} \text{ m/s}$  und  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06} \text{ m/s}$  liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von  $k_f < 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Der Untergrund des untersuchten Baugebiets besteht überwiegend aus feinkörnigen, gering durchlässigen Böden. Der grobkörnige Moränenkies ist bereits vollständig wassergesättigt, über ihn kann daher eine direkte Versickerung ebenfalls nur schwer gegen den Wasserdruck erfolgen. Eine direkte Versickerung ist, den bisherigen Erkenntnissen zufolge, auf dem Gelände nicht möglich.

Für die angetroffenen Böden kann auf dem untersuchten Baugebiet von den jeweils folgenden Durchlässigkeitsbeiwerten ausgegangen werden.

|                   |                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grundmoräne, Torf | $k_f = 1 \cdot 10^{-07} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$<br>(schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig)              |
| Moränenkies       | $k_f = 1 \cdot 10^{-05} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-06} \text{ m/s}$ , je nach Feinkornanteil<br>(durchlässig bis schwach durchlässig) |
| Molasse           | $k_f = 1 \cdot 10^{-08} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-09} \text{ m/s}$<br>(sehr schwach durchlässig)                                     |

### 3.3 Geothermie

Auf dem Grundstück ist auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse kein nennenswertes oberflächennahes Grundwasservorkommen angetroffen worden, das für eine direkte thermische Nutzung über eine Grundwasserwärmepumpe in Betracht kommt.

Laut Auskunft des UmweltAtlas Bayern ist die Errichtung einer Erdwärmesondenanlage möglich. Das Grundstück befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten. Die Bohrtiefe ist laut Angaben des UmweltAtlas Bayern zunächst auf 50 m beschränkt. Grundsätzlich empfehlen wir die Ausführung von tieferen Sonden (> 50 m), um die Effektivität sowie Ökonomie der Anlage zu steigern. Die Schichten weisen generell eine gute Wärmeleitfähigkeit auf. Die tatsächlich auszuführende Tiefe wird jedoch während der Bohrung durch den Sachverständigen vor Ort in Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt in Abhängigkeit von den angetroffenen Grundwasserverhältnissen festgelegt. Im Vorfeld der Bohrungen ist zu prüfen, ob die Platzverhältnisse den Bau einer Erdsondenanlage in Abhängigkeit von der benötigten Entzugsleistung grundsätzlich erlauben (Mindestabstand der Sonden: 6 m). In der Umgebung des Baugrundstücks liegen laut UmweltAtlas Bayern mehrere Erdwärmesondenanlagen mit einer Tiefe zwischen 60 und 125 m vor. Somit sind auf dem Grundstück ähnliche Bohrtiefen denkbar.

Detaillierte Fragen zur Machbarkeit, Optimierung und Planungen werden von unserer Partnerfirma GeoOffice, Frau Dipl.-Geol. Nickel (PSW - Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft), Mayrhalde 11, 87452 Altusried, bei Bedarf bearbeitet.

## 4 Bauwerk, Baugrund, Gründung, baubegleitende Maßnahmen

### 4.1 Bauwerk, Baugrund, Gründung

2026 wurden unserem Büro neue Pläne des Neubaus vorgelegt (vgl. [1]). Auf dem Gelände wird demnach ein Mehrfamilienhaus mit 11 WE entstehen, das vollflächig unterkellert ist (Keller + Tiefgarage). Das UG reicht an allen Seiten bis an die Grundstücksgrenze heran. Die maximalen Außenmaße des Neubaus sind  $L \times B = 28,74 \text{ m} \times 24,00 \text{ m}$ . Die OK FFB EG wird vom Auftraggeber mit 733.50 m ü. NN. (= 0,00 m) angegeben. Die Oberkante der Bodenplatte im UG liegt bei -2,96 m (730.54 m ü. NN.). Inkl. Dicke der Bodenplatte von mind. 30 cm und einer Dämmung von rd. 10 cm wird von einer Gründungskote von rd. 730.14 m ü. NN ausgegangen.

Das heißt, in der geplanten Gründungstiefe stehen größten Teils die mäßig tragfähigen Grundmoränenablagerungen, lokal (SG1) bereits die gut tragfähigen Moränenkiese an.

## 4.2 Gründung

Wir empfehlen, das Gebäude auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte zu gründen. Aufgrund der steifen Konsistenz der Grundmoräne ist zur Schaffung einheitlicher Gründungsverhältnisse ein Bodenersatzkörper einzubringen. Die Mächtigkeit des Bodenersatzkörpers sollte auf mind. 80 cm angesetzt werden. Zur Herstellung des Bodenersatzkörpers im unterkellerten Bereich wird dabei folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Nach dem Aushub der Baugrube (inkl. Aushubtiefe Bodenersatzkörper) ist, sofern die Sohle lokal aufgeweicht sein sollte, zunächst gebrochenes, kantiges Schroppenmaterial (max. Kantenlänge ca. 15 cm) in den lehmigen Untergrund zur Stabilisierung der Sohle einzubauen. Die Schroppen werden dabei, sofern notwendig, nur mittels der Baggerschaufel in den Untergrund eingedrückt.
- Zwischen der ggf. notwendigen Schroppenschicht bzw. dem anstehenden Baugrund und dem eigentlichen Bodenersatzkörper ist ein Trennvlies zu verlegen, um den Austrag von Feinanteilen in die Grobkornlage zu verhindern (GRK3 bei Aufbau Bodenersatzkörper aus Kies-Sand, GRK4 bei Aufbau aus Schotter (Empfehlung), s. u.).
- Auf der vliesbelegten Schroppenlage bzw. dem gewachsenen Boden ist dann der eigentliche Bodenersatzkörper aus Kies-Sand oder Schotter (jeweils mit weniger als 5% Feinkornanteil) lagenweise (max. Schütthöhe 30 cm) aufzubauen und zu verdichten.
- Der Bodenersatzkörper reicht bis an die bestehende, umlaufende und im Untergrund verbleibende Bohrpfahlwand (siehe Baugrubensicherung unten). Ein Lastabtragungswinkel ist dann nicht notwendig.
- Die ordnungsgemäße Verdichtung des Bodenersatzkörpers ist nachzuweisen. Es wird auf der Oberkante ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  (statischer Plattendruckversuch) bzw.  $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$  (dynamischer Plattendruckversuch) empfohlen. Der Verdichtungsnachweis kann von unserem Büro durchgeführt werden.

Zur Vorbemessung einer elastischen Bodenplatte kann – bei einer wie oben dargestellten Gründung – ein Bettungsmodul in der Größenordnung von  **$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$**  angesetzt werden.

**Sollte eine elastisch gebettete Bodenplatte zur Ausführung kommen, die wie im Text beschrieben gegründet wird, so ist der exakte Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von Lastenplänen, über eine detaillierte Setzungsberechnung zu ermitteln. Bei der Gebäudeplanung sind gleichmäßige Lastverteilungen auf die Bodenplatte zu beachten.**

**Alternativ** kann das Gebäude auch auf **Einzelfundamenten (Brunnenfundamenten)** gegründet werden, die einheitlich mittels Magerbetonvertiefungen bzw. Schachtringen bis zu den Moränenkiesen geführt werden. Die Bodenplatte des UG liegt als Decke auf den Fundamenten auf.

In der Anlage 5 ist ein Fundamentdiagramm für Einzelfundamente bzw. flächengleiche Brunnenfundamente, die auf den Moränenkiesen gründen, enthalten. Bei dem Diagramm werden die ungünstigsten Verhältnisse zum Grundbruchnachweis herangezogen und die Mindesteinbindetiefe wird mit 2,0 m ab UK Bodenplatte UG angesetzt.

Berechnungsgrundlage sind die DIN EN 1997-2:2009-09 (EC7) mit nationalem Anhang (DIN EN 1997-1/NA:2010-12), die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt der Lastfall BS-P (ständige Bemessungssituation) zugrunde und das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wurde mit 0,50 vorausgesetzt.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  ist in der oben genannten Anlage in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie und für eine mittige Belastung dargestellt.

Bei einem Ausnutzungsgrad von  $\mu \leq 1,0$  und einer Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B.  $s \leq 1,5 \text{ cm}$  (die Setzungen werden in der Berechnung über die charakteristischen Lasten ermittelt) ist, je nach gewählter Fundamentgeometrie, folgender Bemessungswert des Sohlwiderstandes anzusetzen (Auszüge Anlage 5):

Auszug Anlage 5 (quadr. Einzelfundament, Mindesteinbindetiefe 2,0 m)

Fundament  $a \times b = 1,00 \times 1,00 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 534 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 534 \text{ kN}$ , zugh. $s = 0,63 \text{ cm}$

Fundament  $a \times b = 1,20 \times 1,20 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 541 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 780 \text{ kN}$ , zugh. $s = 0,75 \text{ cm}$

Fundament  $a \times b = 1,40 \times 1,40 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 548 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 1.075 \text{ kN}$ , zugh. $s = 0,76 \text{ cm}$ .

**Achtung:** Die angegebenen Werte ( $\sigma_{R,d}$ ) sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Die Größe der zulässigen Setzungen ist vom zuständigen Planungsbüro festzulegen.

Bei den angegebenen Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten noch nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die Vorbemessung der Fundamente nach dem Fundamentdiagramm der Anlage 5 vorzunehmen. Bei schräger oder ausmittiger Belastung sind die Bemessungswerte nicht auf die Fläche  $A$  ( $a \times b$ ), sondern auf die Ersatzfläche  $A'$  ( $a' \times b'$ ) anzusetzen.

**Anmerkung:** nach EC7, 6.5.2.2, mit ergänzender Regelung A(1) aus der DIN1054:2010, sind die Exzentrizität und die Lastneigung aus den charakteristischen Lasten zu ermitteln.

Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen.

#### 4.3 Grundwasser und Bauwerksentwässerung

Die erdberührten Bauteile des geplanten Gebäudes liegen in den gering durchlässigen Schichten der Grundmoräne. Im verfüllten Arbeitsraum ist mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Gemäß der DIN 18533-1 ist als Bemessungswasserstand daher die Geländeoberkante

anzusetzen und es ist die Wassereinwirkungsklasse W2-E (drückendes Wasser; Wassereinwirkungsklasse W2.2-E bei > 3 m Eintauchtiefe) zu Grunde zu legen. Es wird empfohlen, die erdberührten Bauteile des Gebäudes in einer wasserundurchlässigen Bauweise zu errichten (Weiße Wanne).

#### 4.4 Temporäre Baugruben

Das Gebäude wird flächig unterkellert. Somit wird inkl. Teilbodenersatzkörper eine bis zu 4 m tiefe Baugrube notwendig. Es liegt in nahezu allen Richtungen eine Grenzbebauung vor.

Nach der DIN 4124 wären in den oben beschriebenen, wasserfreien Auffüllungen und Grundmoränenablagerungen freie Böschungswinkel für temporäre Baugruben von 45° zulässig (gilt nicht für ggf. sofort zu verfüllenden Magerbetonvertiefungen der Fundamentgräben). Auf die Einhaltung der lastfreien Bereiche an der Böschungskrone entsprechend DIN 4124 wird hingewiesen.

Es sind folgende Mindestabstände zur Böschungskante einzuhalten:

- Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte **bis zu 12 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 1 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.
- schwerere Straßenfahrzeuge als oben genannt sowie Baumaschinen oder Baugeräte **über 12 t bis 40 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 2 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

Da in nahezu allen Richtungen eine Grenzbebauung vorgesehen ist, sind die Böschungen zu verbauen. Auf Grund der vorliegenden geologischen Verhältnisse und den festgestellten Schicht- und Grundwasservorkommen, kommen aus unserer Sicht nur wasserabsperrende Verbauarten in Frage (überschnittene Bohrpfahlwand, Spundwandverbau). Die Verbaue sind bis in die Molasse einzubringen, die jedoch bis auf die ersten Dezimeter nicht rammbar ist. Bei einem Spundwandverbau wären Austauschbohrungen einzuplanen.

Zu beachten ist ferner, dass bei einem im Boden verbleibenden, dichten Verbau, zu einer Umleitung und zu einem Aufstau an der Grenzfläche im Anstrombereich des Grundwassers kommt. Hier sind die Reichweiten eines Aufstau-trichters und das Gefährdungspotential für Gebäude Dritter nachzuweisen.

Die Möglichkeiten einer Verankerung sowie der Leitungsverlauf der Versorgungsunternehmen sind im Vorfeld zu prüfen und in die Planungen des Verbaus mit einzubeziehen.

Abschließende Anmerkungen:

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. Es wird deshalb empfohlen zur Abnahme der Gründungssohlen den Verfasser des Gutachtens heranzuziehen. Der Unterzeichner ist in die weiteren Planungen mit einzubeziehen.

Eine Vervielfältigung und Weitergabe des Berichtes bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers. Der Bericht darf nur komplett und zusammen mit allen dazugehörigen Anlagen weitergegeben bzw. vervielfältigt werden.

Dipl.-Geol. Klaus Merk





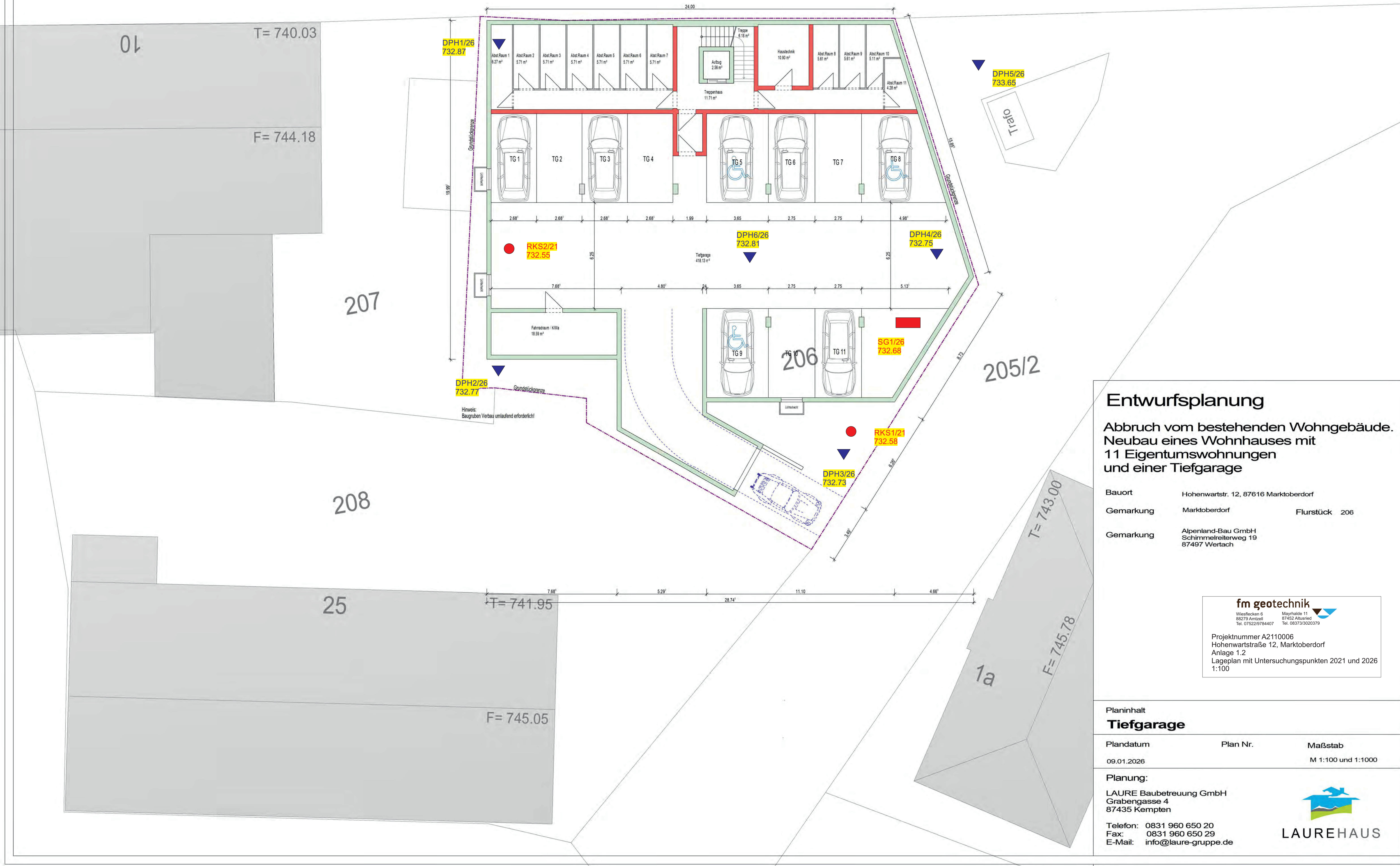
BayernAtlas

Bayerisches Staatsministerium  
der Finanzen und für Heimat





Hohenwartstraße



## Entwurfsplanung

Abbruch vom bestehenden Wohngebäude.  
Neubau eines Wohnhauses mit  
11 Eigentumswohnungen  
und einer Tiefgarage

Bauort Hohenwartstr. 12, 87616 Marktoberdorf  
Gemarkung Marktoberdorf Flurstück 206  
Gemarkung Alpenland-Bau GmbH  
Schimmelreiterweg 19  
87497 Wertach

**fm geotechnik**  
Wiesflecken 6 88279 Aitrach  
Mayrhofen 11 87452 Aitrach  
Tel. 07522/9784407 Tel. 08373/3020379

Projektnummer A2110006  
Hohenwartstraße 12, Marktoberdorf  
Anlage 1.2  
Lageplan mit Untersuchungspunkten 2021 und 2026  
1:100

Planinhalt  
**Tiefgarage**

Plandatum 09.01.2026 Plan Nr. Maßstab M 1:100 und 1:1000

Planung:  
LAURE Baubetreuung GmbH  
Grabengasse 4  
87435 Kempten  
Telefon: 0831 960 650 20  
Fax: 0831 960 650 29  
E-Mail: info@laure-gruppe.de



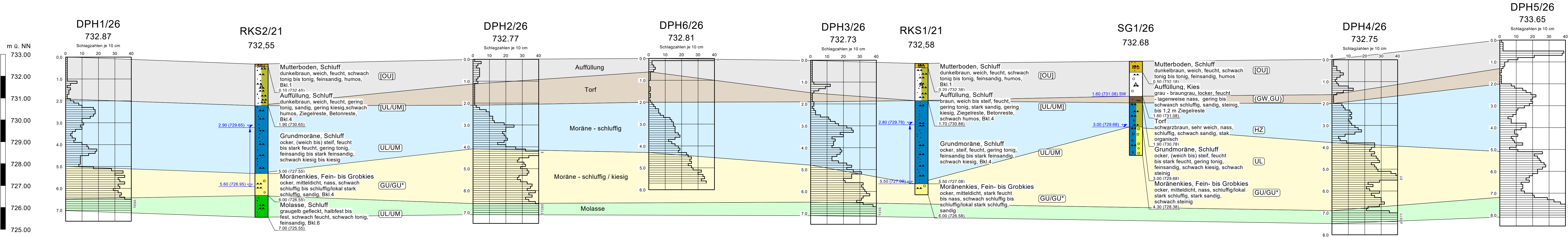


Geologisches Profil 2026

|                                                                                                                           |                                                     |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>fm geotechnik</b><br><small>Wienflecken 6<br/>88279 Amtzell</small><br><small>Mayrhofen 11<br/>87452 Altusried</small> | Projekt<br><b>Hohenwartstraße 12, Marktoberdorf</b> | Anlage<br><b>2</b>             |
|                                                                                                                           |                                                     | Projekt Nr.<br><b>A2110006</b> |

Geologisches Profil 2026

M. d. H. 1:75, M. d. L. unmaßstäblich



| Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten                                         |         |                                                                                       |             |                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Schluff |  | Mutterboden |  | Molasse     |
|  | Kies    |  | Auffüllung  |  | Grundmoräne |
|  | Torf    |  | Moränenkies |                                                                                       |             |

| Legende GW-Symbole |                   |
|--------------------|-------------------|
|                    | SW / GW Bohrende  |
|                    | SW / GW angebohrt |
|                    | SW / GW Ruhe      |

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar  
Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Bewertung von Bodenmischproben nach dem Bayr. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier)

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 23.12.2019)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH 3213571 ff.

Haufwerk 1

| Analytik        |           | Zuordnungswerte |                      |      |      |      | Probe           |                   |                    |  |  |
|-----------------|-----------|-----------------|----------------------|------|------|------|-----------------|-------------------|--------------------|--|--|
| Parameter       | Dimension | Sand            | Z0<br>Lehm / Schluff | Ton  | Z1.1 | Z1.2 | Z2              | MP1<br>Auffüllung | MP2<br>Grundmoräne |  |  |
| Bewertung nach: |           |                 |                      |      |      |      |                 | Lehm / Schluff    | Lehm / Schluff     |  |  |
| Feststoff       |           |                 |                      |      |      |      | Fraktion < 2 mm |                   |                    |  |  |
| Cyanide (ges.)  | mg/kg     | 1               | 1                    | 1    | 10   | 30   | 100             | 0,9               | <0,3               |  |  |
| EOX             | mg/kg     | 1               | 1                    | 1    | 3    | 10   | 15              | 2,6               | <1,0               |  |  |
| Arsen           | mg/kg     | 20              | 20                   | 20   | 30   | 50   | 150             | <8,0              | <4,0               |  |  |
| Blei            | mg/kg     | 40              | 70                   | 100  | 140  | 300  | 1000            | 78                | 4,2                |  |  |
| Cadmium         | mg/kg     | 0,4             | 1                    | 1,5  | 2    | 3    | 10              | <0,4              | <0,2               |  |  |
| Chrom (ges.)    | mg/kg     | 30              | 60                   | 100  | 120  | 200  | 600             | 21                | 8,7                |  |  |
| Kupfer          | mg/kg     | 20              | 40                   | 60   | 80   | 200  | 600             | 30                | 6,7                |  |  |
| Nickel          | mg/kg     | 15              | 50                   | 70   | 100  | 200  | 600             | 17                | 8,9                |  |  |
| Quecksilber     | mg/kg     | 0,1             | 0,5                  | 1    | 1    | 3    | 10              | 0,43              | <0,05              |  |  |
| Zink            | mg/kg     | 60              | 150                  | 200  | 300  | 500  | 1500            | 79,1              | 20,1               |  |  |
| KW              | mg/kg     | 100             | 100                  | 100  | 300  | 500  | 1000            | 74                | <50                |  |  |
| Summe PAK       | mg/kg     | 3               | 3                    | 3    | 5    | 15   | 20              | 2,96              | u.n.               |  |  |
| Benzo(a)pyren   | mg/kg     | <0,3            | <0,3                 | <0,3 | <0,3 | <1   | <1              | 0,29              | <0,05              |  |  |
| Summe PCB       |           | 0,05            | 0,05                 | 0,05 | 0,1  | 0,5  | 1               | u.n.              | u.n.               |  |  |

|                                      |  |         |  |  |          |           |           |      |      |  |  |
|--------------------------------------|--|---------|--|--|----------|-----------|-----------|------|------|--|--|
| Eluat                                |  |         |  |  |          |           |           |      |      |  |  |
| pH-Wert*                             |  | 6,5 - 9 |  |  | 6,5 - 9  | 6 - 12    | 5,5 - 12  | 8,3  | 9,5  |  |  |
| el. Leitfähigkeit <sup>†</sup> µS/cm |  | 500     |  |  | 500/2000 | 1000/2500 | 1500/3000 | 58   | 45   |  |  |
| Chlorid mg/l                         |  | 250     |  |  |          |           |           | <2,0 | <2,0 |  |  |
| Sulfat mg/l                          |  | 250     |  |  |          | 250/300   | 250/600   | <2,0 | <2,0 |  |  |
| Phenolindex µg/l                     |  | 10      |  |  | 10       | 50        | 100       | <10  | <10  |  |  |
| Cyanide (ges.) µg/l                  |  | 10      |  |  | 10       | 50        | 100       | <5   | <5   |  |  |
| Arsen µg/l                           |  | 10      |  |  | 10       | 40        | 60        | <5   | <5   |  |  |
| Blei µg/l                            |  | 20      |  |  | 25       | 100       | 200       | <5   | <5   |  |  |
| Cadmium µg/l                         |  | 2       |  |  | 2        | 5         | 10        | <0,5 | <0,5 |  |  |
| Chrom µg/l                           |  | 15      |  |  | 30/50    | 75        | 150       | <5   | <5   |  |  |
| Kupfer µg/l                          |  | 50      |  |  | 50       | 150       | 300       | <5   | <5   |  |  |
| Nickel µg/l                          |  | 40      |  |  | 50       | 150       | 200       | <5   | <5   |  |  |
| Quecksilber µg/l                     |  | 0,2     |  |  | 0,2/0,5  | 1         | 2         | <0,2 | <0,2 |  |  |
| Zink µg/l                            |  | 100     |  |  | 100      | 300       | 600       | <50  | <50  |  |  |

|                           |             |  |  |  |      |    |  |  |  |
|---------------------------|-------------|--|--|--|------|----|--|--|--|
| n.u. nicht untersucht     | Deklaration |  |  |  | Z1.1 | Z0 |  |  |  |
| n.n. nicht nachweisbar    |             |  |  |  |      |    |  |  |  |
| u.n. unter Nachweisgrenze |             |  |  |  |      |    |  |  |  |

\*Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

\*\*siehe Prüfbericht Labor Agrolab

# AGROLAB Labor GmbH

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 11.11.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3213571 - 163073

Auftrag 3213571 A2110006 Hohenwartstraße 12, Marktoberdorf  
Analysennr. 163073 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 08.11.2021  
Probenahme 04.11.2021  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M. Sc. Johannes Granzow)  
Kunden-Probenbezeichnung MP1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |                    |      |                                               |
|---------------------------------|-------|---|--------------------|------|-----------------------------------------------|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |   |                    |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 85,5               | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 0,9                | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | 2,6                | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |                    |      | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | <8,0 <sup>m)</sup> | 8    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 78 <sup>m)</sup>   | 8    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,4 <sup>m)</sup> | 0,4  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 21 <sup>m)</sup>   | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 30 <sup>m)</sup>   | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 17 <sup>m)</sup>   | 6    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,43               | 0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 79,1 <sup>m)</sup> | 4    | 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 |   | 74                 | 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 |   | 0,25               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | 0,07               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,56               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | 0,41               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | 0,25               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysen                         | mg/kg |   | 0,28               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | 0,31               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | 0,14               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | 0,29               | 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 |   | 0,20               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | 0,20               | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| PAK-Summe (nach EPA)            | mg/kg |   | 2,96 <sup>x)</sup> |      | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                        | mg/kg |   | <0,01              | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |

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

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00



Datum 11.11.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3213571 - 163073

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

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

## Eluat

|                           |       |         |        |                              |
|---------------------------|-------|---------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |         |        | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| Temperatur Eluat          | °C    | 20,5    | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | 8,3     | 0      | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 58      | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)                 | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)              | mg/l  | <0,0005 | 0,0005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)               | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)               | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg)          | mg/l  | <0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,05   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

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

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 08.11.2021

Ende der Prüfungen: 11.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



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

fm Geotechnik  
Herr Klaus Merk  
Mayrhalde 11  
87452 Altusried

Datum 11.11.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3213571 - 163074

Auftrag 3213571 A2110006 Hohenwartstraße 12, Marktoberdorf  
Analysennr. 163074 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 08.11.2021  
Probenahme 04.11.2021  
Probenehmer Auftraggeber (fm geotechnik, M. Sc. Johannes Granzow)  
Kunden-Probenbezeichnung MP2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |       |      |                                               |
|---------------------------------|-------|---|-------|------|-----------------------------------------------|
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |   |       |      | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 91,1  | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,3  | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0  | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |       |      | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | <4,0  | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 4,2   | 4    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,2  | 0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 8,7   | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 6,7   | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 8,9   | 3    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 20,1  | 2    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50   | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40      | mg/kg |   | <50   | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05 | 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                        |
| PAK-Summe (nach EPA)            | mg/kg |   | n.b.  |      | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                        | mg/kg |   | <0,01 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12                        |



Datum 11.11.2021

Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3213571 - 163074

Kunden-Probenbezeichnung MP2

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

## Eluat

|                           |       |         |        |                              |
|---------------------------|-------|---------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |         |        | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| Temperatur Eluat          | °C    | 20,4    | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | 9,5     | 0      | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 45      | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)                 | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)              | mg/l  | <0,0005 | 0,0005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)               | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)               | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg)          | mg/l  | <0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,05   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 08.11.2021

Ende der Prüfungen: 11.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.