

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.:	211058
Bauvorhaben:	Neubau von 4 Mehrfamilienhäusern und einer Tiefgarage Bergwerkstraße 14 82380 Peißenberg Fl.-Nr. 3190/123; 3190/146; 3190/104 Gmkg. Peißenberg
Bauherr:	Holzner Druckbehälter GmbH Bergwerkstraße 14 82380 Peißenberg Deutschland
Untersuchungsziel:	Untergrundverhältnisse, Gründung, Baugrube, Verbau, Versickerung, Altlasten
Umfang:	19 Seiten, 4 Abbildung, 6 Tabellen und 8 Anlagen
Datum:	29.01.2022
Ausführung:	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg
Bearbeiter/in:	F. Fuchs, M.Sc. Umweltplanung
Projektleitung:	N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	3
2	Untergrundsituation	4
2.1	Geologie	4
2.2	Altbergbau	4
2.3	Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens	4
2.4	Grundwasser	6
2.5	Schadstoffuntersuchung	8
2.6	Homogenbereiche nach DIN 18300 neu	11
2.7	Bodenkennwerte	12
3	Gründungsempfehlungen	13
3.1	Baugrund- und Gründungssituation	13
3.2	Baugrube	13
3.3	Zur Gründung	14
3.3.1	Flachgründung	15
3.3.2	Bodenverbesserung mit CSV-Verfahren	15
3.3.3	Gründung auf duktilen Rammpfählen	16
3.3.4	Gründung auf Mikropfählen	16
3.4	Abdichtung	17
3.5	Weitere bautechnische Hinweise	17
4	Versickerung von Niederschlagswasser	18
5	Zusammenfassung	18

Anlagen

1.1	Übersichtslageplan, M 1:2.500
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1:1000
2	Geotechnisches Baugrundprofil HM 1:50, LM unmaßstäblich
3.1-5	Profile der Bohrungen BS 1-5, M 1:50
4.1-4	Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH 1-4, M 1:50
5.1-3	Bodenmechanische Laborversuche
6.1-11	Chem.-analytische Prüfberichte
7	Auskunft Bergamt Südbayern
8	Geophysikalische Bohrpunktfreimessung

Unterlagen

/U1/ Städtebaulicher Entwurf, Übersicht M 1: 1000 vom 11.11.2021 – Verfasser unbekannt

1 Vorgang

Unser Büro wurde von der Holzner Druckbehälter GmbH beauftragt, für die Errichtung einer Wohnanlage auf dem firmeneigenen Betriebsgelände an der Bergwerkstraße in Peißenberg eine Baugrund- und orientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen. Das Bauvorhaben ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 markiert.

Die Geländeoberfläche ist weitgehend eben und noch mit den in Betrieb befindlichen Bestandsbauten besetzt.

Zu dem geplanten Bauvorhaben liegt uns der städtebauliche Entwurf als Übersichtslageplan vor /U1/. Die Höhenentwicklung des Bauvorhabens orientiert sich vermutlich am Bestand und wird von uns anhand der eingemessenen Bohrpunkte wie folgt für die Bearbeitung des Gutachtens angenommen:

Gebäudenull	± 0,00 m	≈ 593,0 m ü.NHN
OK Tiefgarage	- 3,5 m	≈ 589,5 m ü.NHN
UK Fundamente	- 4,0 m	≈ 589,0 m ü.NHN

- Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 21.12.2021 an den im Lageplan der Anlage 2 bezeichneten Stellen

- 5 Kleinbohrungen mit Kern-Ø 60 - 80 mm (BS 1 - 5) bis zu 5,0 m unter OK Gelände abgeteuft und
- 4 schwere Rammsondierungen (DPH 1 - 4) bis zu 10,0 m unter OK Gelände gerammt.

Mit der Bohrschappe wird ein Bohrkern entsprechend der Schichtenfolge des Untergrundes gewonnen. Bei der Rammsondierung wird eine konische Rammspitze mit definierter Energie in den Untergrund gerammt. Gemessen werden die Schlagzahlwerte N_{10} entsprechend der Anzahl der Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe, die in das Rammdiagramm eingetragen werden. Anhand der Schlagzahlwerte können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des Bodens gezogen werden.

Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel RK 10 auf dem Werksgelände mit einer Höhenkote von 592,8 m ü. NHN.

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022-1 (Anlage 3). Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in Anlage 3 als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie als Rammdiagramme nach EN ISO 22476-2 (Anlage 4) dargestellt.

Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor untersucht. Die Ergebnisse sind in den Anlage 5 des Gutachtens dokumentiert. Ferner wurden Bodenproben chemisch-analytisch untersucht (Anlage 6).

Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang und Qualität der geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung wurde in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrunds die **geotechnische Kategorie GK 3** (hoher Schwierigkeitsgrad) gewählt.

2 Untergrundsituation

2.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in einer ehemaligen, verlandeten Flussschleife der Ammer. Im Zuge des Verlandungsprozesses kam es zur Bildung von Aueablagerungen durch die mit unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit fließenden Ammer. Die Intensität der fluvialen Erosion und Sedimentation wird im Allgemeinen bestimmt durch Abflussmenge, Sohlgefälle, Fließgeschwindigkeit und mitgeführte Flussfracht.

Im fluvialen System sind die Erosions- und Transportprozesse in der Regel räumlich und zeitlich eng gekoppelt, d.h. sie finden zum Teil gleichzeitig statt und unterliegen einem stetigen Witterungs- und Jahreszeiten bedingten Wechsel. Dieses fluviale, mit dem Fluss verfrachtete Material besteht daher bereits auf kürzeste Distanz strömungsbedingt hin aus unterschiedlichem Material von Sand, Kies, Steinen und organische Einschaltungen (beispielsweise Baumstämme). Bei niedrigen Wasserständen und entsprechend geringen Frachtraten kann es zu stillwasserfazialen Ablagerungen (Schluff, Ton, organische Lehme und Torf) kommen.

2.2 Altbergbau

Wir haben am Bergamt Südbayern eine Auskunft zu den möglichen Auswirkungen des Bergbaus auf das geplante Bauvorhaben angefragt. Altbergbau fand in größerer Tiefe statt und beeinträchtigt nach deren Auskunft aufgrund der vor langer Zeit eingestellten Tätigkeit und der großen Tiefe das geplante Bauvorhaben nicht. Ein Abdruck dieser Auskunft ist als Anlage 7 beigelegt.

2.3 Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens

Die mit den Kleinbohrungen festgestellte Bodenschichtung ist in dem geotechnischen Baugrundprofil A-A' in Anlage 2 dargestellt. Dort sind

- die Bohrprofile mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie
- das Rammdiagramm der schweren Rammsondierung, die die Anzahl der erforderlichen Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe der Rammsonde anzeigen, dargestellt.

Die Schnittführung ist im Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen. Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert.

- Schichtenfolge

Mit den Bohrungen BS 1- BS 3 wurden unter der befestigten Hofffläche zwischen 0,3 bis 1,6 m Tiefe künstlich aufgefüllte Kiessande angetroffen. Die Bohrung BS 4 wurde außerhalb der befestigten Flächen niedergebracht und schloss bis 1,8 m Tiefe aufgefüllte Kiessande nebst Bauschutt auf (im geotechnischen Profil der Anlage 2: Auffüllung = **gelb - grau schraffiert**).

Die Bohrung BS 5 wurde auf der mit einer Schwarzdecke befestigten Fläche niedergebracht. Hier wurde lediglich eine 0,2 m mächtige schwach schluffige, mit Betonresten versetzte Auffüllung als Straßenunterbau angetroffen.

Unterhalb dieser Überwiegend zur Befestigung der Oberfläche aufgebrachten, künstlichen Bodenauffüllungen wurde Bergwerksabraum bis in rund 2 – 4 m Tiefe aufgeschlossen. Der Abraum setzt sich aus Schluff (**grün-schraffiert**), Kies (**gelb-schraffiert**), Sand (**orange-schraffiert**), Steinen sowie Kohleresten aber auch Holz (Grubenholz) und Bauschutt zusammen.

In den Bohrungen BS 1, BS 2 und BS 4 wurden in verschiedenen Tiefen Bohrhindernisse angetroffen, die den weiteren Fortschritt verhinderten. Zwar wurden die Bohrungen auf kurze Distanz umgesetzt, d.h. erneut angesetzt – jedoch änderte dies am Ergebnis und der Bohrtiefe letztlich nichts. Dies spricht für größere Hindernisse wie Holzbalken, Blockwerken oder ähnliches.

Im Bereich der Bohrungen BS 3 und BS 5 wurde ein Ton (**lila**) überwiegend steifer Konsistenz erbohrt. Siehe hierzu die die Konsistenzgrenzbestimmung der Anlage 5.2. Diese bindigen, anstehenden Böden sind den Bodengruppen TL-TM nach DIN 18 196 zuzuordnen. Bei der Bohrung BS 2 wurde unter dem Abraum ein natürlicher Kiessand (**gelb**) erbohrt. Nach den Laborversuchen (Anlage 5.1) handelt es sich um einen Kiessand der Bodengruppe GU bis GU*. Erfahrungsgemäß können diese sich kleinräumig auch mit den bindigeren Horizonten sowie sandigeren auf kürzester Distanz abwechseln.

Aus der Erfahrung benachbarter Baustellen heraus können innerhalb der Kiesablagerungen sowohl Baumstämme als auch einzelne Ton- und Schlufflinsen in loser Abfolge auftreten, welche vor Urzeiten mit dem Flusslauf angeschwemmt wurden.

- Lagerungsdichte

In den künstlich aufgefüllten Böden unterhalb des Fahrbahnunterbaus weisen Schlagzahlwerten von $N_{10} = 12 - 18$ auf, was einer dichten Lagerung entspricht. Darunter im Abraum wurden bis 2 – 4 m Tiefe mit $N_{10} = 0 - 5$ nur geringe Rammwiderstände aufgezeichnet, so dass diese Böden eine weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerung besitzen.

Die Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 weisen entweder weiter auf tiefreichende Auffüllungen oder sehr locker gelagerte Kiese hin. Die Schlagzahlen von $N_{10} = 1 - 13$ Schlägen reichen

bis in rund 9,0 m bzw. 10 m Tiefe. Im Liegenden werden in diesen beiden Rammsondierungen Schlagzahlen $N_{10} \geq 30$ Schläge aufgezeichnet, was auf eine feste Konsistenz oder dichte Lagerung anstehender Bodenschichten hin. In Rammsondierung DPH 3 und DPH 4 deuten unterhalb der künstlich aufgefüllten Böden mit Schlagzahlen von $N_{10} = 7 - 32$ Schlägen auf einen mindestens halbfesten bis festen Ton hin. Zur Tiefe hin nehmen die Eindringwiderstände auch unter Berücksichtigung der Mantelreibung weiter zu.

Auf der Nordseite des Werksgeländes sind tiefere Aufschlüsse zur abschließenden Bewertung der Baugrundbeschaffenheit notwendig. Aufgrund der beschriebenen Zusammensetzung der Auffüllung aus Bergwerksabraum in den künstlich aufgefüllten Böden ist die nur mittels einer verrohrten Großbohrung möglich. Ein entsprechendes Angebot für zwei Großbohrungen (eine ausgebaut als Pegel) auf der Nordseite des Werksgeländes können wir zusammenstellen.

2.4 Grundwasser

Während der Geländearbeiten am 21.12.2021 wurde kein Grundwasser in den unverrohrten Bohrungen festgestellt.

Auf einer gegenüberliegenden Baustelle an der Bergwerksstraße 20 - 28 wurde Grundwasser auf Kote 587,2 – 587,6 mNN eingemessen (entspricht in etwa 6 m Tiefe). Witterungsbedingt ist das Grundwasser starken Schwankungen unterworfen.





Abb.1-4 (im Uhrzeigersinn) Luftbild, Hochwassergefahrenfläche HQ₁₀₀, HQ_{extrem} und wassersensible Bereiche (grün)

- Hochwassergefahrenflächen

Das Areal liegt im Bereich eines HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} und in einem als wassersensibel ausgewiesenen Gebiet. Die im Hochwasserfall zu erwartenden, eintretenden Wassertiefen für ein extremes Hochwasser im betreffenden Gebiet liegen bei **bis zu 0,5 m**.

- Umgang mit Hochwassergefahrenflächen

Die Überschwemmungsgebiete werden mit Hilfe von hydraulischen Modellen ermittelt. Bei einem HQ_{Extrem}, einem Hochwasserereignis, das statistisch sehr selten auftritt, kann es zu deutlich höheren Wasserständen als bei einem HQ₁₀₀ (100-jähriges Hochwasser) kommen. Die Erkenntnis aus Naturkatastrophen der letzten Jahrzehnte ist, dass trotz aller Anstrengungen in Form von technischen Schutzmaßnahmen und Vorsorgemaßnahmen eine Sicherheit vor Naturgefahren immer nur begrenzt möglich ist. Vor allem verbleibt nach Realisierung von Schutzmaßnahmen immer ein Restrisiko, das auch mit noch so großem Aufwand oft nicht beherrscht werden kann.

Der Stadelbach im Norden und Süden kann das Gelände im unmittelbaren Bachlauf überschwemmen (Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete IÜG des Bayer. Landesamtes für Umwelt).

- Grundwasser

Wir gehen davon aus, dass abhängig von der Witterungssituation und Jahreszeit der wasserführende Stadelbach bei Hochwasser über durchlässige Horizonte in seine Umgebung infiltriert und bei extremen Wetterbedingungen die Geländeoberfläche sogar überflutet. Der Stadelbach

verläuft in einem Niveau von rund 2,7 – 3,0 m unter der Geländeoberkante in einem Graben. Dies entspricht der Kote 591,0 m ü. NHN im Südwesten und 590,2 m ü. NHN im Nordosten. Der Stadelbach fließt nach Nordosten.

Bei Mittelwasser und „normalen“ Witterungsbedingungen scheint das Bachbett weitgehend abgedichtet und im anstehenden Ton zu liegen, so dass es gegenüber der Umgebung abgedichtet ist. In den Bohrungen wurde bis 5,0 m Tiefe kein Wasserzutritt festgestellt.

Überträgt man diese Annahmen auf das Baufeld ist im Bauendzustand ein Bemessungswasserstand im Hochwasserfall mindestens auf Geländeoberkante anzusetzen. Die genaue Kote sollte von der Grundwassermessstelle abhängig gemacht werden (siehe Kap. 2.3 letzter Absatz).

Bauzeitlich erscheint es möglich, auf einen wasserdichten Verbau zu verzichten. Das vom Stadelbach infiltrierte Wasser kann abgepumpt und in den Stadelbach geleitet werden. Es ist mittels einer offenen Wasserhaltung beherrschbar.

Aus benachbarten Bauvorhaben und Großbohrungen im südlichen Teil des Gewerbegebiets und quartären Schottern wurde Grundwasser im Niveau 586,8 – 587,5 m ü. NHN eingemessen.

➔ Aufgrund von derzeit laufenden Hochwasserschutzmaßnahmen im Oberlauf des Stadelbachs, welche bis 2023 abgeschlossen sein sollen, wird sich voraussichtlich die Beurteilungsgrundlage für Hochwassergefahrenflächen im betreffenden Gebiet ändern.

2.5 Schadstoffuntersuchung

Insgesamt wurden 11 Einzelproben durch das nach DIN ISO 17025 akkreditierte Labor Graner & Partner GmbH, Lochhausen, untersucht.

Wir haben für die künstlichen Bodenauffüllungen den Umfang des „Verfülleitfadens - Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ in der Fassung vom 23.12.2019 (i.W. LVGBT) in der Feinfraktion, < 2 mm gewählt (7 Proben). Aus gewachsenen, natürlichen Böden als auch aufgefüllten, organoleptisch unauffälligen Böden wurden 3 Proben im Umfang der Leitparameter im Feststoff – Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe und polyzyklisch aromatische Kohlenwasserstoffe (KW, PAK, SM - < 2,0 mm) untersucht. Eine Probe (Straßenabruch) wurde nur auf PAK untersucht.

Bei augenscheinlich erhöhten organischen Anteilen in der Bohrgutansprache wurde zusätzlich der TOC bestimmt.

Probenbezeichnung	Material	Untersuchungsumfang
BS 1 (1,2 – 2,8 m)	Auffüllung, Schluff, Kies, Bauschutt	LVGBT, < 2 mm+ TOC
BS 2 (0,2 – 1,6 m)	Auffüllung, Kies, Bauschutt	LVGBT, < 2 mm
BS 2 (1,6 – 3,0 m)	Auffüllung, Sand, Kies, Kohle	LVGBT, < 2 mm+ TOC
BS 2 (3,0 – 3,6 m)	Kies - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 3 (1,3 – 2,6 m)	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 3 (2,6 – 5,0 m)	Ton - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 4 (0,2 – 1,8 m)	Auffüllung, Kies, Bauschutt, Organik	LVGBT, < 2 mm+ TOC
BS 5 (0,0 – 0,1 m)	Schwarzdecke	PAK
BS 5 (0,3 – 2,4 m)	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 5 (2,4 – 3,2 m)	Auffüllung, Kies, Kohle	LVGBT, < 2 mm+ TOC
BS 5 (3,2 – 5,0 m)	Ton - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm

Tab 1. durchgeführte Laboruntersuchungen

Nachfolgend ist die Bewertung nach LVGBT tabellarisch zusammengefasst:

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach dem Verfüll- Leitfaden (LVGBT)				LVGBT Einstufung Gesamt
	Parameter	Einheit	Messwert	LVGBT	
BS 5 (2,4 – 3,2 m)	Sulfat	mg/l	600	Z 2	Z 2
	TOC	Gew%	5,3	erhöht	
BS 2 (1,6 – 3,0 m)	Sulfat	mg/l	210	Z 0	Z 0*
	TOC	Gew%	2,6	erhöht	
BS 4 (0,2 – 1,8 m)	BaP	mg/kg	1,2	>Z 2	> Z 2
	PAK	mg/kg	14,11	Z 1.1	
	TOC	Gew%	2,0	erhöht	
BS 1 (1,2 – 2,8 m)	KW	mg/kg	0,68	Z 0	Z 0*
	PAK	mg/kg	1,21	Z 0	
	TOC	Gew%	1,0	erhöht	
BS 2 (0,2 – 1,6 m)	KW	mg/kg	0,89	Z 0	Z 0
	PAK	mg/kg	1,4	Z 0	
BS 5 (0,3 – 2,4 m)	Sulfat	mg/l	100	-	Z 0
BS 3 (1,3 – 2,6 m)	Sulfat	mg/l	59	-	Z 0
BS 3 (2,6 – 5,0 m)	--	--	--	-	Z 0
BS 2 (3,0 – 3,6 m)	--	--	--	-	Z 0
BS 5 (3,2 – 5,0 m)	--	--	--	-	Z 0

Tab 2. Einstufungen der untersuchten Proben nach LVGBT

In den aufgefüllten Böden wurden lokal Bodenverunreinigungen festgestellt. Aufgrund der organischen Einschaltungen sowohl in aufgefüllten als auch anstehenden Böden ist ferner auch bei unbelastetem Bodenaushub der Zuordnungsklasse Z 0 (*) mit Mehrkosten zu rechnen. In den

letzten Jahren zeigte sich, dass bereits in geringem Umfang bodenfremde Beimengungen zu einer Bewertung als Material der Zuordnungsklasse Z 1.1 oder Z 1.2 führen können.

Eine schädliche Bodenveränderung im Sinne der BBodSchV und LfW-Merkblatt 3.8/1 vom 31.10.2001 ist zu befürchten, wenn der auf bzw. einzubringende Boden Schadstoffgehalte aufweist, die die Vorsorgewerte des Anhangs 2 Nr. 4 BBodSchV oder Hilfwert 2 überschreiten. Die aufgefüllten Böden lassen dies anhand der stichprobenartigen Aufschlüsse lokal erwarten.

Im Zusammenhang mit organhaltigem Boden und dessen Verbringung auf Deponien ist neben den umwelttechnischen Eigenschaften vor allem der Organikgehalt des Bodens von großer Bedeutung. Die Tatsache, dass organisches Material über die Zeit zersetzt wird, kann zu Setzungen im Deponiekörper und in weiterer Folge zu Setzungsschäden und somit zur Undichtigkeit des Deponiekörpers führen. Da dies eine potenzielle Gefährdung der Allgemeinheit und der Schutzgüter Boden und Wasser bedeuten würde, gelten bei der Verbringung von organhaltigem Material strenge Auflagen. Die zulässigen organischen Anteile bei der Verwertung in Gruben, Brüchen und Tagebauen können nachfolgender Tabelle entnommen werden:

Organikgehalt (TOC)	max. 1 %	>1 % bis 3 %	> 3 % bis 6 %	größer 6 %
Zulässigkeit der Verfüllung	immer	immer bis max. 2,0 m Tiefe, wenn folgendes eingehalten:	Chargen bezogene Einzelfallprüfung	keine Verwertung in Gruben und Brüchen
Zusätzliche Anforderungen / Anmerkungen	= mineralisches Bodenmaterial	<ul style="list-style-type: none"> - DOC < 25 mg/l - Verdichteter Einbau, um mikrobielle Aktivitäten einzuschränken - Keine leicht abbaubare organische Substanz (AOC=TOC₄₀₀) - Sonstige Zuordnungswerte sind eingehalten 	<ul style="list-style-type: none"> - DOC < 25 mg/l - pH-abhängig: - AT4 ≤ 5 mg/g - GB₂₁ ≤ 20 l/kg - Sonstige Zuordnungswerte sind eingehalten 	ggf. Verwertung bei der Rekultivierungsschicht des Verfüllstandortes

Tab 3. Zulässigkeit der Verfüllung in Abhängigkeit vom TOC-Gehalt (LVGBT, Anlage 5)

Aufgrund der punktuellen Aufschlussweise können Abweichungen von dem Untersuchungsergebnis nicht restlos ausgeschlossen werden, so dass in Ausschreibungen zu Erdarbeiten die Zuordnungsklassen Z 0, Z 1.1, Z 1.2, Z 2 und > Z 2 also Deponieklassen DK 0 - III Berücksichtigung finden sollten.

Wir empfehlen die Böden, die nicht eingebaut werden können, als Haufwerke zu lagern (wir empfehlen max. 250 m³ pro Haufwerk) und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen. Je nach Haufwerkgröße und Homogenität werden nach LAGA PN 98 und LfU-Merkblatt „Boden- und Bauschutthaufwerke“ (April 2016) mehrere Analysen pro Haufwerk notwendig. Falls sich herausstellt, dass das Material nach LVGBT eine > Z 2-Einstufung erhalten hat, ist i.d.R. eine Analytik nach Deponieverordnung (DepV) in der Gesamtfraction notwendig. Die Abfuhr benötigt meist einige Zeit, so dass entsprechende behördlich, genehmigte

Bereitstellungsflächen vorzuhalten sind. Die einschlägigen Arbeitsschutzregelungen sind zu beachten. Eine Abdeckung der Haufwerke sollte ebenfalls, aufgrund der Gewichtsreduzierung und der einhergehenden Kostenersparnis, in Betracht gezogen werden.

- Schwarzdecke

Der Schwarzdecke haben wir auf Ansatzpunkt BS 5 eine Probe entnommen und auf den Leitparameter PAK untersuchen lassen. Die Bewertung erfolgt nach Merkblatt 3.4/1 mit Stand 2019.

PAK-Gehalte in mg/kg	Bezeichnung	Folge
≤ 10	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	Kann i.W. ohne besondere Anforderungen bzgl. Boden- und Gewässerschutz verwendet werden
> 10 bis ≤ 25	Gering verunreinigter Ausbauasphalt	Einsatz in ungebundener Form nur unter wasserundurchlässiger Schicht
> 25	Pechhaltiger Straßenaufbruch	Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren zulässig. Erhöhte Anforderungen / Einschränkungen bzgl. Verwertung
≥ 1000	Gefährlicher, pechhaltiger Straßenaufbruch	Zuordnung zu Abfallschlüssel 17 03 01*, Einstufung als gefährlicher Abfall nach der AVV

Tab 4. LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1, Stand 03/2019

Das Ergebnis „Schwarzdecke BS 5“ weist einen **PAK-Gehalt von 6,46 mg/kg** auf. Es handelt sich demnach nach LfU-Merkblatt 3.4/1 um einen **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen**.

2.6 Homogenbereiche nach DIN 18300 neu

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika wie Lösen, Laden und Fördern mit den „neuen“ Charakteristika des Behandeln, Einbauens und Verdichtens vereint. Die aufgeschlossenen Böden sind den folgenden Bodenklassen und Homogenbereichen nach DIN 18300 zuzuordnen:

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300: 2015-08 (neu)
Oberboden (aufgefüllt od. umgelagert)	Oberboden, Klasse 1	O
Auffüllung (Straßenunterbau): Kies , sandig, schw. schluffig bis schluffig, Ziegelreste, mitteldicht	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3	A1
Auffüllung (Bergwerksabraum): Schluff , Sand , Kies , Bauschutt, Holz, weich , locker bis mitteldicht	Leicht bis mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	A2
Kies , sandig, schluffig, dicht	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3	B1
Schluff und Ton , schwach kiesig und sandig, weich bis steif	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B2

Tab 5. Bodenklassen nach DIN 18300

Homogenbereich O: Oberboden (teils aufgefüllt) der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der Oberboden stellt aufgrund der organischen Bestandteile eine Herausforderung bei der Entsorgung dar und sollte auf der Baustelle verbleiben und bei der Landschaftsgestaltung wiederverwendet werden.

Falls der Oberboden nicht verwendet werden kann, sollte er als Haufwerk aufgehaldet und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zugeführt werden. In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollten, auf der sicheren Seite liegend, neben den Zuordnungsklassen Z 0 auch die Zuordnungsklassen Z 1.1, Z 1.2 sowie Z 2 nach LVGBT (**L**eitfaden zur **V**erfüllung in **G**ruben, **B**rüchen und **T**agebauen) mit TOC (gesamter organischer Kohlenstoff – englisch: **t**otal **o**rganic **c**arbon) und DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff – englisch: **d**issolved **o**rganic **c**arbon) berücksichtigt werden.

Homogenbereich A1+2: künstliche Bodenauffüllungen (Kies und Schluff) sind erfahrungsgemäß sowohl vertikal als auch horizontal inhomogen zusammengesetzt und daher nur schwer qualifiziert wiederzuverwenden oder zu bewerten. Bei der chemisch-analytischen Untersuchung wurde Erhöhungen nach LVGBT festgestellt. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 - 4 als leicht bis mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollten, auf der sicheren Seite liegend, neben den Zuordnungsklassen Z 0 auch die Zuordnungsklassen Z 1.1, Z 1.2 sowie Z 2 nach LVGBT mit TOC und DOC berücksichtigt werden. Außerdem ist mit Deponiematerial der Klasse DK 0-III zu rechnen (siehe hierzu Kap. 2.5).

Homogenbereich B1: quartäre Schotter können in ihrer Kornzusammensetzung horizontal abwechselt. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 als leicht lösbarer Boden zu beurteilen. Die angetroffenen Kiessande sind bei einem Feinkornanteil < 5 Gew.-% aus geotechnischer Sicht zum Wiedereinbau unterhalb der Frosteinwirkungszone geeignet. Dazu sollte der Aushub vor Witterung geschützt (abgedeckt mit einer Folie) bereitgehalten werden. Die stark schluffigen Kiese müssen abgefahren werden. Hier wurde ein Feinkornanteil von 9,3 Gew.-% in der Siebung (Anlage 5.1) ermittelt.

Homogenbereich B2: bindige Böden liegen Schluff und Ton vor. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 4 als mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Aus geotechnischer Sicht sind diese Böden ohne geeignete Maßnahmen zur Bodenverbesserung bzw. Wassergehaltsentzug (Kalken) nicht für den qualifizierten Erdbau geeignet. Bei den Konsistenzgrenzenbestimmungen wurde eine Bodengruppe TL-TM ermittelt (Anlage 5.2 und 5.3).

2.7 Bodenkennwerte

Für die baugrundtechnisch maßgeblichen Böden können die mittleren Bodenkennwerte der Tab. 6 abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Auffüllung: Kies und Schluff, sandig, Ziegel- und Holzreste, mitteldicht, weich	Kies, sandig, schluffig, dicht	Schluff und Ton, schwach kiesig und sandig, weich bis steif
Tiefe in m unter GOK (i.M.)	bis 2,0 m bzw. 4,0 m	bis 3,6 m bzw. 10,0 m	bis 5 m bzw. 7,0 m
Wichte kN/m^3	19	21	19
Wichte unter Auftrieb kN/m^3	9	11	9
Reibungswinkel Grad	22,5	32,7	22,5
Kohäsion c' kN/m^2	4	1	7
Undrain. Kohäsion c_u kN/m^2 ca.	20	-	30
Wassergehalt w_n in % ca.	5-25	3-7	15-30
Konsistenzzahl I_c (-) ca.	- / > 0,5	-	> 0,5
Plastizitätszahl I_p in % ca.	- / 5-25	-	5-30
Organische Anteil in % ca.	0 – 5	0	0
Steifezahl E_s (Erstb.) MN/m^2	5	80	10
Bodengruppe	GU, UL, TL, UM	GU	UL, TL, TM
Homogenbereich	A	B1	B2
Frostempfindlichkeit	F2-F3	F2	F3

Tab 6. Bodenkennwerte

3 Gründungsempfehlungen

3.1 Baugrund- und Gründungssituation

Wir stellen aus geotechnischer Sicht zusammenfassend fest:

- Bei den Geländearbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen.
- Bei Hochwasser HQ_{100} oder HQ_{Extrem} wird ein Teil des Grundstücks überflutet
- Unter Oberboden, aufgefüllten Kies und Bergwerksabraum stehen überwiegend Tonböden steifer Konsistenz und Kies an.
- Auf dem nördlichen Teil des Baufelds wäre auch eine tiefere Auffüllung oder weiche Tonhorizonte bis deutlich unter das Gründungsniveau anzunehmen. Deshalb sollte hier noch 2 Großbohrungen durchgeführt werden.

3.2 Baugrube

Die Böschungsneigung sollte auf 45° in der Bergwerksauffüllung begrenzt werden. Im Kies ist die Böschung ebenfalls auf 45° zu begrenzen. Die Baugrube wird je nach Ausführung überschlägig ca. 4,0 m tief. Als Witterungsschutz sollten die Böschungen mit Folie abgehängt werden. Böschungskronen sind im Abstand von 2,0 m lastfrei zu halten.

Zur Erstellung der Baugrube ist DIN 4124 und am Bestand DIN 4123 zu beachten.

Im Falle von Zwängen gibt es mehrere Möglichkeiten, wie ein Berliner Verbau oder eine Spundwand. Aus unserer Sicht wäre ein Berliner Verbau vermutlich die wirtschaftlichste Möglichkeit. Wir empfehlen aufgrund der möglichen Felsblöcke innerhalb des Bergwerkabraums vorzubohren.

Mit Grundwasser muss zumindest bei ungünstigen Wasserständen auf dem gesamten Baufeld gerechnet werden. Wir empfehlen in diesem Fall das Wasser über 4 – 6 Pumpensümpfe im Bedarfsfall aus der Baugrube zu entfernen. Es sind Sand- und Schlammfangcontainer aufzustellen. Die Pumpen sind bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit des Neubaus betriebsbereit zu halten. Absenkmächtigkeiten des Grundwassers bis 0,5 m lassen sich erfahrungsgemäß über eine offene Wasserhaltung bewerkstelligen. Vorsorglich ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen. Die Einleitung könnte in den Stadelbach erfolgen.

- Aushubsohle

Wenn die Arbeiten im Winter ausgeführt werden, sollte die freigelegte Aushubsohle nicht offen der kalten Witterung ausgesetzt werden, sondern eine Schutzschicht von mind. 0,7 m bis zum endgültigen Aushub belassen werden.

Aufgrund der Heterogenität der Auffüllungen ist neben dem kontrollierten Einbau eines Bettungspolsters mit einem geringmächtigen Bodenaustausch zu rechnen. Ein zusätzlicher Bodenaustausch ist vor allem dort notwendig, wo auf der Aushubsohle weichkonsistente Böden anstehen.

3.3 Zur Gründung

Nach DIN EN 1990:2010-12 und DIN 1054: 2010-12 sind bei der Planung von Gründungsmaßnahmen Bemessungssituationen (BS-P, BS-T, BS-A und BS-E) wichtig und sollten klassifiziert werden. Hier haben wir es mit ständigen Situationen **BS-P** (Persistent Situations) und vorübergehenden Situationen **BS-T** (Transient Situations) zu tun, die sich auf zeitlich begrenzte Zustände beziehen, wie Bauzustände bei der Herstellung des Bauwerks und der Baugrubenkonstruktionen. Nach Eurocode EC 7 (Tab. A 2.1, 2.2 und 2.3) wird je nach Bemessungssituation bei Teilsicherheitswerten für Einwirkungen und Beanspruchungen bei Nachweisen differenziert. Es dürfen folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Ansatz gebracht werden.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 ist Peißenberg der **Erdbebenzone 0** sowie zur Untergrundklasse S zugeordnet.

3.3.1 Flachgründung

Sofern sich durch zusätzliche, tiefere Aufschlüsse auf der Nordseite des Baufelds ein ähnlicher Bodenaufbau im Gründungsniveau wie auf der Südseite ergibt, kann eine konventionelle Flachgründung über eine Bodenplatte erfolgen.

Dazu ist der Aushub jeweils auf die anstehenden, mindestens steifen Tonböden bzw. in den anstehenden Kies zu führen. Bei unterschiedlichen Böden ist zur Vergleichmäßigung ein **Bettungspolster von Mindestmächtigkeit von $\geq 0,6$ m** zu empfehlen. Für die Herstellung des Bettungspolsters können natürliche Kiessande der Bodengruppe GW-GU verwendet werden.

Sofern partiell und kleinräumig weiche Bereiche in der Aushubsohle anstehen, sind diese durch den Einbau von Schroppen (ca. 100/250) zu stabilisieren. Dazu ist das Grobmaterial mit der Baggerschaufel in den Baugrund einzudrücken, bis kein mechanischer Fortschritt feststellbar ist. Das so hergestellte Planum ist durch eine erste Lage von 0,3 m zu überschütten und mittels einer überschweren Glattmantelwalze dynamisch zu verdichten. Darüber ist in beschriebener Weise bis auf Höhe der Unterkante Sauberkeitsschicht lagenweise und kontrolliert der weitere Bodenaufbau zu betreiben.

Die Bodenplatte darf auf dem fachgerecht verdichteten Bettungspolster aufgelagert werden, sofern als Nachweis der fachgerechten Verdichtung ein E_{v2} -Wert von ≥ 100 MN/m² (bzw. beim dynamischen Plattendruckgerät $E_{vD} > 50$ MN/m²) festgestellt wird bzw. eine Proctordichte $D_{Pr} \geq 100$ % vorliegt.

Nach Nachweis der fachgerechten Verdichtung des Bettungspolsters darf für die Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren die **Bettungszahl mit $k_s \approx 20$ MN/m³** abgeschätzt werden.

Für die Bemessungswerte des **mittleren flächigen Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$** können folgende Werte angenommen werden: **$\sigma_{R,d} \leq 220$ kN/m²** bzw. die Rand- und Spitzenspannungen können mit **$\sigma_{R,d} \leq 280$ kN/m²** angesetzt werden.

Bei der Flachgründung auf einem Kiespolster muss mit Setzungen von $s \approx 1,0 - 1,5$ cm gerechnet werden. 50 % der Setzungen stellen sich relativ schnell ein.

3.3.2 Bodenverbesserung mit CSV-Verfahren

Sofern sich in ergänzenden Bohrungen auf der Nordseite eine tiefergehende Auffüllung oder weiche Tonböden ergeben, wäre eine Tiefgründung oder eine Ertüchtigung des Baugrunds durchzuführen.

Eine tiefgründige Bodenverbesserung kann mit dem CSV-Verfahren durchgeführt werden. Hierbei wird Zement- oder Kalk über eine Bohrschnecke in den Boden eingebracht. Zur Herstellung der CSV Säule wird mit einer Bohrschnecke stabilisierendes Material in den zu stützenden Boden eingebracht. Der Anpressdruck der Bohrschnecke zeigt dem Geräteführer die nach statischer

Bemessung notwendige Einbindetiefe in die zur Lastabtragung geeigneten Horizonte an. Aufgrund der Eindringwiderstände der durchgeführten Rammsondierungen gehen wir von einer Mindestdiefe von etwa 10 m aus. Die Durchmesser der CSV Säulen betragen üblicherweise etwa 20 cm.

Die Befahrung der hergestellten ausgehärteten Säulen mit schwerem Gerät ist zu vermeiden. Die Baustellenlogistik ist daher entsprechend abzustimmen und die Herstellung hat rückschreitend zu erfolgen. Tiefteile oder Leitungsgräben sind vor Erstellung der Säulen zu verlegen. Durch das CSV-Verfahren wird die Steifezahl des Bodens erhöht. Das Raster wird individuell dem Lastenplan angepasst.

3.3.3 Gründung auf duktilen Rammpfählen

Fertigpfahlrammsysteme aus duktilem Gusseisen kommen entweder verpresst oder unverpresst mit Durchmessern von 118 bis 170 mm zum Einsatz. Ihre Lastabtragung kann bis zu 400 kN betragen. Üblicherweise werden die vorgefertigten Elemente in 5 Meter Segmenten geliefert und können auf der Baustelle je nach erforderlicher Rammtiefe zusammengesetzt werden. Durch das Zusammenspiel von stumpfen Pfahlschuh und Betonverpressung kann ein Aufstandspfahl, der den Untergrund konsolidiert und den Spitzendruck optimal verstärkt entstehen. Die Verbindung zum Gebäudefundament geschieht über eine Lastaufnahmeplatte. Die Bauwerksgründung kann über eine Bodenplatte erfolgen und ist äußerst setzungsarm. Das Verfahren ist lärmintensiv und kann Erschütterungen erzeugen.

Es können Mantelreibungswerte im weichen Schluff von $q_{sk} = 40 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Ab etwa 9 m Tiefe können im steifen Schluff $q_{sk} = 120 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

3.3.4 Gründung auf Mikropfählen

Mikropfähle sind Kleinbohrverpresspfähle mit Durchmessern bis 30 cm nach DIN EN 14199, die ihre Last nahezu ausschließlich über Mantelreibung in das umgebende Erdreich abtragen. Für die innere Tragfähigkeit wird im Allgemeinen ein zentrisch angeordnetes Stahltragglied eingebaut. Ihr besonderer Vorteil besteht darin, dass die Herstellung äußerst lärm- und erschütterungsarm erfolgt. Ferner können kleine Bohrergeräte verwendet werden. Bei den Mikropfählen ist mit Pfahllängen von ca. 10 m auszugehen. Beim Bohren ohne Verrohrung wird Zement verpresst. Dadurch entsteht ein unregelmäßiger Verpresskörper. Das Verfahren erzeugt sehr wenig Lärm und keine Erschütterungen.

Für die Grenzmantelreibung können folgende Werte angesetzt werden:

Schluff, weich	$q_{s1,k} = 40 \text{ kN/m}^2$
Schluff, steif	$q_{s1,k} = 100 \text{ kN/m}^2$

Das Raster wird aufgrund der Gebäudelasten durch den Spezialtiefbauer eigenverantwortlich festgelegt. Die Setzungen variieren erfahrungsgemäß zwischen 1,0 – 1,5 cm.

3.4 Abdichtung

Im Bauendzustand ist der Bemessungswasserstand im Hochwasserfall mindestens auf Geländeoberkante anzusetzen. Die genaue Kote sollte von der Grundwassermessstelle abhängig gemacht werden. Das Abdichtungskonzept sowie die Auftriebssicherheit sind bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen.

Die Abdichtung ist gegen drückendes und Aufstauendes Grund- und Sickerwasser entsprechend DIN 18 533 Teil **W2.2-E** auszuführen. In der Vergangenheit hat sich in diesen Fällen die druckwasserdichte Bauweise in WU-Beton im System weiße Wanne bis Geländeoberkante der erdberührten Bauwerkstiefeile bewährt.

3.5 Weitere bautechnische Hinweise

- Aufstellung des Baukrans

Der oder die Kräne sollten unbedingt auf CSV-Säulen, Ramm- oder Mikropfählen gestellt werden. Bei einer Begrenzung des Eckdrucks auf $\sigma_{R,d} \leq 300 \text{ kN/m}^2$ kann die Lastabtragung auch auf vorhandenen Asphaltflächen oder einem Bettungspolster von mindestens 1,0 m Mächtigkeit erfolgen.

Der Oberboden muss vorab abgezogen werden. Die Lotrichtigkeit muss in den ersten Betriebswochen kontrolliert werden.

- Verfüllung des Arbeitsraums

Zur Verfüllung des Arbeitsraums ist ein gemischtkörniges Material (Bodengruppe GW) zu verwenden und lagenweise ($d = 30 \text{ cm}$) sorgfältig und fachgerecht einzubauen. Als Nachweis der fachgerechten Verdichtung ist ein Verformungsmodul E_{V2} von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen (bei dynamischen Plattendruckversuchen E_{VD} von $\geq 50 \text{ MN/m}^2$). Der Arbeitsraum kann auch mittels Rammsondierungen überprüft werden (DPH: $N_{10} \geq 15$).

- Ing.-geol. Bauüberwachung

Bei der geotechnischen Kategorie GK 3 (hoher Schwierigkeitsgrad) ist eine Bauüberwachung zu empfehlen. Die Bodensituation macht es erforderlich, die Aushubsohle nach der Freilegung abschließend zu beurteilen und die erforderlichen erdbautechnischen Maßnahmen abschließend festzulegen. Ferner muss während der Gründungsphase zur Sicherung der Qualität die Bauausführung begleitet werden.

- Winterbaustelle

Mit dem Thema Frost im Baugrund sollte wie folgt umgegangen werden:

- Zum Schutz vor Frost sollte beim Aushub eine Schutzschicht von 70 cm auf der Gründungssohle belassen werden.
- Falls die Temperaturen nicht unter dem Gefrierpunkt liegen, müssen die Fundamentsohlen nach dem Verdichten mittels Sauberkeitsschicht versiegelt werden.
- Es darf nicht auf gefrorenen Untergrund betoniert werden.
- Sind Fundamente schon betoniert worden, muss seitlich als Schutz angeschüttet werden.

4 Versickerung von Niederschlagswasser

In den anstehenden, oberflächennahen bindigen und teils kontaminierten Ablagerungen ist die Versickerung von Oberflächenwasser einerseits aufgrund der hydraulischen Durchlässigkeit und andererseits aufgrund der Schadstoffbelastung nicht möglich.

Wir raten zu einer gedrosselten und zeitverzögerten Einleitung in den Stadelbach. Dazu sind sie Anforderungen der „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer“ (TREN OG) zu beachten.

5 Zusammenfassung

Unser Büro wurde von der Holzner Druckbehälter GmbH beauftragt, für die Errichtung einer Wohnanlage auf dem firmeneigenen Betriebsgelände an der Bergwerkstraße in Peißenberg eine Baugrund- und orientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen.

- Untergrundverhältnisse

Unter Pflaster, Schwarzdecke, Rasengittersteinen und Oberboden folgt eine kiesige und bindige Auffüllung. Neben dem kiesigen Unterbau handelt es sich hier um Bergbauabraum mit Ziegel- und Holzresten meist weicher Konsistenz. In dieser Schicht wurden oft Hindernisse (größere Steine, Holzbalken usw.) angetroffen. In den aufgefüllten Böden wurden lokal Bodenverunreinigungen festgestellt. Ab 2 – 4 m Tiefe stehen natürlicher steifer Tone und Kies an. Auf der Nordseite des Werksgeländes ist ein tieferer Aufschluss zur abschließenden Bewertung der Baugrundbeschaffenheit notwendig.

- Altbergbau

Altbergbau fand in größerer Tiefe statt und beeinträchtigt nach deren Auskunft aufgrund der vor langer Zeit eingestellten Tätigkeit und der großen Tiefe das geplante Bauvorhaben nicht.

- Grundwasser

Während der Geländearbeiten am 21.12.2021 wurde kein Grundwasser in den unverrohrten Bohrungen festgestellt. Auf einer gegenüberliegenden Baustelle an der Bergwerksstraße 20 - 28 wurde Grundwasser auf Kote 587,2 – 587,6 mNN eingemessen (entspricht in etwa 6 m Tiefe).

Das Areal liegt im Bereich eines HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} und in einem als wassersensibel ausgewiesenen Gebiet. Die im Hochwasserfall zu erwartenden, eintretenden Wassertiefen für ein extremes Hochwasser im betreffenden Gebiet liegen bei bis zu 0,5 m. Überträgt man diese Annahmen auf das Baufeld ist im Bauendzustand ein Bemessungswasserstand im Hochwasserfall mindestens auf Geländeoberkante anzusetzen.

- Baugrube

Die Böschungsneigung sollte auf 45° in der Bergwerksauffüllung begrenzt werden. Im Kies ist die Böschung ebenfalls auf 45° zu begrenzen. Die Baugrube wird je nach Ausführung überschlänglich ca. 4,0 m tief. Im Falle von Zwängen gibt es mehrere Möglichkeiten, wie ein Berliner Verbau oder eine Spundwand. Wir empfehlen aufgrund der möglichen Felsblöcke innerhalb des Bergwerksabbaus vorzubohren.

- Gründungsempfehlungen

Sofern sich durch zusätzliche, tiefere Aufschlüsse auf der Nordseite des Baufelds ein ähnlicher Bodenaufbau im Gründungsniveau wie auf der Südseite ergibt, kann eine konventionelle Flachgründung über eine Bodenplatte erfolgen. Bei unterschiedlichen Böden im Gründungsbereich sollte ein Bodenaustausch von 0,6 m erfolgen.

Sofern sich in ergänzenden Bohrungen auf der Nordseite eine tiefergehende Auffüllung oder weiche Tonböden ergeben, wäre eine Tiefgründung (Ramm- oder Mikropfähle) oder eine Erfüchtigung des Baugrunds mittels CSV-Säulen durchzuführen.

- Versickerung

Wir raten zu einer gedrosselten und zeitverzögerten Einleitung in den Stadelbach.

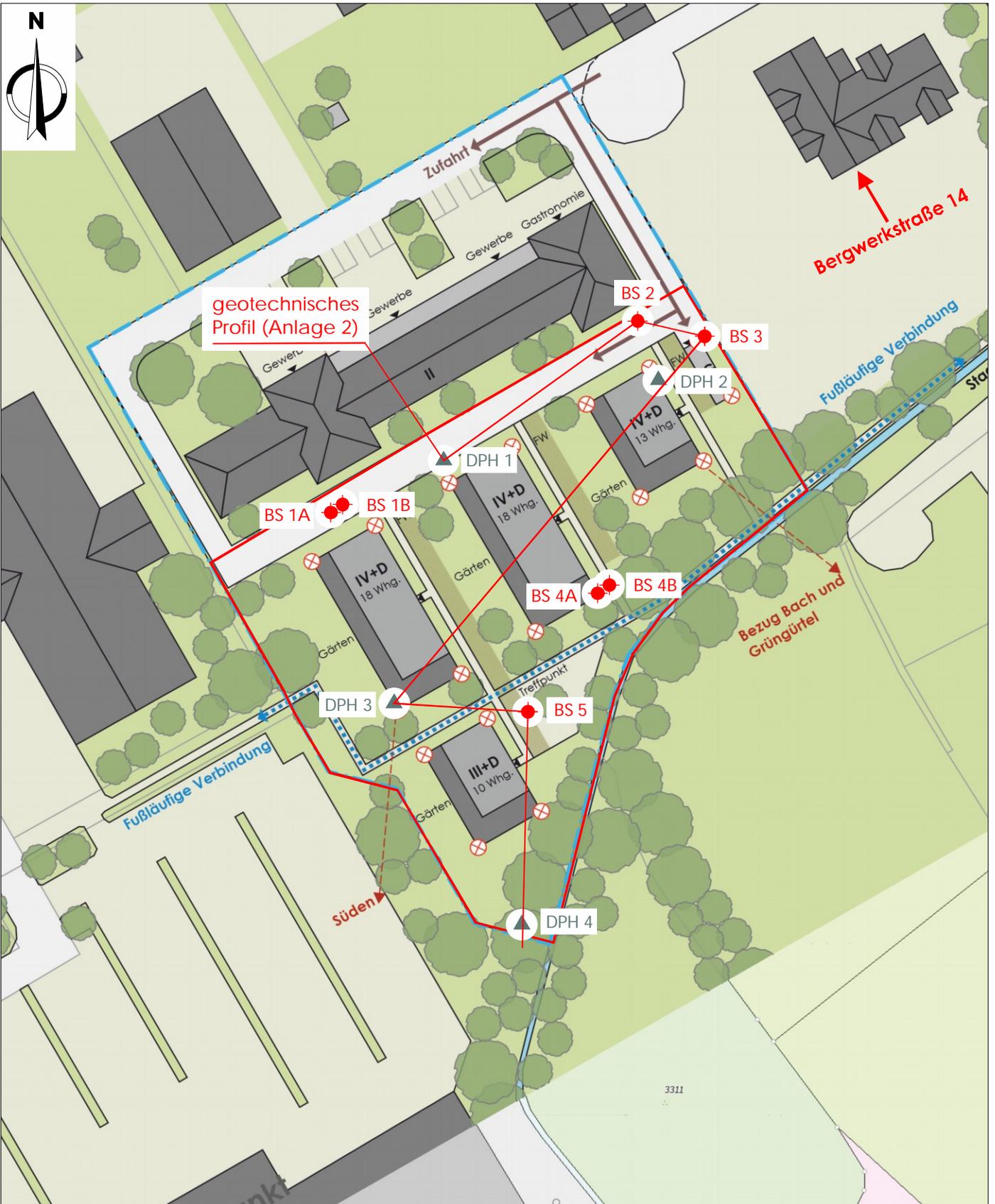
Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Starnberg, den 29.01.2022



N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

GHB Consult GmbH



Legende:

- ◆ BS 1-5 Sondierbohrungen
- ▲ DPH 1-4 schwere Rammsondierungen
- Linienverlauf des geotechnischen Profils

Maßstab 1 : 1.000



Auftraggeber: Holzner Druckbehälter GmbH
Bergwerkstraße 14
82380 Peißenberg

Projekt: Errichtung von Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage
Bergwerkstraße 14
Fl.-Nr. 3190/104, 3190/146, 3190/123, Gmkg. Peißenberg
82380 Peißenberg

Planbezeichnung: Lageplan mit Untersuchungspunkten

Projektnummer: 211058

Maßstab: 1:1000

GHB Consult GmbH
N. Kampik, Dipl.-Geol.
Moosstraße 7
82319 Starnberg
Tel.: 08151 / 656 88 0
www.ghb-consult.de

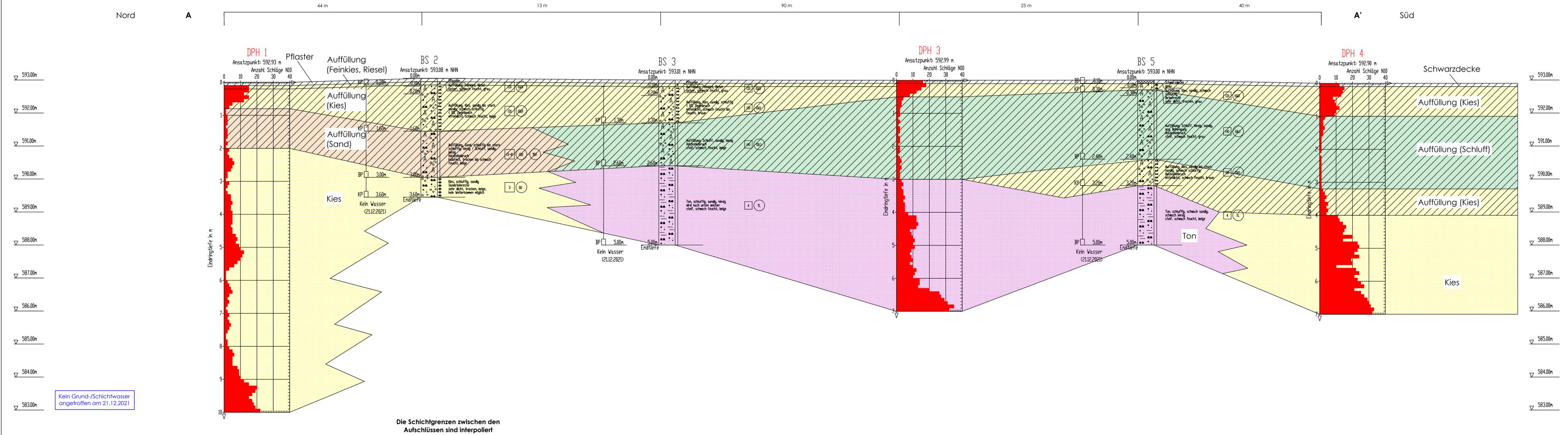
**GEO
HYDRO
BAU
CONSULT**

Bearbeiter: N. Kampik

Zeichner: J. Kralina

Datum: 14.01.2022

Anlage: 1.2



Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert

Kein Grund-/Schichtwasser angetroffen am 21.12.2021

Zeichenerklärung

Bodengruppen / -klassen, z.B.:
 GW Bodengruppen nach DIN 18196
 3 Boden- und Felsklassen nach DIN 18300

Probenahme und Grundwasser:
 □ Bodenprobe (GP=Glaspr., BP= Becherpr., KP = Kübelpr.)
 ▽ Sonderprobe
 ▽ Grundwasser angebohrt
 ▽ Grundwasser nach Bohrende
 ▽ Ruhewasserspiegel

Bodenbeschaffenheit:
 ↘ nass
 ↘ breiig
 ↘ weich
 ↘ steif
 || halbfest
 ||| klüftig

••• locker
 ••• mittelfeicht
 ••• dicht
 ••• sehr dicht

Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	3,5 cm	3,5 cm	4,4 cm
Spitzenquerschnitt	10,0 cm ²	10,0 cm ²	15,0 cm ²
Gestängedurchmesser	2,2 cm	3,2 cm	3,2 cm
Rammberggewicht	10,0 kg	30,0 kg	50,0 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

IND. ÄNDERUNGEN

IND.	ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET
e			
d			
c			
b			
a			

Auftraggeber: Holzner Druckbehälter GmbH
 Bergwerkstraße 14
 82380 Peißenberg

Projekt: Errichtung von Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage
 in der Nähe von Bergwerkstraße 14
 Fl.-Nr. 3190/104, 3190/146, 3190/123, Gmkg. Peißenberg
 82380 Peißenberg

Planbezeichnung: Geotechnisches Baugrundprofil A-A'

Projektnummer: 211058

Maßstab: Höhe: 1:50
 Länge: unmaßstäblich

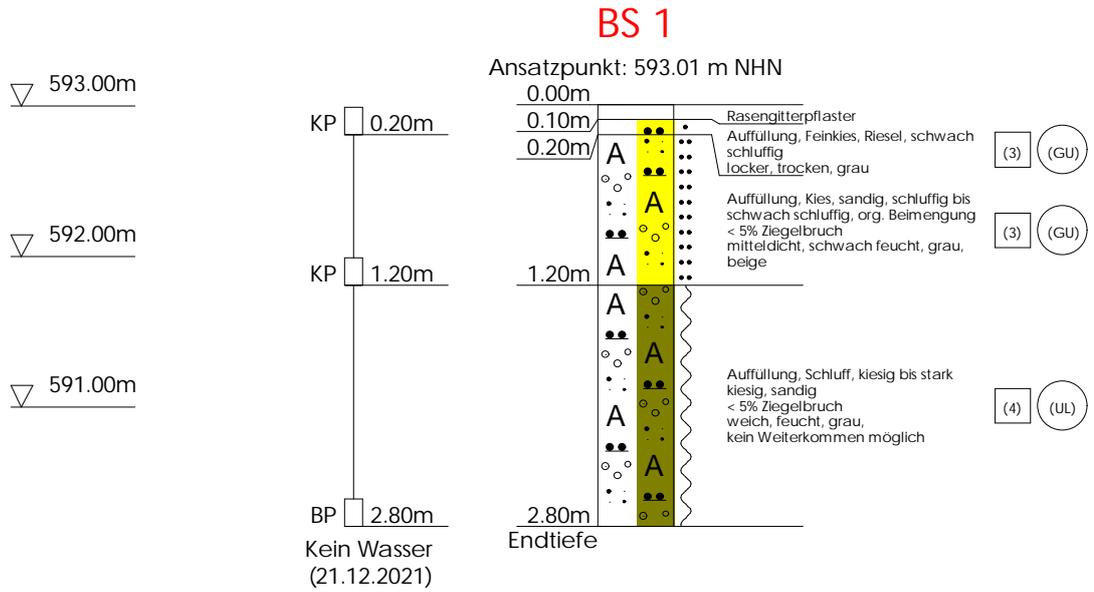
GHB Consult GmbH
 Dipl.-Geol. N. Kampik
 Moosstraße 7
 82319 Starnberg
 Tel.: 08151 / 656 88-0
 www.ghb-consult.de

GEO HYDRO BAU CONSULT

Bearbeiter: N. Kampik
Zeichner: J. Kralina
Datum: 14.01.2022
Anlage: 2

GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.1
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023



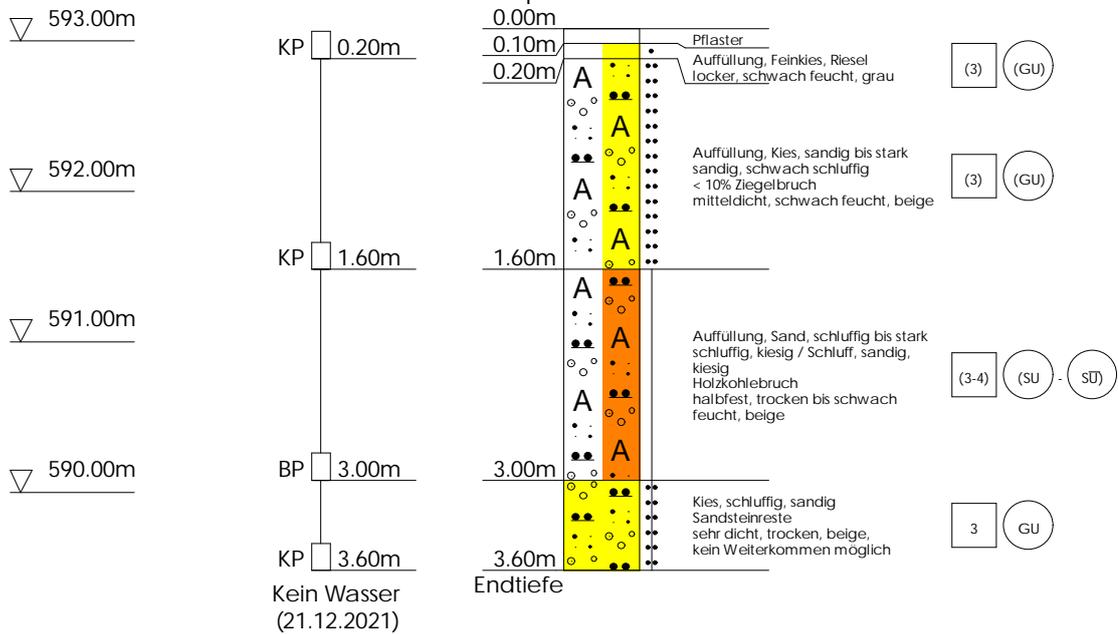
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.2
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

BS 2

Ansatzpunkt: 593.08 m NHN

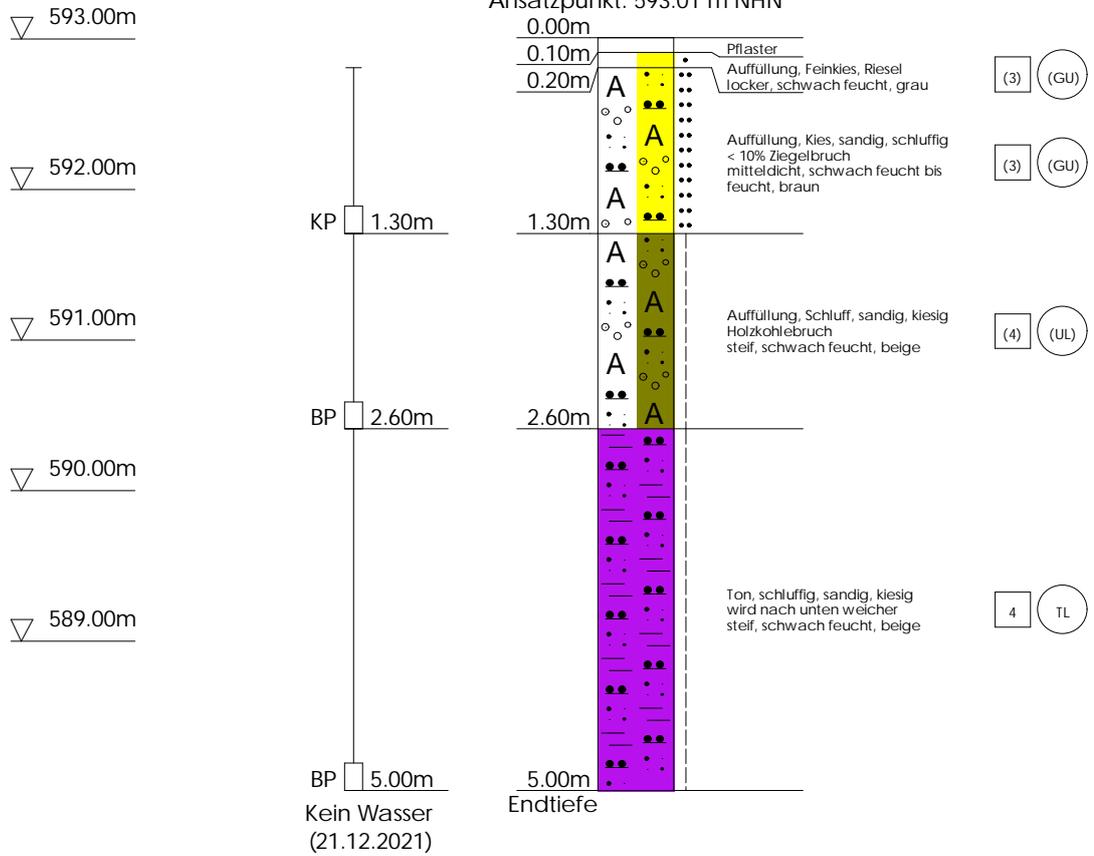


Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

BS 3

Ansatzpunkt: 593.01 m NHN



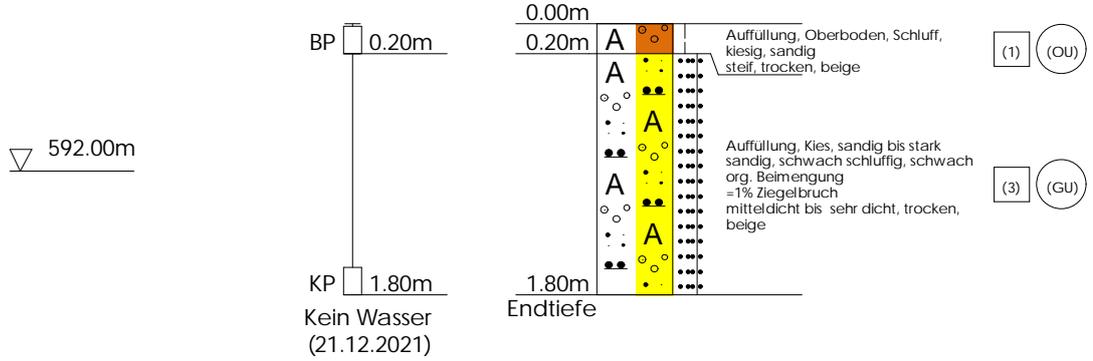
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.4
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

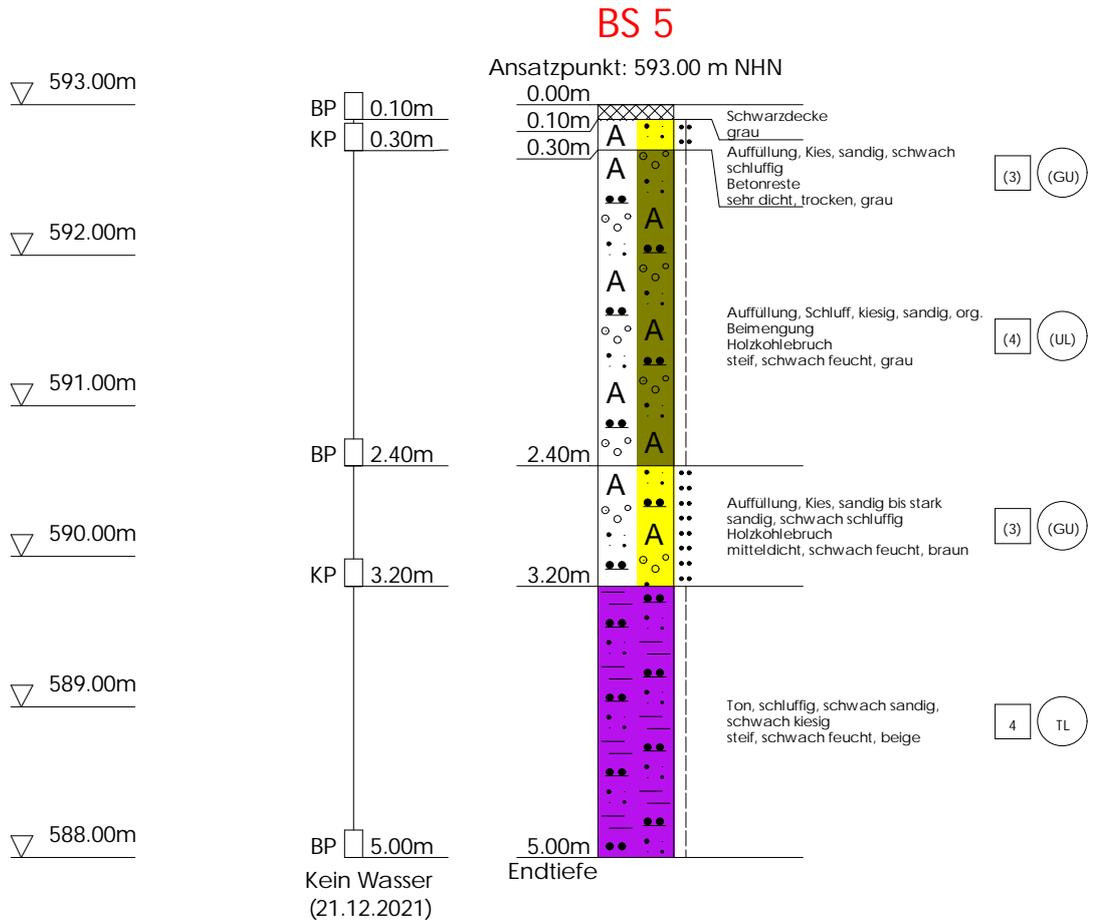
BS 4

Ansatzpunkt: 592.98 m NHN



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.5
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

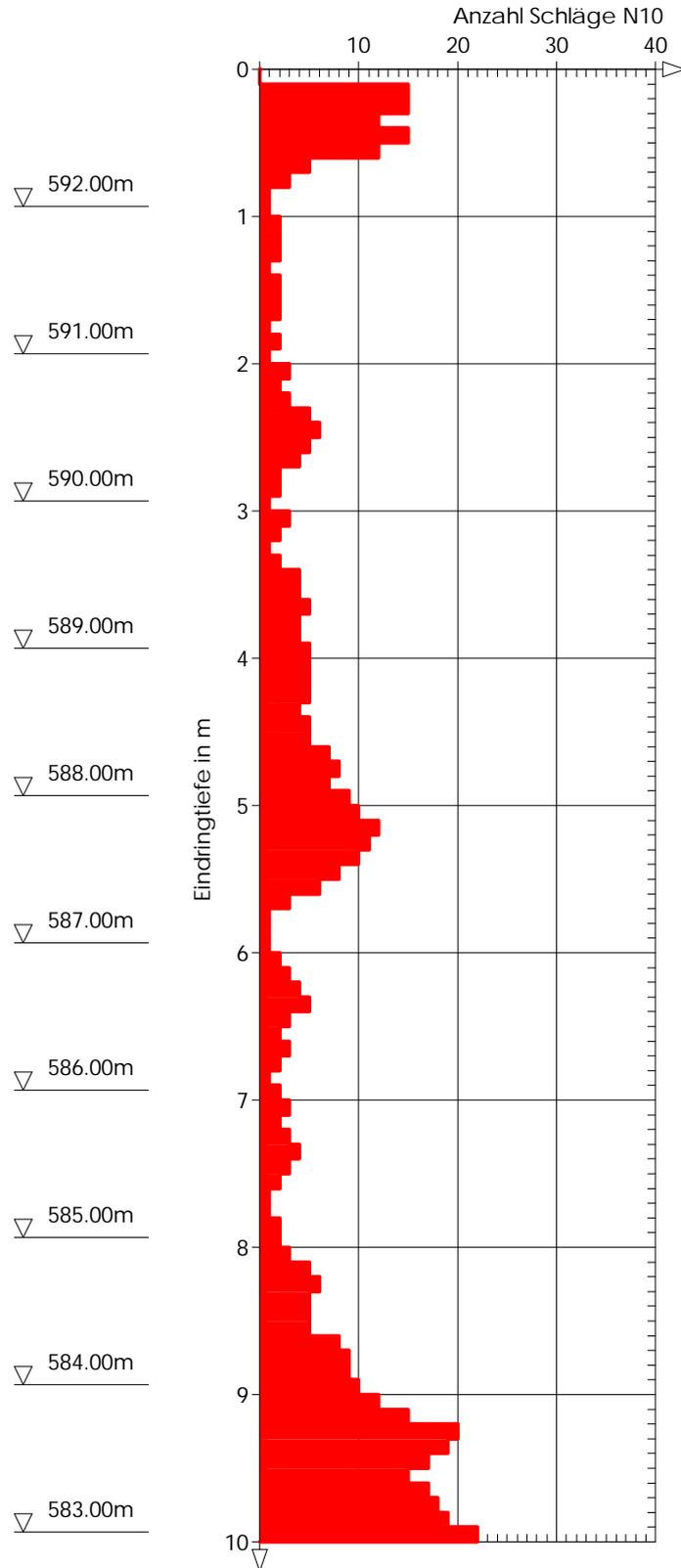


Bemerkungen:

GHB-Consult	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
Dipl.-Geol. N. Kampik	Projektnr.: 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.1
Tel:(08151) 656 88-0	Datum: 21.12.2021
	Maßstab : 1: 50

DPH 1

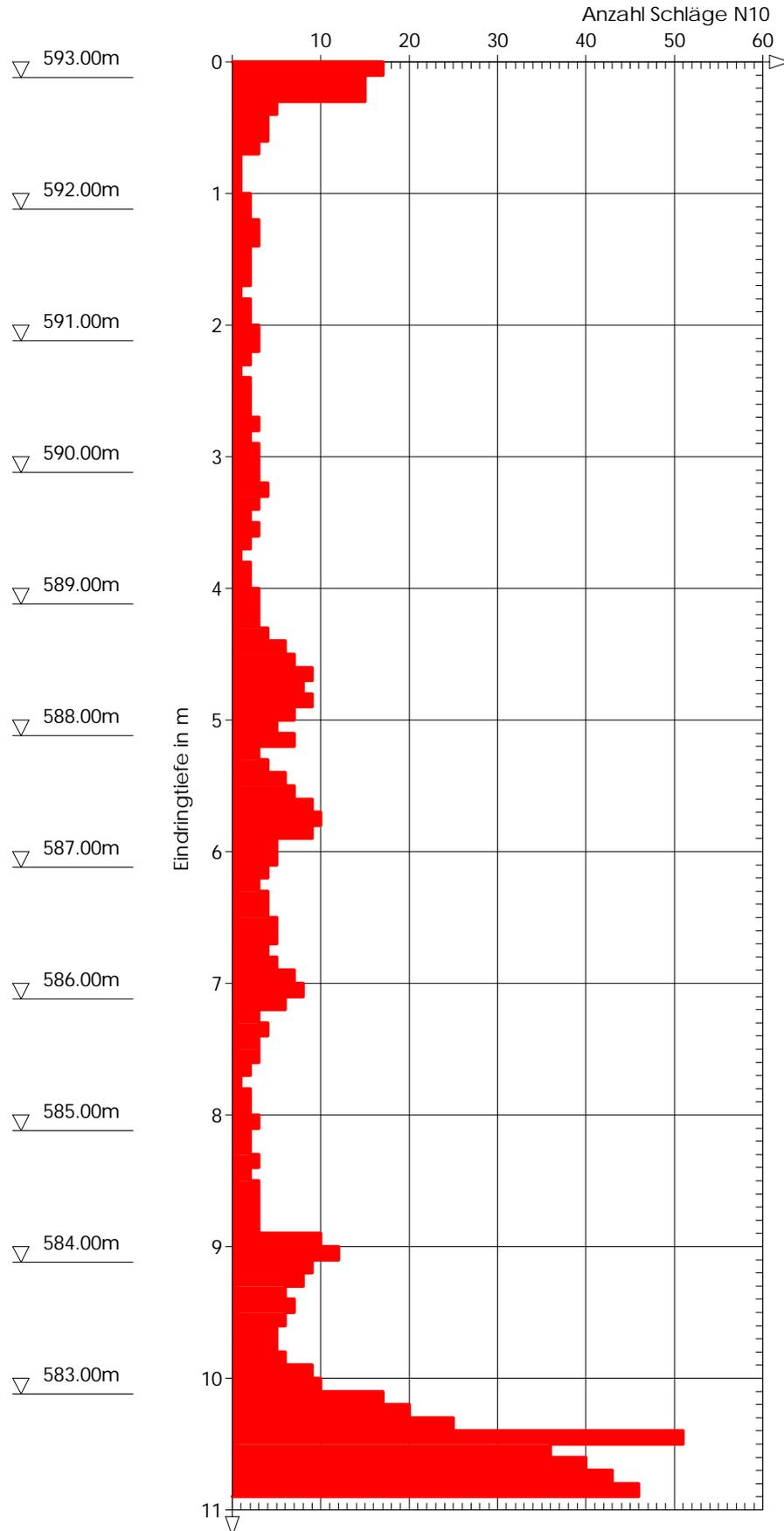
Ansatzpunkt: 592.93 m NHN



GHB-Consult Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7, 82319 Starnberg Tel:(08151) 656 88-0	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
	Projektnr.: 211058
	Anlage : 4.2
	Datum: 21.12.2021
	Maßstab : 1: 50

DPH 2

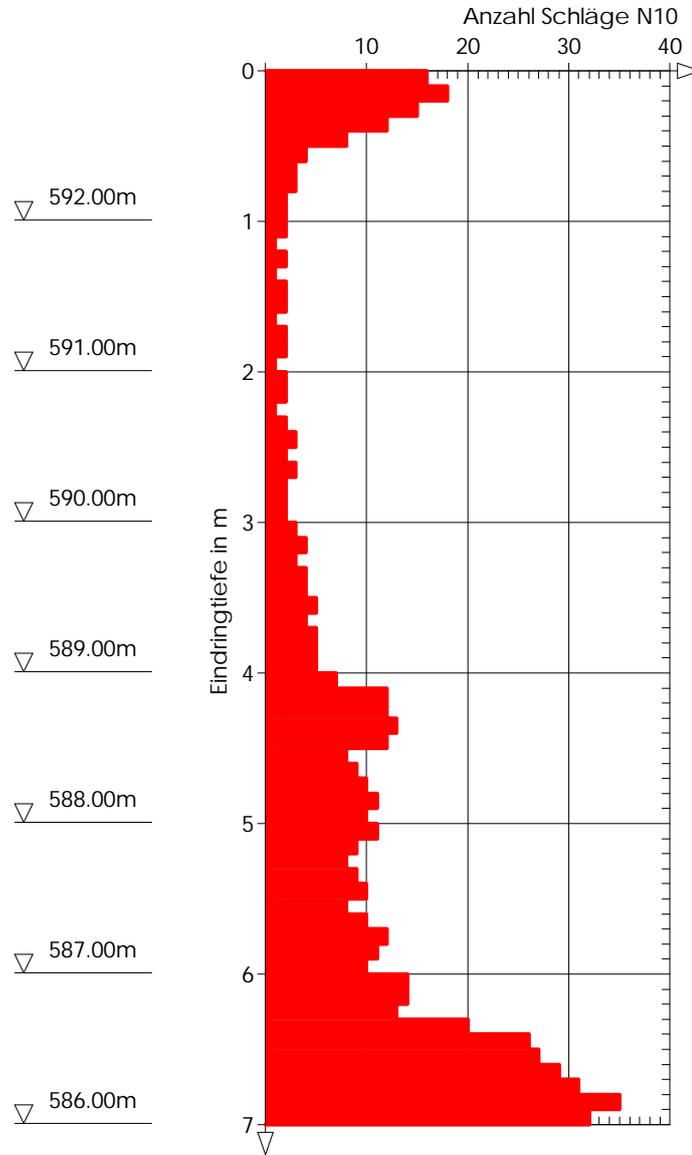
Ansatzpunkt: 593.12 m NHN



GHB-Consult	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
Dipl.-Geol. N. Kampik	Projektnr.: 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.3
Tel:(08151) 656 88-0	Datum: 21.12.2021
	Maßstab : 1: 50

DPH 3

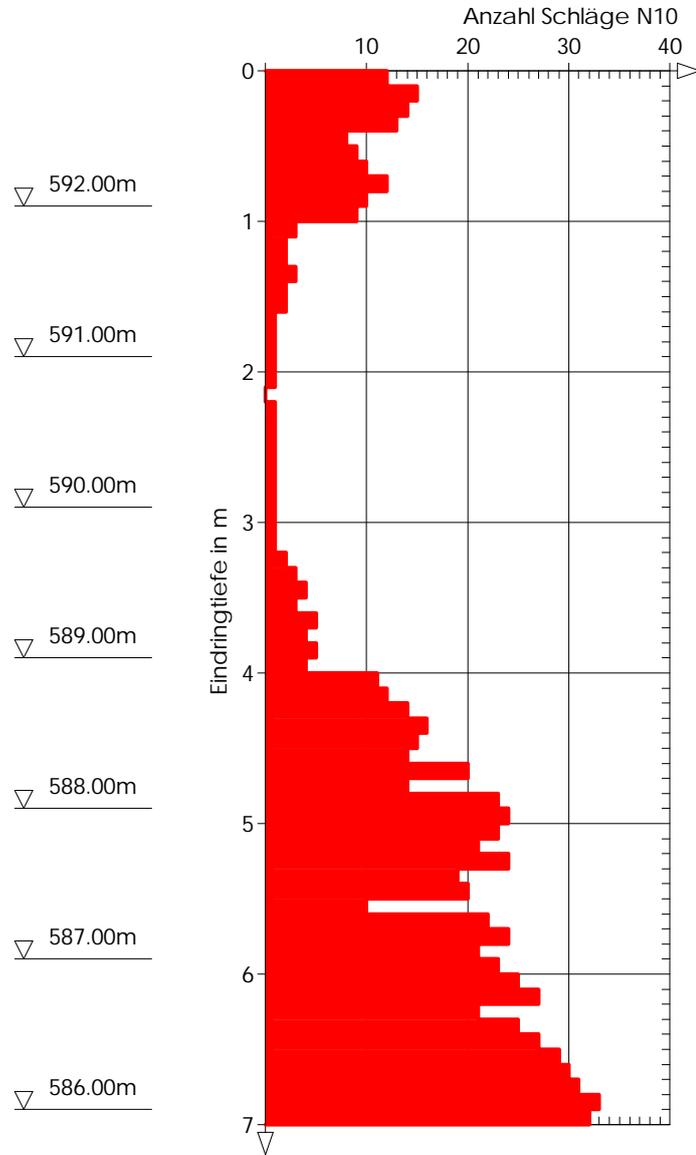
Ansatzpunkt: 592.99 m NHN



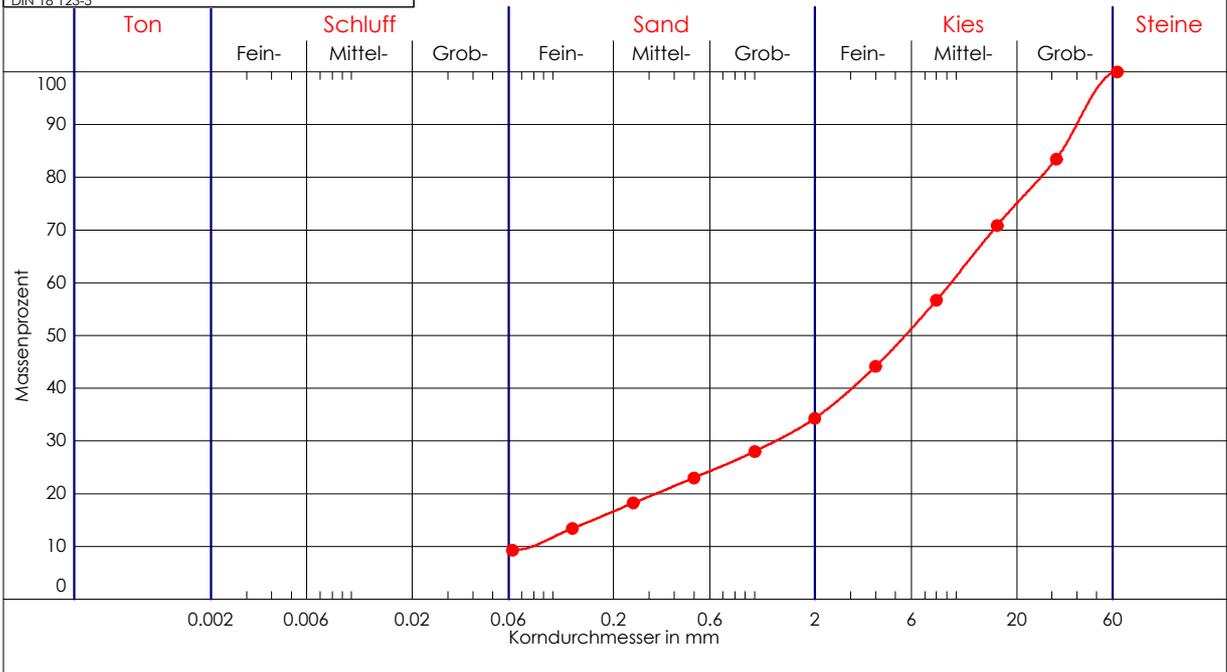
GHB-Consult	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
Dipl.-Geol. N. Kampik	Projektnr.: 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.4
Tel:(08151) 656 88-0	Datum: 21.12.2022
	Maßstab : 1: 50

DPH 4

Ansatzpunkt: 592.90 m NHN



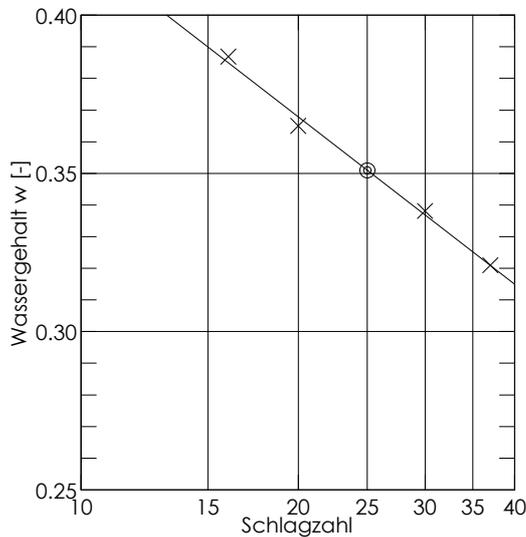
GHB Consult GmbH	Projekt : Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 211058
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.1
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 14.01.2022
Kornverteilung DIN 18 123-5	



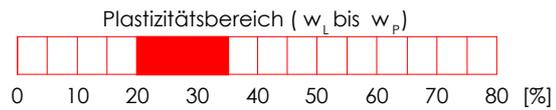
Entnahmestelle	BS 2			
Entnahmetiefe	3,0 - 3,6 m			
Labornummer	—●— BS 2/ 3,6 m			
Ungleichförm. U	120.1			
Krümmungszahl	2.2			
d10 / d60	0.079/9.451 mm			
Anteil <0.063 mm	9.3 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.3/25.1/65.6 %			
Bodenart	gG,s,mg,fg,u'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt	: Holzner Druckbehälter, Bergwerkstraße 14, Peißenberg							
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 211058							
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 5.3							
Tel:(08151) 656 88-0	Datum	: 15.01.2022							
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer	: BS 5/ 5,0							
	Tiefe	: 3,2 - 5,0 m							
	Bodengruppe	: TL-TM							
Entnahmestelle	: BS 5	Art der Entrn.	: gestört						
Ausgef. durch	: Seebauer	Entrn. am	: 21.12.2021						

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	37	30	20	16				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	165.30	176.80	170.15	216.65	131.10	115.74	114.49	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	145.50	153.15	146.90	179.47	129.19	109.06	108.24	
Behälter m_b [g]	83.80	83.26	83.17	83.43	106.25	83.22	83.85	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	19.80	23.65	23.25	37.18	1.91	6.68	6.25	
Trockene Probe m_t [g]	61.70	69.89	63.73	96.04	22.94	25.84	24.39	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.321	0.338	0.365	0.387	0.083	0.259	0.256	0.199



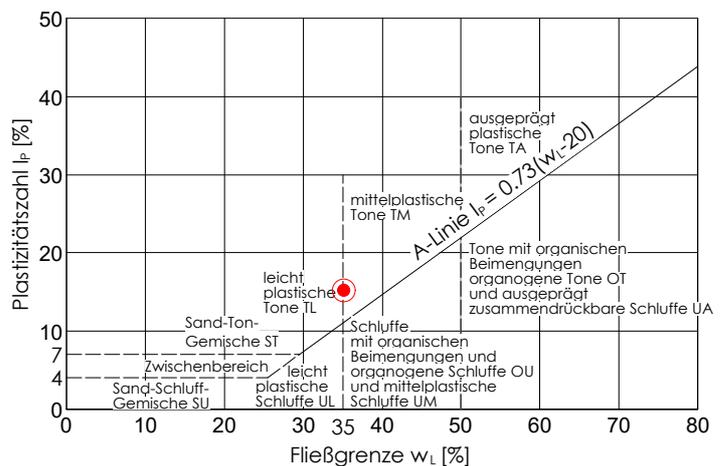
Wassergehalt $w_N = 0.218$
 Fließgrenze $w_L = 0.351$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.199$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.152$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.125$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.875$



Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
E-Mail: info@labor-graner.de
Internet: www.labor-graner.de

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177479

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter:
Auftragsnummer: 020741
Auftraggeberprojekt: 211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum: 21.12.2021
Probenahmeort: Peißenberg
Probenahme durch: Herr Fuchs
Probengefäße: Eimer

Eingang am: 28.12.2021
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2177479

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/2,4-3,2			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177479-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	26,7	%		
Anteil <2mm	73,3	%		
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	9,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	17	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	41	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,012	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,05	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,05	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2177479

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/2,4-3,2			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177479-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
TOC	5,3	% TS	0,1	DIN EN 15936

Prüfbericht: 2177479

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/2,4-3,2			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177479-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,9			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	980	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	600	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402


 Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
E-Mail: info@labor-graner.de
Internet: www.labor-graner.de

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177480

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter:
Auftragsnummer: 020741
Auftraggeberprojekt: 211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum: 21.12.2021
Probenahmeort: Peißenberg
Probenahme durch: Herr Fuchs
Probengefäße: Eimer

Eingang am: 28.12.2021
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2177480

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 2/1,6-3,0			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177480-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	36,4	%		
Anteil <2mm	63,6	%		
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	9,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	47	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,023	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,053	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,031	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,17	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,17	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2177480

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 2/1,6-3,0			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177480-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
TOC	2,6	% TS	0,1	DIN EN 15936

Prüfbericht: 2177480

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 2/1,6-3,0			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177480-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,2			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	420	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	210	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
E-Mail: info@labor-graner.de
Internet: www.labor-graner.de

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177481

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter:
Auftragsnummer: 020741
Auftraggeberprojekt: 211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum: 21.12.2021
Probenahmeort: Peißenberg
Probenahme durch: Herr Fuchs
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 28.12.2021
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2177481

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 4/0,2-1,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177481-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	54,4	%		
Anteil <2mm	45,6	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	0,10	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	45	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,017	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,035	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,53	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,34	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	3,1	mg/kg TS	0,01	
Pyren	2,2	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	1,5	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	1,8	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,64	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	1,2	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,87	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,28	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,83	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	14,66	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	14,66	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2177481

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 4/0,2-1,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177481-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
TOC	2,0	% TS	0,1	DIN EN 15936

Prüfbericht: 2177481

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 4/0,2-1,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177481-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,5			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	69	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	2,7	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
DOC	1,5	mg/l	1	DIN EN 1484
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
E-Mail: info@labor-graner.de
Internet: www.labor-graner.de

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177478

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter:
Auftragsnummer: 020741
Auftraggeberprojekt: 211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum: 21.12.2021
Probenahmeort: Peißenberg
Probenahme durch: Herr Fuchs
Probengefäße: Eimer

Eingang am: 28.12.2021
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2177478

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/1,2-2,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177478-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	61,7	%		
Anteil <2mm	38,3	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	8,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	120	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	68	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,056	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,043	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,19	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,15	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,097	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,090	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,057	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,085	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,11	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,21	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,21	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2177478

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/1,2-2,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177478-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
TOC	1,0	% TS	0,1	DIN EN 15936

Prüfbericht: 2177478

10.01.2022

Probenbezeichnung:	BS 1/1,2-2,8			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177478-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	9,1			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	70	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
DOC	2,3	mg/l	1	DIN EN 1484
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402


 Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177476

Auftraggeber:	GHB-Consult GmbH
Projektleiter:	
Auftragsnummer:	020741
Auftraggeberprojekt:	211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum:	21.12.2021
Probenahmeort:	Peißenberg
Probenahme durch:	Herr Fuchs
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	28.12.2021
Zeitraum der Prüfung:	28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	BS 2/0,2-1,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177476-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	85,3	%		
Anteil <2mm	14,7	%		
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	5,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,17	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	9,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,1	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	33	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	89	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	0,051	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	0,021	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthren	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	0,28	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	0,15	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	0,067	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	0,093	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	0,032	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	0,091	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	1,48	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,48	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 2/0,2-1,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177476-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		DIN EN 15308

Probenbezeichnung:	BS 2/0,2-1,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177476-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	10,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	21	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Ergänzung zu Prüfbericht 2177476

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht bestimmbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe



Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177477

Auftraggeber:	GHB-Consult GmbH
Projektleiter:	
Auftragsnummer:	020741
Auftraggeberprojekt:	211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum:	21.12.2021
Probenahmeort:	Peißenberg
Probenahme durch:	Herr Fuchs
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	28.12.2021
Zeitraum der Prüfung:	28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	BS 5/0,3-2,4			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177477-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	26,7	%		
Anteil <2mm	73,3	%		
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	8,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	24	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	47	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	0,023	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	0,023	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	0,32	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,32	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 5/0,3-2,4			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177477-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		DIN EN 15308

Probenbezeichnung:	BS 5/0,3-2,4			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177477-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,5			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	260	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	1,9	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	100	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Ergänzung zu Prüfbericht 2177477

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht bestimmbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe



Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

München, 10.01.2022

Prüfbericht 2177475

Auftraggeber:	GHB-Consult GmbH
Projektleiter:	
Auftragsnummer:	020741
Auftraggeberprojekt:	211058 Bergwerkstraße, Peißenberg
Probenahmedatum:	21.12.2021
Probenahmeort:	Peißenberg
Probenahme durch:	Herr Fuchs
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	28.12.2021
Zeitraum der Prüfung:	28.12.2021 - 10.01.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	BS 3/1,3-2,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177475-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	22,7	%		
Anteil <2mm	77,3	%		
Trockenrückstand	77	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	9,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	29	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	45	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthren	0,058	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	0,044	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	0,021	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	0,23	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,23	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 3/1,3-2,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177475-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		DIN EN 15308

Probenbezeichnung:	BS 3/1,3-2,6			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177475-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,5			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	200	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	59	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Ergänzung zu Prüfbericht 2177475

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht bestimmbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe



Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

München, 07.01.2022

Prüfbericht 2177460

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter:
Auftragsnummer: 020741
Auftraggeberprojekt: 211058 Bergwerkstraße. Peißenberg
Probenahmedatum: 21.12.2021
Probenahmeort: Peißenberg
Probenahme durch: Herr Fuchs
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 27.12.2021
Zeitraum der Prüfung: 27.12.2021 - 07.01.2022
Prüfauftrag:

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	BS 5 - Schwarzdecke			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177460-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Phenanthren	0,89	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Anthracen	0,22	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Fluoranthren	1,6	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Pyren	1,1	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	0,49	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Chrysen	0,45	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	0,63	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	0,22	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	0,38	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	0,22	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	0,26	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	6,46	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	6,46	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 3/2,6-5,0m			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177460-002			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,1	%		
Anteil <2mm	99,9	%		
Trockenrückstand	78	%		DIN EN 14346
Arsen	9,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,15	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	26	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	49	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 2/3,0-3,6m			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177460-003			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	14,9	%		
Anteil <2mm	85,1	%		
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Arsen	7,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	18	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	44	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS 5/3,2-5,0m			
Probenahmedatum:	21.12.2021			
Labornummer:	2177460-004			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,1	%		
Anteil <2mm	99,9	%		
Trockenrückstand	76	%		DIN EN 14346
Arsen	9,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,15	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	21	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	44	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Fluoranthren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Summe der 16 PAK nach EPA	0,01	mg/kg TS		berechnet
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,01	mg/kg TS		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2177460

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Der Trockenrückstand der Probe -001 wurde nicht bestimmt. Die Analysenergebnisse beziehen sich deshalb auf einen angenommenen Trockensubstanzanteil von 100 %.

BG: Bestimmungsgrenze
KbE: Koloniebildende Einheiten
n.a.: nicht analysierbar
n.b.: nicht bestimmbar
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
HS: Headspace
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion
* Fremdvergabe

D. Kasper



Regierung von Oberbayern • 80534 München

GHB Consult GmbH
N. Kampik, Dipl.-Geol.
Moosstraße 7
82319 Starnberg

Bearbeitet von	Telefon/Fax	Zimmer	E-Mail
M. Musial	+49 89 2176-2174	4308	Mateusz.Musial@reg-ob.bayern.de
Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Geschäftszeichen	München,
-	20.11.2021	3851.26_03-4-97-2	24.11.2021

**Stellungnahme des Bergamtes Südbayern;
Grundstücke Fl.-Nrn. 3190/104, 3190/146 und 3190/123;
Regierungsbezirk Oberbayern,
Gemarkung Peißenberg, Landkreis Weilheim-Schongau**

Anlagen:
Kostenrechnung

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Bergamt Südbayern nimmt auf Ihre Anfrage vom 20.11.2021, ob die Grundstücke Fl.-Nrn. 3190/104, 3190/146 und 3190/123 in der Gemarkung und Gemeinde Peißenberg im Bereich eines Bergbau- oder ehemaligen Bergbaugesbietes liegen, wie folgt Stellung:

1. Die angefragte Grundstücke Fl.-Nrn. 3190/104, 3190/146 und 3190/123, Gemarkung Peißenberg liegen im Einwirkungsbereich der ehemaligen Pechkohlengrube Peißenberg. Aus den am Bergamt Südbayern befindlichen Unterlagen ergeben sich für die o. g. Flurstücke Hinweise auf Altbergbau. Da dieser jedoch vor über 50 Jahren in einer Teufe > 470 m stattgefunden hat, sind heute keine Auswirkungen an der Tagesoberfläche zu erwarten.

Dienstgebäude
Maximilianstraße 39
80538 München
U4/U5 Lehel
Tram 16/19 Maxmonument

Telefon Vermittlung
+49 89 2176-0

Telefax
+49 89 2176-2914

E-Mail
bergamt@reg-ob.bayern.de

Internet
www.regierung-oberbayern.de



2. Die Erteilung dieser Auskunft ist kostenpflichtig. Es wird eine Gebühr in Höhe von 40,-- € erhoben. Auslagen fallen keine an.

3. Bitte überweisen Sie den Gesamtbetrag von 40,-- € anhand der beigefügten Kostenrechnung.

Begründung für Ziff. 2.:

Die Kostenentscheidung beruht auf Art. 1, 2, 5, 6 und 10 des Kostengesetzes -KG- vom 20. Februar 1998 (GVBl. S. 43, BayRS 2013-1-1F). Die Höhe der Gebühr ergibt sich nach der Verordnung über den Erlass des Kostenverzeichnisses zum Kostengesetz (Kostenverzeichnis – KVz) vom 12. Oktober 2001 (GVBl. S. 766, BayRS 2013-1-2-F) aus lfd. Nr. 1.I.10 Tarifstelle 2.1

Angesichts des Bearbeitungsaufwands für die Auskunft ist eine Gebühr in Höhe von 40,- € angemessen.

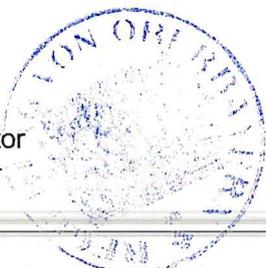
Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid können Sie **Klage** erheben. Die Klage müssen Sie **innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe dieses Bescheides** beim Bayerischen Verwaltungsgericht München, Bayerstraße 30, 80335 München (Postanschrift: Postfach 20 05 43, 80005 München), **schriftlich oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle dieses Gerichts** erheben. Die Klage kann beim Bayerischen Verwaltungsgericht München auch **elektronisch** nach Maßgabe der der Internetpräsenz der Verwaltungsgerichtsbarkeit (www.vgh.bayern.de) zu entnehmenden Bedingungen erhoben werden. **In der Klage müssen Sie den Kläger, den Beklagten (Freistaat Bayern) und den Gegenstand des Klagebegehrens bezeichnen**, ferner sollen Sie einen bestimmten Antrag stellen und die zur Begründung dienenden Tatsachen und Beweismittel angeben. Der Klageschrift sollen Sie diesen Bescheid beifügen (in Urschrift, in Abschrift oder in Ablichtung), ferner zwei Abschriften oder Ablichtungen der Klageschrift für die übrigen Beteiligten.

Hinweise zur Rechtsbehelfsbelehrung

- Die Einlegung eines Rechtsbehelfs per einfacher E-Mail ist nicht zugelassen und entfaltet keine rechtlichen Wirkungen!
- Nähere Informationen zur elektronischen Klageerhebung sind der Internetpräsenz der Bayerischen Verwaltungsgerichtsbarkeit (www.vgh.bayern.de) zu entnehmen.
- Kraft Bundesrechts ist bei Prozessverfahren vor den Verwaltungsgerichten grundsätzlich ein Gebührevorschuss zu entrichten


F.Hr. von Pastor
Ltd. Bergdirektor



Untersuchungsbericht

zur

*Kampfmitteluntersuchung von Ansatzpunkten
BV Bergwerksstraße 14, Peißenberg*

Auftrag	Bearbeitung
<u>Auftraggeber</u> GHB Consult GmbH Moosstraße 7 82319 Starnberg	Katrin Wirsching-Hepp M.Sc. Geologie Waldschmidtstraße 8b 82319 Starnberg Tel.: 0177 4649777 E-Mail: katrin.hepp@web.de
<u>Bauvorhaben</u> Bergwerksstraße 14, Peißenberg	Datum: 23.12.2021

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Angewandte Messverfahren:	3
Untersuchungen mittels Georadar:	3
Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung	4
Anlage 1 – Fotodokumentation 21.12.2021.....	5

Im Auftrag der GHB Consult GmbH wurden zum Bauvorhaben Bergwerksstraße 14 in Peißenberg Ansatzpunkte für Baugrundsondierungen untersucht.

Die Messungen fanden am 21.12.2021 statt. Die Lage der zu erkundenden Ansatzpunkte wurde vor Ort festgelegt und gekennzeichnet. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund. Die Sondierung umfasste:

- neun Ansatzpunkte für Baugrunduntersuchungen

Die Bereiche wurden mit Sprühfarbe im Gelände markiert. Nach Auswertung der Messergebnisse (i.d.R. Untersuchung mittels Georadar) sowie gegebenenfalls unter Einbezug ergänzender Untersuchungen mit weiteren Messverfahren (i.d.R. Geomagnetik) konnten an den Bereichen keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden.

Die Kampfmittelfreigabe kann somit für die im Feld festgelegten Ansatzpunkte erteilt werden.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Starnberg, den 23.12.2021



K. Wirsching-Hepp

Angewandte Messverfahren: Untersuchungen mittels Georadar:

Eine in der Geophysik häufige Aufgabenstellung ist die Ortung von unterirdischen Objekten (Blindgänger, Fässer, Kabel, Leitungen, Tunnel, Bunker, etc.) oder geologischen Strukturen (Hohlräume, Höhlen, Felsen, geologische Schichtwechsel, etc.). Das Radarverfahren wird als zerstörungsfreies Erkundungsverfahren in nahezu allen geologischen und baubezogenen Ingenieurwissenschaften zur Lösung spezieller Erkundungsprobleme eingesetzt. Durch geeignete Frequenzwahl des Sendesignals sind bei günstigen Umgebungsbedingungen Untersuchungen bis 20 m Bodentiefe möglich.

Das Georadar ist ein elektromagnetisches Reflexions-Verfahren, welches hochfrequente elektromagnetische Wellenimpulse über eine Sendeantenne senkrecht in den Untergrund abstrahlt. Durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften im Boden oder Bauwerk (Diskontinuitäten), verursacht z.B. durch geologische Schichtgrenzen bzw. Fremdkörpern (Leitungen, Altfundamente, etc.) werden Teile der Impulse reflektiert und an der Oberfläche mittels einer separaten Empfangsantenne aufgenommen. Aus der Messung der Laufzeiten kann bei Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle im Untergrundmedium der Abstand zum Reflektor berechnet werden. Das Prinzip des Georadars ist in Abb. 1 dargestellt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen ist dabei abhängig von Leitfähigkeit und Dielektrizität des untersuchten Mediums. Um präzise Tiefenangaben machen zu können kann ein Aufschluss an geeigneter Stelle hilfreich zur Eichung der Laufzeit der Signale sein. Änderungen der Signalcharakteristik erlauben zusätzlich Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften des durchstrahlten Mediums. Da die gewonnenen Rohdaten schwer interpretierbar sind, werden zur besseren Darstellung Verfahren der digitalen Signalverarbeitung angewendet, deren Ergebnis das Radargramm ist. Die Auswertung der Messergebnisse erfordert trotz aller Filtermethoden spezielle Erfahrung und sollte nur von Sachkundigen vorgenommen werden.

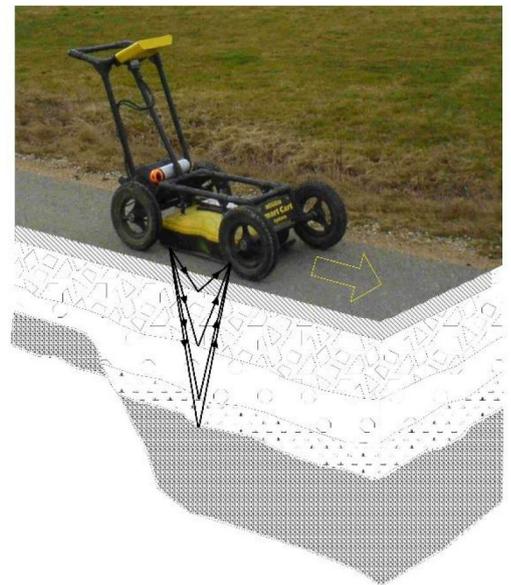


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

Je nach Aufgabenstellung verwenden wir Antennen in verschiedenen Frequenzbereichen zwischen 50 MHz und 1,2 GHz. Frequenzen zwischen 25 MHz und 200 MHz erreichen je nach physikalischer Beschaffenheit des durchstrahlten Mediums Eindringtiefen bis 10 m, bieten aber relativ schlechte Auflösung im oberflächennahen Bereich. Im Gegensatz dazu erreicht man mit höheren Frequenzen (450 MHz bis 2 GHz) eine sehr gute Objekt-Auflösung, wobei die Erkundungstiefe stark abnimmt. Die Auswahl der geeigneten Frequenz ist immer ein Kompromiss zwischen Auflösung und Eindringtiefe.

Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung

In Bezug auf die ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.17 wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung nach dem aktuellen Stand der Technik und Beräumung nach den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten Grundstücken weiterhin Kampfmittel befinden. Zum Beispiel sind verfahrensbedingt unterhalb von Sparten/Einbauten je nach Größe, Lage und Beschaffenheit nur eine eingeschränkte Aussage über etwaige Kampfmittel möglich.

Daher ergeht vorsorglich folgender Hinweis:

Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln sind wir sowie die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten in diesem Bereich einzustellen.

Im Allgemeinen kann nach einer durchgeführten Oberflächensondierung mittels Geomagnetik- oder Großspulen-Transienten-Elektromagnetik-Verfahren und der Beräumung identifizierter Kampfmittelverdachtspunkte die kampfmitteltechnische Grabungsfreigabe bis in die messtechnisch erfasste Tiefe bestätigt werden. Bei besonderen Bodenbedingungen bzw. bei einer spezieller Standorthistorie ist es ggf. erforderlich, auf tieferem Niveau – bei Erreichen der Sondiertiefe des Detektionsverfahrens – eine weitere Untersuchung der Fläche durchzuführen.

Sind Spezialtiefbaumaßnahmen geplant, sind in der Regel weitergehende Untersuchungen der betreffenden Bereiche durch Tiefensondierungen (z. B. Bohrloch-Geomagnetik) oder leistungsgleiche Detektionsverfahren (z.B. Georadar) erforderlich.

Maschinelle Grabungsarbeiten im Zusammenhang mit Kampfmittelüberprüfungen sollten entsprechend den Richtlinien und Vorgaben der Bauberufsgenossenschaft sowie den BFR-KMR erfolgen.

Anlage 1 – Fotodokumentation 21.12.2021

Untersuchung der Ansatzpunkte



Messung des Bohransatzpunktes 1



Messung des Bohransatzpunktes 2



Messung des Bohransatzpunktes 3



Messung des Bohransatzpunktes 4



Messung des Bohransatzpunktes 5



Messung des Bohransatzpunktes 6

Kampfmitteluntersuchung von Ansatzpunkten
BV Bergwerksstraße 14, Peißenberg



Messung des Bohransatzpunktes 7



Messung des Bohransatzpunktes 8



Messung des Bohransatzpunktes 9