



Hydrogeologische Beurteilung

Kiesabbau Ganisl, Alterfing

Gutachten Nr. 202203015

05.04.2022

Auftrag:	Bericht zur geologischen und hydrogeologischen Standortsituation n. LfU-Merkblatt 3.6/3
Bauort:	Landkreis Traunstein Gemeinde Tittmoning Gemarkung Kay Flur-Nr. 2084/2 und 2089
Vorhabensträger:	Gottfried Ganisl Säge- & Kieswerk Lanzing 1 84529 Tittmoning
Entwurf:	Europplan Ingenieure GmbH Bahnhofstraße 7 83093 Bad Endorf
Geologie-Hydrogeologie:	Dipl.-Geologe Reinhard Bertlein Büro für Geologie Bertlein GmbH Joseph-Rathgeber-Str. 8 84375 Kirchdorf am Inn
Felduntersuchungen:	
Verteiler:	Vorhabensträger

SG 4.40-K-3-2
Das Vorhaben
aufsichtlich ge
Die Bauzeichn
Hinweisen ist l
Traunstein, 25
Landratsamt

Inhalt	Seite
1 Zusammenfassung	1
2 Allgemeine Angaben	2
2.1 Anlass und Auftrag.....	2
2.2 Unterlagen.....	2
2.3 Lage	3
3 Durchgeführte Untersuchungen.....	4
4 Untersuchungsergebnisse.....	5
4.1 Morphologie, Nutzung	5
4.2 Boden und Geologie	5
4.2.1 Geologische Einheiten, Gesteinsausbildung und Mächtigkeiten.....	5
4.2.2 Tektonische Verhältnisse.....	6
4.3 Hydrogeologie.....	7
4.3.1 Art und Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten	7
4.3.2 Grundwasser-Überdeckung	7
4.3.3 Grundwasser-Schwankungsbereich	7
4.3.4 Grundwasser-Neubildungsrate	8
4.3.5 Vorflutverhältnisse	8
4.3.6 Quellaustritte	9
4.3.7 Fließrichtung des Grundwassers	9
4.3.8 Schutzfunktion der Überdeckung.....	10
4.3.9 Sorptionsvermögen der Überdeckung	11
4.3.10 Sicker- und Niederschlagswasserfassung	11
4.4 Wasserwirtschaft.....	11
4.4.1 Ergiebigkeit u. Bedeutung des Grundwasser-Vorkommens.....	11
4.4.2 Lage zu bestehenden und geplanten Schutzgebieten	11
4.4.3 Lage zu Vorrang- und Vorbehaltsgebieten	12
4.4.4 Lage zu Einzugsgebieten für Grundwasser-Benutzungsanlagen.....	12
4.4.5 Lage zu Überschwemmungsgebieten.....	12
4.4.6 Rekultivierung	12
5 Beurteilung	12
5.1 Allgemein	12
5.2 Standortkategorie.....	13
5.3 Abbau, Verfüllung	13
5.4 Grundwasser-Überwachung	14
5.5 Vorschlag zum Grundwasser-Überwachungskonzept.....	14
5.5.1 Allgemeine Vorgaben.....	14
5.5.2 Vor Abbau-Beginn.....	14
5.5.3 Während des Abbaus ohne Verfüllung	15
5.5.4 Vor Beginn der Verfüllung.....	15
5.5.5 Laufende Verfüllung	15
5.5.6 Nach Beendigung der Verfülltätigkeit	16

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan M 1 : 25 000
- 1.2 Lageplan M 1 = 2 500 mit Messstellen
- 2 Bohr- und Ausbaupläne P 1 – P 3
- 3 Umweltatlas-Steckbriefe der verwendeten Bohrungen
- 4 Ganglinie der Messstelle Murschall 926

1 Zusammenfassung

Der geplante Abbau liegt nördlich eines bestehenden Abbaus der Fa. Drößler bei Lanzing.

Erschlossen wird quartärer Schmelzwasserschotter einer ehem. Abflussrinne, die sich zwischen Moränenzügen nach Nordost bzw. Ost erstreckt.

Nach den vorliegenden Stichtagsmessungen ist ein Grundwasser-Abstrom nach Ostsüdost anzunehmen. Der Flurabstand beträgt je nach Geländehöhe zwischen 30 m und 35 m. Die Abbausohle soll jeweils 2 m über Grundwasser liegen.

Aufgrund der bereits im Urzustand sehr geringen und während des Abbaus faktisch nicht vorhandenen Schutzfunktion der Überdeckung ist ausschließlich eine Verfüllung mit Z 0 – Material zulässig. Eine Aufwertung der Standortkategorie bis Z 1.1 durch eine technische Sorptionschicht ist grundsätzlich möglich.

Werden alle Sicherungsmaßnahmen eingehalten, geht von dem geplanten Abbau keine unmittelbare Gefährdung für das Grundwasser aus.

Es liegen aktuell keine langjährigen Beobachtungsreihen für die 3 neuen Pegel vor. Aussagen zu Fließrichtung und Gefälle bei verschiedenen Wasserständen sowie zu Schwankungshöhen können allenfalls Schätzungen sein, die im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung zu verifizieren sind. Die Erkenntnisse der Grundwasser-Überwachung sind in einem Ergänzungsbericht zusammenzufassen und hinsichtlich Übereinstimmung mit dem vorliegenden Bericht zu bewerten. Ergeben sich abweichende Erkenntnisse, sind ggf. Abbauhöhen anzupassen und ergänzende Messstellen für An- und Abstrom zu errichten.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Anlass und Auftrag

Die Fa. Ganisl aus Lanzing plant die Erschließung einer neuen Kiesgrube westlich von Lanzing. Unser Büro wurde mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens für den neuen Standort beauftragt.

Zu beurteilen sind schwerpunktmäßig folgende Aspekte:

- geologische Einheiten
- Morphologie
- Boden- und Gesteinsarten
- Tektonik
- Grundwasser-Leiter
- Grundwasser-Überdeckung
- Grundwasser-Stände, Fließrichtung und –Schwankungen
- Schutzfunktion (Abschätzung nach HÖLTING)
- Sorptionseigenschaften der Böden
- Erfordernis technischer Maßnahmen an der Basis der Verfüllung
- Empfehlungen zum Sickerwasser
- Beurteilung des evtl. betroffenen Grundwasser-Vorkommens
- Lage zu bestehenden Wasserfassungen, Vorranggebieten, Schutzgebieten usw.
- Lage zu Überschwemmungsgebieten und Oberflächengewässern.

Ziel sind die Festlegung der Standort-Kategorie und Empfehlungen zu Abbautiefen, zur Grundwasser-Überwachung und ggf. Sicherungsmaßnahmen sowie Möglichkeiten der Aufwertung in die nächst höhere Standortkategorie durch eine technische Sorptionsschicht.

2.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung wurden vom AG folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt.

- [1] Europplan Plan der Abbauflächen digital als PDF und DXF
- [2] Daten zu vorhandenen Brunnen in der näheren Umgebung
- [3] Bohr- und Ausbaupläne Sinvelop

Als weitere Unterlagen wurden verwendet:

- [4] Umweltatlas Bayern
- [5] GFZ: Karte der Erdbebenzonen in Deutschland und zugehörige Tabellen
- [6] Digitale Ortskarte 1 : 10000 Bayern (Top10), 2010
- [7] Eckpunktepapier für die Verfüllung von Gruben und Brüche, sowie zugehöriger Leitfaden
- [8] Geodaten Bayern
- [9] Gewässerkundlicher Dienst Bayern
- [10] Hölting: Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasser-Überdeckung. Im Geologischen Jahrbuch, Reihe C, Heft 63. Hannover, 1995
- [11] RISBY – Rauminformationssystem Bayern

2.3 Lage

Das Vorhaben liegt ca. 3 km westlich von Tittmoning auf einer Hochfläche in der Moränenlandschaft des Salzach-Gletschers.

Generell fällt das Gelände von rund 512 m NHN im Bereich Alterfing im Westen sanft auf 498 m NHN im Osten ab. Im Ostteil des Abbaus sind flache Mulden einige Meter eingetieft, bevor das Gelände steiler in das Tal des Lanzinger Bachs abfällt.



Abb. 1: Lage des Vorhabens (Datenquelle: Geodaten Online - Digitale Ortskarte 1 : 10 000)

3 Durchgeführte Untersuchungen

Im September 2021 wurden 3 Grundwassermessstellen gebohrt. Bei der Beurteilung der Bohr- und Ausbauprofile wurde festgestellt, dass die Höhen- und Lage-Koordinaten falsch waren. Am 18.02.2022 fand daher eine Neuvermessung und eine Stichtagsmessung an den 3 Grundwassermessstellen statt.

Zusätzlich wurde eine Recherche zu den verfügbaren geologischen und hydrogeologischen Daten sowie zur bodenkundlichen Situation vorgenommen. Dazu wurden die Daten des Umweltatlas Bayern und das geologische Kartenmaterial verwendet.

Die Daten zur Geologie und Hydrogeologie, die im Rahmen der Bearbeitung früherer Projekte in benachbarten Kiesabbauen gewonnen wurden, konnten mit den Daten der 3 neu errichteten Grundwassermessstellen verglichen und ergänzt werden.

Neben den großflächigen Aufschlüssen der Kiesgruben, vor allem der Grube Dröblier in unmittelbarer Nähe des geplanten Abbaus wurden die Daten der folgenden Aufschlüsse verwendet:

Aufschluss	ID	Messpunkt / GOK	Endtiefe		Grundwasser
			[m u. GOK]	[m NHN]	
	7942BG...	[m NHN]			[m NHN]
Alterfing P1	015301	498,91 / -	36	462,4	468,21
Alterfing P2	015302	502,92 / -	39	463,9	468,72
Alterfing P3	015303	504,4 / -	39	465,4	468,71
Murschall	015008	- / 478,34	20	458,3	468,38 *)
Murschall	015196	- / 484,97	20	465,0	k. GW
Murschall	015197	- / 470,75	5	465,75	467,28
Lanzing	015198	- / 473,37	20	453,37	467,17
Buchsleite	015199	- / 487,91	32	455,91	462,81
Buchsleite	015055	- / 488,75	31,5	457,25	461,65

Tab. 1: Grunddaten der Aufschlussarbeiten

*)Die Messstelle Murschall 926 (Umweltatlas-ID 015008) wird im gewässerkundlichen Dienst (GKD) unter der Nr. 23217 geführt. Daten liegen seit 01.11.1982 vor. Die Grundwasserstände weichen deutlich von den Angaben im Umweltatlas ab. Der dort genannte Grundwasserstand von 469,24 m NHN entspricht einem Hochwasserstand, der nur geringfügig unter dem dort seit 1982 gemessenen HHW von 469,47 m NHN zurückbleibt. Für die Abschätzung der Fließrichtung und des Gefälles wurde daher der Wert vom 18.02.2022 mit 468,38 m NHN verwendet, der nahe dem MGW = 468,35 m NHN liegt.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Morphologie, Nutzung

Der Abbau liegt auf einem „Gelände-Sporn“, der aus der Hochfläche nach Osten hervorragt und wohl erosiv durch abfließende Schmelzwässer entstanden ist. Das Gelände weist ein generelles Gefälle nach Osten auf. Auffallend ist eine flache Einmündung im Ostteil der geplanten Grube. In der daran anschließenden, bewaldeten Fläche steigt das Gelände deutlich um bis zu 8 m an, bevor es steiler um bis zu 30 m zur jüngeren Niederterrasse abfällt.

Die Fläche wird landwirtschaftlich genutzt. Abweichende Nutzungen in der Vergangenheit sind nicht bekannt.

4.2 Boden und Geologie

4.2.1 Geologische Einheiten, Gesteinsausbildung und Mächtigkeiten

Nach der geologischen Karte 1 : 25 000 dominieren würmzeitliche Moränen-Ablagerungen des Salzachgletschers den Untergrund, die auf älteren Eiszeit-Sedimenten liegen oder aber direkt auf tertiären Molasseschichten. Über die Tiefenlage der Schichtgrenzen sind nicht möglich, weil die Bohrprofile der tieferen Bohrungen im Umweltatlas nicht öffentlich zugänglich sind.

Es ist lediglich bekannt, dass im Salzachtal ca. 10 km oberhalb Tittmonings obere Meeresschicht (meist Sande und Tone) unter Beckenablagerungen eines spätglazialen Sees ansteht, während 4 km stromab bereits obere Süßwassermolasse aus dem Miozän zu finden ist und die Beckenablagerungen fehlen.

In die Moränenlandschaft eingeschnitten sind spätglaziale, kiesgefüllte Schmelzwasserrinnen.

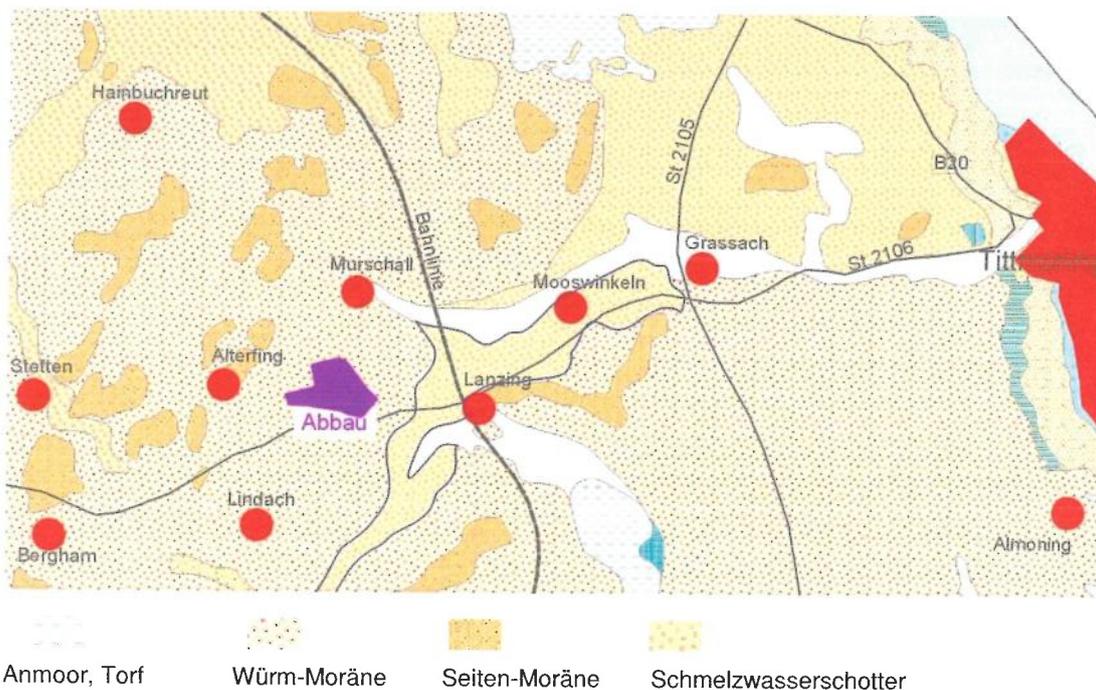


Abb. 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1 : 25 000 (Datenquelle: Bayer. Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de)

Überdeckt werden die Glazial-Ablagerungen häufig von Löß und Lößlehm, der im hier jedoch fehlt. Erste Vorkommen sind rund 3 km westlich kartiert.

Im unmittelbaren Grubenbereich zeigen die Aufschlüsse folgendes Bild:

Unter dem bis zu 0,4 m mächtigen Mutterboden folgt eine sandig-schuffige Überdeckung mit geringem Tongehalt. Ähnliche Schichten sind aus den anderen Lanzinger Gruben bekannt. Laut den übermittelten Profilen reichend diese Deckschichten bis zu 9 m in die Tiefe.

Der Übergang zum Kies wurde in folgenden Niveaus erreicht:

P1	491 m NHN
P2	493 m NHN
P3	495 m NHN

Damit folgt die Kiesoberfläche grundsätzlich dem Geländeverlauf und es ist durchweg mit 7 bis 9 m Überdeckung zu rechnen. Der hohe Anteil an bindigem Material führt zu einer geringen Wasserdurchlässigkeit zwischen $1e-06$ m/s in den sandigen Bereichen und $\geq 1e-10$ m/s in den schluffig betonten Bereichen.

Darunter folgt sandiger bis stark sandiger Kies mit Steinen. Schluff und Ton sind teilweise enthalten, meist jedoch nur in geringen Mengen. Immer wieder eingestreut sind dünne Sand-Zwischen-Schichten. Blöcke und Nagelfluh wurden nicht angetroffen, sind jedoch im Abbaubetrieb zu erwarten, wie die teils mehrere Meter mächtigen Nagelfluhbänke in der benachbarten Grube Dröbler belegen. Im Kies ist mit einer Durchlässigkeit $1e-04$ m/s $\leq k_f \leq 1e-02$ m/s zu rechnen. Die Sandzwichenschichten sind mit $1e-06$ m/s $\leq k_f \leq 1e-04$ m/s deutlich undurchlässiger, aber selbst der nach den Bohrprofilen aushaltende Sandhorizont zwischen 18 und 25 m u. GOK dürfte wohl keine stockwerkstrennende Funktion besitzen oder einen Fazieswechsel zwischen unterschiedlichen Eiszeiten markieren.

4.2.2 Tektonische Verhältnisse

Das Abbaugelände liegt in der Ostspitze der Wasserburger Senke. In der tektonischen Karte ist mind. 1 Störung ausgewiesen, die jedoch in den oberen Molassesedimenten und in den quartern Ablagerungen keine Auswirkungen zu haben scheint. Tektonisch ist das Gebiet wenig aktiv.

4.3 Hydrogeologie

4.3.1 Art und Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten

Hauptgrundwasserleiter

Das 1. Grundwasservorkommen liegt in den Quartärschottern mit hoher bis sehr hoher Durchlässigkeit. Über die Tiefenlage des Stauers liegen für den unmittelbaren Abbau-Bereich keine Informationen vor. Die vorhandenen Daten deuten auf einen Abfluss nach Osten, Richtung Salzachtal hin. Dafür spricht neben den Ergebnissen der Stichtagsmessung auch das Einfallen der Schichtgrenzen, die etwa dem heutigen Oberflächenrelief folgen.

Tieferes Grundwasser

Über das tiefere Grundwasser liegen keine Informationen vor.

4.3.2 Grundwasser-Überdeckung

Eine relevante Schutzfunktion besitzen im Urzustand der Mutterboden mit einer Mächtigkeit von ca. 0,3 – 0,5 m und die Deckschicht aus kiesigem, stark feinsandigem Schluff und schluffigem Feinsand, die laut Bohrdokumentation eine Mächtigkeit von 7 – 9 m besitzen. Ihre Durchlässigkeit wird auf $1e-10 \text{ m/s} \leq k_f \leq 1e-06 \text{ m/s}$ geschätzt. Für die Beurteilung der Schutzfunktion ist der ungünstigere Wert anzusetzen.

Zur Überdeckung ist auch der Kies oberhalb der gesättigten Zone zu rechnen, der trotz der zusätzlichen rund 20 m bis 30 m und der eingestreuten Sandlinsen aufgrund der hohen Durchlässigkeit nur eine geringe Schutzfunktion aufweist.

4.3.3 Grundwasser-Schwankungsbereich

Die bisher vorliegenden Messreihen der Kiesgruben Dröbler und Ganisl sind aus mehreren Gründen eher ungeeignet für die Abschätzung des Grundwasser-Schwankungsbereichs. Zum Einen sind die Beobachtungszeiträume zu kurz, zum Anderen zeigen die Messstellen im Abbau Dröbler kaum eine Schwankung.

Somit bleibt für eine Abschätzung nur die Messstelle Murschall 926, für die Messreihen ab 01.11.1982 vorliegen. Die Wasserstände dort sind gut mit denen der neuen Messstellen in Alterfing korrelierbar, so dass eine Übertragung der Schwankungshöhen als zulässig betrachtet werden darf, wie auch die durchaus vergleichbaren Werte in der nachfolgenden Tabelle zeigen.

	P1	P2	P3	Murschall	
	498,91	502,92	504,40		
Datum				Stichtage	seit 11/1982
	m NHN	m NHN	m NHN	m NHN	m NHN
Okt. 2019	466,83	468,17	468,21	467,93	
15.07.2021	466,96	468,19	468,25	467,97	
11.01.2022	468,15	468,65	468,68	468,39	
18.02.2022	468,21	468,72	468,71	468,38	
min	466,96	468,19	468,25	467,97	467,65
mittel	467,77	468,52	468,55	468,25	468,35
max	468,21	468,72	468,71	468,39	469,47
Schwankung					
mittel-min	-0,63	-0,26	-0,25	-0,24	-0,70
mittel-max	0,65	0,29	0,25	0,22	1,12
gesamt	1,25	0,53	0,46	0,42	1,82

Die Schwankungen an den bisherigen Stichtagen sind durchaus vergleichbar, wenngleich P 1 deutlichere Änderungen zeigt, was u. U. auf die Lage in der vermuteten Abflusssrinne zurück zu führen ist.

Unter dem Postulat der Vergleichbarkeit von Alterfing und Murschall wäre somit für den Bereich Alterfing folgende Bild anzunehmen:

MGW \approx GW am 18.02.2022

HHW = MGW +1,1 m

NNW = MGW – 0,7 m

4.3.4 Grundwasser-Neubildungsrate

Nähere Untersuchungen zur Neubildungsrate liegen nicht vor. In [3] wird für die Niederterrassen eine Neubildungshöhe von 200 bis 400 mm pro Jahr angegeben.

4.3.5 Vorflutverhältnisse

Als einzige, näher liegende Vorflut ist der Lanzinger Bach zu nennen, der durch Quellen und Niederschlagswasser gespeist wird und der südöstlich des geplanten Abbaus am Fuß der Buchsleite entspringt.

4.3.6 Quellaustritte

In [3] ist im Abstrom nur die Quelle bei Lanzing (Objekt-ID 7942QU015021) kartiert. Allerdings entspringt der Lanzinger Bach nach den historischen Karten und den Luftbildern eher rund 300 m südwestlich der eingetragenen Quelle in einer Wiese südlich des Anwesens Haus-Nr. 4. Weitere Quellen sind nicht bekannt

4.3.7 Fließrichtung des Grundwassers

Die Bestimmung der Fließrichtung und des Gefälles bereitet Problem, weil aktuell nur eine Stichtagsmessung der 3 Messstellen im Umgriff der geplanten Grube und der Messstelle Murschall 926 vorliegen sowie der benachbarten Grube Dröbüler. Die übrigen Daten wurden dem Umweltatlas entnommen. Aufgrund unterschiedlicher Erfassungszeiten ist durchaus denkbar, dass nicht in jedem Fall ein Mittelwasserstand erfasst wurde. Darüber hinaus scheinen die Lage- und Höhenangaben im Umweltatlas teilweise falsch zu sein. Auf die falschen Koordinaten und Grundwasser-Angaben zu den 3 neuen Messstellen im Umweltatlas wurde das LfU bereits hingewiesen. Aufgrund der Tatsache, dass mehrjährige Messungen in den Messstellen der benachbarten Grube Dröbüler kaum nennenswerte Schwankungen des Grundwasser-Spiegels zeigten, ist davon auszugehen, dass für die Bereiche östlich der neuen Grube Ganisl und der bestehenden Grube Dröbüler die Abflüsse grundsätzlich der Abb. 3 entsprechen. Für den unmittelbaren Bereich der beiden Gruben ist von hinreichender Genauigkeit auszugehen, auch wenn längere Messreihen aktuell noch fehlen.

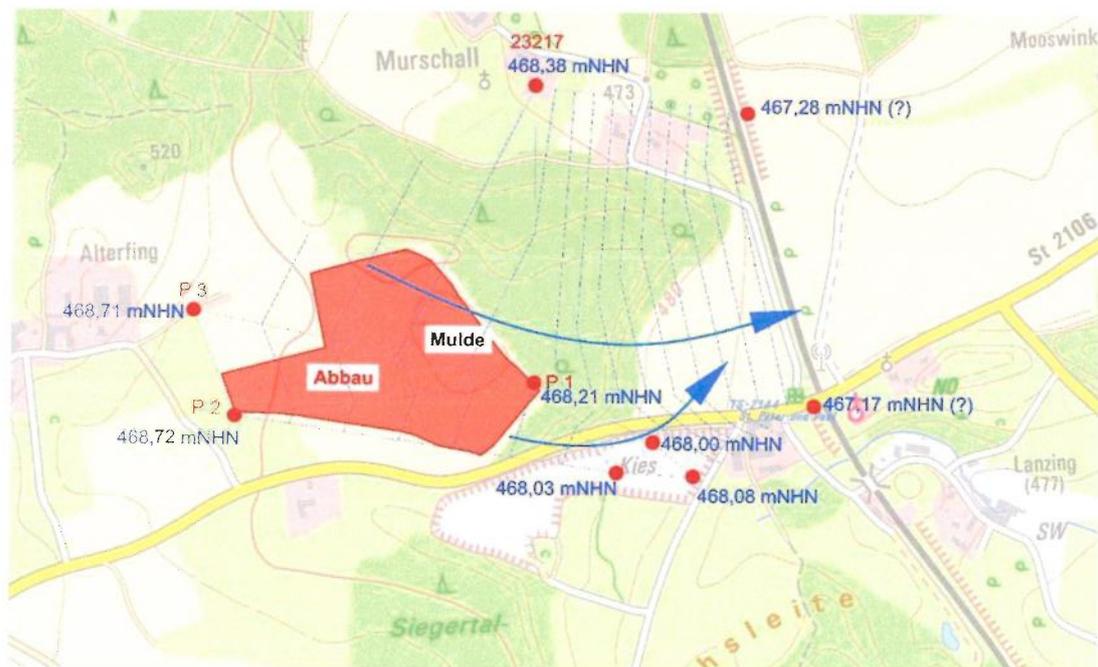


Abb. 3: vermuteter GW-Abfluss, für den neuen Abbau (rote Fläche), die Messstelle Murschall und die südlich gelegene Grube Dröbüler interpoliert aus Stichtags-Daten vom 18.02.2022, östlich davon aus Daten des Umweltatlas

Das Grundwasser scheint aus den Hochlagen dem rezenten Gelände-Einschnitt zuzuströmen, der entlang der ST 2106 zur tiefer liegenden Niederterrasse überleitet, die von Schmelzwasserschotter aufgebaut wird. Auffallend ist das geringe Gefälle von 0,1 %, das im Hangbereich wohl versteilt, wenngleich die Daten der Stichtagsmessung wie bereits erwähnt nicht absolut mit den Angaben des Umweltatlas für die Bohrungen Murschall und Lanzing vergleichbar, sondern lediglich qualitativ zu werten sind.

4.3.8 Schutzfunktion der Überdeckung

Die Schutzfunktion nach HÖLTING berechnet sich nach der Formel $S_g = S_1 + S_2$

mit

$$S_1 = B \cdot W$$

$$S_2 = (G_1 \cdot M_1 + G_2 \cdot M_2 + \dots + G_n \cdot M_n) \cdot W + Q + D$$

mit	B = Punktezahl für Boden nach nFK	hier für 200 mm = 250
	G = Punktezahl für die Schicht(en)	s. Tabelle unten
	M = Mächtigkeit der Schicht(en)	s. Tabelle unten
	W = Sickerwassermenge anhand der Neubildung	hier für 300 mm/Jahr = 1,0
	Q = Schwebende Stockwerke	hier 0
	D = Druckverhältnisse artesisch	hier 0

Schichtdicken und Punktezahl G vor Abbau im Urzustand:

Schicht	Schichtdicke M in m	Bodenart	Punktezahl G
Deckschicht, sandig	4,5	S,u-u*	120 • 4,5 = 540
Deckschicht, schluffig	2,0 – 4,0	U,t,s*	200 • 2,0 = 400
Kies	11,0 – 14,0	G,s-s*,u2	10 • 11,0 = 110
		Summe G • M	1.050

Nach HÖLTING ergibt sich für das quartäre Grundwasser-Vorkommen im Urzustand

$$S_1 = B \cdot W = 250 \cdot 1,0 = 250;$$

$$S_2 = (540 + 400 + 100) \cdot 1 + 0 + 0 = 1.050;$$

$$S_g = 250 + 1.050 = 1.300;$$

Es ist damit nach HÖLTING eine mittlere Schutzfunktion gegeben, für die eine Verweildauer in der Überdeckung von 3 – 10 Jahren anzunehmen ist.

Bei einem Abbau bis 2 m über Grundwasser reduziert sich die Schutzfunktion vorübergehend auf nahe 0.

Mit der Verfüllung und Überdeckung kann durch geeignete Materialwahl (bindiger und sandiger Boden) die Schutzfunktion in der ursprünglichen Qualität wieder hergestellt werden.

4.3.9 Sorptionsvermögen der Überdeckung

Ein Sorptionsvermögen ist auf die oberen 5 m (Oberboden und Deckschichten) beschränkt. Das Sorptionsvermögen ist aufgrund geringer Gehalte an Tonmaterial als gering einzustufen.

Dem Kies ist kein nennenswertes Sorptionspotential zuzuordnen.

Während des Abbaus ist somit keinerlei Sorptionsvermögen für Schadstoffe ansetzbar.

4.3.10 Sicker- und Niederschlagswasserfassung

Sickerwasser von außerhalb der Grube kann durch die geplanten Erdwälle abgehalten werden.

Niederschlagswasser versickert über die Grubensohle nahezu verzögerungsfrei in das quartäre Grundwasser.

4.4 Wasserwirtschaft

4.4.1 Ergiebigkeit u. Bedeutung des Grundwasser-Vorkommens

Die Ergiebigkeit des quartären Grundwasser-Vorkommens innerhalb der Moränenlandschaft ist wegen der starken Zergliederung schwer abzuschätzen. Dort, wo Moränen den Untergrund bestimmen, wird die Ausdehnung und die Ergiebigkeit gering sein. Schmelzwasserrinnen und Niederterrassen fungieren als Sammler für das Grundwasser. Entsprechend ergiebiger wird das Vorkommen sein.

Insofern ist das Grundwasser-Vorkommen zwar lokal durchaus für die Nutzung von Bedeutung (Trinkwasser, Brauchwasser und thermische Nutzung), lokal jedoch wegen Kleinräumigkeit eher untergeordnet, zumal im potentiellen Abstrom keine Trinkwassergewinnungsanlagen vorhanden sind. Darüber hinaus werden die Ergiebigkeit, die Fließrichtung und der Ruhewasserstand des quartären Grundwasser-Vorkommens durch den geplanten Abbau nicht beeinträchtigt werden.

Auf eingehendere Untersuchungen kann daher m. E. verzichtet werden.

4.4.2 Lage zu bestehenden und geplanten Schutzgebieten

Das Vorhaben liegt außerhalb bestehender Schutzgebiete. Auch Schutzgebietsplanungen sind nicht bekannt.

4.4.3 Lage zu Vorrang- und Vorbehaltsgebieten

Vorranggebiete für Grundwasser sind in der Umgebung nicht ausgewiesen.

Nach [10] ist das Gebiet als Vorranggebiet für Sand- und Kiesabbau ausgewiesen, außerdem als landschaftliches Vorbehaltsgebiet.

4.4.4 Lage zu Einzugsgebieten für Grundwasser-Benutzungsanlagen

Der Abbau liegt nicht im Einzugsgebiet von öffentlichen Wasserversorgungen.

Im vermuteten Abstrom liegen mehrere Fischteiche, die durch Quellen und den Lanzinger Bach gespeist werden.

4.4.5 Lage zu Überschwemmungsgebieten

Die geplante Verfüllung liegt außerhalb von festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten.

4.4.6 Rekultivierung

Es ist geplant, die abgebauten Volumen wieder zu ersetzen und die ursprüngliche Oberfläche wiederherzustellen.

5 Beurteilung

5.1 Allgemein

Während des Abbaus wird die mittlere Schutzfunktion durch das Entfernen von Oberboden und Deckschicht faktisch auf Null reduziert. Das Gefährdungspotential steigt damit zwangsläufig an. Dem ist durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen, wie sie für ähnliche Abbaue in der Region beschieden wurden, Rechnung zu tragen.

Bei der Rekultivierung kann mit geeignetem Verfüll- und Deckmaterial die ursprüngliche Schutzfunktion der Überdeckung wiederhergestellt oder verbessert werden, so dass gegenüber der aktuellen Nutzung keine Einschränkungen erforderlich werden.

Bei Umsetzung der nachfolgenden Maßnahmen ist kein negativer Einfluss auf das Grundwasser-Vorkommen hinsichtlich Ergiebigkeit, Wasserstand und Fließrichtung zu erwarten. Die gleichbleibende Qualität des Grundwassers und damit die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen ist durch regelmäßige Untersuchungen zu belegen.

5.2 Standortkategorie

Vorgesehen ist ein Trockenabbau und entsprechend eine Trockenverfüllung. Definitionsgemäß ist ein Trockenabbau / eine Trockenverfüllung gegeben, wenn der Mindestabstand zwischen Abbau- / Verfüllsohle und höchstem zu erwartenden Grundwasser 1,5 m nicht unterschreitet.

Aufgrund der sehr geringen Schutzfunktion ist der Standort in die Kategorie B-T-A einzustufen und nur eine Verfüllung mit Material Z 0 = unbelasteter, mineralischer Boden zulässig. Eine Aufwertung auf die nächst höhere Kategorie B-T-B durch Einbau einer Sorptionsschicht auf die nächsthöhere Kategorie Z 1.1 ist durch den Einbau einer technischen Sorptionsschicht gem. Leitfaden für die Verfüllung von Gruben und Brüchen, Anlagen 8a und 8b möglich.

Die mögliche Verfüllhöhe beträgt mehr als 25 m. Damit ist für eine Aufwertung eine Sorptionsschicht von mind. 1,5 m Mächtigkeit vorzusehen.

5.3 Abbau, Verfüllung

Wie im Kap. Hydrogeologie ausgeführt ist der höchste zu erwartende Grundwasser-Spiegel nach den bisher verfügbaren Daten bei MGW + 1,1 m anzusetzen. Für einen Trockenabbau ergeben sich somit folgende Abbau-Sohlen:

Ostteil	P 1	467,77 m NHN + 1,1 m + 1,5 m Abstand	=	470,37 m NHN
Südwestteil	P 2	468,52 m NHN + 1,1 m + 1,5 m Abstand	=	471,12 m NHN
Nordwestteil	P 3	468,55 m NHN + 1,1 m + 1,5 m Abstand	=	471,15 m NHN

Die o. g. Daten können u. U. angepasst werden, wenn längerfristige Messreihen aus P 1 bis P 3 vorliegen, mit denen die möglichen Schwankungshöhen besser abgeschätzt werden können.

Es wird empfohlen, nur Z 0 – Material zu verfüllen, da sich die ordnungsgemäße Herstellung einer Sorptionsschicht mit Eignungstest, parzellenweisem, überwachtem Einbau quer zur GW-Fließrichtung und Qualitätsnachweis alle 2000 m², mind. 3 Stellen je Parzelle erfahrungsgemäß sehr aufwendig gestaltet. Als einzig günstiger Faktor ist zu sehen, dass die Überdeckung aus Sand und Schluff sehr wahrscheinlich als Sorptionsmaterial geeignet und in ausreichender Menge vorhanden ist.

Als Verfüllmaterial sind bei B-T-A ausschließlich Abraum, Brecherstaub, Waschschlamm und unbedenklicher Aushub ohne Fremddanteile jeweils ohne Mutterboden (Humus) der Kategorie Z 0 zulässig.

Nach einer Aufwertung auf B-T-B wäre zusätzlich ein Anteil an Bodenaushub und vorsortiertem Bauschutt der Kategorie Z 1.1 zulässig.

5.4 Grundwasser-Überwachung

Es wurden bereits 3 Grundwassermessstellen erstellt. Wie die Auswertung der Stichtagsmessungen belegt, liegt nur P 1 im Abstrom des geplanten Abbaus, die beiden anderen Messstellen liegen im Anstrombereich.

Gefordert sind standardmäßig jedoch 1 Anstrommessstelle und 2 Abstrommessstellen. Gem. dieser Forderung wäre eine weitere Messstelle zwischen P 1 und P 2 erforderlich.

In der Regel ist im Genehmigungsverfahren ein Grundwasser-Überwachungskonzept gefordert. Dazu nachfolgend ein Vorschlag:

5.5 Vorschlag zum Grundwasser-Überwachungskonzept

5.5.1 Allgemeine Vorgaben

Die Durchführung der Grundwasser-Überwachung obliegt grundsätzlich dem Betreiber und ist Teil der Eigenüberwachung (EÜ). Der Betreiber kann diesen Teil der EÜ an eine externe Stelle übertragen (s. B-11.4).

Die Messstellen sind halbjährlich zu beurteilen, zu beproben und auf die Parameter gem. Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Anlage 4, Tabellen 3 und 4 zu untersuchen. Bei Verfüllung von weniger als 5 000 m³ grubenfremdem Material kann mit Zustimmung von LRA und WWA auf eine jährliche Beprobung reduziert werden.

Probenehmer müssen eine der folgenden Zulassungen nachweisen:

- § 18 BBodSchG, Untersuchungsbereich VSU § 13 Nr. 2 Buchst. a)
- Akkreditierung n. DVGW W 112: 2011³;

Probenvorbereitung und Analytik sind von einem nach § 18 BBodSchG für die entsprechenden Parameter zugelassenen Labor vorzunehmen. Das Labor überträgt die qualitativen Daten per SEBAM selbstständig an das WWA.

Die Prüfergebnisse sind von der FÜ zu bewerten und im Rahmen der EÜ zu dokumentieren. Ein Vorschlag für die Dokumentation ist in Anlage 12 des Verfüll-Leitfadens dargestellt. [Anm.: Der FÜ-Bericht sollte eine Beurteilung der EÜ enthalten. Somit reicht zur Dokumentation in der Regel die Aufbewahrung der FÜ-Berichte zusammen mit dem jeweiligen EÜ-Bericht.]

Bei Überschreitung von Auslöseschwellenwerten nach Tab. 3 und 4 ist eine Wiederholung der Probenahme und Analytik erforderlich. Bestätigt sich der Befund, ist eine Meldung an LRA und WWA sowie eine Abstimmung des weiteren Vorgehens erforderlich.

5.5.2 Vor Abbau-Beginn

- Entscheidung, ob die Errichtung einer weiteren Abstrommessstelle P 4 zwischen P 1 und P 2 erforderlich ist; Endtiefe mind. 3 m u. Ruhewasser bzw. 1. Stauer;
- „Nullmessung“: Einmessung der Messstellen im UTM32-System und DHHN2016 in cm-Genauigkeit., Darstellung in einem Lageplan; Stichtagsmessung der Wasserstände mit Probenahme an folgenden Messstellen:
 - P 1 bis P 3 und ggf. P 4

- Erstellung eines Grundwasser-Gleichen-Plans unter Einbeziehung der Messstelle Murschall 926 (Daten der Messstelle Murschall 926 können über die Internetseite des gewässerkundlichen Dienstes www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/oberesstockwerk bezogen werden).
- Analytik nach Eckpunktepapier / Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 4, Tabellen 3 und 4; [Diese Untersuchung in den GW-Schächten 1 – 3 ersetzt eine Grundwasser-Beprobung der Eigenüberwachung im laufenden Jahr]

5.5.3 Während des Abbaus ohne Verfüllung

- Stichtagsmessung an P 1 bis P 3 und ggf. P 4 und Dokumentation unter Einbeziehung der Messstelle Murschall 926;
- 1 x pro Jahr Beprobung und Analytik nach Eckpunktepapier / Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 4, Tabellen 3 und 4;

Treten im Rahmen der Messungen / Analysen Hinweise auf Grundwasser-Beeinflussung durch den Abbau und / oder Verfüllungen auf, sind diese durch die Fremdüberwachung zu bewerten. LRA und WWA sind zu informieren. Das weitere Vorgehen ist mit den Ämtern abzustimmen.
- Überprüfung und Beurteilung der Grundwasser-Fließrichtung und des Gefälles durch die Fremdüberwachung einschl. Darstellung in Grundwasser-Gleichen-Plänen.

5.5.4 Vor Beginn der Verfüllung

- Funktionsprüfung an P 1 bis P 3 und ggf. P 4
- Gegebenenfalls Reinigung, Regenerierung, Sanierung;
- Überprüfung und Beurteilung der Grundwasser-Fließrichtung und des Gefälles durch die Fremdüberwachung einschl. Darstellung in Grundwasser-Gleichen-Plänen. Bewertung der Messstellen hinsichtlich ihrer Eignung als An- und Abstrommessstellen. Gegebenenfalls Vorschlag der FÜ für neue Messstellen an geeigneter Position in Abstimmung mit LRA und WWA.

5.5.5 Laufende Verfüllung

- 2 x pro Jahr an den Messstellen P 1 bis P 3 und ggf. P 4 Zustandsprüfung, Beprobung und Analytik nach Eckpunktepapier / Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 4, Tabellen 3 und 4 in den Messstellen gem. 2.3.4 bzw. etwaigen Zusatz- oder Ersatzmessstellen, die auf Basis neuer Erkenntnisse zur Grundwasser-Fließrichtung in das Untersuchungsprogramm aufgenommen wurden;

Reduzierung auf 1 x pro Jahr mit Zustimmung von LRA und WWA möglich, wenn weniger als 5 000 m³ grubenfremdes Material verfüllt werden;

- Zusätzlich ist alle 5 Jahre eine Funktionsprüfung n. LfU-Merkblatt 3.8/6 durchzuführen. Diese umfasst im Wesentlichen die Kontrolle der freien Tiefe durch Lotung sowie einen

Kurzpumpversuch mit Dokumentation der Entnahmemenge und der zugehörigen Absenkung. [Diese Kontrolle kann im Rahmen der Probenahme durchgeführt werden.];

- Die Ergebnisse der Probenahme, der Analytik und der Funktionsprüfung sind zeitnah der FÜ zu übermitteln und durch die FÜ zu bewerten; Zwingend erforderlich sind dazu die Probenahmeprotokolle mit Dokumentation der vor-Ort-Parameter Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Temperatur, pH-Wert, Redox-Potential, Ruhewasserstand, Förderrate, Absenkung. Die Hintergrundbelastung im Grundwasser ist zu berücksichtigen und ggf. mit dem WWA abzustimmen.
- Bei Überschreiten von Auslöseschwellenwerten gem. Verfüll-Leitfaden Anlage 4, Tab. 3 und / oder 4 ist grundsätzlich nach dem Maßnahmenplan (Verfüll-Leitfaden, Anlage 4) zu verfahren.
- Liegen keine Hinweise auf fehlerhafte Probenahme und / oder Analytik vor, ist eigenständig eine Wiederholung der Probenahme und Analytik zu veranlassen. Bestätigen sich die kritischen Befunde, sind LRA und WWA zu informieren. Das weitere Vorgehen ist mit den Ämtern abzustimmen.

5.5.6 Nach Beendigung der Verfülltätigkeit

Die Grundwasser-Überwachung ist nach Fertigstellung der Verfüllung im Rahmen einer Nachsorge grundsätzlich noch für 5 Jahre fortzuführen. Abweichende Regelungen sind ggf. mit dem LRA / dem WWA abzustimmen.

- 1 x pro Jahr Beprobung und Analytik nach Eckpunktepapier / Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 4, Tabellen 3 und 4;

Treten im Rahmen der Messungen / Analysen Hinweise auf Grundwasser-Beeinflussung durch den Abbau und / oder Verfüllungen auf, sind diese durch die Fremdüberwachung zu bewerten. LRA und WWA sind zu informieren. Das weitere Vorgehen ist mit den Ämtern abzustimmen.

Überprüfung und Beurteilung der Grundwasser-Fließrichtung und des Gefälles durch die Fremdüberwachung einschl. Darstellung in Grundwasser-Gleichen-Plänen.

Kirchdorf, 05.09.2018

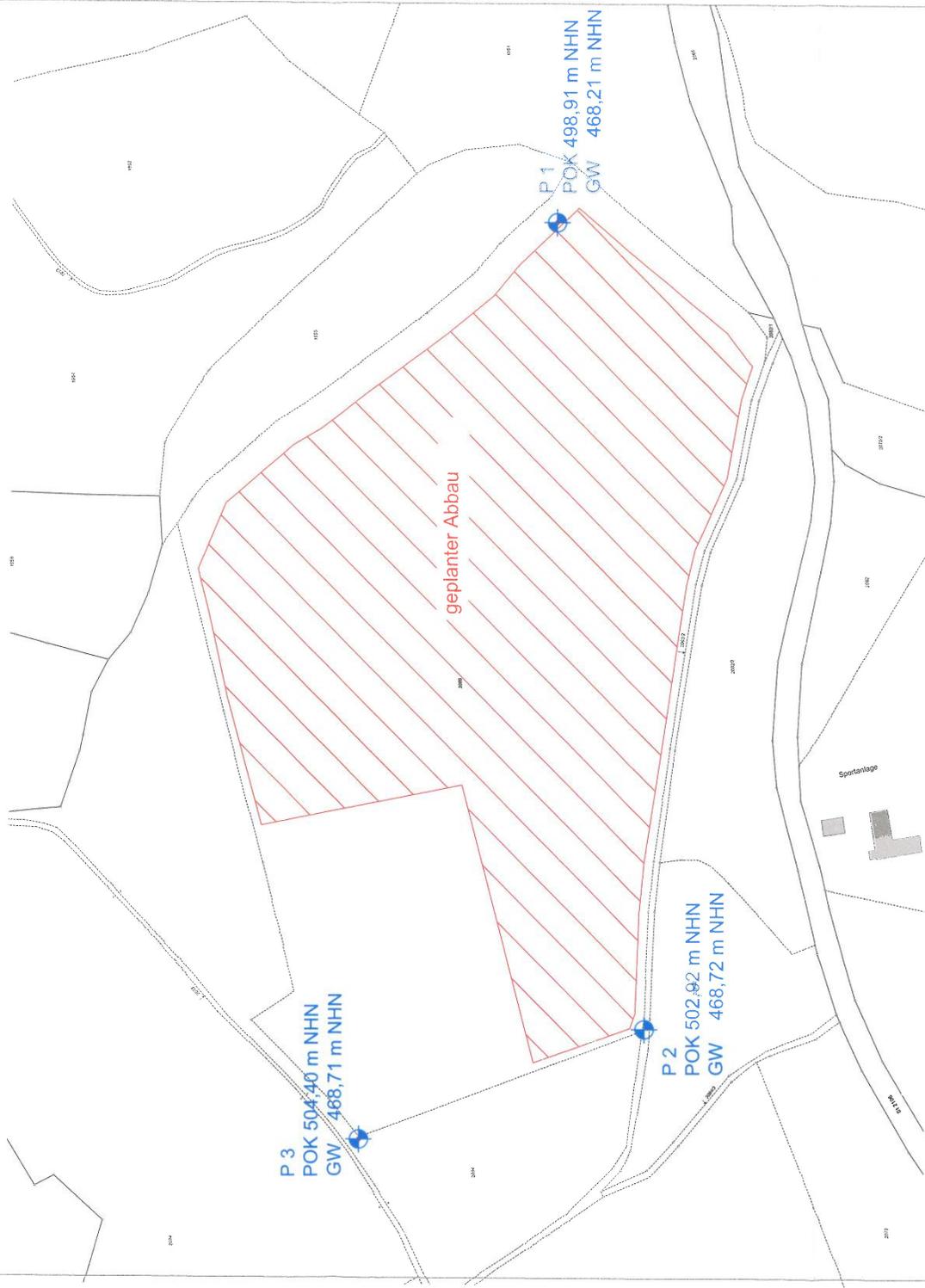


R. Bertlein
Dipl.-Geologe

Es ist untersagt, den vorliegenden Bericht ohne Zustimmung des Bearbeiters auszugsweise zu vervielfältigen und an Dritte weiter zu geben. Es ist ebenso untersagt, die Aussagen des Berichts auf Bereiche außerhalb des Untersuchungsgebietes zu übertragen. Für Schäden, die aus ungenehmigter Weitergabe bzw. Übertragung auf Nachbargrundstücke entstehen, wird keine Haftung übernommen.



Murschall 926
GW 468,38 m NHN



Büro für Geologie Bertlein GmbH
Joseph-Rathgeber-Strasse 8
84375 Kirchdorf

Tel.: (0 85 71) 60 20 74 - 0
Fax.: (0 85 71) 60 20 74 - 4
E-Mail: info@geologie-bertlein.de

Bauvorhaben:

geplanter Kiesabbau Ganisl in Alterfing

Plan-Nr.:	1	Bauteil:	2	Messstellen:	1 : 2500
-----------	---	----------	---	--------------	----------

Auftraggeber: Gottfried Ganisl Säge- & Kieswerk
Lanzing 1
84529 Tittmoning

Tag	Name	Tag	Art
entw.		1. Änderung	Dipl.Geol. R. Bertlein
gez.		2. Änderung	
gepr.		Ergänzung	

Datum	P 1		P 2		P 3		Murschall	
	498,91 m u. POK	m NHN	502,92 m u. POK	m NHN	504,40 m u. POK	m NHN	Stichtage m NHN	seit 11/1982 m NHN
Okt 2019	31,98	466,93	34,75	468,17	36,19	468,21	467,93	
15.07.2021	31,95	466,96	34,73	468,19	36,15	468,25	467,97	
11.01.2022	30,76	468,15	34,27	468,65	35,72	468,68	468,39	
18.02.2022	30,70	468,21	34,20	468,72	35,69	468,71	468,38	
min		466,93		468,17		468,21	467,93	467,65
mittel		467,56		468,43		468,46	468,17	468,35
max		468,21		468,72		468,71	468,39	469,47
Schwankung								
mittel-min		-0,63		-0,26		-0,25	-0,24	-0,70
mittel-max		0,65		0,29		0,25	0,22	1,12
gesamt		1,28		0,55		0,50	0,46	1,82

neuer
I
N
D
E
X

Projekt: 2018-187 BV Ganisl P1

Bohrung: Pegel 1

Bearbeiter: M. Spitz

Endtiefe: 36,00 m

Bohrfirma: Sinvelop Erdwärme GmbH

Höhenmaßstab: 1:100

Auftraggeb: Gottfried Ganisl

Ansatzhöhe: 383,20 m

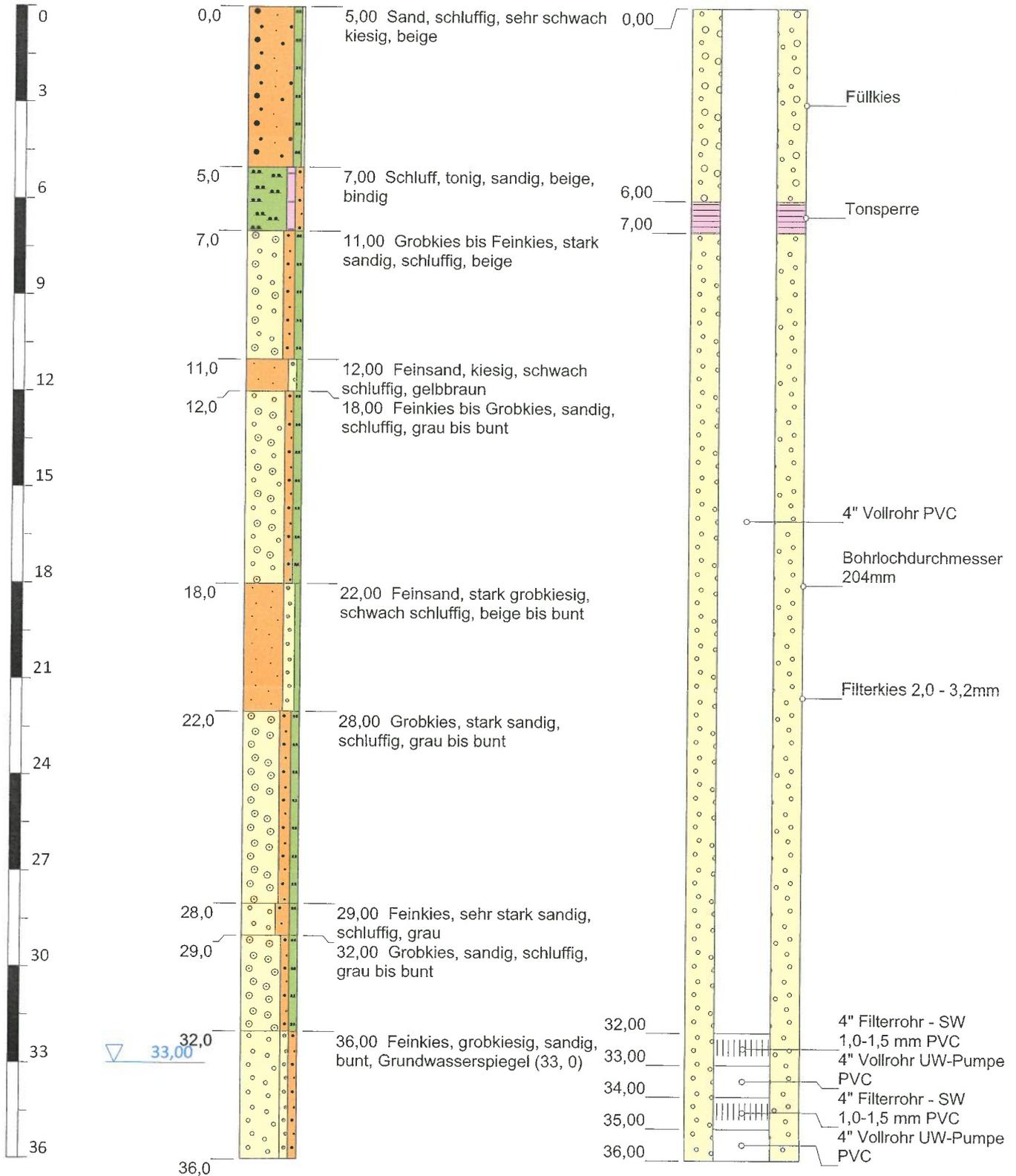
Datum: 27.09.2019

Anlage 3



Erdwärme GmbH

ACHTUNG! Höhe falsch. Überflurausbau mit POK = 498,91 m NHN



Projekt: 2018-187 BV Ganisl P2

Bohrung: Pegel 2

Bearbeiter: M. Spitz

Endtiefe: 39,00 m

Bohrfirma: Sinvelop Erdwärme GmbH

Höhenmaßstab: 1:100

Auftraggeb: Gottfried Ganisl

Ansatzhöhe: 383,20 m

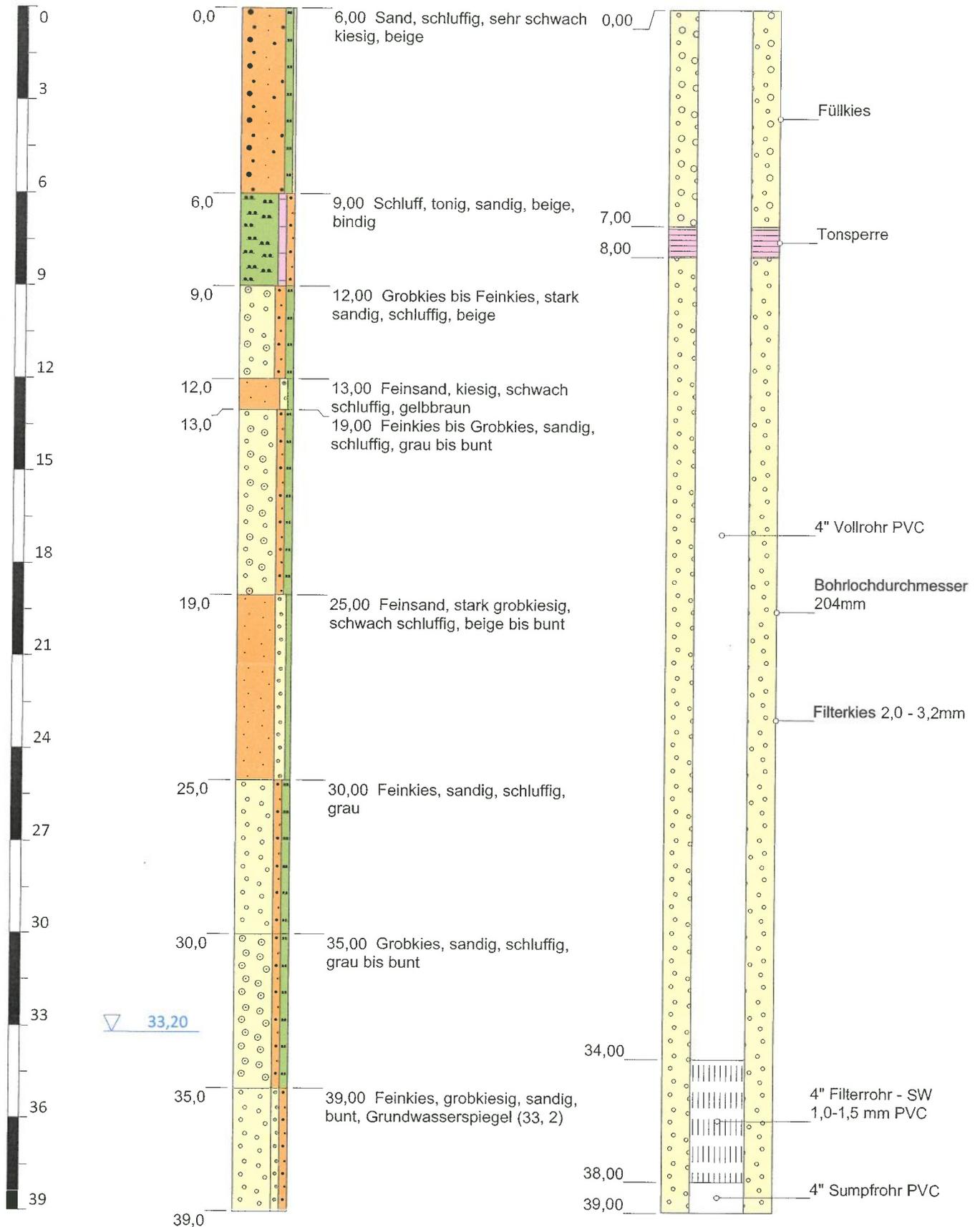
Datum: 27.09.2019

Anlage 3



Erdwärme GmbH

ACHTUNG! Höhe falsch. Überflurausbau mit POK = 502,92 m NHN



Projekt: 2018-187 BV Ganisl P3

Bohrung: Pegel 3

Bearbeiter: M. Spitz

Endtiefe: 39,00 m

Bohrfirma: Sinvelop Erdwärme GmbH

Höhenmaßstab: 1:100

Auftraggeb: Gottfried Ganisl

Ansatzhöhe: 383,20 m

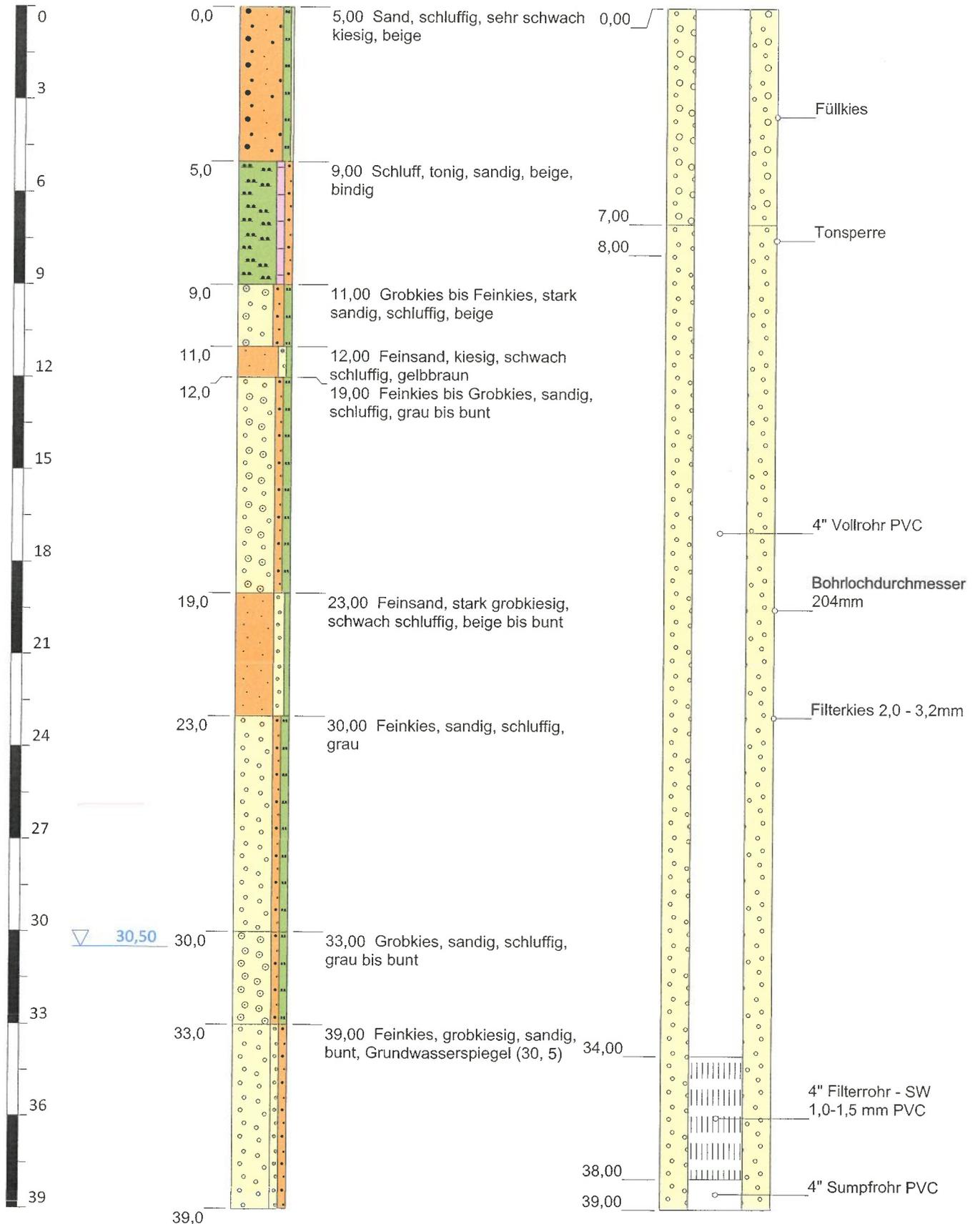
Datum: 27.09.2019

Anlage 3



Erdwärme GmbH

ACHTUNG! Höhe falsch. Überflurausbau mit POK = 504,40 m NHN



7942BG015055

Trittmörning (Traunstein)

7942

Trittmörning

488.75

31.5

1992

Rammkernbohrung

← Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsart DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Qualitätsbezeichnung	Bearbeitungsdatum
0	1.3	Schluff	U _g /s ₁₀	dunkelbr...	halbfest			▼ noch nicht	1992
1.3	3.9	Kies	G _s /u ₁ 'X'	▼ hellgrau-b	▼ mitteldicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
3.9	7.3	Kies	G _s /X ₁ 'u'	braungrau	▼ mitteldicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
7.3	7.5	Schluff	U ₁ /fs ₁ /g	beige	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
7.5	19.5	Kies	G _s /u ₁ 'X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
19.5	21.55	Kies	G _s /	beige	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
21.55	25.3	Kies	G _s	graubraun	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
25.3	25.6	Feinsand	fs ₁ /g ₁ u	beige	steif		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
25.6	27.2	Kies	G _s /X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
27.2	27.9	Feinsand	f ₁ -ms ₁ /fg	beige	dicht		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
27.9	30.15	Schluff	U ₁ /fs	▼ beige-grau	halbfest		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992
30.15	31.5	Schluff	U ₁ /fs	grau	▼ steif bis h ₁ s		▼ Würm-Abt	▼ noch nicht	1992

Grundwasserdaten

Objekt-ID	Grundwasser erreicht	Ruhewasserspiegel [m u. AP]
7942BG015055	Ja	27.1

Bilder

7942BG015199

Tittmoning (Traunstein)

7942

Tittmoning

487.91

32

1992

Rammkernbohrung

Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsart nach DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Qualitätschichtenergebnis	Bearbeitungsdatum
0	0.7	Kies	G _u s _o	dunkelbraun	locker			▼ noch nicht	1992
0.7	7.25	Kies	G _u 'X'	braungrau	mittel dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
7.25	7.4	Feinsand	fSgU	beige	steif		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
7.4	8	Sand	SgU'	beige	mittel dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
8	8.7	Kies	G _s 'u	beige	mittel dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
8.7	9.4	Kies	G _s 'X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
9.4	9.7	Feinsand	fSgU	beige	steif		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
9.7	12.2	Kies	G _s 'u'X'	▼ braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
12.2	15.2	Kies	G _s 'ut	gelbgrau	▼ mittel dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
15.2	17.2	Kies	G _s 'u'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
17.2	17.55	Kies	G _s 'ut	gelbgrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
17.55	20	Kies	G _s 'u'X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
20	24.8	Kies	G _s 'u'X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
24.8	26.3	Kies	G _s 'u'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
26.3	26.6	Feinsand	fSgU	gelbgrau	halbfest		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
26.6	29.5	Kies	G _s 'u'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
29.5	30.6	Feinsand	fS'X'	braungrau	dicht		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992
30.6	32	Schluff	U _{fs}	graugelb	halbfest		▼ Würm-Ab	▼ noch nicht	1992

Grundwasserdaten

Objekt-ID	Grundwasser erreicht	Ruhewasserspiegel [m u. AP]
7942BG015199	Ja	25.1

7942BG015198

Tittmoning (Traunstein)

7942

Tittmoning

473.37

20

1992

Rammkernbohrung

≡ Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0	0.4	Kies	G ₁ ,U ₁ ,S ₀	▼ schwarz locker			
0.4	1.05	Kies	G ₁ ,S ₁ ,U ₁ ,X ₁	beige	mittelst...		▼ Würf
1.05	4.5	Kies	G ₁ ,S ₁ ,U ₁ ,X ₁	▼ beige-gr	▼ mittelst		▼ Würf
4.5	7	Kies	G ₁ ,S ₁ ,U ₁ ,X ₁	braungf...			▼ Würf
7	18.3	Kies	G ₁ ,S ₁ ,U ₁ ,X ₁	braungf...			▼ Würf
18.3	20	Kies	G ₁ ,S ₁ ,U ₁ ,X ₁	braungf...			▼ Würf

Grundwasserdaten

Objekt-ID	Grundwasser erreicht	Rul
7942BG015198	Ja	6.2

Bilder

7942BG015008

Tittmoning [Traunstein]

7942

Tittmoning

478.34

20

Bohrverfahren nicht bekannt

≡ Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsansprache DIN 40	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0	0.9	Humus	HU				▼ Holoz.
0.9	7.2	Ton	Tx	braun			▼ Pleist
7.2	9	Ton	T	blau			▼ Pleist
9	12.8	Grobkies	gG,t				▼ Pleist
12.8	20	Grobkies	gG				▼ Pleist

Grundwasserdaten

Objekt-ID	Grundwasser erreicht	Rul
7942BG015008	Ja	9.1

Bilder

7942BG015196

Tittmoning (Traunstein)

7942

Tittmoning

484,97

20

1992

Rammkernbohrung

⇌ Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsansprache DIN 40 22	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0	1.35	Kies	G _{u,s,x'}	braungr...	▼ locker - n		
1.35	1.7	Sand	S _{g/}	braungr...	locker		▼ Würm-A
1.7	3.7	Kies	G _{s,s/x'}	braungr...			▼ Würm-A
3.7	4.2	Schluff	U _{f,s,g}	beige	steif		▼ Würm-A
4.2	5	Schluff	U _{f,s,g'}	hellbraun	steif		▼ Würm-A
5	7.4	Kies	G _{u,s,x'}	rotbraun	dicht		▼ Würm-A
7.4	9.1	Kies	G _{u,s,x'}	beige	▼ mitteldic		▼ Würm-A
9.1	11	Kies	G _{s,u'}	▼ braungr	locker		▼ Würm-A
11	11.25	Feinsand	fS _g	beige	locker		▼ Würm-A
11.25	13.9	Kies	G _{s,u'}	▼ braungr	locker		▼ Würm-A
13.9	14	Kies	G _{s,u'}	braungr...	fest		▼ Würm-A
14	20	Kies	G _{s,u'}	▼ hellgrau-	locker		▼ Würm-A

Grundwasserdaten

Objekt-ID 7942BG015196 Grundwasser erreicht Nein Ruhew

Bilder

7942BG015197

Tittmoning [Traunstein]

7942

Tittmoning

470.75

5

1992

Rammkernbohrung

≡ Schichtdaten

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Strategie
0	0.7	Schluff	U,s,g,o	▼ schwarz	weich		
0.7	1	Kies	G,u/s	graubraun	mitteldicht		
1	2.9	Feinsand	fS,mS,u,g'	▼ hellbraun	mitteldicht		
2.9	4.1	Kies	G,u,s	beige	mitteldicht		▼ Würr
4.1	5	Kies	G,u,s,x'	gelbbraun	dicht		▼ Würr

Grundwasserdaten

Objekt-ID	Grundwasser erreicht	Rul
7942BG015197	Ja	3.4:

Bilder

Ganglinie Murschall 926

