

Umwelt- und geotechnischer Bericht

Neubau Heizhaus Aitrang

Projekt Nr.	A2401019
Bauvorhaben	Neubau Heizhaus mit Lager, Friesenrieder Straße, Aitrang Flurstücknummer 178, Gemarkung Aitrang
Auftraggeber	Nikolaus Fischer Am Katzenberg 27A 87648 Aitrang
Planung	Dipl.- Ing. (FH) Gerhard Birkle Fuggerstraße 21 89830 Schwabmünchen
Datum	26.03.2024
Bearbeitung	Dipl.-Geol. Klaus Merk

Inhalt

- 1 Vorgang
- 2 Bodenschichten, Bodenklassifizierung, Bodenkennwerte, Homogenbereiche, Erdbebenklassifizierung, geotechnische Kategorie, Frosteinwirkungszone nach BASt
- 3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Versickerung DWA-A 138, Geothermie
- 4 Gründung Gebäude und baubegleitende Maßnahmen
- 5 Umwelttechnische Vorerkundung

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1:5.000
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:100
- 2 Geologisches Profil, M d. H. 1:75, M d. L. unmaßstäblich
- 3 Kornverteilung DIN 18 123 mit Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert k_f Moränenkies
- 4 Analysenübersicht Bodenmischproben mit Einstufung nach bayer. Verfüll-Leitfaden
- 5 Prüfberichte Labor BVU, Markt Rettenbach, 15.03.2024

Unterlagen

- [1] Dipl.- Ing. (FH) Gerhard Birkle, Fuggerstraße 21, 89830 Schwabmünchen
Heizhaus mit Lager, Friesenrieder Straße 20, 87648 Aitrang
- Grundriss EG Abbruch / Neubau, M. 1:500
 - Gebäudeschnitt A-A, M. 1:100

1 Vorgang

Auf dem Grundstück Flurnummer 178, Gemarkung Aitrang, ist der Neubau eines Heizhauses mit Lager geplant (vgl. Anl.1.1). Das Gebäude hat die ungefähren Maße von $L \times B = 31,82 \text{ m} \times 12,49 \text{ m}$ und bindet bis zu 5,5 m in das bestehende Gelände ein.

Unser Büro wurde im Januar 2024 vom oben genannten Bauherrn beauftragt, eine Baugrunderkundung im Bereich des Baufeldes durchzuführen und ein umwelt- und geotechnisches Gutachten zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden am 05.03.2024 eine Kleinrammkernbohrung (RKS1/24: $\varnothing 60 / 80 \text{ mm}$) sowie zwei schwere Rammsondierungen (DPH1/24 und DPH2/24) im Bereich des geplanten Neubaus ausgeführt. Die Sondierungen wurden von unserem Büro vor Ort geologisch aufgenommen.

Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden von unserem Büro nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan 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 18 300 (2015) klassifizierte Bodenaufnahme, ist beim geologischen Profil der Anlage 2 aufgeführt.

Eine umwelttechnische Voranalyse der angetroffenen Bodenschichten nach der Parameterliste des bayerischen Verfüll-Leitfadens in Hinblick auf einen Erdaushub und die notwendige Verwertung wurden anhand von zwei Mischproben aus den Auffüllungen und Talkiesen ausgeführt.

Zur Ermittlung bodenspezifischer Kenngrößen einzelner Schichten wurden folgende Labor- und Feldversuche ausgeführt:

- Ermittlung der Körnungslinie und des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f durch Nasssiebung (1Stück, Moränenkies)

2 Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte, Bodenklassifizierung, Homogenbereiche, Erdbebenklassifizierung, Frosteinwirkungszone

2.1 Bodenschichten

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

Mutterboden	(Quartär: Holozän)
Talkies	(Quartär: Holozän)
Moränenkies	(Quartär: Pleistozän)
Molasse	(Tertiär).

Im Einzelnen wurden mit den Aufschlüssen folgende Schichtglieder / Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1: Schichtglieder / Schichttiefen Aufschlüsse 2024 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe	RKS1/24 748.20	DPH1/24 748.12	DPH2/24 748.26
Mutterboden	0,00 – 0,20	0,00 – 0,10	0,00 – 0,15
Talkies	0,20 – 2,40	0,10 – 1,30	0,15 – 2,30
Moränenkies	2,40 – 6,80	1,30 – 3,60**	2,30 – 3,70**
Molasse	6,80 – 8,00*	-	-

* Endtiefe

** kein Weiterkommen möglich

2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Mutterboden

Schwach feinsandiger, schwach toniger, mäßig humoser Schluff von weicher Konsistenz. Stark durchwurzelt und dunkelbraun gefärbt. Der Oberboden ist nicht tragfähig und wird bei Baubeginn abgeschoben und ggf. im Anschluss im restlichen Baufeld wieder aufgetragen.

Talkies

Der Talkies wurde in Form eines dunkelbraungrau gefärbten, schluffigen, sandigen, schwach steinigen Fein- bis Grobkieses aufgeschlossen. Der Kies ist locker bis mitteldicht gelagert. Die Konsistenz der bindigen Matrix des Bodens ist als überwiegend weich einzustufen. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weichen die bindigen Anteile schnell auf und verlieren zusätzlich an Tragfähigkeit und Standfestigkeit. Der Talkies ist mäßig tragfähig, liegt jedoch im Aushubbereich des Neubaus.

Moränenkies

Die Moränenkiese sind als grundsätzlich schwach schluffige, sandige, steinige Fein- bis Grobkiese anzusprechen (vgl. Anl. 3). Der Lagerungszustand ist dicht bis sehr dicht. Mit den schweren Rammsondierungen war in einer Tiefe von rd. 3,5 m kein Weiterkommen möglich. Der Moränenkies ist als hoch tragfähiger Baugrund einzustufen und ist dementsprechend zum Lastabtrag geeignet.

Molasse

Unter den Moränenkiesen folgen die Schichten der tertiären Molasse, die sich bei der Sondierung RKS1/24 aus einem tonigen, gering bis schwach feinsandigen Schluff zusammensetzt. Die Molasseschicht ist halbfest bis fest und dadurch ein ebenfalls hoch tragfähiger Baugrund.

2.4 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Im Folgenden werden die für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und Bodenkennwerte angegeben (ohne Mutterboden):

Tabelle 2: Bodenklassifizierungen

Bodenschicht	Talkies	Moränenkies	Molasse
Bodengruppe DIN 18196	GU*	GU, X	UM, TM
Bodenklasse DIN 18301	BN2, BS1, BS3	BN1 BS1, BS3	BB3, BB4
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 20	F3	F2	F3
Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 20	V2	V1	V3

Tabelle 3: Bodenkennwerte

Bodenschicht	Talkies	Moränenkies	Molasse
Lagerung	Locker - mitteldicht	dicht – sehr dicht	-
Konsistenz	weich	-	halbfest - fest
Wichte, erdfeucht γ (kN/m ³)	20 – 21	20 – 22	19 – 20
Wichte, unter Auftrieb, γ' (kN/m ³)	10 – 11	10 – 12	9 – 10
Reibungswinkel ϕ' (Grad)	32,5 – 35	35 – 37,5	27,5 - 30
Kohäsion c' (kN/m ²)	0	0	8 – 10
Steifemodul E_s (MN/m ²)	20 – 30	40 – 60	50 – 60

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. Bei Auflockerungen oder Aufweichungen durch den Baubetrieb oder bei Witterungseinflüssen können sich die Parameter deutlich ändern.

2.5 Homogenbereiche

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 DIN 18319), bei welchen Bodenklassen angegeben waren, auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt. Die anhand der Aufschlüsse festgelegten Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

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

Homogenbereich	Baugrundsicht
B-1	Talkies, Moränenkies
B-2	Molasse

Tabelle 4b: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Bohrarbeiten)

Homogenbereich	Baugrundsicht
BAB-1	Talkies, Moränenkies
BAB-2	Molasse

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche Erd- und Bohrarbeiten (Feld- / Laborversuche¹ und Literaturwerte nach DIN EN ISO 14688-2: 2011-06)

Homogenbereich	Anteil Steine [%] 63 – 200 mm	Anteil Blöcke [%] 200 – 600 mm	Anteil große Blöcke [%] > 600 mm	Konsistenz (überwiegend) Konsistenzzahl I_c	Plastizität Plastizitätszahl I_p [%]	Lagerungszustand Lagerungsdichte D	Organischer Anteil [%]	undrainierte Scherfestigkeit c_u (kN/m ²)	Baugrundschrift (ortsübliche Bezeichnung)
B-1 BAB-1	10 - 20	≤ 5	≤ 2	-	-	dicht – s. dicht 0,75 – 0,85	2 – 4	-	Talkies, Moränenkies
B-2 BAB-2	0	0	0	halbfest - fest $I_c > 1$	mittel plastisch I_p ca. 20 – 30	-	< 2	-	Molasse

2.6 Erdbebenklassifizierung DIN 4149, geotechnische Kategorie DIN 4020, Frosteinwirkungszone nach BASt

2.6.1 Erdbebenklassifizierung DIN 4149

Aitrang gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S. Die Erdbebenzone 0 umfaßt Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

Bei einer Gründung der Gebäude in den Moränenkiesen ist die Baugrundklasse C anzusetzen.

2.6.2 Geotechnische Kategorie DIN 4020

Die DIN 4020 „*Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke*“ ist die Norm, die sich mit den für Deutschland gültigen Festlegungen zu geologischen Untersuchungen im Bauwesen beschäftigt. Zur Norm gehört das Beiblatt 1: „*Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Anwendungshilfen, Erklärungen*“. Sie ergänzt die für Europa gültige EN 1997-2 Eurocode 7: *Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik* – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds. Geotechnische Untersuchungen nach dieser Norm sind Voraussetzung für die Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau nach DIN 1054.

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

- Kategorie 1 umfasst einfache Bauwerke auf ebenem, tragfähigem Grund, die weder die Umgebung noch das Grundwasser beeinflussen

- Kategorie 2 umfasst Bauvorhaben, die weder zur Kategorie 1 noch zur Kategorie 3 zählen
- Kategorie 3 umfasst Bauvorhaben mit schwierigen Konstruktionen und schwierigen Baugrundverhältnissen, die erweiterte geotechnische Kenntnisse erfordern

Das Gesamtbauwerk ist den bisherigen Kenntnissen zufolge und im Zusammenhang mit den Grenzbebauungen sowie den Baugrund- und den Grundwasserverhältnissen, in die geotechnische Kategorie 3 zu stellen (Tiefe Baugrube und Grenzbebauung).

2.6.3 Frosteinwirkungszone nach BASt

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

3 Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach DWA-A 138, Geothermie

3.1 Schicht- und Grundwasserverhältnisse

Im Bereich der Sondierungen wurde am Untersuchungstermin 05.03.2024 weder Schicht- noch Grundwasser aufgeschlossen. Jedoch war der Moränenkies aus dem Übergangsbereich zur Molasse stark feucht, so dass anzunehmen ist, dass hier zumindest temporär Schichtwasser auftritt.

Grundsätzlich kann auch der Talkies temporär Schichtwässer führen. Das Schichtwasser ist dann an ein diffuses Adern- und Rinnensystem gebunden.

Die Molasse ist grundsätzlich als ein wasserstauender Boden einzustufen.

3.2 Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerung nach 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 $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03} \text{ m/s}$ und $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06} \text{ m/s}$ liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Anhand einer Probe aus dem Moränenkies wurde der Durchlässigkeitsbeiwert im ungesättigten Zustand über die Kornverteilung ermittelt (vgl. Anl. 3). Die Durchlässigkeit der Probe wurde nach der Auswertmethode nach USBR (et. al.) bestimmt.

Moränenkiese, schwach schluffig (Kornverteilung Anl. 3):

Durchlässigkeit Laborversuch: $k_f = 2,3 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$.

Bemessungswert nach DWA-A138 $k_f = 4,6 \cdot 10^{-05} \text{ m/s (Faktor 0,2)}$

Die Durchlässigkeiten des bindigen Talkieses liegt erfahrungsgemäß nach der DWA-A 138 nicht im Wertebereich zur ausschließlichen Versickerung von Oberflächenwasser.

Nach DIN 18130, Teil 1, Tabelle 1 sind die untersuchten schwach schluffigen Moränenkiese (Bodengruppen GU) als insgesamt „durchlässige Böden“ einzustufen, die generell den Anforderungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 (April 2005) entsprechen würden. Jedoch ist der Lagerungszustand als dicht bis sehr dicht einzustufen. Dadurch reduziert sich erfahrungsgemäß die Durchlässigkeit.

Es wird dringend empfohlen – sollte ein Versickerungsstandort festgelegt werden – an dieser Stelle in den Moränenkiesen einen In Situ – Versuch mittels eines Baggerschurfes und der Einleitung von Wasser auszuführen.

4 Gründung der Gebäude, baubegleitende Maßnahmen

4.1 Bauwerk und Baugrund

Das Gebäude hat der vorgelegten Planung [1] zufolge folgende Maße und Höhenkoten:

L x B = 31,87 m x 12,49 m.

FFB EG = 746.80 m ü. NN (0,00).

FFB KG = 741.45 m ü. NN (-5,35).

Entsprechend der Schichtdarstellungen der Anlage 2 sowie nach Abschnitt 2.3 und nach Tabelle 1 dieses Gutachtens, stehen im Bereich der geplanten Bodenplatte bereits die hoch tragfähigen Moränenkiese bzw. die ebenfalls hoch tragfähigen Molasseböden an.

4.2 Gründung des Gebäudes auf einer elastisch gebetteten Stahlbetonplatte

Das Gebäude kann den geologischen Verhältnissen zufolge wie geplant auf einer elastisch gebetteten Stahlbetonbodenplatte gegründet werden.

Liegt die Aushubsohle gänzlich in den Molasseböden, so wird empfohlen, die Baugrubensohle mit einer Magerbetonschicht (D ca. 10 cm) direkt nach dem Aushub flächig zu versiegeln, so dass sie gegen Aufweichungen geschützt ist. Die Bodenplatte kann auf der Magerbetonschicht gegründet werden.

Bei einer Gründung einer tragenden Bodenplatte, wie oben beschrieben, kann für die Vorbe-messung der Bodenplatte ein Bettungsmodul k_s in der Größenordnung von $k_s = 15 - 18 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Die komplette Baugrubensohle ist zwingend vor dem Einbau des Teilbodenersatzkörpers vom Verfasser des Berichtes zu begutachten und freizugeben.

4.3 Grundwasser und Bauwerksabdichtung

Es ist anzunehmen, dass erdberührte Bauteile zumindest temporär in Schichtwasservorkom-men liegen. Der Bemessungswasserspiegel gegen Auftrieb ist auf einer Kote von 742.50 m ü. NN. festzulegen.

Es ist nach der DIN 18533-1: 2017-17 die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E anzusetzen. Al-ternativ sind erdberührte Bauteile in einer wasserundurchlässigen Bauweise herzustellen („Weiße Wanne“).

Während der Bauphase ist eine offene Wasserhaltung zur Beseitigung von Niederschlagswas-ser und ggf. auftretendem Schichtwasser einzurichten.

4.4 Temporäre Baugruben

Im Allgemeinen sind nach der DIN 4124 in den Tal- und Moränenkiesen freie Böschungswinkel von 45° zulässig, wenn sie lastfrei sind. Bei Böschungshöhen $> 5 \text{ m}$ sind statische Nachweise erforderlich. Auf die Einhaltung der lastfreien Bereiche an der Böschungskrone entsprechend DIN 4124 wird hingewiesen.

Es sind folgende Mindestabstände zur Böschungskante einzuhalten:

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

Freie Böschungen sind nach der Herstellung mit Planen o.ä. gegen Witterungseinflüsse zu sichern.

Bei einer Tiefe der Baugrube von ca. 7 m sind freie Böschungen von den Platzverhältnissen her nicht mehr möglich, da die Böschungsoberkante einer Baugrube (inkl. notwendiger Berme) im Westen bis in die Friesenrieder Straße bzw. im Osten bis in ein fremdes Grundstück reichen würde.

Da freie Böschungen unseres Erachtens nicht ausgeführt werden können, sind z. B. senkrechte Verbaumaßnahmen notwendig. Dies kann ein Bohrpfahl-, Spundwand- oder ein Trägerbohlwandverbau sein. Die Verbauarten sind statisch nachzuweisen. Es wird darauf hingewiesen, dass Verankerungen notwendig sind, die bis in Grundstücke Dritter reichen. Die Möglichkeit einer Rückverankerung in diese Grundstücke ist dringend zu prüfen. Ferner wird darauf hingewiesen, dass die Moränenkiese und die Molasseschichten sehr schwer bis nicht rammbar sind und Austauschbohrungen einzuplanen sind.

4.5 Auswirkungen des Neubaus auf das Grundwasser

Im Untersuchungsbereich wurde am 05.03.2024 bis zur Molasse kein flächiges Grundwasser aufgeschlossen. Auch an der Schichtgrenze Moränenkies / Molasse konnte kein Schichtwasserzufluss festgestellt werden. Da aber der Moränenkies aus dem Grenzbereich stark feucht war, ist anzunehmen, dass zumindest temporär Schichtwasser über den Molasseböden auftritt.

Tritt temporär Schichtwasser auf, so wird das Bauwerk in den durchlässigen Moränenkiesen umflossen. Da die Bodenplatte rd. 7 m unter dem momentanen Gelände liegt, wird es bei einem temporären Schichtwasservorkommen zu keinem Aufstau kommen, der Gebäude Dritter beeinflusst. Es wird empfohlen, im Gründungsbereich eine umlaufende Drainage zu verlegen, so dass temporär auftretendes Schichtwasser das Kellergeschoss in Fließrichtung ungehindert umfließen kann.

5 Altlastenvoruntersuchung

Zur Klärung möglicher Belastungen wurden aus den Tal- und Moränenkiesen zwei Bodenmischproben entnommen, welche auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens untersucht wurden (Voruntersuchung). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind bei den Prüfberichten des Analytik Labors BVU, Markt Rettenbach, dargestellt (Anlage 5). Die Einstufungen der Proben in die Zuordnungen sind bei den Analysenübersichten der Anlage 4 tabellarisch enthalten.

Tabelle 6: Einstufung der Bodenproben Talkies / Moränenkies nach bayer. Verfüll-Leitfaden

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach Bayer. Verfüll-Leitfaden (EPP)				EPP-Einstufung Gesamt
	Parameter	Messwert	EPP	Einheit	
RKS1/24 MP Talkies 0,2 – 3,0 m	unauffällig	-	Z0	-	Z0
RKS1/24 MP Moränenkies 3,0 – 6,0 m	unauffällig	-	Z0	-	Z0

(EL) Im Eluat

(FS) Im Feststoff

Ergebnisse

Die natürlichen Tal- und Moränenkiese sind im Bereich der RKS1/24 nicht belastet und weisen eine Zuordnung nach bayer. Verfüll-Leitfaden von Z0 auf. Sie können bei einer gleichbleibenden Qualität uneingeschränkt in Gruben eingebaut und damit verwertet werden. Die Verwendung dieser Voranalytik als Deklarationsanalytik ist mit der annehmenden Stelle im Vorfeld der Baumaßnahme zu klären.

Ggf. werden seitens der annehmenden Stelle Haufwerke gefordert, die gemäß den Vorgaben der LAGA PN98 beprobt und deklariert werden. Die Haufwerksanalytik nimmt rd. 1 Woche in Anspruch.

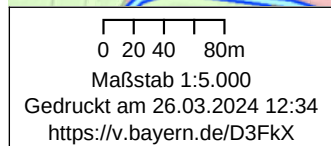
Anmerkungen

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

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



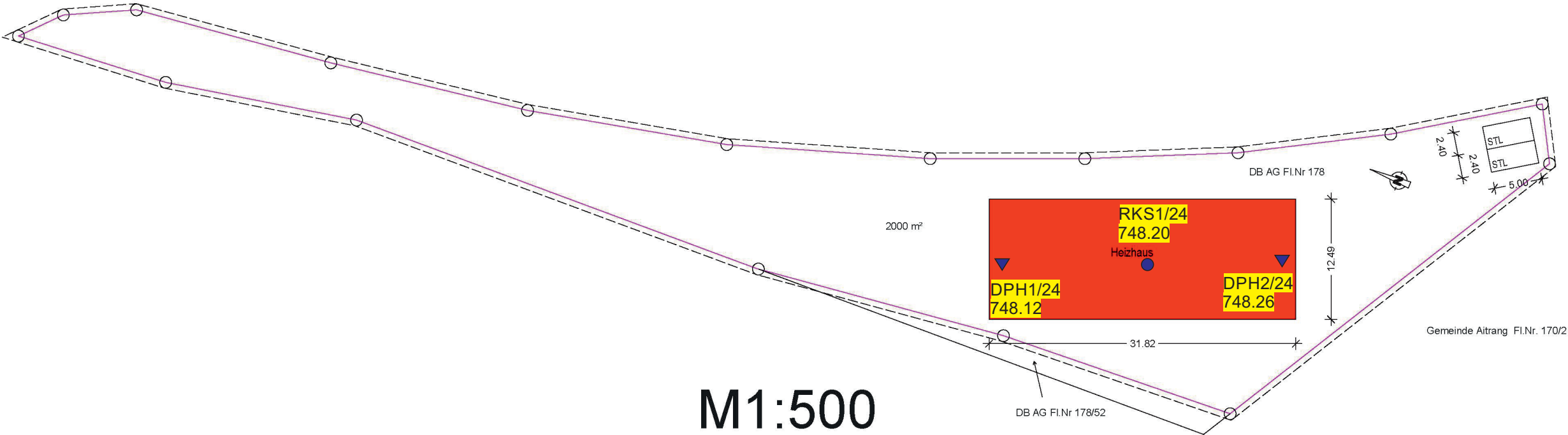
Dipl.-Geol. Klaus Merk
fm geotechnik 



Projekt Nr. A2401019

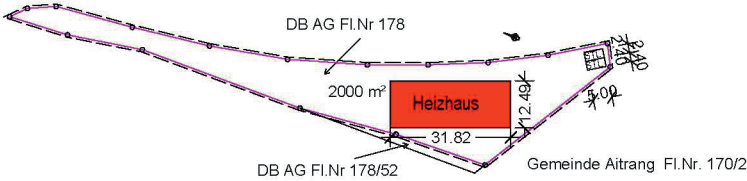
Neubau Heizhaus mit Lager
Friesenrieder Str. 20, Flurnummer 178

Anlage 1.2 - Lageplan Aufschlüsse 05.03.2024
Maßstab 1:1500 (DIN A3)



M1:500

EINGABEPLAN		
Bauvorhaben	Heizhauses mit Lager Friesenrieder Str.20 87648 Aitrang	
Zeichnungen	Lageplan	
Eigentümer	Deutsche Bahn AG Unterschrift	
Bauherr / -in	Nikolaus Fischer Am Katzenberg 27A 87648 Aitrang 01715430090 Unterschrift	
Bauherr / -in	Josef Moser Römerstraße 20 87648 Aitrang 01712888265 Unterschrift	
Zeichner	Dipl. Ing. (FH) Gerhard Birkle Fuggerstr.21 89830 Schwabmünchen Unterschrift	
Baunr.: 2/23	Maßstab 1:500	Datum 04.07.2023
Nachbarn	Kenntnisnahme und Zustimmung der angrenzenden Nachbarn:	



M1:2000

Fl.Nr.:
Fl.Nr.:

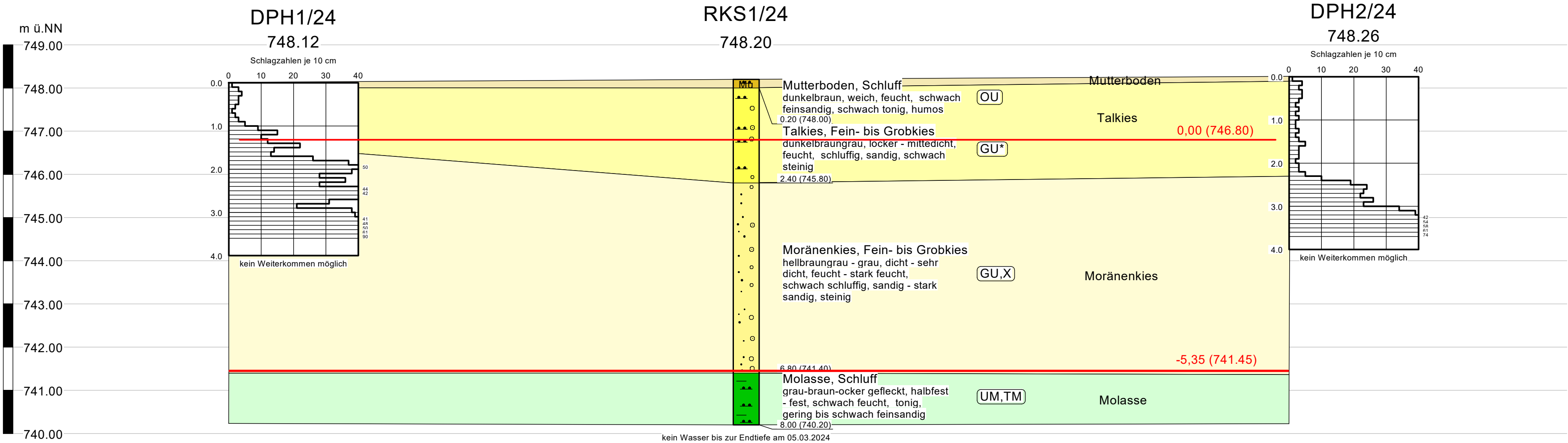
Unterschriften Nachbarn

Geologisches Profil: DPH1/24 - RKS1/24 - DPH1/24

fm geotechnik Wiesflecken 6 88279 Amtzell Mayrhalde 11 87452 Altusried	Projekt	Neubau Heizhaus mit Lager	Anlage	2
		Flurstücknummer 178	Projekt Nr.	A2401019

Geologisches Profil: DPH1/24 - RKS1/24 - DPH1/24

M. d. H. 1:75, M. d. L. unmaßstäblich



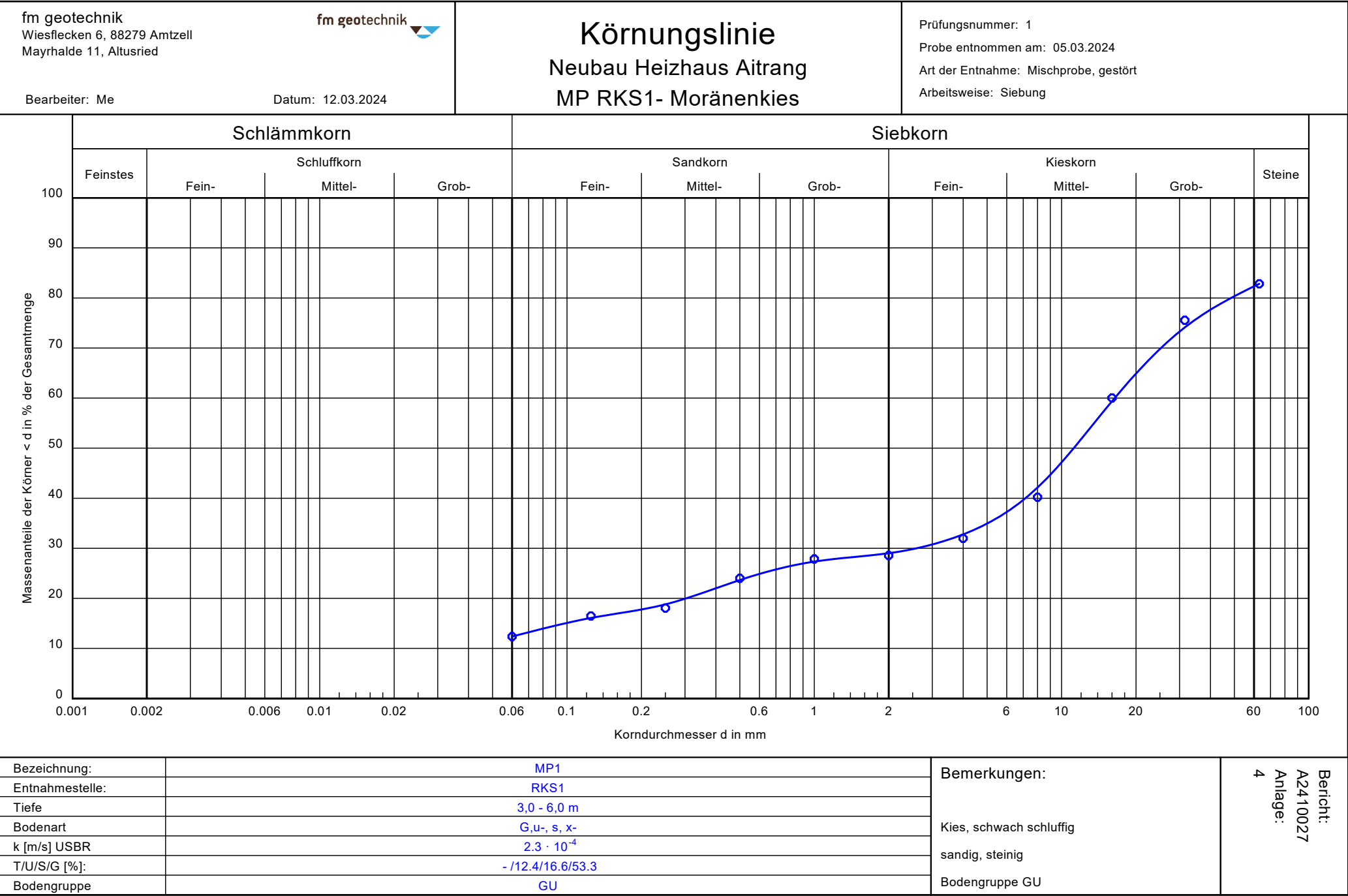
Legende Probensymbole

- gestörte Probe
- Sonderprobe
- ⊗ ungestörte Probe (Zylinder)

Lagerungszustände / Konsistenzen + Bodenarten

Mu	Mutterboden		Moränenkies
	Talkies		Molasse

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



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

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 01.08.2023)

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

Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)



Projekt Nr A2401019

Heizhaus mit Lager, Aitrang

Anlage 4

(bayr. Verfüll-Leitfaden / EPP)

Prüfbericht BVU Nummer: 456/1158-11159

Analytik	Dimension	Zuordnungswerte						Proben	
		Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	RKS1 0,2 - 3,0	RKS1 3,0 - 6,0 m

Bewertung nach: (Lehm/Schluff) Sand

Feststoff								Fraktion < 2 mm	
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	3,9	2,1
Blei	mg/kg	40	70	100	140	300	1000	10	3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	2	3	10	0,3	0,1
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	14	8,1
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	11	6,4
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	200	600	10	6,2
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,02	<0,02
Zink	mg/kg	60	150	200	300	500	1500	36	15
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<0,5	<0,5
KW	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<50	<50
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	<0,25	<0,25
Summe PAK	mg/kg	3	3	3	5	15	20	n.n.	0,15
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<0,04	<0,04
Summe PCB		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.

Eluat									
pH-Wert*		6,5 - 9			6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,23	8,32
el. Leitfähigkeit* µS/cm		500			500/2000	1000/2500	1500/3000	135	90
Arsen	µg/l	10			10	40	60	<4	<4
Blei	µg/l	20			25	100	200	<5	<5
Cadmium	µg/l	2			2	5	10	<0,2	<0,2
Chrom	µg/l	15			30/50	75	150	<5	<5
Kupfer	µg/l	50			50	150	300	<5	<5
Nickel	µg/l	40			50	150	200	<5	<5
Quecksilber	µg/l	0,2			0,2/0,5	1	2	<0,15	<0,15
Zink	µg/l	100			100	300	600	<10	<10
Phenolindex	µg/l	10			10	50	100	<10	<10
Cyanide (ges.)	µg/l	10			10	50	100	<5	<5
Chlorid	mg/l	250						2	2
Sulfat	mg/l	250				250/300	250/600	<5	<5

n.u. nicht untersucht	Deklaration		Z0	Z0
n.n. nicht nachweisbar				
u.n. unter Nachweisgrenze				

*Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

**siehe Prüfbericht Labor Agrolab

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

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

fm geotechnik

Wiesflecken 6
88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/1158	Datum:	15.03.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik
Projekt : Nahwärme Aitrang
Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 05.03.2024
Originalbezeich. : RKS 1 MP 0,2-3,0 m Probeneingang : 12.03.2024
Probenbezeich. : 456/1158 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 12.03.2024 - 15.03.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	37	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	10	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	14	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	10	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	01 0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 1					DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	36	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

3.1 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,23		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	135		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 15.03.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

fm geotechnik

Wiesflecken 6
88279 Amtzell

Analysenbericht Nr.	456/1159	Datum:	15.03.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : fm geotechnik
 Projekt : Nahwärme Aitrang
 Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 05.03.2024
 Originalbezeich. : RKS 1 MP 3,0-6,0 m Probeneingang : 12.03.2024
 Probenbezeich. : 456/1159 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 12.03.2024 - 15.03.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	36	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	2,1	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	3	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	8,1	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	6,2	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	01 0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 1					DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	15	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

3.1 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,32		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	90		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 15.03.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)