

## **Geotechnischer Bericht**

### **Lebensmittelmarkt mit 3 Mehrfamilienhäusern und Tiefgarage Tettnanger Straße, Oberhofen**

<u>Projekt Nr.</u>	A2101009
<u>Bauvorhaben</u>	Lebensmittelmarkt mit 3 Mehrfamilienhäusern und Tiefgarage Tettnanger Straße, Oberhofen
<u>Auftraggeber</u>	Kirchmaier Oberhofen GbR Ziegelstraße 13 88214 Ravensburg
<u>Planung</u>	Schaudt Architekten GmbH Hafenstraße 10 78462 Konstanz
<u>Tragwerksplanung</u>	Fischer + Leisering Ingenieurgesellschaft mbH Reichenaustraße 13 78467 Konstanz
<u>Projektstandort</u>	Tettnanger Straße (zwischen Haus Nr. 358 und 366) 88214 Ravensburg / Oberhofen Flurstück Nr. 960 und Teilbereiche von 962, 1064, 1067, 1068
<u>Datum</u>	17.03.2022
<u>Bearbeitung</u>	Dipl. Ing. (FH) Ralf Frankovsky

## Inhalt

1. Vorgang
2. Geomorphologische Situation, Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung
3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden
4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

## Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan
- 1.2 Grundriss EG (Stand Febr. 2022) mit Untersuchungspunkten, M 1:500
- 2 Geologisches Profil: SG1 – SG2 – SG8 – SG7 – SG5 – SG6 – SG4 – SG3, M. d. H. 1:50
- 3.1 Analyseübersicht (AÜ1) Bodenproben MP1 bis MP6 mit Bewertung nach BBodSchV Vorsorgewerte
- 3.2 Analyseübersicht (AÜ2) Bodenproben MP1 bis MP3 mit Bewertung nach BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch
- 3.3 Analyseübersicht (AÜ3) Bodenproben MP4 bis MP7 mit Bewertung nach VwV
- 4 Prüfbericht Agrolab Labor GmbH 3106111 ff. (Proben MP1 bis MP7)
- 5 Körnungslinie Terrassenkies SG1, 1,8 – 3,5 m
- 6 Auswertung Sickerversuch SG8 Terrassenkies
- 7.1-4 Fundamentdiagramme

## Verwendete Unterlagen

- [1] Schaudt Architekten, Hafenstraße 10, 78462 Konstanz  
Lebensmittelmarkt mit 3 Mehrfamilienhäusern und Tiefgarage, Oberhofen
- [1.1] Vorabzug, Erdgeschoss, M 1:200 Planstand Febr. 2022
- [1.2] Vorabzug, Ansichten Süd und Ost, M 1:200 Planstand Febr. 2022
- [2] Marschall & Klingenstein Ingenieure GmbH, Eisenbahnstraße 3, 88069 Tettngang  
Lebensmittelmarkt mit 3 Mehrfamilienhäusern und Tiefgarage, Oberhofen
- [2.1] Lageplan, M 1:500, Planstand 01.02.2022

## **1. Vorgang**

In der Tettnanger Straße in Ravensburg / Oberhofen, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes und 3 Mehrfamilienhäusern mit gemeinsamer Tiefgarage geplant. Das Grundstück ist derzeit unbebaut und wird als Wiese genutzt.

Unser Büro wurde von der Bauherrschaft beauftragt, eine Baugrunderkundung auf dem Grundstück auszuführen und einen geotechnischen Bericht zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden am 19.01.2021 in einer ersten Untersuchungskampagne vier Schürfruben ausgehoben (SG1/21 bis SG4/21), am 17.12.2021 wurden verdichtend, zur Bestimmung der Lage des Sickerbeckens, noch einmal vier Schürfe abgeteuft (SG5/21 bis SG8/21).

Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden von unserem Büro eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente der Schachtdeckel 314E1 in der Tettnanger Straße, dessen Höhe im Bestandsplan der Stadt Ravensburg mit 459.169 m ü. NN angegeben wird.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Grundriss EG der Anlage 1.2 dargestellt. Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18300 (2012) klassifizierte Bodenaufnahme, sind in dem geologischen Profil der Anlage 2 aufgeführt.

## **2. Geomorphologische Situation, Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung,**

### *2.1 Geomorphologische Situation*

Das untersuchte Grundstück befindet sich im Ortszentrum von Oberhofen, südlich von Ravensburg. Es umfasst das Flurstück Nr. 960 und Teilbereiche von 962, 1064, 1067, 1068. Das Baufeld ist derzeit unbebaut und wird als Wiese genutzt. Östlich grenzt die Tettnanger Straße an das Untersuchungsgebiet an, die südlich und nördlich gelegenen Grundstücke sind bebaut. Die westlich anschließenden Grundstücke sind unbebaut. Die Erschließung erfolgt von der Tettnanger Straße aus. Das Gelände fällt im Allgemeinen von Ost nach West ab.

Morphologisch handelt es sich um die linke Talflanke des Schussentales, die hier als Terrasse ausgebildet ist.

Geologisch gesehen wurde das heutige Schussental vorwiegend während der letzten Vereisung (Würm) vom Rheingletscher und seinen Schmelzwässern geformt. Der Gletscher schürfte aus dem tertiärzeitlichen Molassesockel die Hohlform des heutigen Schussentales. Dementsprechend bestehen die Hochflächen des heutigen Tals sowie sein Untergrund selbst aus einem Sockel aus Molassegestein (Untere Süßwassermolasse), der von Grund- bzw. Seitenmoräne bedeckt wird. Die vom Eis kommenden Schmelzwässer strömten an dem im Schussental befindlichen Zungengletscher nach Norden und schütteten über die vom Eis freigelegte Grundmoräne feinteilarme Sedimente. Nach dem Eisrückzug vertiefte sich die Talsohle des Schussentales und die während der Eiszeit abgelagerten Schichten blieben als sogenannte Terrassen an den Talhängen zurück (Terrassenkies und Terrassensand). In der Talmitte bildete sich eine mehrere Meter dicke Schicht aus Beckenablagerungen. Die Oberfläche der Glazialböden verwitterte zu einer Verwitterungsdecke (Verwitterungskies + Verwitterungslehm). Eine Oberbodenschicht (Mutterboden) schließt die Schichtenfolge ab. Im Bereich von Wegen, Straßen und Bestandsgebäuden ist mit Auffüllungen zu rechnen.

## 2.2 Bodenschichten

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

Mutterboden	(Quartär: Holozän)
Verwitterungsdecke (-lehm, -kies)	(Quartär: Holozän)
Terrassenablagerungen (Terrassenkies)	(Quartär: Pleistozän)
Grundmoräne	(Quartär: Pleistozän)

Im Einzelnen wurden mit den 8 Schürftgruben folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1a: Schichtglieder und Schichttiefen SG1, SG2, SG3, SG4 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	SG1/21 456.34	SG2/21 455.92	SG3/21 457.78	SG4/21 457.39
Mutterboden	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20
Verwitterungslehm	0,20 – 1,10	0,20 – 2,20	0,20 – 2,80	0,20 – 1,50
Verwitterungskies	1,10 – 1,80	2,20 – 2,70	n. a.	n. a.
Terrassenkies	1,80 – 3,50	2,70 – 4,10*	n. a.	1,50 – 2,00
Grundmoräne	3,50 – 3,90*	n. a.	2,80 – 3,50*	2,00 – 2,60*

\* Endtiefe      k.W. kein Weiterkommen möglich      n. a. = bis zur Endtiefe nicht angetroffen.

Tabelle 1b: Schichtglieder und Schichttiefen SG5, SG6, SG7, SG8  
(von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	SG5/21 454.50	SG6/21 455.51	SG7/21 455.26	SG8/21 455.37
Mutterboden	0,00 – 0,20	0,00 – 0,25	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20
Verwitterungslehm	0,20 – 2,20	0,25 – 2,10	0,20 – 2,40	0,20 – 2,40
Verwitterungskies	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Terrassenkies	2,20 – 2,70	2,10 – 2,30	2,40 – 4,40*	2,40 – 2,70*
Grundmoräne	2,70 – 3,20*	2,30 – 3,00*	n. a.	n. a.

\* Endtiefe k.W. kein Weiterkommen möglich n. a. = bis zur Endtiefe nicht angetroffen.

Anmerkung: SG7 und SG8 liegen direkt nebeneinander

### 2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Zusätzlich zu der Schichtansprache, die bei den Profilen der Anlage 2 dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der Böden wie folgt beurteilt:

#### Mutterboden

In allen Schürfgruben bildet ein dunkelbrauner, weicher, feuchter Mutterboden, welcher als schwach toniger bis toniger, feinsandiger bis sandiger sowie z.T. schwach kiesiger Schluff ausgebildet ist. Im Bereich der Schürfe 1 und 4 wurden im Oberboden vereinzelt kleine Ziegelreste festgestellt. Der Oberboden ist zum Abtrag von Lasten nicht geeignet. Zum Schutz der Bodenfunktion ist der Oberboden zu Beginn der Baumaßnahme mittels Raupenbagger rückschreitend abzuheben und seitlich in einer lockeren Schüttung entsprechend dem technischen Stand als flache Miete zu lagern. Schiebende Verfahren sind nicht zulässig. Die Miete darf nicht befahren oder anderweitig verdichtet werden. Auf der Miete sind keine Baustoffe o. ä. zu lagern. Der Boden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeangleichung oder als kulturfähiger Oberboden an anderer Stelle wieder verwendet werden (mit Ausnahme Bereich SG1, siehe Abschnitt 2.6).

#### Verwitterungsdecke (Verwitterungslehm, Verwitterungskies)

Die Verwitterungsdecke wurde bei den Aufschlüssen hauptsächlich in Form eines Verwitterungslehmes und untergeordnet in Form von Verwitterungskies angetroffen.

Der Verwitterungslehm ist als ein schwach toniger bis toniger, sandiger sowie schwach kiesiger Schluff anzusprechen. Die Konsistenz des Lehmbodens ist der manuellen Ansprache zufolge weich, lokal auch weich bis steif. Der Lehmboden ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.

Am Übergang zum Terrassenkies wurde bei den Schürfen SG1 und SG2 Verwitterungskies angetroffen. Dabei handelt es sich um einen stark schluffigen, sandigen, schwach steinigen bis stark steinigen Fein- bis Grobkies.

Insgesamt ist das Schichtpaket Verwitterungsdecke als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.

### **Terrassenkies**

Der Terrassenkies wurde bei allen Aufschlüssen, mit Ausnahme der Schürfgrube 3, in unterschiedlichen Mächtigkeiten angetroffen. Es ist festzustellen, dass die Schichtmächtigkeit des Terrassenkieses von Nord nach Süd zu nimmt. Der Terrassenkies setzt sich aus einem gering schluffigen bis schluffigen sandigen bis stark sandigen, schwach steinigen bis steinigen Fein- bis Grobkies zusammen. Erfahrungsgemäß ist innerhalb des Terrassenkieses grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200$  mm) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600$  mm) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ( $\varnothing > 600$  mm) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (Fassung 2012) gehören stark steinige und blockige Böden zur (alten) Bodenklasse 5. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600$  mm) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600$  mm) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet. Der Terrassenkies liegt dem Baggerwiderstand zufolge in mitteldichter Lagerung vor. Der Terrassenkies ist zum Abtrag von Lasten gut geeignet.

### **Grundmoräne**

Der eiszeitliche Boden wurde im Untersuchungsgebiet in Form eines schwach tonigen, bis tonigen, sandigen, lokal auch stark sandigen sowie schwach kiesigen bis kiesigen Schluff angetroffen. Die Konsistenz ist steif und steif bis halbfest. In größeren Tiefen wird auch halbfeste und feste Konsistenz auftreten. Lokal ist der bindige Boden auf den ersten Dezimetern aufgeweicht (z. B. SG4), in diesen Bereich ist die Konsistenz weich.

Innerhalb der Grundmoräne ist grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200$  mm) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600$  mm) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ( $\varnothing > 600$  mm) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (Fassung 2012) sind gemischtkörnige Böden weicher bis halbfester Konsistenz in die Bodenklasse 4 und Böden mit fester Konsistenz in die Bodenklasse 6 zu rechnen, während stark steinige und blockige Böden zur Bodenklasse 5 gehören. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600$  mm) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600$  mm) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet.

Die Grundmoräne ist zum Abtrag von Gebäudelasten gut geeignet.

Auch die Grundmoräne ist frostempfindlich und weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte auf und verliert dann oberflächlich ihre Tragfähigkeit.

#### 2.4 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Entsprechend der Baugrundsichtung des geologischen Profils (Anlage 2) sowie der Beschreibung der Böden, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

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	15 – 16	5 – 6	17,5 – 20,0	0	0,5 – 1,0
Verwitterungslehm	18 – 19	8 – 9	25,0 – 27,5	0	4 – 8
Verwitterungskies	20 – 21	10 – 11	30,0 – 32,5	0	8 - 12
Terrassenkies	20 – 22*	10 – 12*	32,5 – 35,0	0	40 – 60
Grundmoräne mind. steif	19 – 22*	9 – 12*	25,0 – 27,5	3 – 6	20 – 30
Grundmoräne steif bis halbfest	19 – 22*	9 – 12*	25,0 – 27,5	6 – 10	30 – 50
Grundmoräne halbfest bis fest	19 – 22*	9 – 12	25,0 – 27,5	10 – 15	40 – 60

\* Steine und Blöcke

Die vorgenannten Mittelwerte 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 (DIN18300, Fassung 2012)

Schicht	Bodengruppe DIN18196	Bodenklasse DIN18300 (2012)	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17	Verdichtbar- keitsklasse ZTV A-StB 12
Mutterboden	OU	1	F3	-
Verwitterungslehm	UM/TM	4	F3	V3
Verwitterungskies	GU*	4	F3	V2
Terrassenkies	GW, GU lokal GU*	3, 4, (5 / 6) <sup>x</sup>	F1 bei GW F2 bei GU F3 bei GU*	V1 bei GW + GU V2 bei GU*
Grundmoräne	UM/TM/SU*	4, (5 / 6) <sup>x</sup>	F3	V3

<sup>x</sup> je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke  
 Blöcke > 600 mm sind im Terrassenkies möglich (dann Bkl. 7)

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika Lösen, Laden und Fördern mit den neuen Charakteristika des Behandeln, Einbauens und Verdichtens vereint. Böden gleicher Eigenschaften werden zu Homogenbereichen zusammengefasst. 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 Erdbaunormen (z. B. die DIN18319), 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. DIN18300)

Homogenbereich	Baugrundschrift
HBE-1	Verwitterungslehm
HBE-2	Verwitterungskies
HBE-3	Terrassenkies
HBE-4	Grundmoräne

Anmerkung: Der Oberboden ist nicht mehr in der DIN18300 (Erdarbeiten) enthalten, sondern ist nach der DIN 18320 (Landschaftsarbeiten) zu erfassen und auszuweisen. Er ist unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich.

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (Erfahrungswerte)

Homogenbereich	Anteil Steine [%] 63 – 200 mm	Anteil Blöcke [%] 200 – 630 mm	Anteil große Blöcke [%] > 630 mm	Konsistenz (überwiegend) Konsistenzzahl $I_c$	Plastizität Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Lagerungszustand Lagerungsdichte D bzw. Undrainierte Scherfestigkeit bei bindigen Böden $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	Organischer Anteil [%]	Bodengruppe DIN18196	Baugrundsicht (ortsübliche Bezeichnung)
HBE-1	0	0	0	weich $I_c$ ca. 0,5 – 0,75	mittelplastisch $I_p$ 20 - 30	$c_{u,k}$ 20 – 60	-	2 - 6	UM/TM	Verwitterungs- lehm
HBE-2	5 – 20	<5	< 1	-	-	locker D 0,15 – 0,45	-	0 – 2	GU*	Verwitterungskies
HBE-4	5 – 20	<5	< 2	-	-	mitteldicht D 0,45 – 0,65	-	<1	GW/GU GU*	Terrassenkies
HBE-4.1	0 – 20	<5	<3	steif bis halb- fest $I_c$ 0,75 – 1,5	mittelplastisch $I_p$ 20 - 30	$c_{u,k}$ (steif) 60 – 150 $c_{u,k}$ (halbfest) 150 – 300	-	<1	UM/TM	Grundmoräne steif + halbfest
HBE-4.2	0 – 20	<5	<3	fest $I_c$ > 2,0	mittelplastisch $I_p$ 20 - 30	$c_{u,k}$ > 400	-	<1	UM/TM	Grundmoräne fest

## 2.5 Erdbebenklassifizierung

Entsprechend der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Freiburg, 2005“ befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 1** (Gebiet, in der gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus rechnerisch die Intensität  $6,5 \leq I < 7$  zu erwarten ist) und der **Untergrundklasse S** (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentfüllungen).

Entsprechend der DIN 4149 / 2005-04, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen ist bei einer Gründung in den Terrassenkiesen oder der Grundmoräne die **Baugrundklasse C** (gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichtem Lagerungszustand) zugrunde zu legen.

## 2.6 Umwelttechnische Untersuchungen

### 2.6.1 Entnommene Proben und ausgeführte Untersuchungen

Aus den Schürfgruben wurden Proben des Mutterbodens und der Verwitterungsdecke entnommen. Bei den Oberbodenproben erfolgte die Untersuchung auf die Vorsorgewerte für

Böden und die Parameter des Wirkungspfades Boden-Mensch der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Die Proben des Verwitterungslehms wurden auf die Vorsorgewerte für Böden (BBodSchV) und die Parameter der Verwaltungsvorschrift des UMBW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV) 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 Mu</b>	SG1 0,00 – 0,20 m	Schluff, schwach tonig, feinsandig, humos, ver. kl. Ziegelreste <u>Mutterboden</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + Boden-Mensch Fraktion < 2mm
<b>MP2 Mu</b>	SG2 0,00 – 0,20 m	Schluff, schwach tonig, feinsandig, humos <u>Mutterboden</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + Boden-Mensch Fraktion < 2mm
<b>MP3 Mu</b>	SG3 0,00 – 0,20 m	Schluff, schwach tonig, feinsandig, humos <u>Mutterboden</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + Boden-Mensch Fraktion < 2mm
<b>MP4 VL</b>	SG1 0,20 – 1,10 m	Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig <u>Verwitterungslehm</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + VwV Baden – Württemberg - Fraktion < 2mm
<b>MP5 VL</b>	SG2 0,20 – 2,20 m	Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig <u>Verwitterungslehm</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + VwV Baden – Württemberg - Fraktion < 2mm
<b>MP6 VL</b>	SG3 0,20 – 1,00	Schluff, schwach tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig <u>Verwitterungslehm</u>	BBodSchV Vorsorgewerte + VwV Baden – Württemberg - Fraktion < 2mm
<b>MP7 VG</b>	SG1 1,10 – 1,80 m	Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig, steinig <u>Verwitterungskies</u>	VwV Baden – Württemberg - Fraktion < 2mm

### 2.6.2 Ergebnisse Bodenproben

Die Ergebnisse der Analytik sowie die Analyseübersichten sind im Detail in den Anlagen 3.1 bis 3.3 sowie in den Laborberichten (Anlage 4) enthalten. In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse und Deklarationen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7: Einstufung der Mischprobe MP1 Mu bis MP6 VL nach BBodSchV (Vorsorgewerte und 70% der Vorsorgewerte), Anlage 3.1

Probe	<u>Auffälligkeiten</u> Einzelparameter / Einstufung nach Vorsorgewerte für Böden nach Anhang 2, Abschnitt 4 BBodSchV				
	Parameter	Messwert	Einheit	BBodSchV Vorsorgewert	BBodSchV 70 % Vorsorgewert
<b>MP1 Mu</b> SG1	PAK <sub>16</sub> n. EPA Benzo[a]pyren	7,73 0,75	mg/kg mg/kg	3 0,3	2,1 0,2
<b>MP2 Mu</b> SG2	keine Auffälligkeiten	-	-	-	-
<b>MP3 Mu</b> SG3	keine Auffälligkeiten	-	-	-	-
<b>MP4 VL</b> SG1	keine Auffälligkeiten	-	-	-	-
<b>MP5 VL</b> SG2	keine Auffälligkeiten	-	-	-	-
<b>MP6 VL</b> SG3	keine Auffälligkeiten	-	-	-	-

Tabelle 8: Einstufung der Proben MP1 Mu bis MP3 Mu nach BBodSchV Wirkungspfad Boden – Mensch, Anlage 3.2

Probe	<u>Auffälligkeiten</u> Einzelparameter / Einstufung nach Wirkungspfad Boden-Mensch Nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV			
	Parameter	Messwert	Einheit	BBodSchV Prüfwert (Wohngebiet)
<b>MP1 Mu</b> SG1	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-
<b>MP2 Mu</b> SG2	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-
<b>MP3 Mu</b> SG3	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-

Tabelle 9: Einstufung der Mischproben MP4 VL bis MP7 VG nach VwV UMBW, Anlage 3.3

Probe	<u>Auffälligkeiten</u> Einzelparameter / Einstufung nach Verwaltungsvorschrift (VwV UMBW)				VwV-Einstufung Gesamt
	Parameter	Messwert	Einheit	VwV	
<b>MP4 VL</b> SG1	Keine Auffälligkeiten	–	–	–	Z0
<b>MP5 VL</b> SG2	Keine Auffälligkeiten	–	–	–	Z0
<b>MP6 VL</b> SG3	Keine Auffälligkeiten	–	–	–	Z0
<b>MP7 VG</b> SG1	Keine Auffälligkeiten	–	–	–	Z0

(FS) = Feststoff

(EL) = Eluat

<sup>1)</sup> Eine Überschreitung des pH-Wertes allein ist kein Ausschlusskriterium

## Ergebnisse

### *Bodenschutzrecht (BBodSchV - Vorsorgewerte)*

Sollen die Böden im Bereich einer landwirtschaftlichen Folgenutzung aufgebracht werden, dürfen nach §12, Absatz 4 der BBodSchV, die Schadstoffgehalte 70% der Vorsorgewerte (nach Anhang 2, Tab. 4.1 + 4.2 BBodSchV) für die entstandene durchwurzelbare Bodenschicht nicht überschreiten.

Die untersuchten Proben des Mutterbodens der bei den Schürfen SG2 und SG3, **MP2 Mu** und **MP3 Mu**, **unterschreiten** bei allen Parametern 70% der Vorsorgewerte.

Die Probe **MP1 Mu** des Schurfes SG1 **überschreitet** die Vorsorgewerte bei den polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und bei dem dazugehörigen Benzo[a]pyren.

Bei einer Einstufung derselben Probe für den Wirkungspfad Boden-Mensch, Wohngebiete, nach der BBodSchV zeigt diese keine Auffälligkeiten bei den untersuchten Parametern. Auch die untersuchten Proben MP2 Mu und MP3 Mu sind für diesen Wirkungspfad unauffällig. Der Mutterboden kann auf dem Baufeld in statisch nicht relevanten Bereichen und als Geländeangleichung wiederverwendet werden.

Eine Wiederverwendung als durchwurzelbare Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen oder bei landwirtschaftlicher Folgenutzung ist den bisherigen Ergebnissen zufolge zum größten Teil möglich. Sollte dieser Verwertungsweg weiterverfolgt werden, sind höher auflösende Beprobungen (über Mieten oder Einstiche) anzuraten. Unabhängig davon ist der Oberboden im Bereich der Schürfrage SG1 zu separieren und gesondert zu untersuchen.

### Abfallrecht

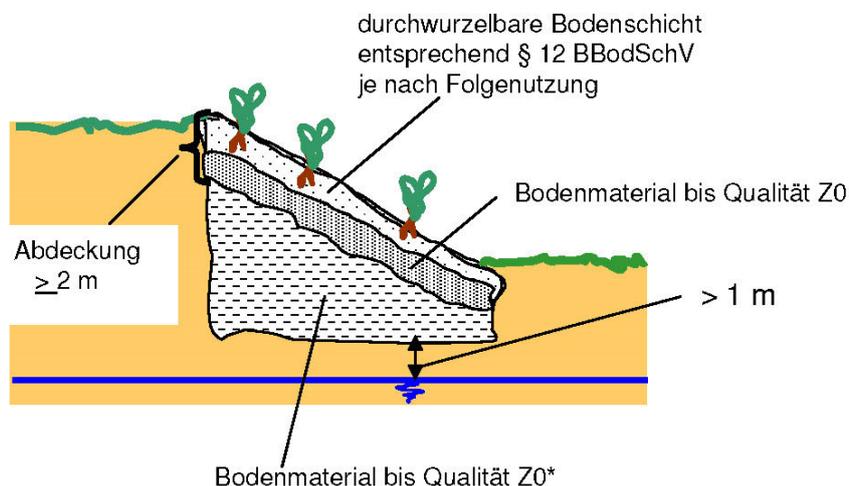
Bei keiner Probe der Verwitterungsdecke, **MP4 VL** bis **MP7 VG**, wurden Auffälligkeiten festgestellt. Die untersuchten Proben können als **Z0** eingestuft werden.

Generell gilt bei den angetroffenen Böden, dass die die Verwertung vor einer Entsorgung steht. Deshalb wird von unserer Seite empfohlen, die natürlichen Schichten so weit wie möglich auf dem Gelände zu belassen oder wieder zu verwerten (Geländeangleichung, Grabenverfüllung etc.).

Ansonsten können die natürlichen Böden einer Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen mit der Einbaukonfiguration **Z0 und Z0\* IIIA** zugeführt werden. Für die Verfüllung von Abgrabungen darf Z0-Material uneingeschränkt verwertet werden. Darüber hinaus darf auch Z0\* IIIA Material verwendet werden, wenn die Sohle der Verfüllung einen Mindestabstand von 1 m zum höchsten Grundwasserstand hat und Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials eine Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, aufgebracht wird (s. Abbildung 1 unten).

Ebenfalls ist es möglich Z0 bzw. Z0\* IIIA Material bei einer höheren Verwertung (Z1.1 - Z2) zuzuführen. Beim Aufgraben ist auf organoleptische Unregelmäßigkeiten (Geruch, Farbe) des Bodens zu achten.

Abbildung 1: Z0 bzw. Z0\* – Verwertung bei der Verfüllung von Abgrabungen; entnommen aus der Verwaltungsvorschrift des UMBW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV)



Die vorliegende Untersuchung ist als indikative Untersuchung zu verstehen. Die Anzahl der entnommenen Proben entsprechen nicht den Richtlinien der LAGA PN98 für eine Deklarationsanalytik. Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind, in Absprache mit der annehmenden Stelle, Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, so dass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.

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 Werkzeuge 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, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138

#### 3.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 19.01.2021 und am 17.12.2021 wurde Wasser angetroffen. Es wurden folgende Wasserstände gemessen.

Tabelle 10: Grundwasserstände 19.01.2021 + 17.12.2021

Untersuchungspunkt	Wasser angetroffen		MHGW (geschätzt), Erläuterung siehe unten
	m u. Gel.	m ü. NN	
19.01.2021 (noch keine Schneeschmelze, schneebedeckt)			
SG1/21	3,40	452.94	+1,00 / 453.94
SG2/21	3,80	452.12	+1,00 / 453.13
SG3/21	k. W. bis Endtiefe 3,50 m u. GOK	k. W. bis Endtiefe 454.28 m ü. NN	-
SG4/21	k. W. bis Endtiefe 2,60 m u. GOK	k. W. bis Endtiefe 454.79 m ü. NN	-
17.12.2021 (Schneeschmelze bereits erfolgt)			
SG5/21	2,40	452.10	+0,60 / 452.70
SG6/21	2,10	453.41	+0,60 / 454.01
SG7/21	2,80	452.46	+0,60 / 453.06
SG8/21	Direkt neben SG7 aber nicht bis zum Grundwasser		wie SG7

k. W. = kein Wasser bis zur Endtiefe angetroffen

Als Grundwasserleiter fungiert im Untersuchungsgebiet der Terrassenkies. Wie die Aufschlüsse zeigen, nimmt die Mächtigkeit des Terrassenkieses von Süd nach Nord ab, in der Schürfgarbe SG3 wurde der Kies nicht mehr angetroffen. Der Grundwasserstauer wird von der Grundmoräne gebildet. Die Grundwasserfließrichtung ist den allgemeinen hydrogeologischen Bedingungen nach in Richtung Südwest gerichtet.

Messdaten zum Grundwasserschwankungsbereich liegen uns nicht vor. Nach unserer Recherche gibt es in der Nähe des Untersuchungsgebietes keine Messpegel mit einer längerfristigen Aufzeichnung des Grundwasserstandes. Der Grundwasserschwankungsbereich kann also nur geschätzt werden. Wir gehen davon aus, dass die Wasserstände vom 19.01.2021 eher niedrige Grundwasserstände darstellen, da es während des Untersuchungszeitpunkts zwar Niederschläge gab, die Schneeschmelze jedoch noch nicht eingesetzt hatte. Anders verhält es sich am 17.12.2021, hier hatte die Schneeschmelze bereits eingesetzt, so dass diese Wasserspiegel eher im oberen Bereich anzusiedeln sind. Allerdings kann es nach langanhaltenden Niederschlägen im Frühjahr und Sommer auch noch zu höheren Grundwasserständen kommen. Für den geschätzten Mittleren Höchsten Grundwasserstand sind zu den Wasserständen vom 19.01.2021 +1,00 m dazuzugeben, für die Wasserstände vom 17.12.2021 sind +0,60 m zu addieren.

### 3.2 *Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138*

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 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03}$  m/s und  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06}$  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  $k_f < 1,0 \cdot 10^{-06}$  m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Um die Durchlässigkeit der augenscheinlich durchlässigen Böden (Terrassenkies) zu bestimmen, wurde in der Schürfgarbe SG8 ein Sickerversuch im Terrassenkies ausgeführt. Anhand der aufgezeichneten Absenkungen wird der vertikale Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt (vgl. Anlage 6). Über die Kornverteilung ist ebenfalls eine Ableitung des Durchlässigkeitsbeiwertes möglich. Der über die Kornverteilung ermittelte  $k_f$  Wert für den Terrassenkies aus der Schürfgarbe SG1 sind in der Anlage 5 enthalten.

Der vertikale Durchlässigkeitsbeiwert aus der Siebung und dem Sicker Versuch sowie der zugehörige Bemessungs –  $k_f$  – Wert nach dem Arbeitsblatt DWA - A 138, Tab. B.1, sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 11: Ergebnisse der Kornverteilung und der Sicker Versuche (Werte der Anlagen 5 und 6)

Aufschluss Versuchstiefe Versuchsart	vertikale Durchlässigkeit $k_f$ -Wert Feldversuch (m/s) bzw. Auswertung aus Sieblinie	vertikale Durchlässigkeit $k_f$ -Wert Bemessung (m/s)	Bodenart
SG1/21 1,8 – 3,5 m Siebung (Anlage 5)	$3,1 \cdot 10^{-04}$	(Korrekturfaktor 0,2) $6,2 \cdot 10^{-05}$	<u>Terrassenkies</u> Kies schwach schluffig, sandig Bodengruppe <b>GU</b>
SG8/21 2,70 m Sicker Versuch (Anlage 6)	$6,78 \cdot 10^{-05}$	(Korrekturfaktor 2) $1,35 \cdot 10^{-04}$	<u>Terrassenkies</u> Kies schwach schluffig, sandig Bodengruppe <b>GU</b>

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte des Terrassenkieses stufen diesen als durchlässigen Boden ein ( $k_f =$  über  $1 \cdot 10^{-06}$  bis  $1 \cdot 10^{-04}$  m/s). Es wird empfohlen mit  $k_f = 9 \cdot 10^{-05}$  m/s zu rechnen (Mittelwert der beiden Bemessungswerte aus Tabelle 7).

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte des Terrassenkieses entsprechen den Anforderungen des Arbeitsblattes DWA - A138. Eine direkte Versickerung ist in diesen Böden möglich. Es gilt zu beachten, dass der Durchlässigkeitsbeiwert mit zunehmenden Feinkornanteil abnimmt. Im Terrassenkies können erfahrungsgemäß auch Bereiche mit höherem Feinkornanteil als bei den Schürfgruben angetroffen möglich sein. Es ist weiterhin zu beachten, dass sich die Durchlässigkeit im Bereich eines Sickerbeckens bei den vorliegenden Böden über die Jahre verschlechtern kann (langsame Verringerung des Porenraumes durch Sedimentation). Aus diesem Grund sollte die Sickeranlage mit einem Notüberlauf versehen werden.

Die Schichtstärke des Kieses ist im Norden (SG5 + SG6) sehr gering, eine direkte Versickerung wird hier nicht empfohlen.

Die übrigen Schichten sind erfahrungsgemäß aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit zur direkten Versickerung nicht geeignet. Für diese Böden ist von folgenden Durchlässigkeitsbeiwerten auszugehen:

Verwitterungslehm

$k_f = 1 \cdot 10^{-08}$  bis  $1 \cdot 10^{-09}$  m/s; schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig

Verwitterungskies

$k_f = 1 \cdot 10^{-07}$  bis  $1 \cdot 10^{-08}$  m/s; schwach durchlässig

### Grundmoräne

$k_f = 1 \cdot 10^{-08}$  bis  $1 \cdot 10^{-09}$  m/s; schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig

### 3.3 *Weitere wichtige Randbedingungen nach dem DWA-A 138 (nicht vollständig)*

#### Bebauung

Der Mindestabstand dezentraler Versickerungsanlagen (vgl. DWA-A 138, S.19, Bild 2) sollte von bestehenden bzw. geplanten Bebauungen - vom jeweiligen Baugrubenfußpunkt ausgehend - das 1,5-fache der Baugrubentiefe nicht unterschreiten. Bei zentralen Versickerungsanlagen muss der Abstand des Beckenrandes zu einer Bebauung größer als die mittlere Beckenbreite sein. Ansonsten wird empfohlen, Kellergebäude angrenzender Gebäude wasserdicht auszuführen.

#### Wasserschutzgebiet

Nach den bisherigen Erkenntnissen befindet sich das Bebauungsareal in keinem festgesetzten Wasserschutzgebiet. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet befindet sich 1,7 km östlich des Untersuchungsgebietes (WSG Mostbrunnen).

#### Altlastenverdachtsflächen

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 dürfen keine Versickerungen im Bereich von belasteten Auffüllungen ausgeführt werden. Im Bereich des geplanten Sickerbeckens wurden keine aufgefüllten Böden angetroffen. Sollten beim Aushub des Sickerbeckens in der geplanten Beckensohle organoleptisch auffällige Böden auftreten, ist Kontakt mit dem Unterzeichner aufzunehmen.

## **4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen**

### 4.1 *Gebäude, Baugrund*

Von dem geplanten neuen Gebäude liegen die in der Unterlage [1] + [2] genannten Pläne vor. Demnach sollen drei mit einer gemeinsamen Tiefgarage unterkellerte Mehrfamilienhäuser und ein Lebensmittelmarkt errichtet werden.

Die Höhe des Erdgeschosses wird mit  $\pm 0,00 = 459.00$  m ü. NN angegeben. Der Rohfußboden des Untergeschosses kommt bei  $-3,20 = 455.80$  m ü. NN zu liegen.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II. Als frostsichere Einbindetiefe ist  $t_{\min} = 1,00$  m anzusetzen.

Entsprechend der Schichtdarstellung der Anlage 2 sowie nach Abschnitt 2.3 und den Tabellen 1a und 1b dieses Berichtes, steht im Untersuchungsgebiet gut tragfähiger Baugrund in Form von Terrassenkies oder Grundmoräne ab folgenden Koten an:

Tabelle 12: Oberkante tragfähiger Baugrund (Terrassenkies oder Grundmoräne) bezogen auf m u. GOK; m ü. NN; EFH = +-0,00 = 459.00 m ü. NN; RFB UG = -3,20 = 455.80 m ü. NN

Aufschluss	Höhe Geländeoberkante (m ü. NN)	Tragf. Baugrund [m u. GOK]	Tragf. Baugrund [m ü. NN]	Tragf. Baugrund bez. EFH (459.00 m ü. NN)	Tragf. Baugrund bez. RFB UG (455.80 m ü. NN)
SG1/21	456.34	1,80 Terrassenkies	454.54	-4,46	-1,26
SG2/21	455.92	2,70 Terrassenkies	453.22	-5,78	-2,58
SG3/21	457.78	2,80 Grundmoräne	454.98	-4,02	-0,82
SG4/21	457.39	1,50 Terrassenkies	455.89	-3,11	0,09
SG5/21	454.50	2,20 Terrassenkies	452.30	-6,70	-3,50
SG6/21	455.51	2,10 Terrassenkies	453.41	-5,59	-2,39
SG7/21	455.26	2,40 Terrassenkies	452.86	-6,14	-2,94
SG8/21	455.37	2,40 Terrassenkies	452.97	-6,03	-2,83

Oberhalb des Terrassenkieses und der Grundmoräne liegen gering bis mäßig tragfähige Verwitterungsböden.

#### 4.2 Gründung

Die Unterkante des Gebäudes wird dem geologischen Profil der Anlage 2 sowie der Tabelle 12 zufolge zum allergrößten Teil oberhalb der tragfähigen Böden zu liegen kommen.

Die bisherige Planung sieht eine gepflasterte Tiefgarage, und damit einhergehend, eine Gründung des Gebäudes auf Einzel- und / oder Streifenfundamente vor.

Um einheitliche Gründungsverhältnisse zu schaffen, sind die Bauwerkslasten in den Terrassenkies oder die Grundmoräne einzuleiten. Hierzu sind zum größten Teil Fundamentvertiefungen aus Magerbeton auszuführen. Bei Wasserständen wie während des Untersuchungszeitpunktes angetroffen, können die Fundamentvertiefungen mittels senkrechter Gräben ausgeführt werden. Die Gräben werden unmittelbar nach dem Aushub bis auf den Terrassenkies

oder die Grundmoräne bis zur Oberkante der (bewehrten) Fundamente mit Magerbeton verfüllt. Die Gräben für die Fundamentvertiefungen dürfen unter keinen Umständen von Personen betreten werden.

In den Anlagen 7.1 bis 7.4 sind Fundamentdiagramme für die Vorbemessung von Einzel- und Streifenfundamenten enthalten, welche im Terrassenkies gründen. Es werden zwei unterschiedliche Fundamenthöhen untersucht. In den Anlagen 7.1 und 7.4 sind Fundamenthöhen von 1,20 m (z. B. Mittelfundament mit Vertiefung auf Kies, Profil wie SG1), in den Anlagen 7.2 und 7.4 ist eine Einbindetiefe von 0,80 m berücksichtigt (z. B. Fundament auf Grundmoräne, Profil wie SG3, Ausweichen in Richtung Kellerseite aufgrund geringer Aussteifung möglich).

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 Gesamlasten wurde mit 0,50 vorausgesetzt.

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

Anmerkung: Im rechten Bereich der Diagramme und den Tabellen ist zusätzlich noch der Wert  $\sigma_{E,k}$  angegeben. Dieser Wert entspricht dem aufnehmbaren Sohlruck nach der DIN 1054:2005-01.

Bei einem Ausnutzungsgrad von  $\mu \leq 1,0$  und einer Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B.  $s \leq 1,5$  cm (die Setzungen werden in der Berechnung über die charakteristischen Lasten ermittelt) ist, je nach gewählter Fundamentgeometrie, folgender Bemessungswert des Sohlwiderstandes anzusetzen (Auszüge aus den Anlagen 7.1 bis 7.4):

#### Anlage 7.1 – quadratisches Einzelfundament (a / b = 1) – h = 1,20 m

Fundament a x b = 1,00 x 1,00 m:  $\sigma_{R,d} = 745$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 745$  kN,  $zugh.s = 0,84$  cm

Fundament a x b = 2,00 x 2,00 m:  $\sigma_{R,d} = 625$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 2.500$  kN,  $zugh.s = 1,50$  cm

Fundament a x b = 3,00 x 3,00 m:  $\sigma_{R,d} = 425$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 3.825$  kN,  $zugh.s = 1,50$  cm

#### Anlage 7.2 – quadratisches Einzelfundament (a / b = 1) – h = 0,80 m

Fundament a x b = 1,00 x 1,00 m:  $\sigma_{R,d} = 486$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 486$  kN,  $zugh.s = 0,69$  cm

Fundament a x b = 2,00 x 2,00 m:  $\sigma_{R,d} = 550$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 2.200$  kN,  $zugh.s = 1,50$  cm

Fundament a x b = 3,00 x 3,00 m:  $\sigma_{R,d} = 385$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 3.465$  kN,  $zugh.s = 1,50$  cm

#### Anlage 7.3 – Streifenfundament l = 15 m – h = 1,20 m

Fundament b = 0,60 m, l = 15 m:  $\sigma_{R,d} = 691$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 414$  kN/m,  $zugh.s = 1,32$  cm

Fundament b = 1,00 m, l = 15 m:  $\sigma_{R,d} = 525$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 525$  kN/m,  $zugh.s = 1,50$  cm

Fundament b = 1,40 m, l = 15 m:  $\sigma_{R,d} = 400$  kN/m<sup>2</sup>,  $R_{n,d} = 560$  kN/m,  $zugh.s = 1,50$  cm

#### Anlage 7.4 – Streifenfundament $l = 15 \text{ m} - h = 0,80 \text{ m}$

Fundament  $b = 0,60 \text{ m}$ ,  $l = 15 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 345 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 207 \text{ kN/m}$ ,  $z_{ugh,s} = 0,71 \text{ cm}$

Fundament  $b = 1,00 \text{ m}$ ,  $l = 15 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 384 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 384 \text{ kN/m}$ ,  $z_{ugh,s} = 1,18 \text{ cm}$

Fundament  $b = 1,40 \text{ m}$ ,  $l = 15 \text{ m}$ :  $\sigma_{R,d} = 385 \text{ kN/m}^2$ ,  $R_{n,d} = 539 \text{ kN/m}$ ,  $z_{ugh,s} = 1,50 \text{ cm}$

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.

Je nach gewählter Fundamentgeometrie ist entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie im Diagramm) oder die Begrenzung der Setzungen (hier 1,50 cm gewählt - blaue Linie im Diagramm) maßgebend für den aufnehmbaren Sohldruck.

Die Größe der zulässigen Setzungen ist vom zuständigen Planungsbüro festzulegen.

Bei den angegebenen Tragfähigkeitswerten sind die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten sowie das Fundamenteigengewicht noch nicht berücksichtigt. 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.

Bei Randfundamenten im unterkellerten Bereich können gegebenenfalls höhere Bemessungswerte erzielt werden, hierzu muss jedoch aus statischer Sicht gewährleistet sein, dass ein Ausweichen des Fundamentes in Richtung Kellerseite durch ausreichend dicke Kellerwände oder einen massiv ausgebildeten Fußboden verhindert wird.

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.

Zur Bestimmung des Bemessungswerts des Sohlwiderstandes bzw. der auftretenden Setzung für andere Fundamentabmessungen oder Fundamenthöhen als in den Diagrammen angegeben, ist Kontakt mit dem Unterzeichner aufzunehmen.

#### 4.3 Baugruben

Zur Herstellung des Untergeschosses wird im östlichen Bereich eine bis zu 2,00 m tiefe Baugrube notwendig. Nach Westen hin taucht das Gebäude aus dem Gelände auf.

In den angetroffenen Böden sind oberhalb des Grundwasserspiegels, sofern die Platzverhältnisse bzw. Grenzabstände dies erlauben, Böschungen mit 45° nach der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bis zu einer Tiefe von 5 m möglich. In der Grundmoräne mindestens steifer Konsistenz wären auch Böschungen mit 60° möglich. Erlauben die Platzverhältnisse keine frei geböschte Baugrube mit den o. g. Böschungswinkeln, ist die Baugrube durch einen Baugrubenverbau zu sichern. Hierzu eignet sich z. B. ein vernagelter Spritzbeton-, Trägerbohlwand- oder Spundwandverbau. Verankerungs- oder Vernagelungsmaßnahmen welche in das Nachbargrundstück hinein reichen, bedürfen der Erlaubnis des betroffenen Grundstücksbesitzers.

Bei frei geböschten Baugruben 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.

Die weiteren Anforderungen zur Anwendung der vorgenannten Norm sind zu beachten. Freie Böschungen sind mit Planen o. ä. gegen Witterungseinflüsse zu sichern.

Größere Steine und Blöcke sind aus dem Böschungsbereich zu räumen oder gegen Herabfallen zu sichern.

Schneiden Baugruben wasserführende Lagen an, können die oben genannten Böschungswinkel ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden. Bei geringen Schichtwasserzutritten können die freien Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton gesichert werden.

#### 4.4 Bauwerksabdichtung

Mit den Aufschlüssen wurde Grundwasser angetroffen. Das Grundwasser erreicht den bisherigen Erkenntnissen zufolge das Gebäude nicht.

Gemäß der DIN18533 darf mit der Wassereiwirkungsklasse W1-E (Bodenfeuchte und nicht-drückendes Wasser) nur gerechnet werden, wenn sowohl die Arbeitsraumverfüllung als auch der Baugrund aus stark durchlässigen Böden im Sinn der DIN 18533 bestehen ( $k_f \geq 1 \cdot 10^{-04}$  m/s). Im Bereich der Gebäudeunterkante stehen schwach durchlässige Verwitterungslehme an deren  $k_f$  - Wert außerhalb der Anforderung der DIN18533 zum Ansatz der Wassereiwirkungsklasse W1-E liegt. Es ist demnach, ohne zusätzliche Maßnahmen, nach

langanhaltenden Niederschlägen mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen und als Bemessungswasserspiegel wäre die Geländeoberkante anzusetzen.

Die Wasserwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) kann angesetzt werden, wenn Stauwasser (aus durch die Arbeitsraumhinterfüllung eintretendem Sickerwasser) durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN4095 zuverlässig vermieden wird.

Ohne Dränung wäre hier die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m) anzusetzen.

#### 4.5 Straßenbaumaßnahmen (gilt auch für den gepflasterten Bereich der TG)

Es ist davon auszugehen, dass die Erschließungsstraßen und das Pflaster der Tiefgarage oberflächennah in der Verwitterungsdecke (Verwitterungslehm) zu liegen kommen. Diese Böden sind nach den ZTV E-StB 09 als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Des Weiteren sind diese Böden witterungsempfindlich. Nach den ZTV E-StB 09 und der RStO ist auf dem Erdplanum eines F2/F3 Untergrundes ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert. Dieser Wert wird im Bereich des weichen bis steifen Verwitterungslehms durch Abwalzen nicht oder nur grenzwertig erreicht werden.

Es wird empfohlen, den Verformungsmodul des Erdplanums vor der Baumaßnahme durch Plattendruckversuche zu untersuchen. Sollte das Erdplanum den geforderten Verformungsmodul nicht erreichen, sind baugrundverbessernde Maßnahmen notwendig.

Sollte das Erdplanum den geforderten Wert nicht erreichen, wird vorgeschlagen den frostsicheren Straßenaufbau auf einem mindestens 0,40 m dicken Bodenersatzkörper aus Kiessand (Schluffanteil  $< 5 \%$ ) aufzubauen. Der Bodenersatzkörper ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Zwischen anstehendem Baugrund und Bodenersatzkörper ist ein Trennvlies (GRK3) einzulegen. Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist anhand von Plattendruckversuchen zu überprüfen ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ). Auf dem Bodenersatzkörper erfolgt dann der weitere Aufbau gemäß RStO.

Alternativ zu einer Gründung des Oberbaus auf einem Bodenersatzkörper kann der Verwitterungslehm im oberen Bereich auch einer Bodenverbesserung (Einfrästiefe mind. 40 cm) mit Mischbindemittel (z. B. Dorosol C30 oder gleichwertig, ca. 3 - 5 % Gew.-Anteil) unterzogen werden. Mit dieser Maßnahme wird die oben genannte Anforderung erreicht. Es wird empfohlen, im Vorfeld ein Probefeld mit den oben beschriebenen Baugrundverbesserungen anzulegen und das zu fordernde Verformungsmodul nachzuweisen. Bei nicht Erreichen der o. g. Werte ist die Dicke des Bodenersatzkörpers zu vergrößern.

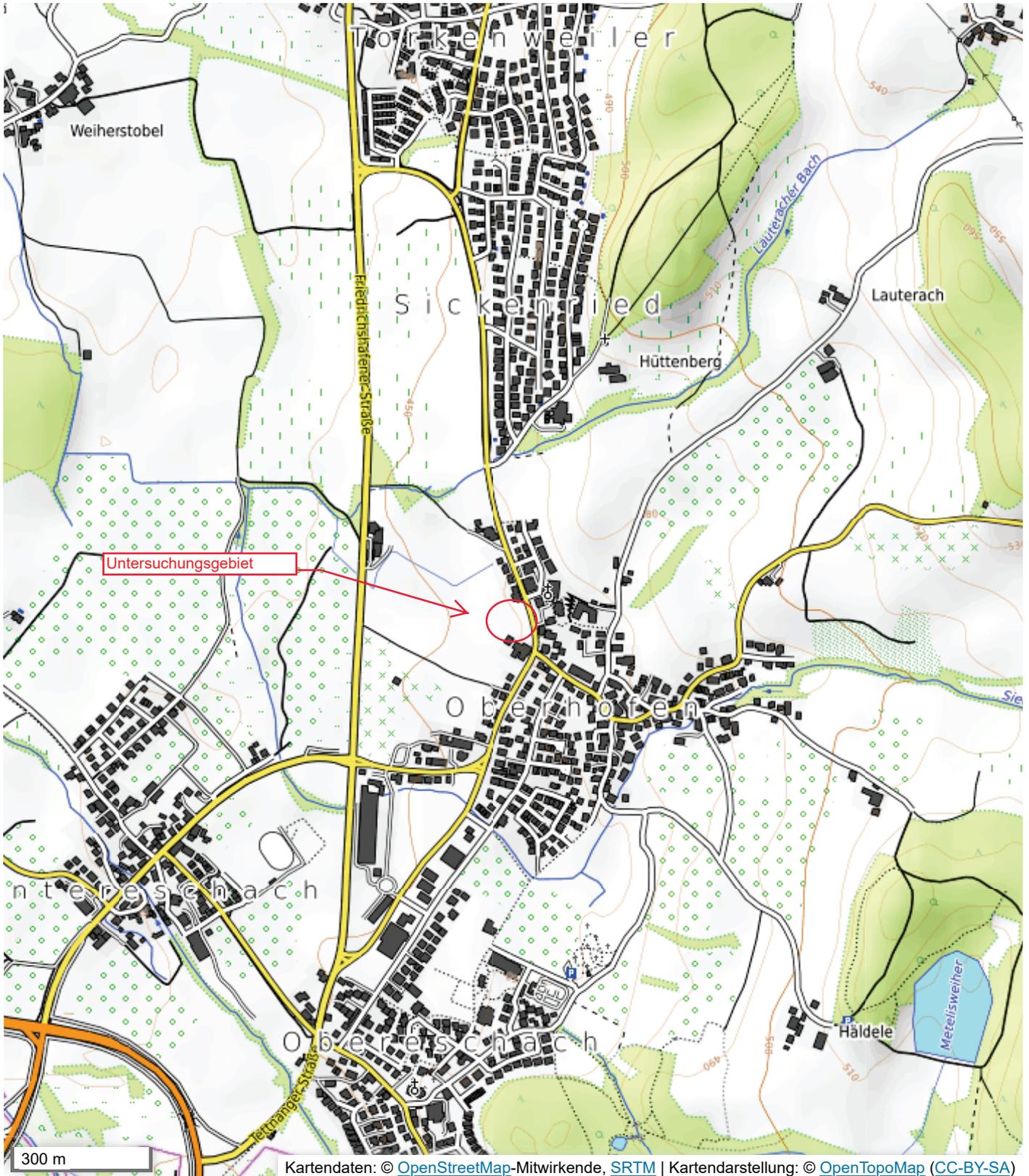
### Anmerkungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften und auf den aktuell vorhandenen Planstand des Bauvorhabens. 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.

Der Bericht ist nur zusammen mit allen Anlagen gültig. Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht gestattet. Die Vervielfältigung des Gutachtens bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers.

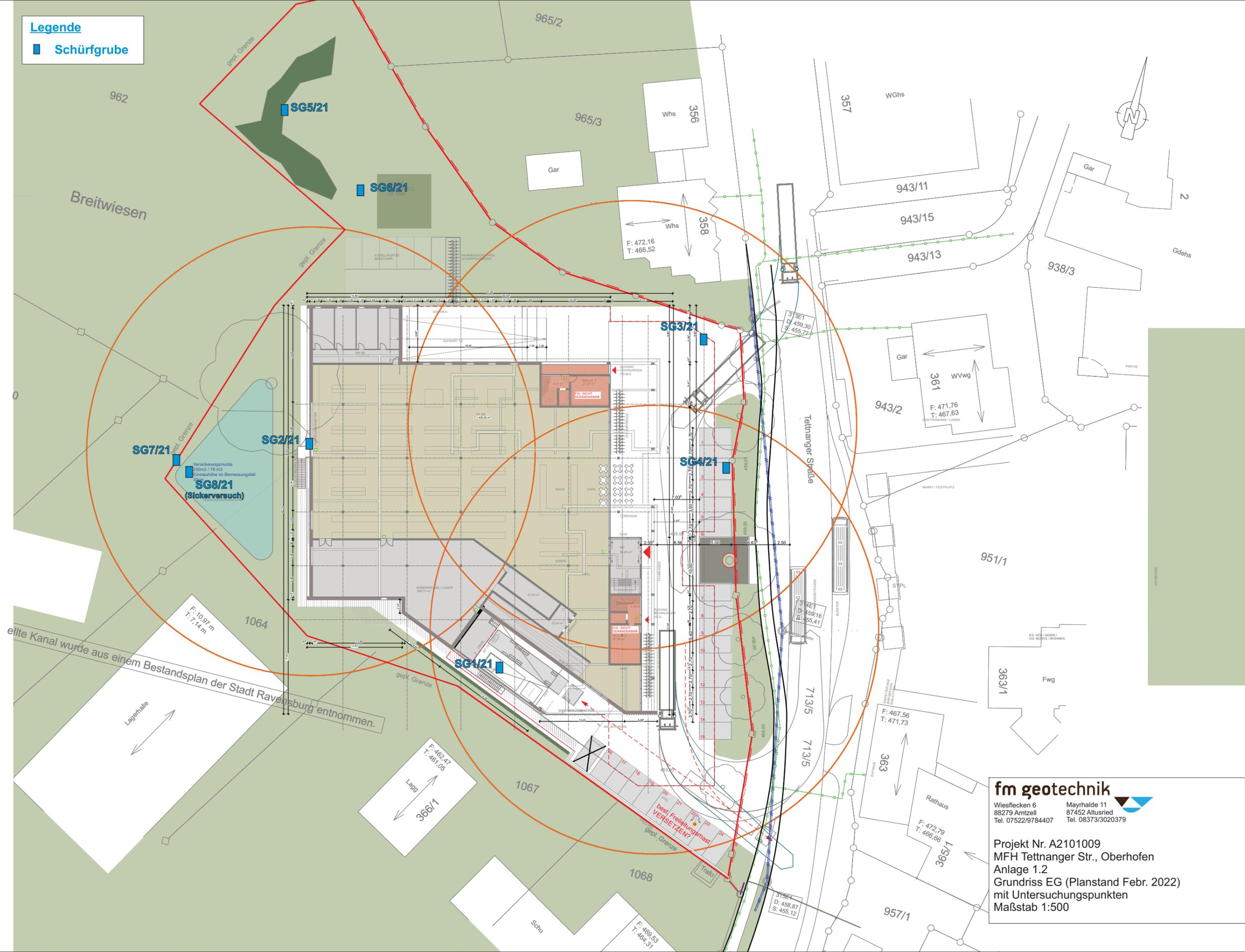
Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl. Ing. (FH) R. Frankovsky



**Legende**

- Schürfgrube



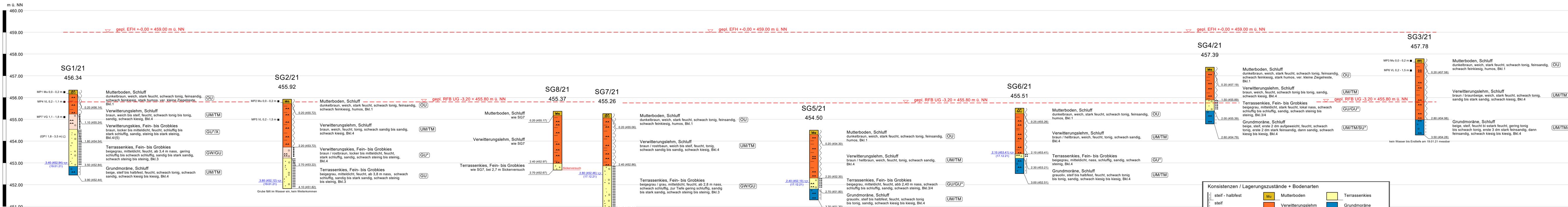
**fm geotechnik**

Wiesflecken 6      Mayrhalde 11  
 88279 Amtzell      87452 Altusried  
 Tel. 07522/9784407      Tel. 08373/3020379

Projekt Nr. A2101009  
 MFH Tettlinger Str., Oberhofen  
 Anlage 1.2  
 Grundriss EG (Planstand Febr. 2022)  
 mit Untersuchungspunkten  
 Maßstab 1:500

Geologisches Profil: SG1 - SG2 - SG8 - SG7 - SG5 - SG6 - SG4 - SG3

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßst.



**Legende Probensymbole**  
 □ Probe Geotechnik  
 ■ Probe Umwelttechnik

**Legende GW-Symbole**  
 ↘ SW / GW Bohrende  
 ↘ SW / GW angebohrt  
 ↘ SW / GW Ruhe

**Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten**

steif - halbfest	Mu	Mutterboden	Terrassenkies
steif	orange	Verwitterungslehme	Grundmoräne
weich - steif	light orange	Verwitterungskies	
weich			
locker bis sehr locker			
mitteldicht			

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

## Bewertung von Bodenmischproben nach dem BBodSchG §8, Abs. 2, Nr. 1 (Vorsorgewerte)

(Vorsorgewerte nach Anhang 2, Tabellen 4.1 und 4.2 der BBodSchV)



Projekt Nr. A2101009

Mehrfamilienhaus Tettlinger Straße, Oberhofen

Anlage Anl. 3.1

AÜ1 - Vorsorgewerte BBodSchV

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen

Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH:

3106111 ff.

Analytik	Vorsorgewerte (in Klammer 70% der Vorsorgewerte)				Probe Nr. / Aufschluss / Bodenart						
	Parameter	Dimension	Metalle nach Tab. 4.1 BBodSchV		organische Stoffe n. Tab 4.2 BBodSchV	MP1 Mu (590612) SG1 0,0 - 0,2	MP2 Mu (590643) SG2 0,0 - 0,2	MP3 Mu (590644) SG3 0,0 - 0,2	MP4 VL (590645) SG1 0,2 - 1,1	MP5 VL (590664) SG2 0,2 - 1,5	MP6 VL (590665) SG3 0,2 - 1,5
					Schluff						
pH-Wert						7,4	7,5	7,0	7,1	7,3	7,2
Humusgehalt	%					6	2	3	2	1	0,56
<u>Metalle</u>		<b>Ton</b>	<b>Lehm / Schluff</b>	<b>Sand</b>							
Blei	mg/kg	100 (70)	70 (49)	40 (28)		27	14	16	14	14	9
Cadmium	mg/kg	1,5 (1,1)	1 (0,7)	0,4 (0,3)		0,3	<0,2	0,2	<0,2	0,2	<0,2
Chrom	mg/kg	100 (70)	60 (42)	30 (21)		32	29	29	36	38	29
Kupfer	mg/kg	60 (42)	40 (28)	20 (14)		26	18	14	19	19	10
Nickel	mg/kg	70 (49)	50 (35)	15 (10,5)		23	25	21	30	34	21
Quecksilber	mg/kg	1 (0,7)	0,5 (0,35)	0,1 (0,07)		0,13	0,09	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg	200 (140)	150 (105)	60 (42)		86,4	47,9	42,3	53,5	59,3	32,9
<u>organische Stoffe</u>					<b>Humusgehalt &gt; 8%</b>	<b>Humusgehalt &lt;= 8%</b>					
∑ PAK <sub>16</sub> n. EPA	mg/kg				10 (7)	3 (2,1)	7,73	0,74	0,62	u.n.	u.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg				1 (0,7)	0,3 (0,2)	0,75	0,09	0,07	<0,05	<0,05
∑ PCB <sub>6</sub>	mg/kg				0,1 (0,07)	0,05 (0,035)	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.

"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze

n.u. = nicht untersucht

	70% der Vorsorgewerte unterschritten
	70% der Vorsorgewerte überschritten
	Vorsorgewerte (100%) überschritten

<sup>1)</sup> Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand

<sup>2)</sup> bei einem pH-Wert < 5,0 gilt für Blei der Vorsorgewert für Sand

stark schluffige Sande sind nach Anhang 2, Abs. 4.3 der BBodSchV entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

**Bewertung von Bodenmischproben nach dem BBodSchG §8, Abs. 1 Satz 2 Nr. 1**  
**Prüfwerte nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV, Wirkungspfad Boden - Mensch**

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

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH: 310611 ff.

Analytik		Prüfwerte (Anhang 2, Tab. 1.4, BBodSchV)				Probe Nr. / Aufschluss / Prüfwert für				
		Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				MP1 Mu (590612)	MP2 Mu (590643)	MP3 Mu (590644)		
		Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke	SG1 0,0 - 0,2 Wohngebiete	SG2 0,0 - 0,2 Wohngebiete	SG3 0,0 - 0,2 Wohngebiete		
Parameter	Dimension									
Cyanide	mg/kg	50	50	50	100	0,6	<0,3	0,5		
Arsen	mg/kg	25	50	125	140	8,1	7,7	5,9		
Blei	mg/kg	200	400	1000	2000	27,0	14,0	16,0		
Cadmium	mg/kg	10 (2,0) <sup>1)</sup>	20 (2,0) <sup>1)</sup>	50	60	0,3	<0,2	0,2		
Chrom	mg/kg	200	400	1000	1000	32,0	29,0	29,0		
Nickel	mg/kg	70	140	350	900	23,0	25,0	21,0		
Quecksilber	mg/kg	10	20	50	80	0,13	0,09	0,06		
Benzo(a)pyren	mg/kg	2	4	10	12	0,75	<0,05	0,09		
Hexachlorbenzol	mg/kg	4	8	20	200	<0,1	<0,1	<0,1		
Pentachlorphenol	mg/kg	50	100	250	250	<0,1	<0,1	<0,1		
∑ PCB <sub>6</sub> <sup>2)</sup>	mg/kg	0,4	0,8	2	40	u.n.	u.n.	u.n.		
DDT	mg/kg	40	80	200	-	u.n.	u.n.	u.n.		
Hexachlorhyclohexan (HCH-Gemisch oder Beta-HCH)	mg/kg	5	10	25	400	u.n.	u.n.	u.n.		
Aldrin	mg/kg	2	4	10	-	<0,05	<0,05	<0,05		

<sup>1)</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg als Prüfwert anzuwenden

<sup>2)</sup> Sofern PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Meßwerte durch den Faktor 5 zu dividieren

grün = Prüfwert eingehalten oder gleich

rot = Prüfwert überschritten

"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze

# Bewertung von Bodenmischproben nach der Verwaltungsvorschrift des UMBW

(für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14.03.2007 mit Berichtigung vom 29.12.2017)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen

Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH: 3106111 ff.

Analytik	Parameter	Dimension	Zuordnungswerte						Probe				
			Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP4 VL (590645) SG1 0,2 - 1,1	MP5 VL (590664) SG2 0,2 - 1,5	MP6 VL (590665) SG3 0,2 - 1,5
<b>Feststoff</b>													
								Bewertung nach:	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff	
Cyanide (ges.)	mg/kg	-	-	-	-	-	3	3	10	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Arsen	mg/kg	10	15	20	15/20 <sup>1)</sup>	15/20 <sup>1)</sup>	45	45	150	9,5	11	4,2	5,0
Blei	mg/kg	40	70	100	100	140	210	210	700	14	14	9	5,7
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	1	3	3	10	<0,2	0,2	<0,2	<0,2
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	100	120	180	180	600	36	38	29	24
Kupfer	mg/kg	20	40	60	60	80	120	120	400	19	19	10	9,5
Nickel	mg/kg	15	50	70	70	100	150	150	500	30	34	21	20
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1	1,5	1,5	5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	0,7	2,1	2,1	7	0,2	0,2	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg	60	150	200	200	300	450	450	1500	53,5	59,3	32,9	27,5
KW	mg/kg	(100)	(100)	(100)	(100)	200 (400) <sup>2)</sup>	300 (600) <sup>2)</sup>	300 (600) <sup>2)</sup>	1000 (2000) <sup>2)</sup>	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)
Σ PAK <sub>16</sub> n. EPA	mg/kg	3	3	3	3	3	3	9	30	0,62	u.n.	u.n.	u.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,6	<0,9	<0,9	<3	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.
Σ PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.

<sup>1)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Sand und Lehm/Schluff; für Ton gilt 20 mg/kg

<sup>2)</sup> ohne Klammer: Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge C10 - C22; mit Klammer: Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C40

Eluat		Zuordnungswerte						Probe						
Parameter	Dimension	Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP4 VL (590645) SG1 0,2 - 1,1	MP5 VL (590664) SG2 0,2 - 1,5	MP6 VL (590665) SG3 0,2 - 1,5	MP7 VG (590667) SG1 1,1 - 1,8	
pH-Wert <sup>3)</sup>		6,5 - 9,5						6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,1	8,7	8,7	9,2
Leitfähigkeit <sup>3)</sup>	µS/cm	250						250	1500	2000	20	55	43	38
Chlorid	mg/l	30						30	50	100	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Sulfat	mg/l	50						50	100	150	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Phenolindex	µg/l	20						20	40	100	<10	<10	<10	<10
Cyanide (ges.)	µg/l	5						5	10	20	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	-	-	-	14	14	14	20	60	<5	<5	<5	<5	
Blei	µg/l	-	-	-	40	40	40	80	200	<5	<5	<5	<5	
Cadmium	µg/l	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Chrom	µg/l	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60	<5	<5	<5	<5	
Kupfer	µg/l	-	-	-	20	20	20	60	100	<5	<5	<5	<5	
Nickel	µg/l	-	-	-	15	15	15	20	70	<5	<5	<5	<5	
Quecksilber	µg/l	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Thalium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Zink	µg/l	-	-	-	150	150	150	200	600	<50	<50	<50	<50	

n.u. = nicht untersucht

"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze

## Deklaration

Z0

Z0

Z0

Z0

<sup>3)</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

A2101009 - MFH Tettninger Str. Oberhofen  
 Anlage 4  
 Prüfbericht Proben MP1 bis MP7

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590612

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590612 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP1 MU**

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

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	%	°	<b>81,3</b>	0,1	+/- 3	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,4</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>38,9</b>	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>			VDLUF A I, D 2.1 : 1997(KO)
Humusgehalt	%		<b>6</b>	0,1	+/- 12	DIN ISO 10694 : 1996-08
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,6</b>	0,3	+/- 25	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>8,1</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>27</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,3</b>	0,2	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>32</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>26</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>23</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,13</b>	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>86,4</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>0,33</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>0,08</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<b>1,6</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>1,2</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>0,62</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>0,85</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>0,84</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>0,37</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>0,75</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>0,46</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>0,56</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>7,73</b>	<sup>x)</sup>	+/- 60	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590612**

Kunden-Probenbezeichnung **MP1 MU**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,10	0,1		DIN ISO 14154 : 2005-12 (mod.)
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
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 (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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>o,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>DDT-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>alpha</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>beta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>gamma</i> -HCH (Lindan)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>delta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>epsilon</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>Summe HCH</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Aldrin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)

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

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

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

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.

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



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590612

Kunden-Probenbezeichnung **MP1 MU**

**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.**

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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590643**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590643 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP2 MU**

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

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	%	°	<b>79,0</b>	0,1	+/- 3	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,5</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>90,8</b>	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>			VDLUF A I, D 2.1 : 1997(KO)
Humusgehalt	%		<b>2</b>	0,1	+/- 12	DIN ISO 10694 : 1996-08
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>7,7</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>14</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>29</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>18</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>25</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,09</b>	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>47,9</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590643**

Kunden-Probenbezeichnung **MP2 MU**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,10	0,1		DIN ISO 14154 : 2005-12 (mod.)
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
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 (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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>o,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>DDT-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>alpha</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>beta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>gamma</i> -HCH (Lindan)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>delta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>epsilon</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>Summe HCH</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Aldrin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)

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

*Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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.*

*u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors*

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

*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.*

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 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590643

Kunden-Probenbezeichnung **MP2 MU**

**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.**

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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590644**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590644 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP3 MU**

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

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	%	°	<b>76,6</b>	0,1	+/- 3	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,0</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>93,8</b>	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>			VDLUF A I, D 2.1 : 1997(KO)
Humusgehalt	%		<b>3</b>	0,1	+/- 12	DIN ISO 10694 : 1996-08
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,5</b>	0,3	+/- 25	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>5,9</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>16</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,2	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>29</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>14</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>21</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	+/- 30	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>42,3</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<b>0,15</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>0,14</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>0,09</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>0,09</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>0,09</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,74</b> x)		+/- 60	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590644**

Kunden-Probenbezeichnung **MP3 MU**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,10	0,1		DIN ISO 14154 : 2005-12 (mod.)
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
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 (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
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>o,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDE	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDD	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>o,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>p,p</i> -DDT	mg/kg	<0,1	0,1		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>DDT-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>alpha</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>beta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>gamma</i> -HCH (Lindan)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>delta</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<i>epsilon</i> -HCH	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)
<b>Summe HCH</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Aldrin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 10382 : 2003-05 (mod.)

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

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

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

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.

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



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590644

Kunden-Probenbezeichnung **MP3 MU**

**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.**

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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590645**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590645 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP4 VL**

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

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Masse Laborprobe	kg	°	<b>2,25</b>	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>82,1</b>	0,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,1</b>	0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>86,3</b>	0,1	DIN ISO 10390 : 2005-12
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>		DIN 19747 : 2009-07
Humusgehalt	%		<b>2</b>	0,1	VDLUFA I, D 2.1 : 1997(KO)
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 10694 : 1996-08
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß					DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,5</b>	4	DIN EN ISO 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		<b>14</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>36</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>19</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>30</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>53,5</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		<b>0,15</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<b>0,12</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<b>0,09</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590645**

Kunden-Probenbezeichnung **MP4 VL**

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

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,07	0,05	+/- 31	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,62<sup>x)</sup></b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	0,14	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,14	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	0,06	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,06	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,08	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,06	0,05	+/- 60	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,54<sup>x)</sup></b>		+/- 60	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590645**

Kunden-Probenbezeichnung **MP4 VL**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>20,3</b>	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,1</b>	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>20</b>	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

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**

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



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590645

Kunden-Probenbezeichnung **MP4 VL**

**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.**

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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590664**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590664 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP5 VL**

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

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Masse Laborprobe	kg	°	<b>2,42</b>	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>82,2</b>	0,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,3</b>	0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>95,4</b>	0,1	DIN ISO 10390 : 2005-12
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>		DIN 19747 : 2009-07
Humusgehalt	%		<b>1</b>	0,1	VDLUFA I, D 2.1 : 1997(KO)
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 10694 : 1996-08
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß					DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>11</b>	4	DIN EN ISO 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		<b>14</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>38</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>19</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>34</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>59,3</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590664**

Kunden-Probenbezeichnung **MP5 VL**

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

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590664**

Kunden-Probenbezeichnung **MP5 VL**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>Eluat</b>					
Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>20,3</b>	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,7</b>	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>55</b>	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	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 Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

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**

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590664

Kunden-Probenbezeichnung **MP5 VL**

**Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590665**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590665 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP6 VL**

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

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode	
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Masse Laborprobe	kg	°	<b>2,72</b>	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>82,7</b>	0,1	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,2</b>	0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>95,3</b>	0,1	DIN ISO 10390 : 2005-12
Bodenart	u)	°	<b>sL</b>		DIN 19747 : 2009-07
Humusgehalt	%		<b>0,56</b>	0,1	VDLUFA I, D 2.1 : 1997(KO)
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN ISO 10694 : 1996-08
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß					DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>4,2</b>	4	DIN EN ISO 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg		<b>9,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>29</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>10</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>21</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>32,9</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590665

Kunden-Probenbezeichnung **MP6 VL**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messungssicherheit %	Methode
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590665**

Kunden-Probenbezeichnung **MP6 VL**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>20,9</b>	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,7</b>	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>43</b>	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	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 Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(KO) AGROLAB Standort Sarstedt, Breslauer Str. 60, 31157 Sarstedt, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14047\_01\_00

Methoden

VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Beginn der Prüfungen: 20.01.2021

Ende der Prüfungen: 25.01.2021

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**

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590665

Kunden-Probenbezeichnung **MP6 VL**

**Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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

fm Geotechnik  
 Herr Klaus Merk  
 Mayrhalde 11  
 87452 Altusried

Datum 25.01.2021

Kundennr. 27064070

**PRÜFBERICHT 3106111 - 590667**

Auftrag **3106111 A2101009 Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage, Oberhofen**  
 Analysennr. **590667 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **20.01.2021**  
 Probenahme **19.01.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Ralf Frankovsky)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP7 VG**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit % Methode

**Feststoff**

Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	<b>3,10</b>	0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	<b>94,2</b>	0,1	+/- 3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,5</b>	0	+/- 11	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>30,3</b>	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>5,0</b>	4	+/- 35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>5,7</b>	4	+/- 53	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>24</b>	2	+/- 47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>9,5</b>	2	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>20</b>	3	+/- 33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>27,5</b>	2	+/- 40	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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



Datum 25.01.2021  
 Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590667

Kunden-Probenbezeichnung **MP7 VG**

Messungssicherheit  
 % Methode

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.			
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1			DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,3	0			DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,2	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	38	10			DIN EN ISO 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2			DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2			DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
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
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 25.01.2021  
Kundennr. 27064070

## PRÜFBERICHT 3106111 - 590667

Kunden-Probenbezeichnung **MP7 VG**

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

*Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten 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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 20.01.2021  
Ende der Prüfungen: 25.01.2021*

*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.**

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

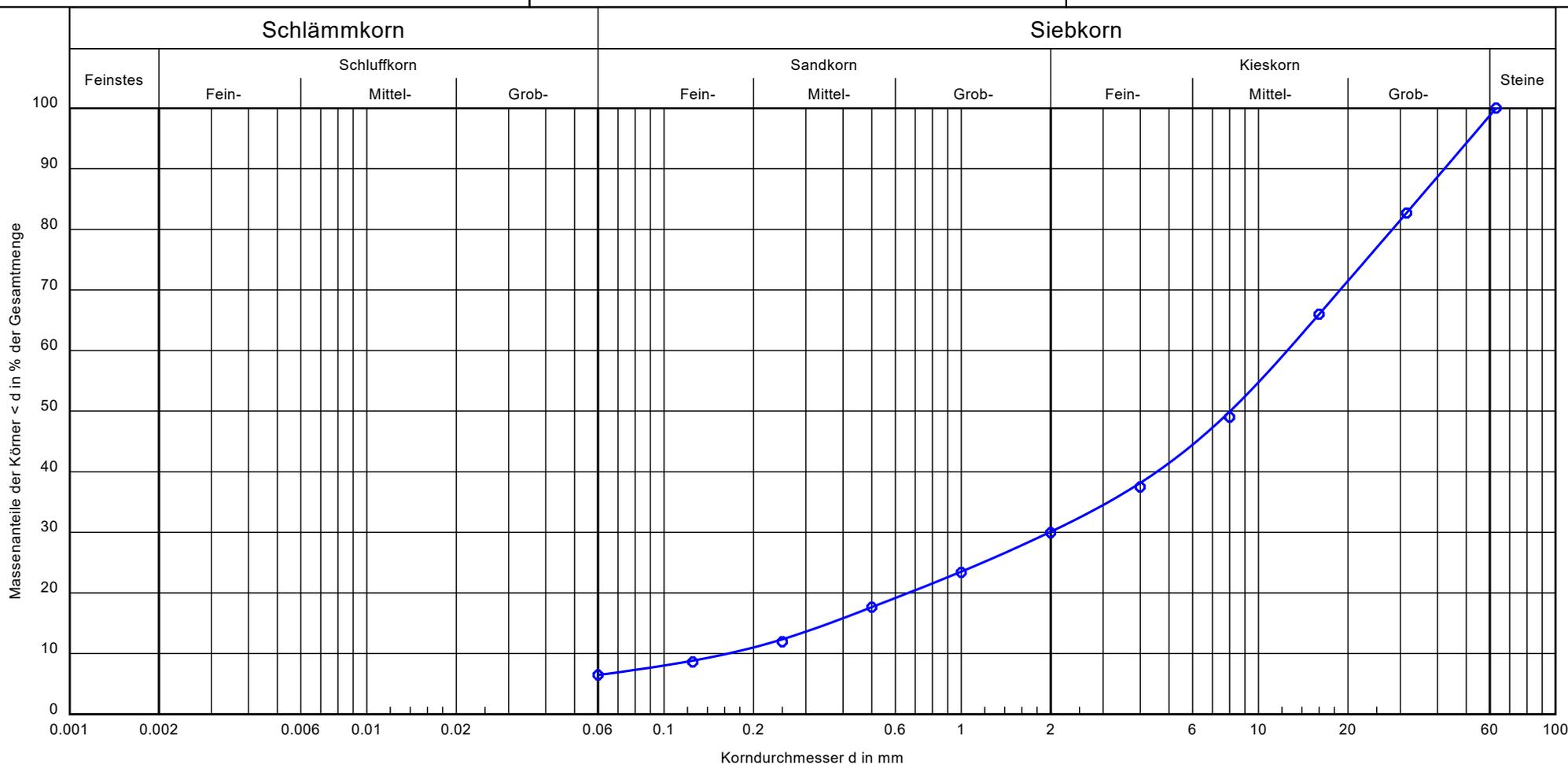
# Körnungslinie

## MFH Tettnanger Straße Oberhofen

Prüfungsnummer: 1  
Probe entnommen am: 19.01.2021  
Art der Entnahme: Mischprobe, gestört  
Arbeitsweise: Siebung, nass

Bearbeiter: Fr

Datum: 10.06.2021



Bezeichnung:

GP1

Entnahmestelle:

SG1/21

Tiefe

1,8 - 3,5 m

Bodenart

G, u', s

k [m/s] (Hazen)

$3.1 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]:

-/6.5/23.6/68.7

Anteil <0,063 mm

6,5%

Bodengruppe

GU

Bemerkungen:

Probe GP1

SG1 1,8 - 3,5 m

Terrassenkies

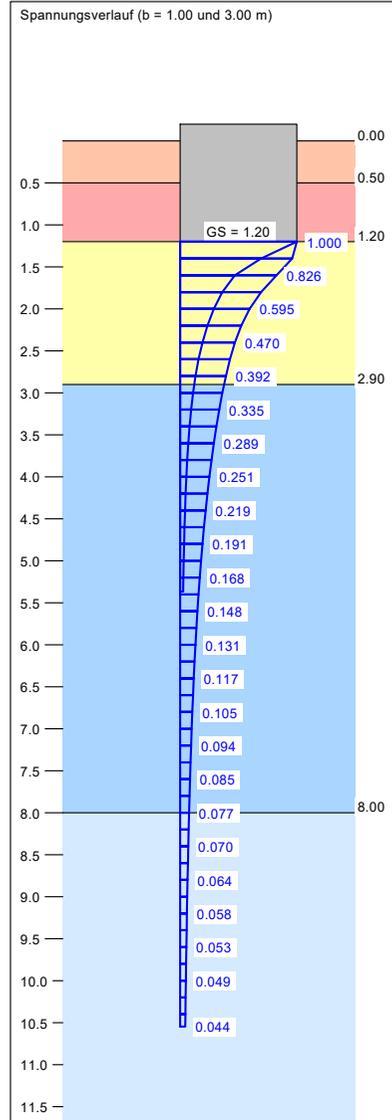
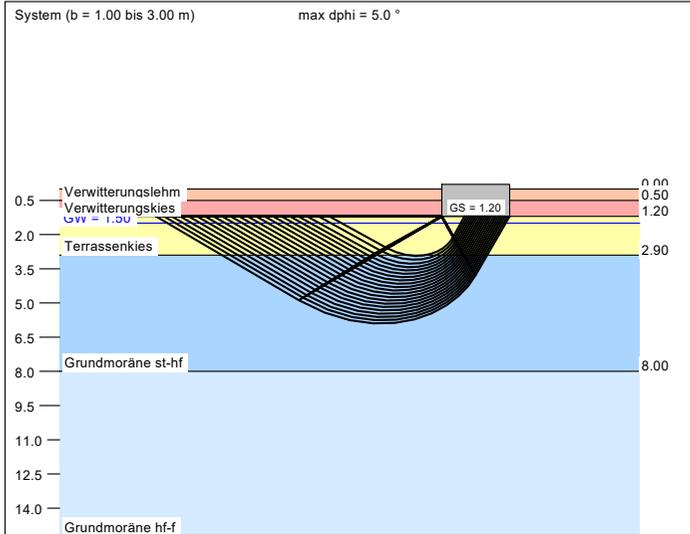
Bericht:  
A2101009  
Anlage:  
5



# Fundamentdiagramm Einzelfundament im Terrassenkies

Fundamenthöhe 1,20 m

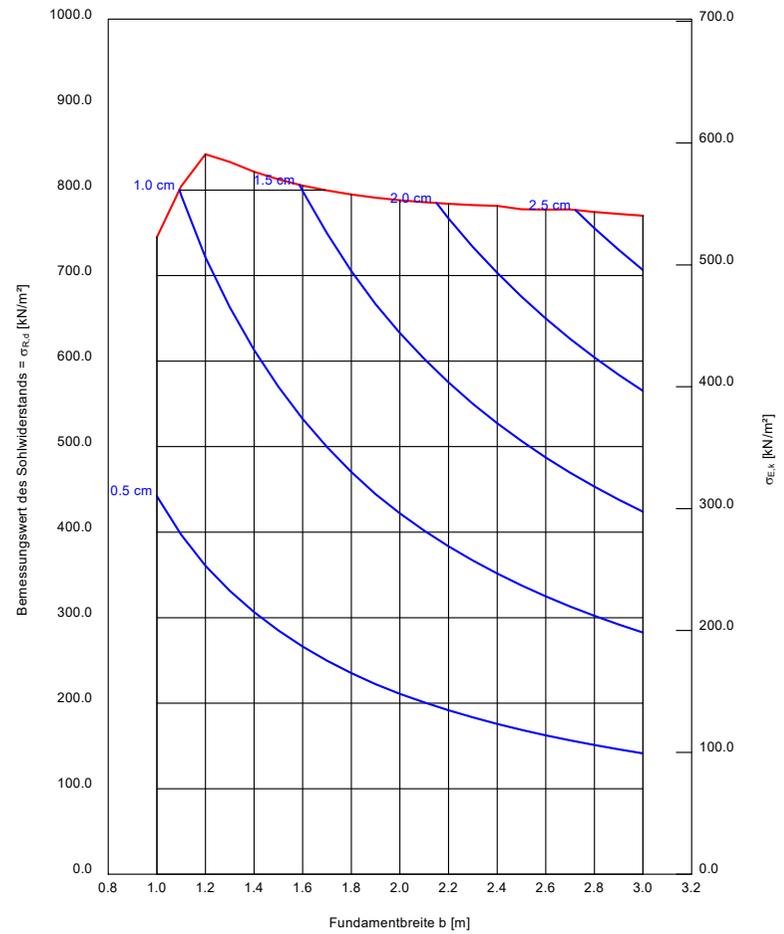
Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	0.50	18.0	8.0	25.0	0.0	6.0	0.00	Verwitterungslehm
	1.20	20.0	10.0	32.5	0.0	10.0	0.00	Verwitterungskies
	2.90	20.0	10.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	8.00	19.0	10.0	27.5	8.0	35.0	0.00	Grundmoräne st-hf
	>8.00	19.0	10.0	27.5	12.0	50.0	0.00	Grundmoräne hf-f



Berechnungsgrundlagen:  
 Schichtverlauf ähnlich wie SG1  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.20 m  
 Grundwasser = 1.50 m

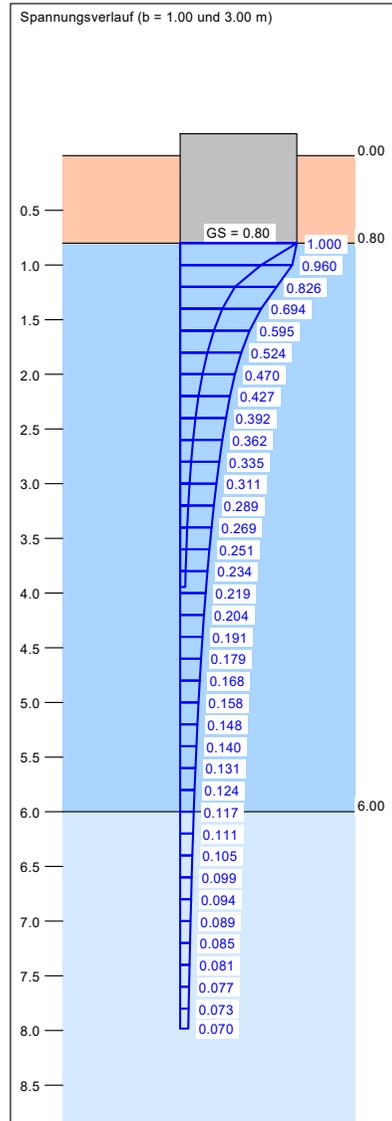
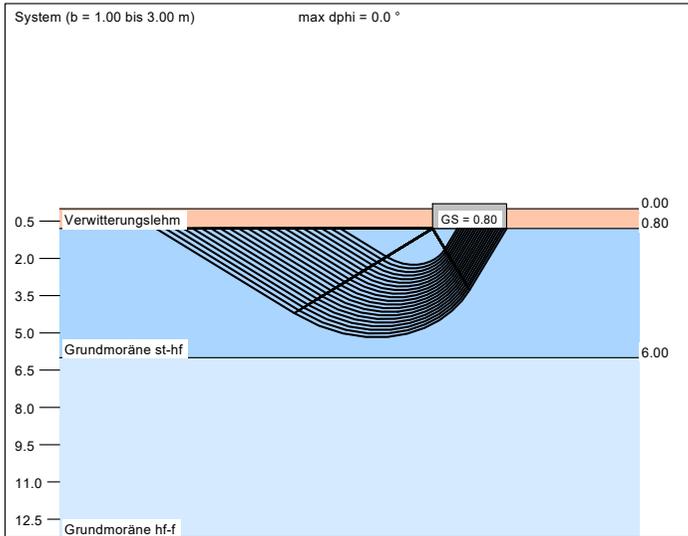
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
1.00	1.00	745.1	745.1	522.8	0.84	32.4 *	0.85	12.57	23.00	5.37
1.10	1.10	804.6	973.5	564.6	1.01	32.4 *	2.11	12.36	23.00	5.81
1.20	1.20	841.8	1212.2	590.8	1.17	32.5 *	2.76	12.17	23.00	6.21
1.30	1.30	832.9	1407.6	584.5	1.26	32.2	3.18	12.03	23.00	6.49
1.40	1.40	821.3	1609.8	576.4	1.34	31.9	3.51	11.91	23.00	6.76
1.50	1.50	812.5	1828.2	570.2	1.43	31.6	3.78	11.80	23.00	7.02
1.60	1.60	805.2	2061.3	565.1	1.51	31.4	4.03	11.71	23.00	7.28
1.70	1.70	799.6	2310.7	561.1	1.60	31.2	4.24	11.62	23.00	7.54
1.80	1.80	794.9	2575.6	557.9	1.69	31.0	4.43	11.55	23.00	7.79
1.90	1.90	791.1	2856.0	555.2	1.78	30.8	4.60	11.48	23.00	8.04
2.00	2.00	788.1	3152.6	553.1	1.87	30.7	4.75	11.41	23.00	8.28
2.10	2.10	785.8	3465.3	551.4	1.96	30.6	4.89	11.35	23.00	8.53
2.20	2.20	783.9	3794.2	550.1	2.04	30.4	5.02	11.30	23.00	8.77
2.30	2.30	782.5	4139.6	549.1	2.13	30.3	5.14	11.25	23.00	9.00
2.40	2.40	781.5	4501.5	548.4	2.22	30.2	5.25	11.20	23.00	9.24
2.50	2.50	777.5	4859.7	545.6	2.30	30.1 *	5.34	11.16	23.00	9.46
2.60	2.60	777.3	5254.5	545.5	2.39	30.0 *	5.44	11.12	23.00	9.69
2.70	2.70	777.3	5666.5	545.5	2.48	29.9 *	5.53	11.08	23.00	9.91
2.80	2.80	774.4	6071.1	543.4	2.56	29.8 *	5.61	11.05	23.00	10.13
2.90	2.90	772.1	6493.5	541.8	2.64	29.7 *	5.68	11.02	23.00	10.34
3.00	3.00	770.1	6930.9	540.4	2.72	29.6 *	5.75	10.99	23.00	10.55

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{E,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{E,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Fundamentdiagramm Einzelfundament in der Grundmoräne  
 Fundamenthöhe mindestens 0,8 m

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	0.80	18.0	8.0	25.0	0.0	6.0	0.00	Verwitterungslehm
	6.00	19.0	10.0	27.5	8.0	35.0	0.00	Grundmoräne st-hf
	>6.00	19.0	10.0	27.5	12.0	50.0	0.00	Grundmoräne hf-f



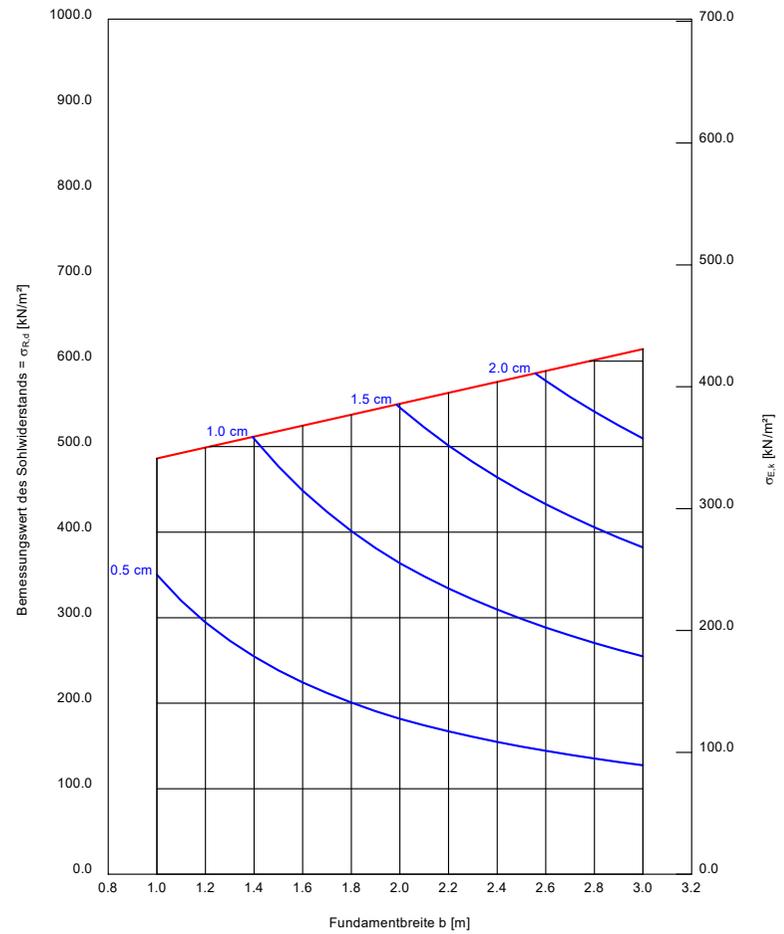
Berechnungsgrundlagen:  
 Schichtverlauf ähnlich wie SG3  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 10.00 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
1.00	1.00	486.1	486.1	341.1	0.69	27.5	8.00	19.00	14.40	3.94
1.10	1.10	492.5	596.0	345.6	0.77	27.5	8.00	19.00	14.40	4.18
1.20	1.20	498.9	718.5	350.1	0.85	27.5	8.00	19.00	14.40	4.40
1.30	1.30	505.3	854.0	354.6	0.93	27.5	8.00	19.00	14.40	4.62
1.40	1.40	511.7	1003.0	359.1	1.01	27.5	8.00	19.00	14.40	4.84
1.50	1.50	518.1	1165.8	363.6	1.09	27.5	8.00	19.00	14.40	5.05
1.60	1.60	524.5	1342.8	368.1	1.17	27.5	8.00	19.00	14.40	5.26
1.70	1.70	530.9	1534.4	372.6	1.25	27.5	8.00	19.00	14.40	5.47
1.80	1.80	537.3	1740.9	377.1	1.34	27.5	8.00	19.00	14.40	5.67
1.90	1.90	543.7	1962.8	381.6	1.43	27.5	8.00	19.00	14.40	5.87
2.00	2.00	550.1	2200.4	386.0	1.51	27.5	8.00	19.00	14.40	6.07
2.10	2.10	556.5	2454.2	390.5	1.60	27.5	8.00	19.00	14.40	6.27
2.20	2.20	562.9	2724.5	395.0	1.68	27.5	8.00	19.00	14.40	6.47
2.30	2.30	569.3	3011.6	399.5	1.77	27.5	8.00	19.00	14.40	6.66
2.40	2.40	575.7	3316.0	404.0	1.86	27.5	8.00	19.00	14.40	6.85
2.50	2.50	582.1	3638.1	408.5	1.95	27.5	8.00	19.00	14.40	7.05
2.60	2.60	588.5	3978.2	413.0	2.04	27.5	8.00	19.00	14.40	7.23
2.70	2.70	594.9	4336.8	417.5	2.13	27.5	8.00	19.00	14.40	7.42
2.80	2.80	601.3	4714.1	422.0	2.22	27.5	8.00	19.00	14.40	7.61
2.90	2.90	607.7	5110.6	426.4	2.32	27.5	8.00	19.00	14.40	7.80
3.00	3.00	614.1	5526.8	430.9	2.41	27.5	8.00	19.00	14.40	7.98

zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{alk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{alk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{alk} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



# Fundamentdiagramm Streifenfundament im Terrassenkies

Fundamenthöhe 1,20 m

fm geotechnik

Wiesflecken 6  
88279 Amtzell  
Mayerhalde 11  
87452 Altusried

Projekt

MFH Tettnager Straße

Oberhofen

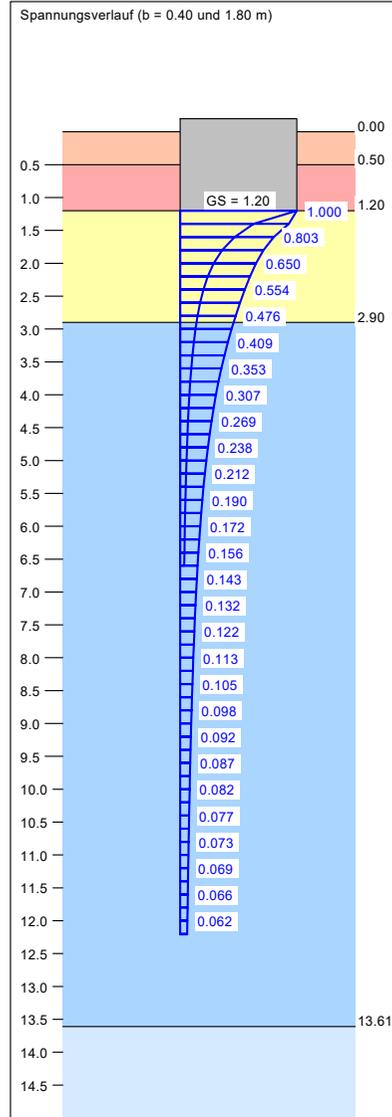
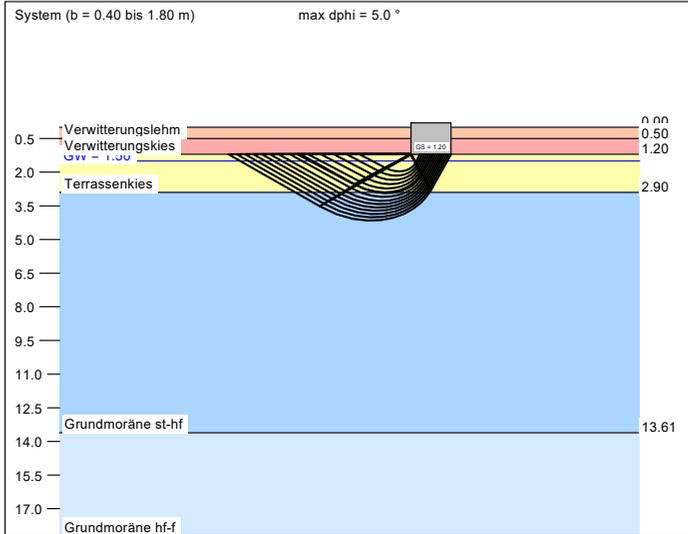
Anlage

7.3

Projekt Nr.

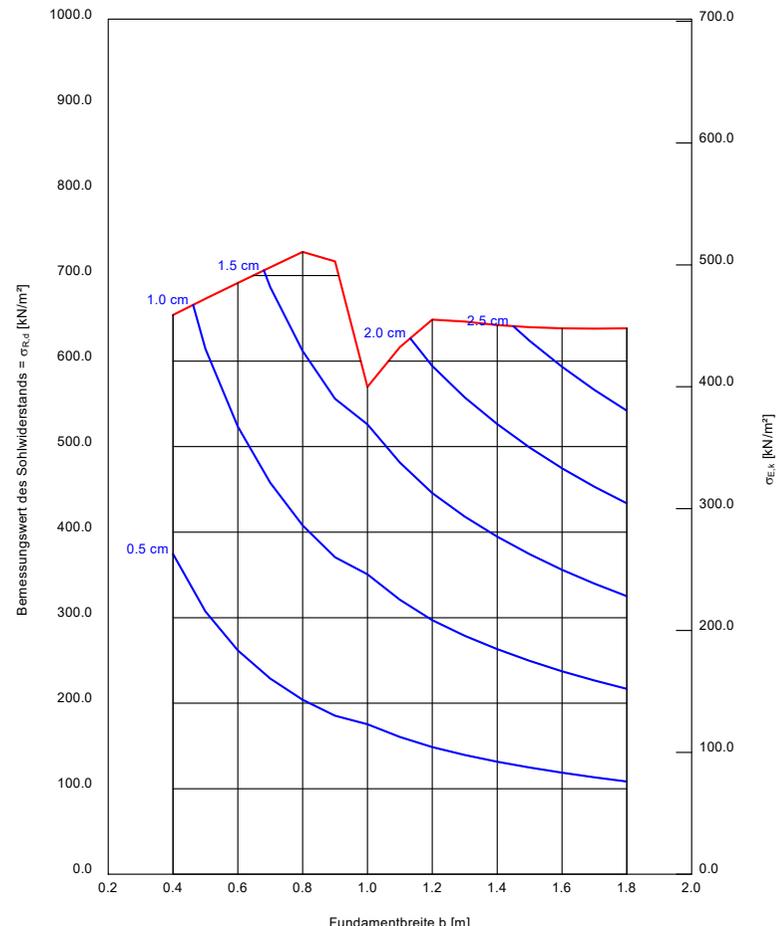
A2101009

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	0.50	18.0	8.0	25.0	0.0	6.0	0.00	Verwitterungslehm
	1.20	20.0	10.0	32.5	0.0	10.0	0.00	Verwitterungskies
	2.90	20.0	10.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	13.61	19.0	10.0	27.5	8.0	35.0	0.00	Grundmoräne st-hf
	>13.61	19.0	10.0	27.5	12.0	50.0	0.00	Grundmoräne hf-f



Berechnungsgrundlagen:  
 Schichtverlauf ähnlich wie SG1  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 15.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.20 m  
 Grundwasser = 1.50 m

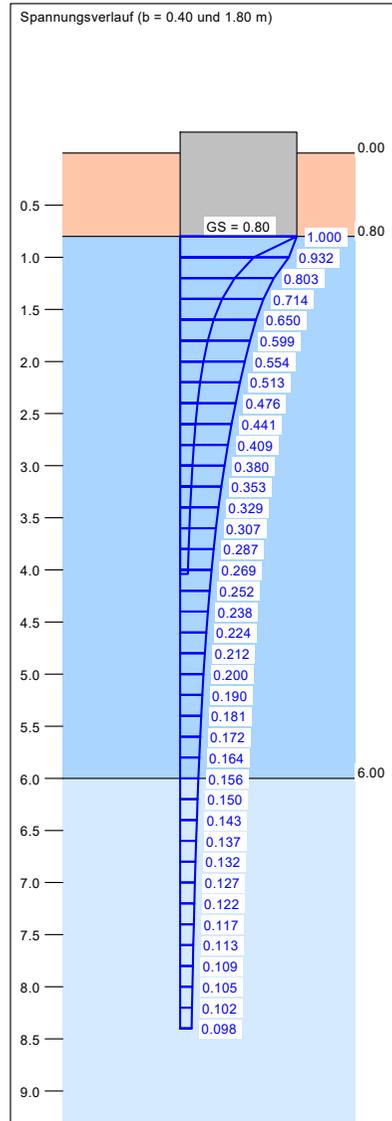
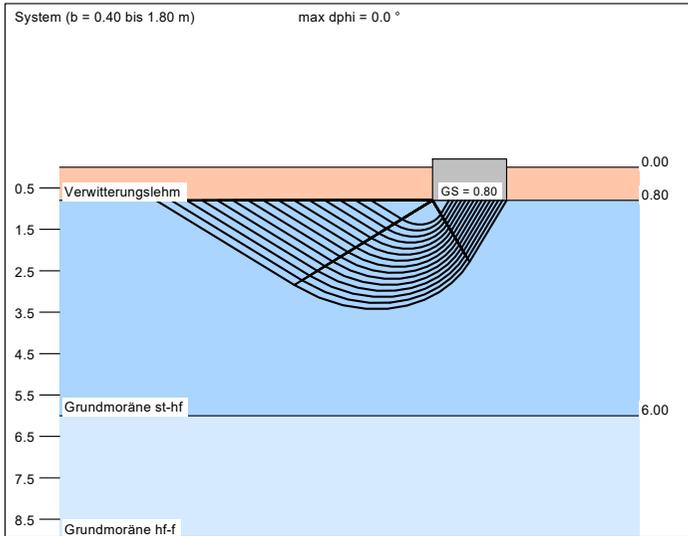
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
15.00	0.40	653.9	261.6	458.9	0.87	35.0	0.00	15.38	23.00	6.60
15.00	0.50	672.9	336.4	472.2	1.10	35.0	0.00	14.44	23.00	7.33
15.00	0.60	691.4	414.9	485.2	1.32	35.0	0.00	13.77	23.00	8.00
15.00	0.70	709.7	496.8	498.0	1.55	35.0	0.00	13.28	23.00	8.63
15.00	0.80	727.7	582.2	510.7	1.78	35.0	0.00	12.90	23.00	9.22
15.00	0.90	716.6	644.9	502.8	1.93	34.7 *	0.00	12.62	23.00	9.62
15.00	1.00	569.9	569.9	399.9	1.62	32.4 *	0.85	12.57	23.00	9.13
15.00	1.10	616.4	678.1	432.6	1.92	32.4 *	2.11	12.36	23.00	9.82
15.00	1.20	648.5	778.1	455.1	2.18	32.5 *	2.76	12.17	23.00	10.40
15.00	1.30	646.3	840.2	453.5	2.32	32.2	3.18	12.03	23.00	10.74
15.00	1.40	642.0	898.9	450.6	2.44	31.9	3.51	11.91	23.00	11.04
15.00	1.50	639.7	959.6	448.9	2.56	31.6	3.78	11.80	23.00	11.34
15.00	1.60	638.3	1021.3	447.9	2.69	31.4	4.03	11.71	23.00	11.63
15.00	1.70	638.0	1084.6	447.7	2.82	31.2	4.24	11.62	23.00	11.92
15.00	1.80	638.4	1149.1	448.0	2.94	31.0	4.43	11.55	23.00	12.21



\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{E,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{E,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Fundamentdiagramm Streifenfundament in der Grundmoräne  
 Fundamenthöhe mindestens 0,8 m

Boden	Tiefe [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	0.80	18.0	8.0	25.0	0.0	6.0	0.00	Verwitterungslehm
	6.00	19.0	10.0	27.5	8.0	35.0	0.00	Grundmoräne st-hf
	>6.00	19.0	10.0	27.5	12.0	50.0	0.00	Grundmoräne hf-f



Berechnungsgrundlagen:  
 Schichtverlauf ähnlich wie SG3  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 15.00 m)  
 $\gamma_{R,V} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 10.00 m

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]
15.00	0.40	325.3	130.1	228.2	0.48	27.5	8.00	19.00	14.40	4.04
15.00	0.50	335.1	167.6	235.2	0.60	27.5	8.00	19.00	14.40	4.46
15.00	0.60	345.0	207.0	242.1	0.71	27.5	8.00	19.00	14.40	4.84
15.00	0.70	354.8	248.4	249.0	0.83	27.5	8.00	19.00	14.40	5.20
15.00	0.80	364.6	291.7	255.8	0.94	27.5	8.00	19.00	14.40	5.54
15.00	0.90	374.3	336.9	262.7	1.06	27.5	8.00	19.00	14.40	5.86
15.00	1.00	384.0	384.0	269.5	1.18	27.5	8.00	19.00	14.40	6.17
15.00	1.10	393.7	433.1	276.3	1.29	27.5	8.00	19.00	14.40	6.48
15.00	1.20	403.3	484.0	283.0	1.40	27.5	8.00	19.00	14.40	6.77
15.00	1.30	412.9	536.8	289.8	1.52	27.5	8.00	19.00	14.40	7.06
15.00	1.40	422.5	591.5	296.5	1.64	27.5	8.00	19.00	14.40	7.34
15.00	1.50	432.0	648.0	303.2	1.76	27.5	8.00	19.00	14.40	7.61
15.00	1.60	441.5	706.4	309.8	1.88	27.5	8.00	19.00	14.40	7.88
15.00	1.70	450.9	766.6	316.4	2.00	27.5	8.00	19.00	14.40	8.14
15.00	1.80	460.3	828.6	323.0	2.12	27.5	8.00	19.00	14.40	8.40

zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{alk} / (\gamma_{R,V} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{alk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{alk} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

