

## Ingenieurgeologisches Gutachten

---

<b>Projekt-Nr.:</b>	220790
<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Neuerrichtung einer Halle der Blue Flux Energie AG sowie einer Energiezentrale Am Holzgarten 82380 Peißenberg</b> Fl.-Nr. 3190/130; 3190/131 Gmkg. Peißenberg
<b>Bauherr:</b>	Herr Vahdettin Akbas Otto-Hahn-Straße 15 82380 Peißenberg
<b>Planung:</b>	BlueFlux Energy AG Bergwerkstraße 14 82380 Peißenberg
<b>Untersuchungsziel:</b>	Untergrundverhältnisse, Gründung, Baugrube, Verbau, Versickerung, Altlasten
<b>Umfang:</b>	18 Seiten, 4 Tabellen und 9 Anlagen
<b>Datum:</b>	07.10.2022
<b>Ausführung:</b>	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg
<b>Bearbeiter/in:</b>	F. Fuchs, M.Sc. Umweltplanung
<b>Projektleitung:</b>	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	5
2.4	Grundwasser	6
2.5	Schadstoffuntersuchung	7
2.6	Homogenbereiche nach DIN 18300 neu	10
2.7	Bodenkennwerte	11
3	Gründungsempfehlungen	11
3.1	Baugrund- und Gründungssituation	11
3.2	Baugrube	12
3.3	Zur Gründung	12
3.3.1	Bodenverbesserung mit CSV-Verfahren	13
3.3.2	Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen	13
3.3.3	Planum im Kellerbereich	14
4	Gründung Energiezentrale	14
5	Abdichtung	15
6	Verkehrsflächen	15
7	Weitere bautechnische Hinweise	17
8	Versickerung von Niederschlagswasser	17

## Anlagen

1.1	Übersichtslageplan, M 1:2.500
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1:1000
2	Geotechnisches Baugrundprofil HM 1:50, LM unmaßstäblich
3.1-10	Profile der Bohrungen BS 1-10, M 1:50
4.1-7	Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH 1-7, M 1:50
5.1-6	Bodenmechanische Laborversuche
6	Chem.-analytische Prüfberichte
7	Bericht der Georadarmessungen
8	Auskunft Bergamt Südbayern
9.1-3	Fotos

## 1 Vorgang

Unser Büro wurde von Herrn Vahdettin Akbas sowie der BlueFlux Energie AG beauftragt, für die Errichtung einer Betriebs- Produktionshalle mit Teilunterkellerung an der Straße „Am Holzgarten“ in 82380 Peißenberg eine Baugrund- und orientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen. Das Bauvorhaben ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 markiert.

Die Geländeoberfläche ist weitgehend eben und wird derzeit als Lagerfläche für verschiedenste Gewerke genutzt.

Zu dem geplanten Bauvorhaben liegt uns nur ein Grundriss im M 1: 100 vom 04.08.2022 vor. 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	≈ 593,2 m NHN
UK Bodenplatte Keller (Teilunterkellerung)	- 3,5 m	≈ 589,7 m NHN

Gemäß E-Mail vom 04.08.2022 der BlueFlux Energie AG ist eine Teilunterkellerung im Bereich der Büros vorgesehen. Üblicherweise kann eine einfache Unterkellerung in rund 3,0 m Tiefe angenommen werden.

### - Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 12.09.-17.09.2022 an den im Lageplan der Anlage 2 bezeichneten Stellen

- 10 Kleinbohrungen mit Kern-Ø 60 - 80 mm (BS 1 - 10) bis zu 10,0 m unter OK Gelände abgeteuft und
- 7 schwere Rammsondierungen (DPH 1 - 7) bis zu 11,7 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.

Alle Aufschlusspunkte wurden mittels GNSS in m NHN eingemessen.

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**

Die nacheiszeitlichen durch das Schmelzwasser der Gletscher entstandenen Schotterflächen breiteten sich im Untersuchungsgebiet auf den tertiären Böden und den eiszeitlichen Moränenbildungen aus. Im Zuge des Mäandrierens der Ammer kam es zu Verlandungsprozessen und somit 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 Frachtmenge.

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 kürzester 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 8 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 BlueFlux Halle

Mit sämtlichen Bohrungen wurden bis in ~ 0,7 m Tiefe unter GOK künstlich aufgefüllte Kiessande angetroffen (im geotechnischen Profil der Anlage 2: Auffüllung = **gelb - schwarz schraffiert**). Zwischen 0,7 – 3,9 m Tiefe wurden vermutlich aus der Zeit der Bergwerkstätigkeit teilweise tiefreichende Auffüllungen aus Kies, Schluff und Ton in heterogener Zusammensetzung sowie mit Asche, Holz- Bauschutt und Kohleresten erbohrt (im geotechnischen Profil der Anlage 2: Auffüllung = **grau – schwarz schraffiert**).

Unterhalb dieser künstlichen Bodenauffüllungen liegen Aueablagerungen teilweise bis in 7 m Tiefe in Form von weichem Ton und Schluff der Bodengruppe UL-TL (im geotechnischen Profil der Anlage 2: Schluff = **grün**; Ton = **Lila**) vor. Die Laborversuchen sind Anlage 5.1-3 beigelegt.

Darunter wurde zwischen 4,0 – 7,0 m Tiefe der anstehende natürliche Kies mitteldichter Lagerung (**gelb**) erbohrt. Nach den Laborversuchen (Anlage 5.4-6) handelt sich um einen Kiessand der Bodengruppe GW bis GU. Erfahrungsgemäß können diese sich kleinräumig auch mit den bindigeren Horizonten sowie sandigeren auf kürzeste Distanz abwechseln.

In den Bohrungen BS 6 und BS 8 verhinderte die an dieser Stelle aufragende tertiäre Faltenmolasse des nahen Hohenpeißenbergs, angesprochen als Sandstein, den weiteren Bohrfortschritt.

#### - Schichtenfolge Energiezentrale

In Bohrung BS 10 wurden bis in 1,1 m Tiefe ein künstlich aufgefüllter Schluff erbohrt. Es handelt sich vermutlich um Abraum vermengt mit Bauschutt. Bis in 4,5 m Tiefe wurden umgelagerte, aufgefüllte Kiese in lockerer Lagerung erbohrt.

Das Liegende der Bohrung bilden anstehende Kiessande der Bodengruppe GW in lockerer zur Tiefe hin dichter Lagerung bis in 9,5 m Tiefe. In 9,5 m Tiefe verhindert ein schlagartig erhöhter Bohrwiderstand den weiteren Fortschritt. Hierbei könnte es sich um die tertiäre Faltenmolasse handeln.

#### - Lagerungsdichte

In den künstlich aufgefüllten Böden weisen Schlagzahlwerten von  $N_{10} = 10 - 30$  Schlägen auf, was eine mitteldichte bis dichte Lagerung des aufgeschütteten Kies bis in rund 0,7 m Tiefe hin. Darunter wurden im aufgefüllten Abraum bis 2 – 7 m Tiefe mit  $N_{10} = 3 - 5$  nur geringe Rammwiderstände aufgezeichnet, so dass diese Böden eine weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerung besitzen. Es handelt sich um unkontrolliert geschüttete und inhomogen zusammengesetzte Böden.

Mit Erreichen der bindigen Böden ändern sich aufgrund der weichen Konsistenz die Schlagzahlen kaum. Erst im Kies ab etwa 4,0 m Tiefe (i.M.) können Schlagzahlen  $N_{10}$  zwischen 1 -  $\geq 100$  Schläge aufgezeichnet werden, was auf eine lockere bis dichte Lagerung anstehender Bodenschichten hinweist (i.M.: mitteldichte Lagerung).

## **2.4 Grundwasser**

Während der Geländearbeiten am 12.09. – 17.09.2022 wurde Grundwasser in den unverrohrten Bohrungen in ~5,5 m Tiefe auf Kote 587,5 m NHN 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.

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. 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. Der Bemessungswasserstand sollte aufgrund der Infiltration der Schichten auf Geländeoberkante gesetzt werden.

Bauzeitlich erscheint es möglich, bei der Teilunterkellerung 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.

#### Hochwassergefahrenflächen

➔ 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.



Abb. 1: HQ<sub>100</sub> des Stadelbachs

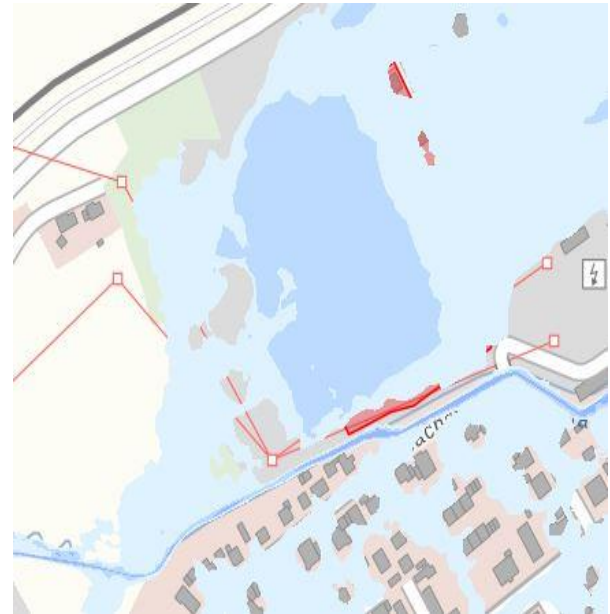


Abb. 2: HQ<sub>Extrem</sub> des Stadelbachs

- Hochwassergefahrenflächen HQ<sub>100</sub>

Das Untersuchungsgebiet kann laut Bayernatlas dem Überflutungsbereich 100-jähriger Hochwasser zugeordnet werden (Abb. 1). Die Überschwemmungskarten werden durch Überlagerung der HQ – Werte der Flussläufe mit dem digitalen Geländemodell erstellt. Hierbei werden die Wassertiefen mit den HQ Werten des Flusslaufs modelliert. Die eintretenden Wassertiefen für ein hundertjähriges Hochwasser HQ<sub>100</sub> liegen im betreffenden Gebiet bei 0,5 m bis zu 1,0 m.

- Hochwassergefahrenflächen HQ<sub>Extrem</sub>

Die im Hochwasserfall zu erwartenden, eintretenden Wassertiefen für extremes Hochwasser HQ<sub>Extrem</sub> liegen im betreffenden Gebiet bei bis zu 1,0 m (Abb. 2).

## 2.5 Schadstoffuntersuchung

Insgesamt wurden 17 Einzelproben durch das nach DIN ISO 17025 akkreditierte Labor Graner & Partner GmbH, Lochhausen, untersucht. Den Umfang der durchgeführten Untersuchungen können folgender Tabelle entnommen werden:

Probenbezeichnung	Material	Untersuchungsumfang
BS 1 / 0,0 – 1,1 m	Auffüllung, Kies, Bauschutt	LVGBT, < 2 mm
BS 2/ 0,0 – 0,8 m	Auffüllung, Kies, Bauschutt	LVGBT, < 2 mm
BS 3/ 0,0 – 0,7 m	Auffüllung, Sand, Kies, Kohle	LVGBT, < 2 mm
BS 4 / 0,0 – 0,8 m	Auffüllung, Sand, Kies, Kohle	LVGBT, < 2 mm
BS 5 / 0,9 – 1,9 m	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 7 / 0,0 – 0,7 m	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 7 / 0,7 – 1,1 m	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 9 / 0,0 – 1,0 m	Auffüllung, Kies, Bauschutt, Organik	LVGBT, < 2 mm
BS 11 / 0,15 – 0,7 m	Auffüllung Kies, Bauschutt	LVGBT, < 2 mm
BS 10 / 0,0 – 1,1 m	Auffüllung, Schluff, Kohle, Kies	LVGBT, < 2 mm
BS 1 / 2,0 – 2,7 m	Ton-anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 3 / 3,5 – 4,5 m	Schluff - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 4 / 5,1-5,6 m	Kies - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 1 / 1,1 – 2,0 m	Auffüllung - Kies	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 7 / 2,8 – 3,8 m	Kies - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 8 / 3,5 – 4,5 m	Kies - anstehend	KW, PAK, SM, <2,0 mm
BS 9 / 1,0 – 1,9 m	Auffüllung – Kies, Bauschutt	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 1 / 0,0 – 1,1 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 2/ 0,0 – 0,8 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 3/ 0,0 – 0,7 m	Zink	mg/kg	210	Z 1.1	<b>Z 1.1</b>
BS 4 / 0,0 – 0,8 m	Zink	mg/kg	170	Z 1.1	<b>Z 1.1</b>
BS 5 / 0,9 – 1,9 m	PAK PCB	mg/kg mg/kg	21,18 5,23	>Z2 >Z2	<b>&gt;Z 2</b>
BS 7 / 0,0 – 0,7 m	KW	mg/kg	460	Z 1.2	<b>Z 1.2</b>
BS 7 / 0,7 – 1,1 m	BaP PAK	mg/kg mg/kg	0,33 3,78	Z 1.2 Z 1.2	<b>Z 1.2</b>
BS 9 / 0,0 – 1,0 m	Blei Kupfer Zink KW	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	130 40 3400 470	Z 1.1 Z 1.1 >Z 2 Z 1.2	<b>&gt;Z 2</b>
BS 11 / 0,15 – 0,7 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 10 / 0,0 – 1,1 m	BaP PAK	mg/kg mg/kg	0,38 4,45	Z 1.2 Z 1.1	<b>Z 1.2</b>
BS 1 / 2,0 – 2,7 m	Chrom Nickel	mg/kg mg/kg	57 41	erhöht	<b>Z 0</b>



Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach dem Verfüll- Leitfaden (LVGBT)				LVGBT Einstufung Gesamt
	Parameter	Einheit	Messwert	LVGBT	
BS 3 / 3,5 - 4,5 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 4 / 5,1-5,6 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 1 / 1,1 – 2,0 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 7 / 2,8 – 3,8 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 8 / 3,5 - 4,5 m	--	--	--	-	<b>Z 0</b>
BS 9 / 1,0 – 1,9 m	Kupfer Zink	mg/kg mg/kg	49 420	Z 1.1 Z 1.2	<b>Z 1.2</b>

Tab 2. Einstufungen der untersuchten Proben nach LVGBT

In sämtlichen aufgefüllten Böden wurden teilweise erhebliche Bodenverunreinigungen festgestellt. Aufgrund der organischen Einschaltungen ist 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.

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 Haufwerksgröße 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 Gesamtfraktion 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.

## 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, Einbaus 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)
<b>Auffüllung</b> (Straßenunterbau): <b>Kies</b> , sandig, schw. schluffig bis schluffig, Ziegelreste, <b>mitteldicht</b>	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3	A1
<b>Auffüllung</b> (Bergwerksabraum): <b>Schluff</b> , <b>Sand</b> , <b>Kies</b> , Bauschutt, Holz, <b>weich</b> , <b>locker bis mitteldicht</b>	Leicht bis mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	A2
<b>Kies</b> , sandig, schluffig, <b>dicht</b>	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3	B1
<b>Schluff und Ton</b> , schwach kiesig und sandig, <b>weich bis steif</b>	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B2

Tab 3. Bodenklassen nach DIN 18300

**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 (**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. 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 als 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. 4 abgeschätzt werden:

<b>Bodenkennwerte</b>	<b>Auffüllung: Kies und Schluff, sandig, Ziegel- und Holzreste, mitteldicht, weich</b>	<b>Schluff und Ton, schwach kiesig und sandig, weich bis steif</b>	<b>Kies, sandig, schluffig, mitteldicht</b>
Tiefe in m unter GOK (i.M.)	bis 2,0 m bzw. 4,0 m	bis 5 m bzw. 7,0 m	bis zu 10,0 m
Wichte $kN/m^3$	19	19	21
Wichte unter Auftrieb $kN/m^3$	9	9	11
Reibungswinkel Grad	22,5	22,5	35
Kohäsion $c'$ $kN/m^2$	4	5	1
Undrain. Kohäsion $c_u$ $kN/m^2$ ca.	20	30	-
Wassergehalt $w_n$ in % ca.	5-25	15-30	3-7
Konsistenzzahl $I_c$ (-) ca.	- / > 0,5	> 0,5	-
Plastizitätszahl $I_p$ in % ca.	- / 5-25	5-30	-
Organische Anteil in % ca.	0 – 5	0-5	0
Steifezahl $E_s$ (Erstb.) $MN/m^2$	5	6	70
Bodengruppe	GU, UL, TL, UM	UL, TL, TM	GW, GU
Homogenbereich	A	B2	B1
Frostempfindlichkeit	F2-F3	F3	F1-F2

Tab 4. Bodenkennwerte

## 3 Gründungsempfehlungen

### 3.1 Baugrund- und Gründungssituation

Wir stellen aus geotechnischer Sicht zusammenfassend fest:

- Unter aufgefülltem Kies und Bergwerksabraum stehen überwiegend Tonböden weicher Konsistenz an. Erst ab Tiefen zwischen 6 – 7 m liegen Kiessande mitteldichter Lagerung vor.
- Bei den Geländearbeiten wurde Grundwasser in rund 5,0 m Tiefe angetroffen.
- Bei Hochwasser  $HQ_{100}$  oder  $HQ_{Extrem}$  wird das Grundstück nach aktuellem Stand noch überflutet – ändert sich durch Hochwasserschutzmaßnahmen aber zum Positiven.
- Keller können als Flachgründung ausgeführt werden
- Die Halle und dessen Fundamente sind auf einem bodenverbesserten Untergrund zu gründen.

### 3.2 Baugrube

Die Böschungsneigung sollte auf 45° begrenzt werden. Die Baugrube wird je nach Ausführung 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.

Wir raten die Halle und den Keller auf einem verbesserten Untergrund zu gründen. Die Bodenverbesserung kann mit Rüttelstopfsäulen oder dem CSV-Verfahren durchgeführt werden. Der Keller gründet teilweise im Kies und teils im weichen Lehm. Mit den aufgeführten Verfahren wird der Untergrund nur verdrängt, aber nicht gefördert. Somit kommt es nur zu geringfügigen Entsorgungskosten.

### **3.3.1 Bodenverbesserung mit CSV-Verfahren**

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 8 - 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. Tieftteile oder Leitungsgräben sind vor Erstellung der Säulen zu verlegen. Durch das CSV-Verfahren wird die Steifeszahl des Bodens erhöht. Das Raster wird von der ausführenden Firma individuell dem Lastenplan angepasst. Der Boden kann sich durch das Verfahren um 5 – 10 cm heben.

### **3.3.2 Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen**

Zur Bodenverbesserung können auch vermörtelte Rüttelstopfsäulen eingesetzt werden, die von der Baugrubensohle bis in den Geschiebelehm abzuteufen sind. Vermörtelte Säulen deshalb, um keine hydraulischen Wegigkeiten über die kontaminierte Auffüllung in die tieferen Schichten zu schaffen. Der Bohrgeräteführer kann die Oberkante des Tertiärs anhand des Widerstandes erkennen und damit die Einbindetiefe entsprechend des variierenden Tiefenhorizonts anpassen.

Das Ziel der Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung ist es, die Scherfestigkeit des Bodens durch Einbringen eines körnigen Materials zu vergleichmäßigen und zu erhöhen und damit die Tragfähigkeit des Bodens zu verbessern und zu vereinheitlichen.

Bei diesem Verfahren wird ein Tiefenrüttler in den Untergrund bis zum Erreichen der tragfähigen Schicht Kies/ anstehenden Sandstein eingerüttelt. Anschließend wird der Rüttler unter Zugabe eines Stopfmateriails, meistens Schotter mit Mörtel, wieder gezogen. Das Herausziehen erfolgt

stufenweise in ca. 50-cm-Schritten und der eingebrachte Schotter wird durch wiederholtes Absenken des Rüttlers jeweils verdichtet („abgerüttelt“). Je weicher oder lockerer gelagert der Boden ist, desto größer ist das Volumen des eingerüttelten Schotters. Es entstehen sogenannte Schotter- oder Stopfsäulen, auf denen anschließend eine Flachgründung möglich ist.

Die Schottersäulen sind kein vertikales Gründungselement wie z.B. ein Pfahl. Vielmehr werden der Boden bzw. die Auffüllung durch das Eindrücken des Schotters kompaktiert und in Verbindung mit den Schottersäulen entsteht ein „bewertbarer und gleichmäßiger“ Baugrund. Wenn die Schottersäulen direkt nebeneinandergesetzt werden, entsteht ein entsprechend dicht gelagerter Baugrund. Je größer der Abstand zwischen den Säulen, desto geringer ist die Flächenwirkung der Baugrundverbesserung.

Die maßgebliche Rasterung der Schottersäulen muss vom Hersteller aufgrund der statischen Anforderungen berechnet werden. Die zulässigen Sohlpressungen werden vom Hersteller der Schottersäulen aufgrund des Geräteeinsatzes, der spezifischen Festigkeit sowie der Rasterung der Säulen und den zulässigen Restsetzungen angegeben. Für die Vorplanung kann bei vermörtelten Säulen (ist hier anzuraten) mit zul.  $\sigma \approx 300 - 400 \text{ kN/m}^2$  gerechnet werden.

Während des Rüttelns treten Erschütterungen auf, die sich - je nach Gründungsart der Nachbargebäude - in diesen Böden übertragen und dort zu Schäden führen können. Die Möglichkeit der Herstellung von Rüttelstopfsäulen und die Abschätzung der zu erwartenden Erschütterungen mit deren mögliche Auswirkungen muss von einem Spezialtiefbauunternehmen mit Erfahrungen beim Rammen in vergleichbaren Böden beurteilt werden. Eventuell sollte eine Probe säule mit Erschütterungsmessungen an den Nachbargebäuden durchgeführt werden.

→ Wir raten zu CSV-Säulen aufgrund der Erschütterungsfreiheit (Bestandshalle).

### **3.3.3 Planum im Kellerbereich**

Damit die Geräte im unterkellerten Bereich fahren können, sollte ein Bettungspolster von Mindestmächtigkeit von  $\geq 0,4 \text{ m}$  aufgebracht werden. Für die Herstellung des Bettungspolsters können natürliche Kiessande der Bodengruppe GW verwendet werden.

## **4 Gründung Energiezentrale**

Bei der geplanten unterkellerten Energiezentrale wurde die Bohrung BS 10 und Rammsondierung DPH 7 abgeteuft. Bis 1,1 m Tiefe wurde eine schluffige Auffüllung angetroffen. Darunter folgt bis 4,5 m ein locker gelagerter Kies. Die Rammsondierung zeigt bis 2,2 m eine lockere Lagerung und darunter eine mitteldichte Lagerung.

Aus geotechnischer Sicht empfehlen wir die Gründungssohle optimal zu verdichten. Sollten bereichsweise bindige Schichten anstehen, ist das Material gegen ein mindestens 0,6 m mächtiges

Bettungspolster aus Kiessand auszutauschen. Auf der Sohle sollte ein Vlies mit Flächengewicht  $\geq 180 \text{ g/m}^2$  und einer Überlappung von 0,5 m auszulegen.

Die Bodenplatte darf auf dem fachgerecht verdichteten Bettungspolster aufgelagert werden, sofern als Nachweis der fachgerechten Verdichtung ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 100 \text{ MN/m}^2$  (bzw. beim dynamischen Plattendruckgerät  $E_{vD} > 50 \text{ MN/m}^2$ ) 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  $k_s \approx 30 \text{ MN/m}^3$  abgeschätzt werden. Bei der Flachgründung auf einem Kiespolster muss mit Setzungen von  $s \approx 1 - 2 \text{ cm}$  gerechnet werden. 50 % der Setzungen stellen sich relativ schnell ein.

## 5 Abdichtung

Im Bauendzustand ist der Bemessungswasserstand im Hochwasserfall auch unter Berücksichtigung der Hochwasserschutzmaßnahmen mindestens auf Geländeoberkante anzusetzen. Das Abdichtungskonzept sowie die Auftriebssicherheit sind bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen. Mit mobilen Hochwasserschutzmaßnahmen kann man sich bei Toren und Türen behelfen.

Die **Abdichtung der Keller** 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 Bauwerkstieftteile bewährt.

## 6 Verkehrsflächen

Der Bodenabtrag ist mit einem Bagger mit Glattschneide rückschreitend vor Kopf vorzunehmen. Die anstehenden Bergwerksauffüllungen sind wasserempfindlich und empfindlich gegen dynamische Beanspruchung. Das Befahren mit schwerem Baugerät sollte unterlassen werden, weil andernfalls das Porenwasser aktiviert wird und der Boden aufweichen wird. Schichtwasser muss gesammelt und gezielt abgeleitet werden. Die Oberfläche des Erdplanums sollte mit Gefälle zur Entwässerung angelegt werden. Die derzeit oberflächennah anstehenden Kiessande können unter befestigten, versiegelten Bereichen mittels Zement vergütet und wieder eingebaut werden. In offenen Bereichen (z.B. versickerungsaktive Pflasterdecke) ist unbelasteter Kies einzusetzen.

Zur Herstellung eines stabilen Verkehrsplanums sind aus unserer Sicht zwei Varianten zu nennen:

- Bodenaustausch

Der weiche bindige Boden und der Bergwerksabraum sollten im Bereich von LKW-Befahrungen bis 0,8 m Tiefe entfernt werden. Das Planum ist mit einer überschweren Glattmantelwalze statisch zu verdichten und anschließend ein biaxial zugfestes Geogitter fachgerecht zu verlegen. Darüber ist der Aufbau mit Kies, kiesigem Abtrag bis 0,5 m, also in einer Lage zu beginnen. Als Nachweis des fachgerechten Aufbaus ist auf diesem Planum ein  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Dann folgt der lagenweise (0,3 m) Aufbau mit Kies der Bodengruppe GW.

- Bodenstabilisierung

Eine gute Alternative ist es, die aufgefüllten bindigen Böden bis 0,8 m Tiefe abzuschleifen und das Planum zu vergüten. Hierzu sollte ein Mischbinder (Kalk-Zement) verwendet werden. Es sollte mit einer Zugabe von 2 - 3 % kalkuliert werden.

Dazu wird die oberste Schicht der bis 0,8 m tief abgeschoben. Dann wird der Binder (Kalk-Zement-Mischung) mittels LKW und Ausbreiter aufgebracht und eingefräst. Danach wird das bindige Material mit einer Schaffussswalze verdichtet. Vor Niederschlägen sollte die Oberfläche mittels Glattwalze verdichtet werden, damit sich die Abdrücke der Schaffussswalze nicht mit Wasser füllen. Mit dieser Maßnahme minimiert man die Setzungen aus dem tieferen Untergrund. Werden im Nachgang noch Sparten verlegt, kann es durch die Stabilisierung zu einem aufwendigeren Aushub kommen.

Für den Straßenbau sind die Vorgaben und Richtlinien u.a. der RStO 12 und der ZTV E-StB 09 maßgeblich. Als Randbedingungen für die Herstellung des frostsicheren Straßenoberbaus sind bei der eingangs genannten Vorgehensweise anzusetzen:

- Peißenberg befindet sich in der Frosteinwirkzone III.
- Der im Niveau des Erdplanums, anstehenden Bergwerksabraum ist überwiegend ein stark frostempfindlicher Boden der Klasse F3 gemäß ZTV E-StB 09.
- Wir unterstellen dem Straßenaufbau eine Verkehrsbeanspruchung, die der Belastungsklasse Bk100 zugeordnet werden kann (Industriestraße).

Die zutreffende Belastungsklasse sowie ggf. weitere Mehr- oder Minderdicken z.B. gemäß Tab. 7 RStO 12 sind vom Straßenplaner aufgrund der spezifischen örtlichen Verhältnisse festzulegen und entsprechend zu berücksichtigen. Entsprechend den Tabellenwerten läge man bei einem Aufbau von rund **70 cm**.

Grundvoraussetzung für die Schadenfreiheit einer Straße ist der Nachweis der ausreichenden Verdichtung des Straßenaufbaus.

Als Nachweis der fachgerechten Verdichtung ist nachzuweisen:

- auf OK Frostschuttschicht  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Planum  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$



## 7 Weitere bautechnische Hinweise

### - Aufstellung des Baukrans

Der Kranplatz sollte mittels leichter Rammsondierungen vorab untersucht werden. Erst dann erkennt man, ob man Brunnenringe benötigt oder ob ein Kiespolster ausreichend ist.

### - 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.

## 8 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.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.


Starnberg, den 07.10.2022

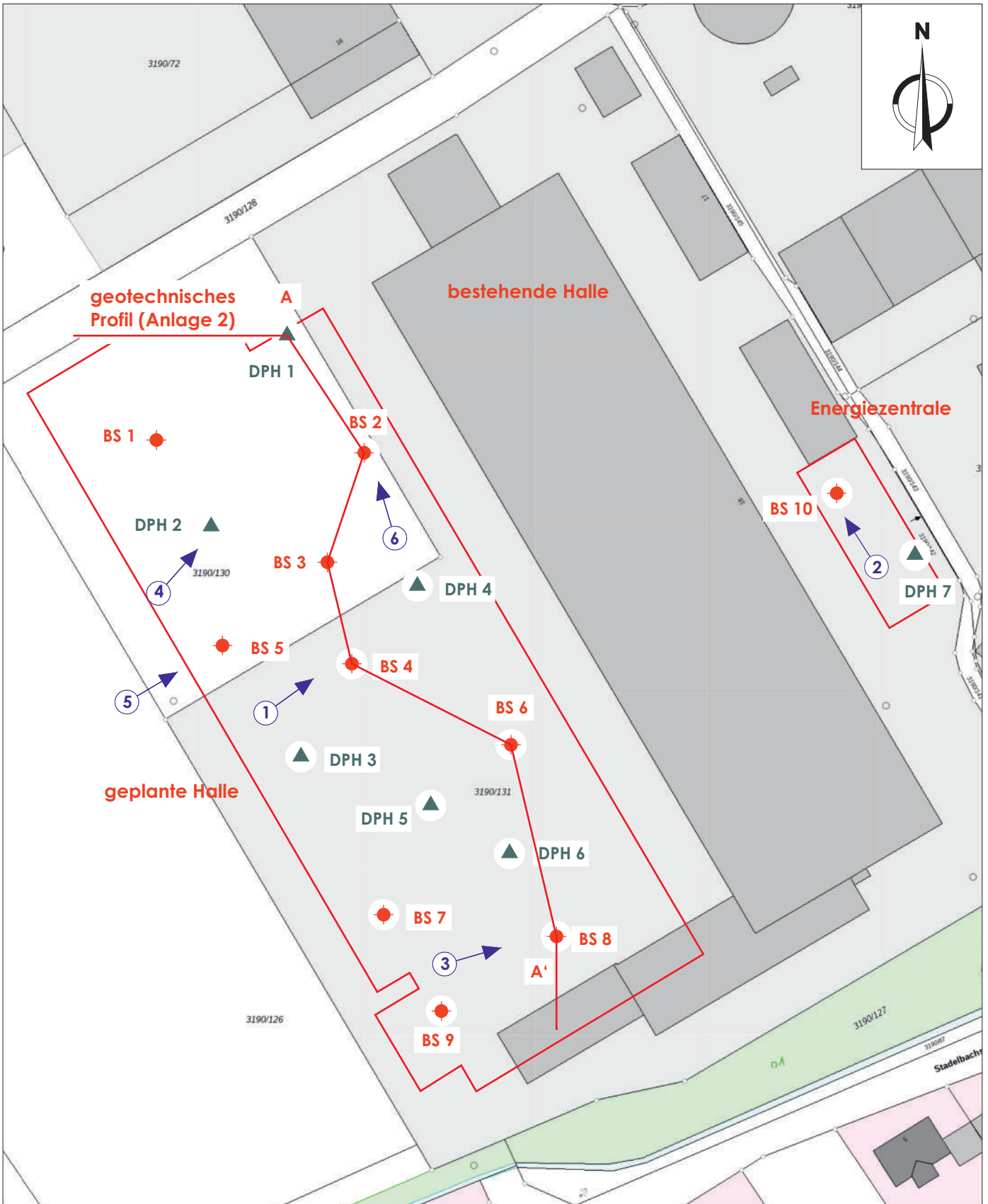


N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG





**GHB Consult GmbH**



Auftraggeber:		Herr Vahdettin Akbas Otto-Hahn Straße 15 82380 Peißenberg			
Projekt:		<b>Neuerrichtung einer Betriebshalle und Energiezentrale Am Holzgarten Fl.-Nr. 3190/130, 3190/131, Gmkg. Peißenberg 82380 Peißenberg</b>			
Planbezeichnung:		Übersichtslageplan			
Projektnummer:	220790	Maßstab:	Luftbild: 1:2.500		
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de					
				Bearbeiter:	N. Kampik
				Zeichner:	S. Wöhrmann
		Datum:	20.09.2022		
		Anlage:	1.1		




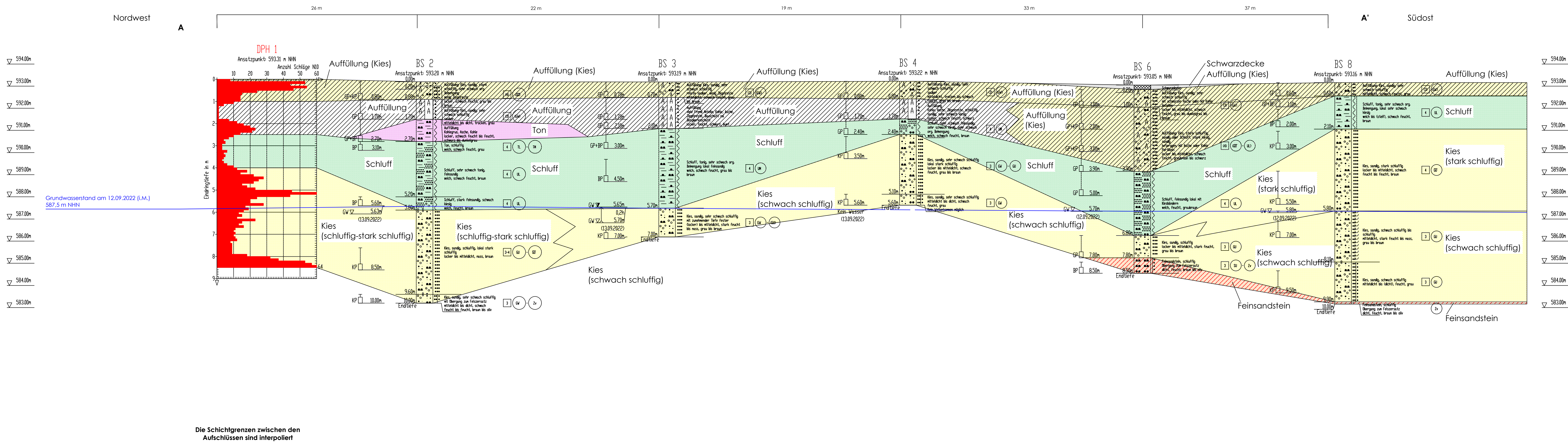
**Legende:**

-  **BS 1-10** Sondierbohrungen
-  **DPH 1-7** schwere Rammsondierungen
-  **1** Foto-Nr. mit Blickrichtung
-  Linienverlauf des geotechnischen Profils

Maßstab 1 : 1.000



Auftraggeber:		Herr Vahdettin Akbas Otto-Hahn Straße 15 82380 Peißenberg			
Projekt:		<b>Neuerrichtung einer Betriebshalle und Energiezentrale Am Holzgarten Fl.-Nr. 3190/130, 3190/131, Gmkg. Peißenberg 82380 Peißenberg</b>			
Planbezeichnung:		Lageplan mit Untersuchungspunkten			
Projektnummer:	220790	Maßstab:	1:1.000		
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de					
				Bearbeiter:	N. Kampik
				Zeichner:	S. Wöhrmann
		Datum:	21.09.2022		
		Anlage:	1.2		



### 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  
 || halbfest  
 || fest  
 Z klüfflig

••••• locker  
 ••••• mitteldicht  
 ••••• 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 cm²	10,0 cm²	15,0 cm²
Gestängedurchmesser	2,2 cm	3,2 cm	3,2 cm
Rammabgewicht	10,0 kg	30,0 kg	50,0 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

e			
d			
c			
b			
a			

IND. ÄNDERUNGEN: \_\_\_\_\_ DATUM: \_\_\_\_\_ GEZEICHNET: \_\_\_\_\_

**Auftraggeber:** Herr Vahdettin Akbas  
 Otto-Hahn Straße 15  
 82380 Peißenberg

**Projekt:** **Neuerichtung einer Betriebshalle und Energiezentrale Am Holzgarten**  
 Fl.-Nr. 3190/130, 3190/131, Gmkg. Peißenberg  
 82380 Peißenberg

**Planbezeichnung:** Geotechnisches Baugrundprofil A-A'

**Projektnummer:** 220790 **Maßstab:** Höhe: 1:75  
 Länge: unmaßstäblich

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

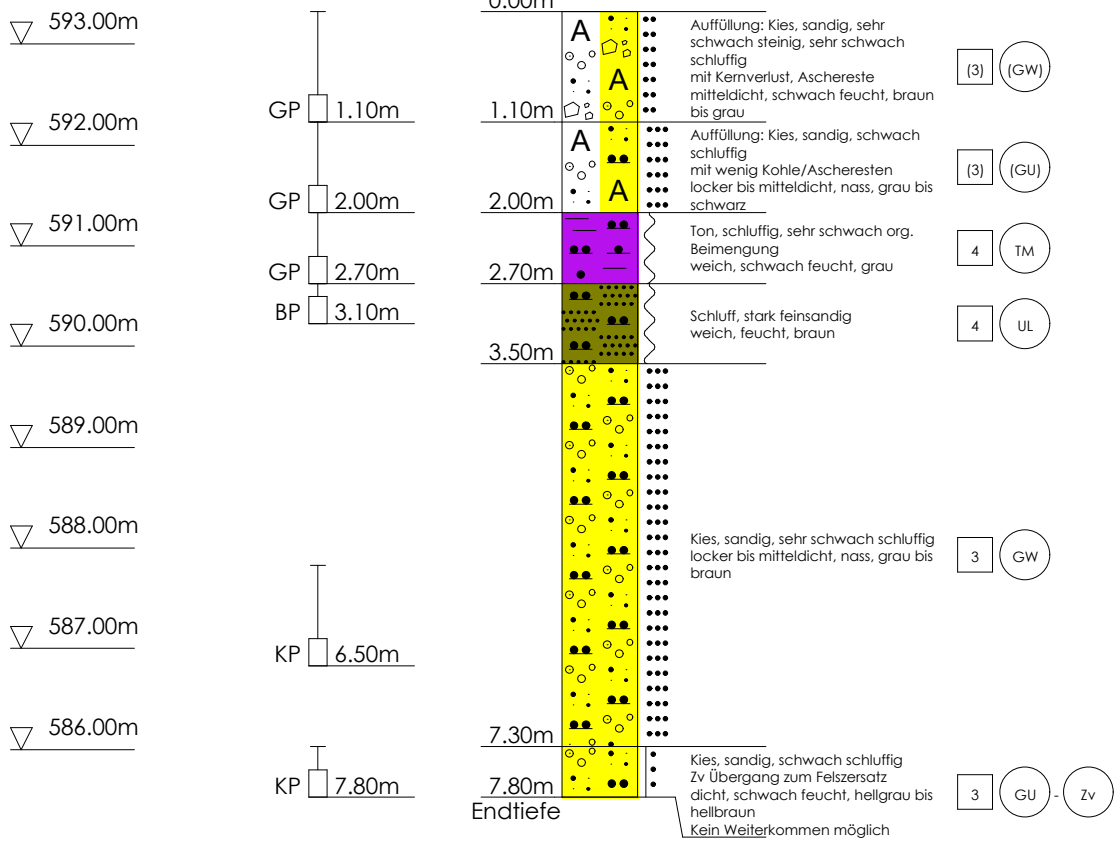
**Bearbeiter:** N. Kampik  
**Zeichner:** S. Wöhrmann  
**Datum:** 21.09.2022  
**Anlage:** 2

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kämpik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.1
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 1

Ansatzpunkt: 593.32 m NHN



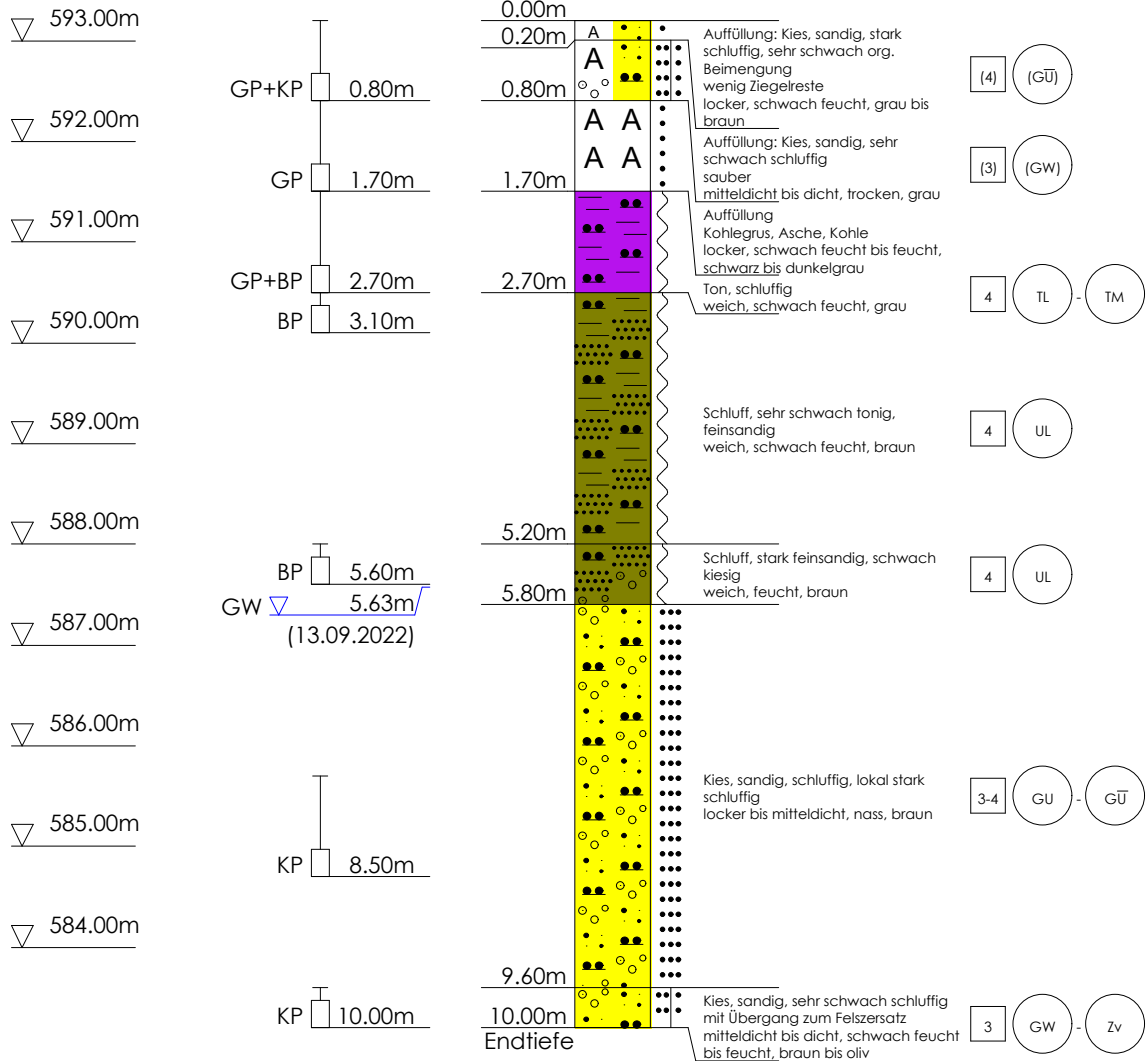
Bemerkungen: Bohrlloch zugefallen bei 0,5m, dort trocken

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.2
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 2

Ansatzpunkt: 593.20 m NHN

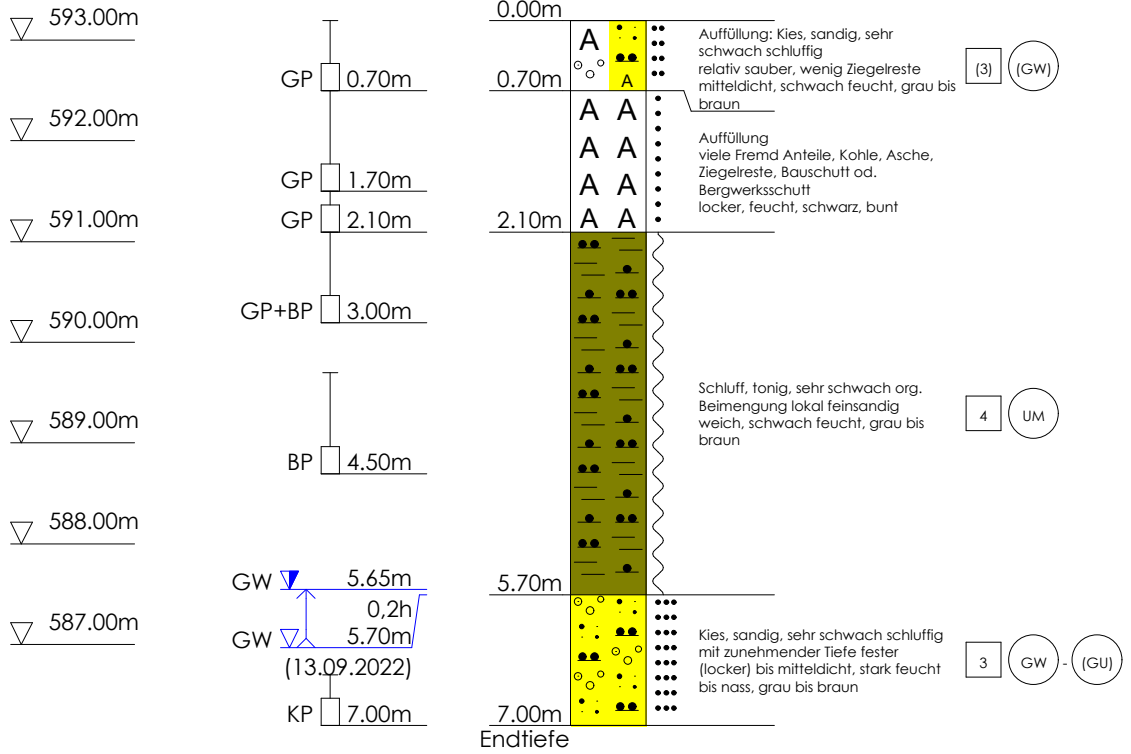


Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

### BS 3

Ansatzpunkt: 593.19 m NHN



Bemerkungen:

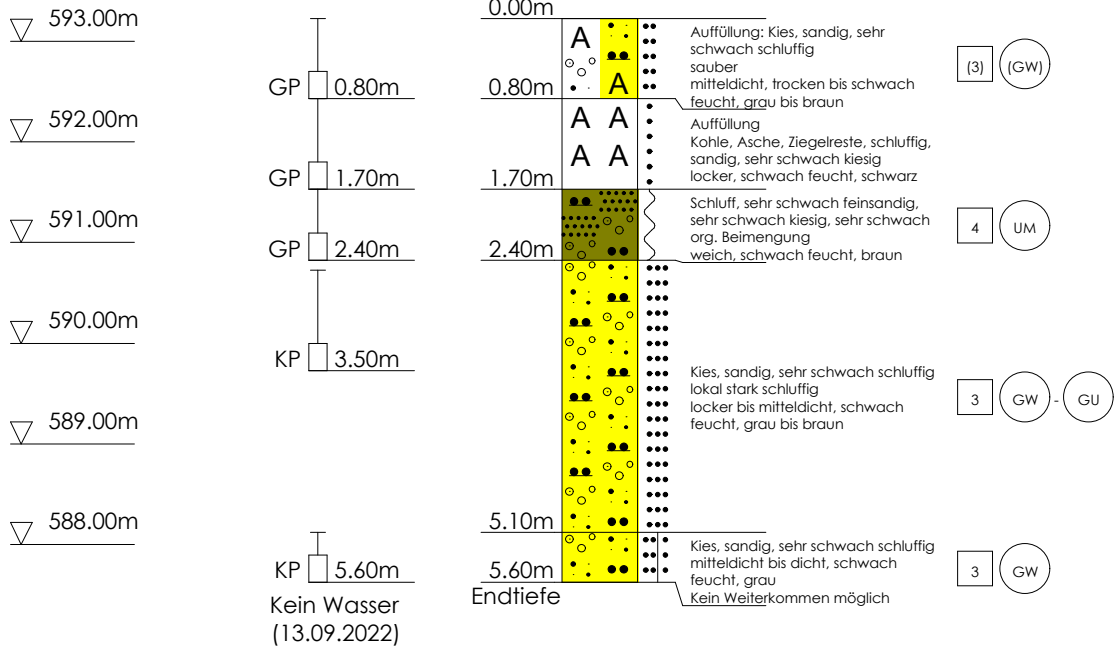


GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.4
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 4

Ansatzpunkt: 593.22 m NHN



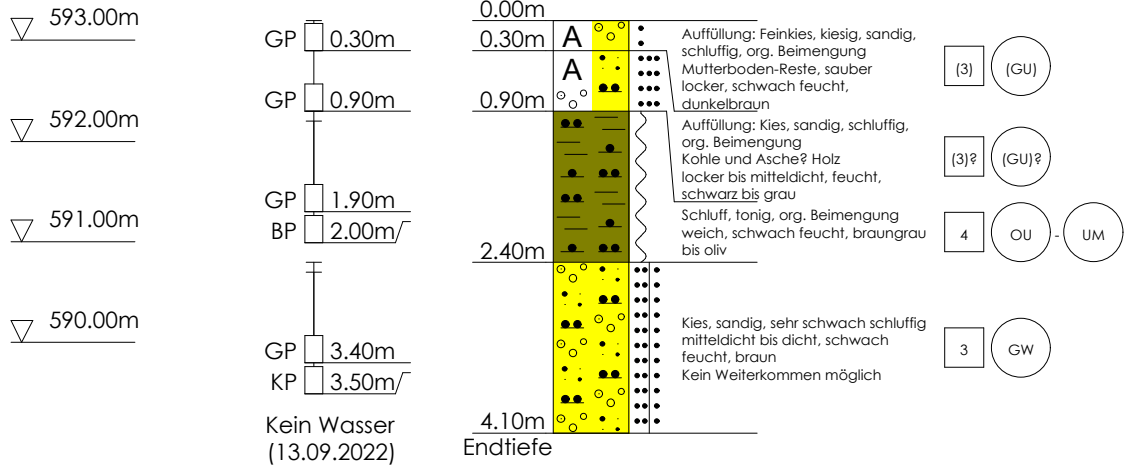
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.5
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 5

Ansatzpunkt: 593.20 m NHN



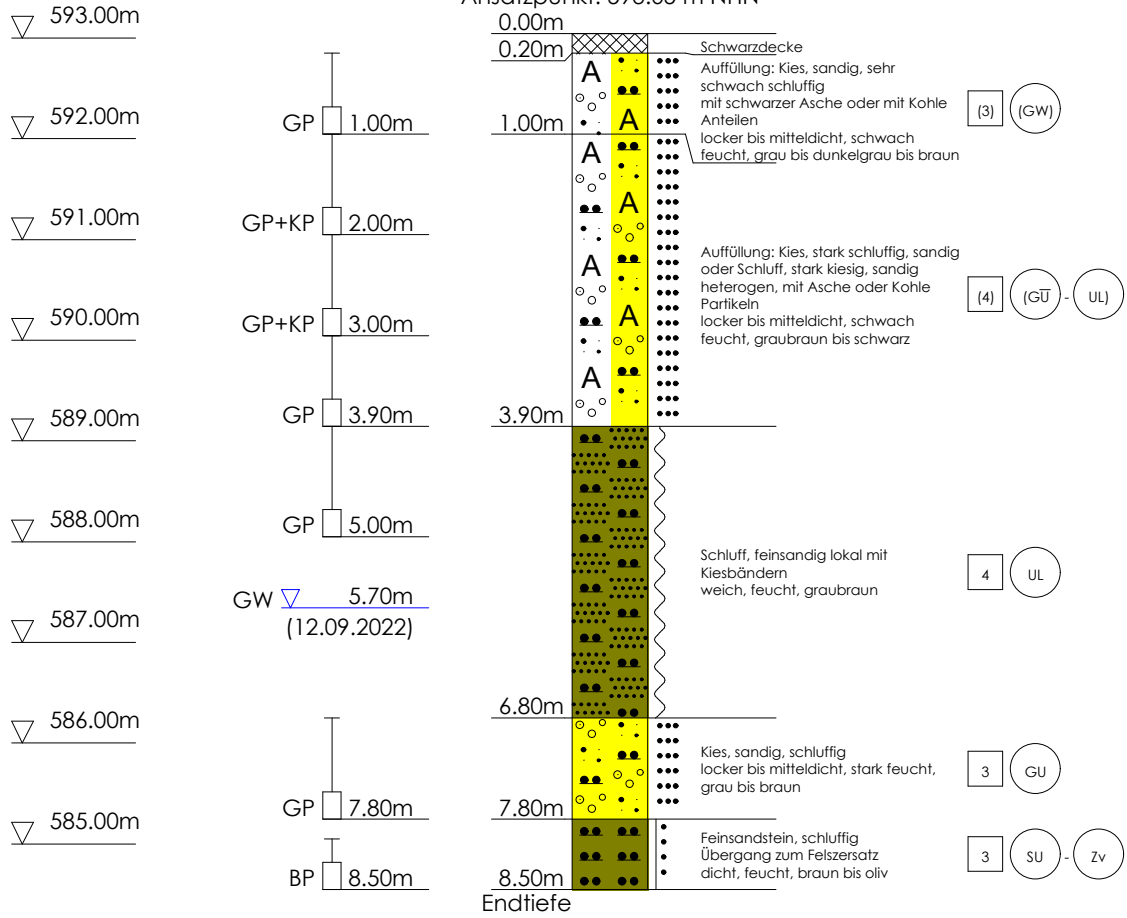
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.6
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 6

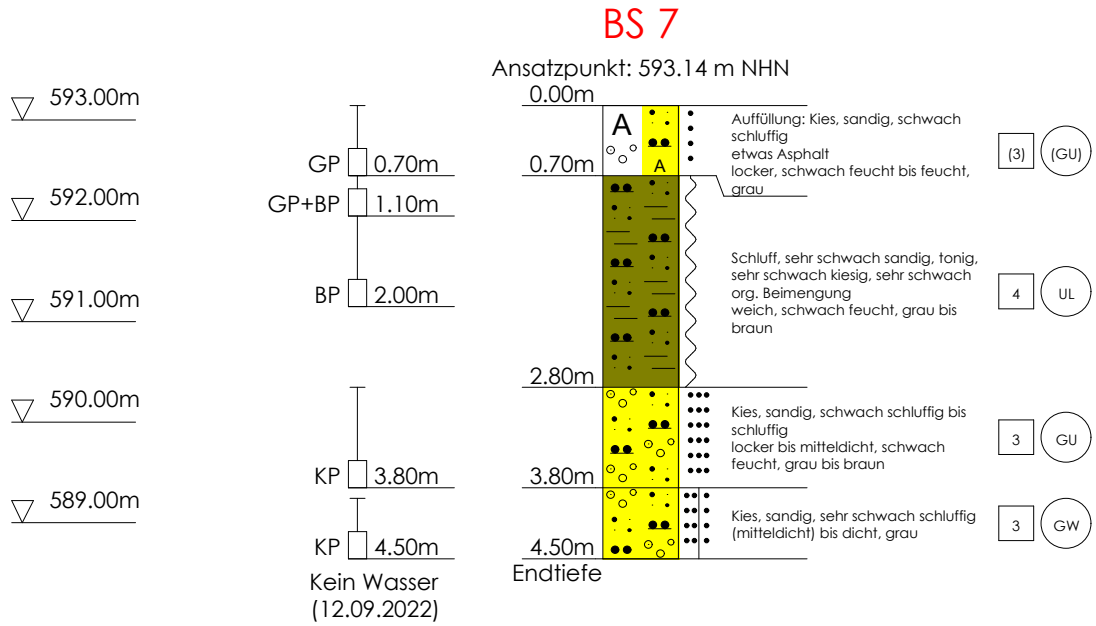
Ansatzpunkt: 593.05 m NHN



Bemerkungen: Bohrloch bei 2,0m zugefallen, dort trocken

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.7
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

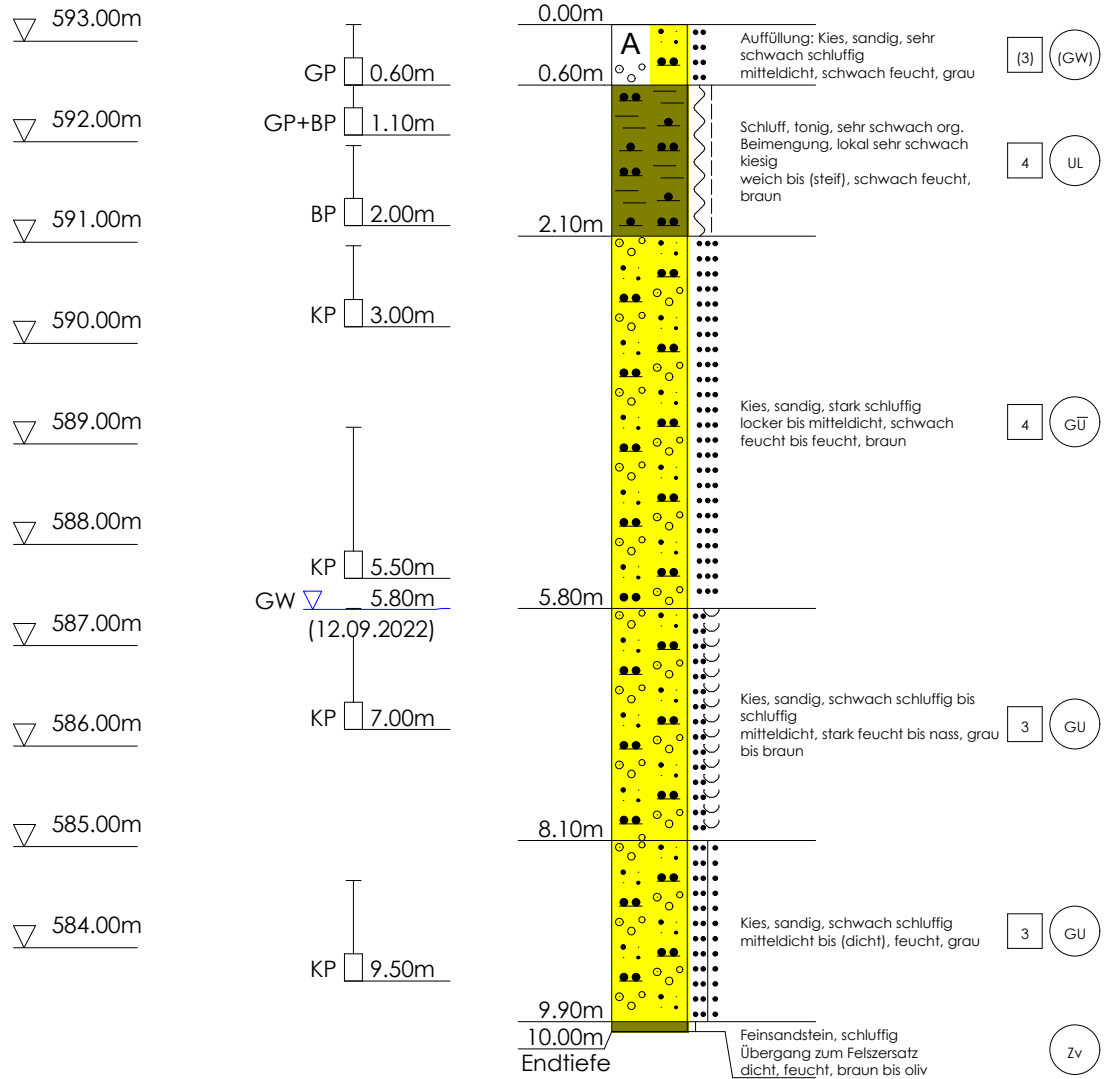


Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.8
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

## BS 8

Ansatzpunkt: 593.16 m NHN



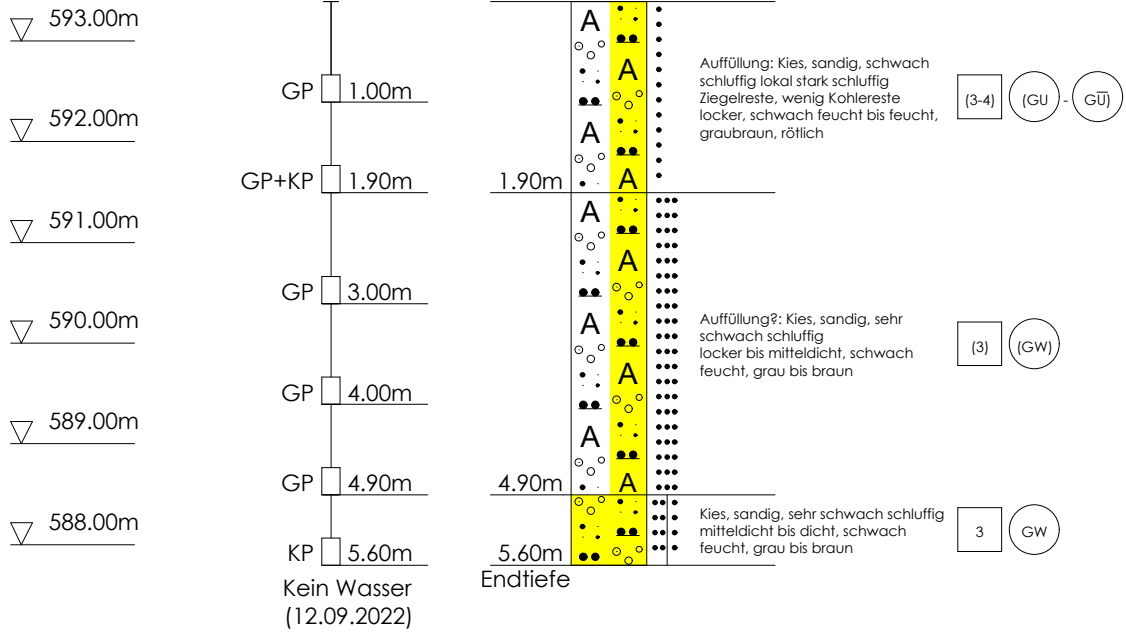
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.9
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 9

Ansatzpunkt: 593.39 m NHN  
0.00m



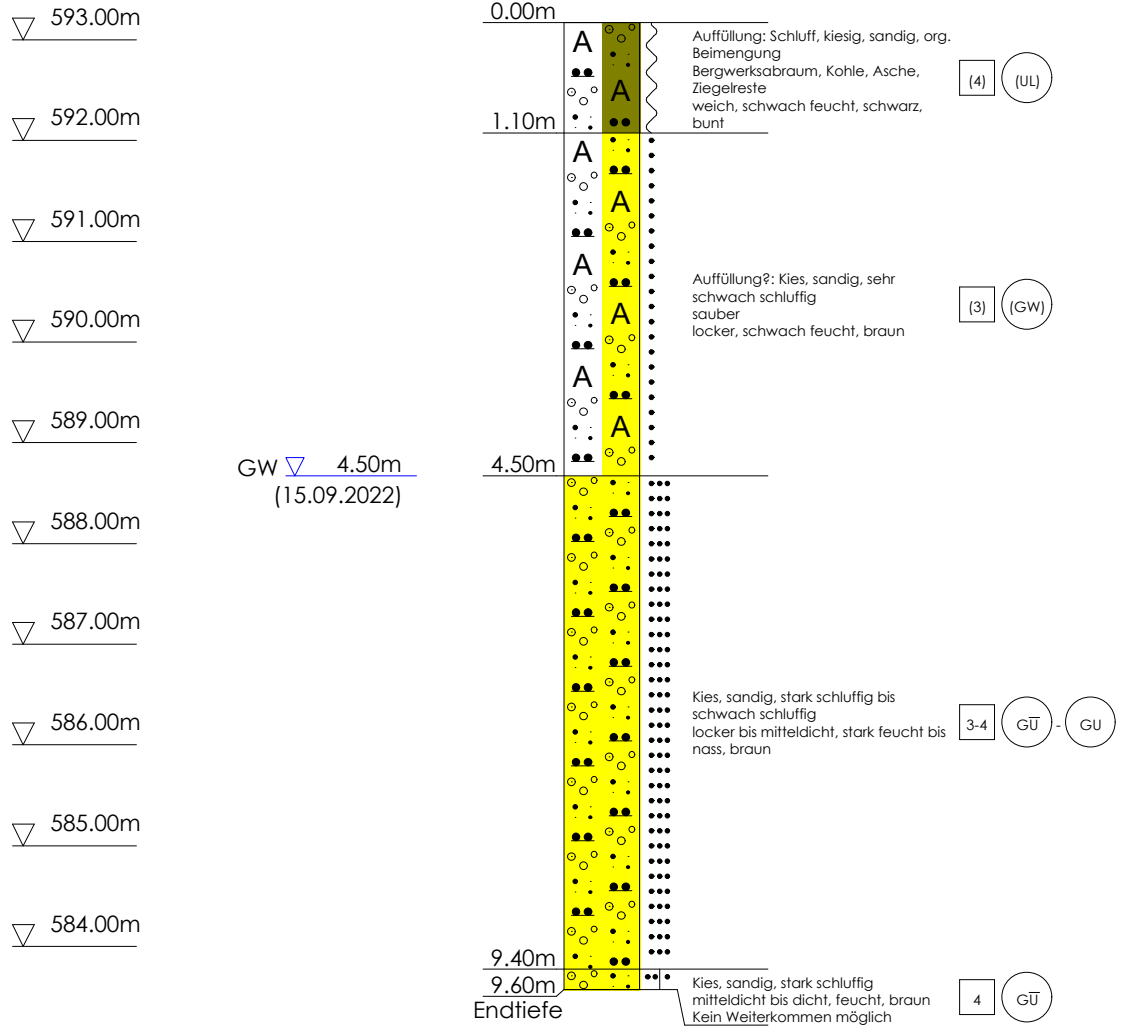
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.10
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 75

Bohrprofil DIN 4023  
DIN 4023

## BS 10

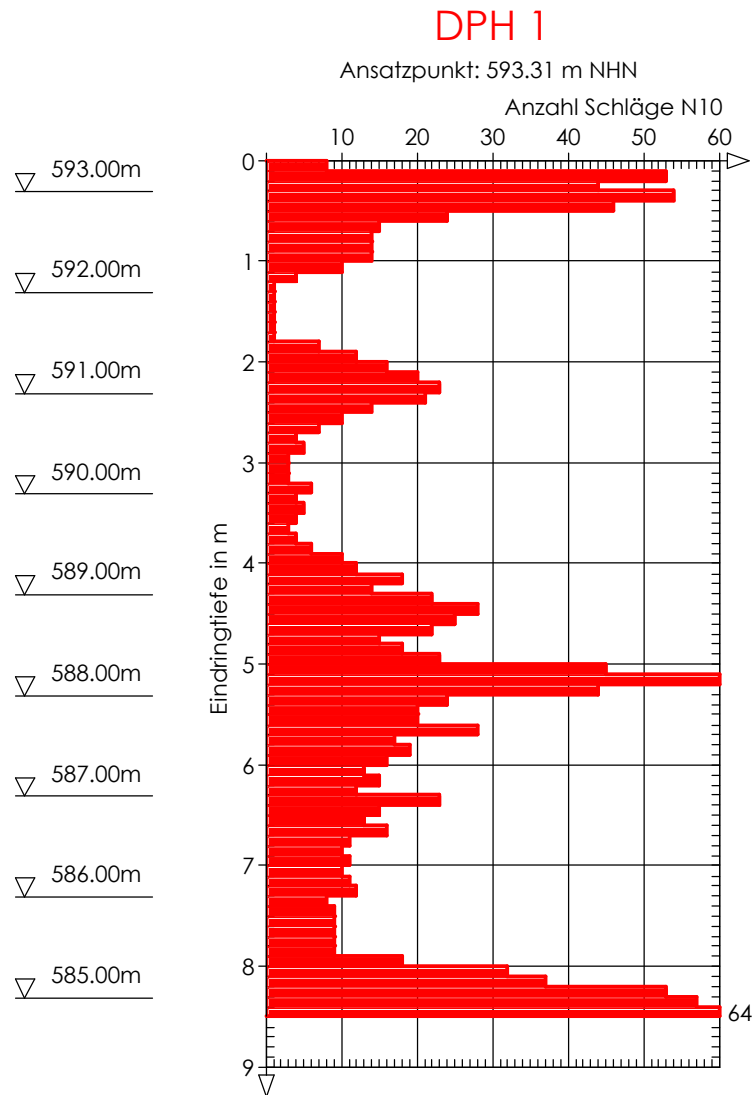
Ansatzpunkt: 593.17 m NHN



Bemerkungen: Bohrlloch bei 2,0m zugefallen, dort trocken

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.1
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1:75

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	<b>8</b>	5.10	<b>45</b>
0.20	<b>53</b>	5.20	<b>60</b>
0.30	<b>44</b>	5.30	<b>44</b>
0.40	<b>54</b>	5.40	<b>24</b>
0.50	<b>46</b>	5.50	<b>20</b>
0.60	<b>24</b>	5.60	<b>20</b>
0.70	<b>15</b>	5.70	<b>28</b>
0.80	<b>14</b>	5.80	<b>17</b>
0.90	<b>14</b>	5.90	<b>19</b>
1.00	<b>14</b>	6.00	<b>16</b>
1.10	<b>10</b>	6.10	<b>13</b>
1.20	<b>4</b>	6.20	<b>15</b>
1.30	<b>1</b>	6.30	<b>12</b>
1.40	<b>1</b>	6.40	<b>23</b>
1.50	<b>1</b>	6.50	<b>15</b>
1.60	<b>1</b>	6.60	<b>13</b>
1.70	<b>1</b>	6.70	<b>16</b>
1.80	<b>1</b>	6.80	<b>11</b>
1.90	<b>7</b>	6.90	<b>10</b>
2.00	<b>12</b>	7.00	<b>11</b>
2.10	<b>16</b>	7.10	<b>10</b>
2.20	<b>20</b>	7.20	<b>11</b>
2.30	<b>23</b>	7.30	<b>12</b>
2.40	<b>21</b>	7.40	<b>8</b>
2.50	<b>14</b>	7.50	<b>9</b>
2.60	<b>10</b>	7.60	<b>9</b>
2.70	<b>7</b>	7.70	<b>9</b>
2.80	<b>4</b>	7.80	<b>9</b>
2.90	<b>5</b>	7.90	<b>9</b>
3.00	<b>3</b>	8.00	<b>18</b>
3.10	<b>3</b>	8.10	<b>32</b>
3.20	<b>3</b>	8.20	<b>37</b>
3.30	<b>6</b>	8.30	<b>53</b>
3.40	<b>4</b>	8.40	<b>57</b>
3.50	<b>5</b>	8.50	<b>64</b>
3.60	<b>4</b>		
3.70	<b>3</b>		
3.80	<b>4</b>		
3.90	<b>6</b>		
4.00	<b>10</b>		
4.10	<b>12</b>		
4.20	<b>18</b>		
4.30	<b>14</b>		
4.40	<b>22</b>		
4.50	<b>28</b>		
4.60	<b>25</b>		
4.70	<b>22</b>		
4.80	<b>15</b>		
4.90	<b>18</b>		
5.00	<b>23</b>		

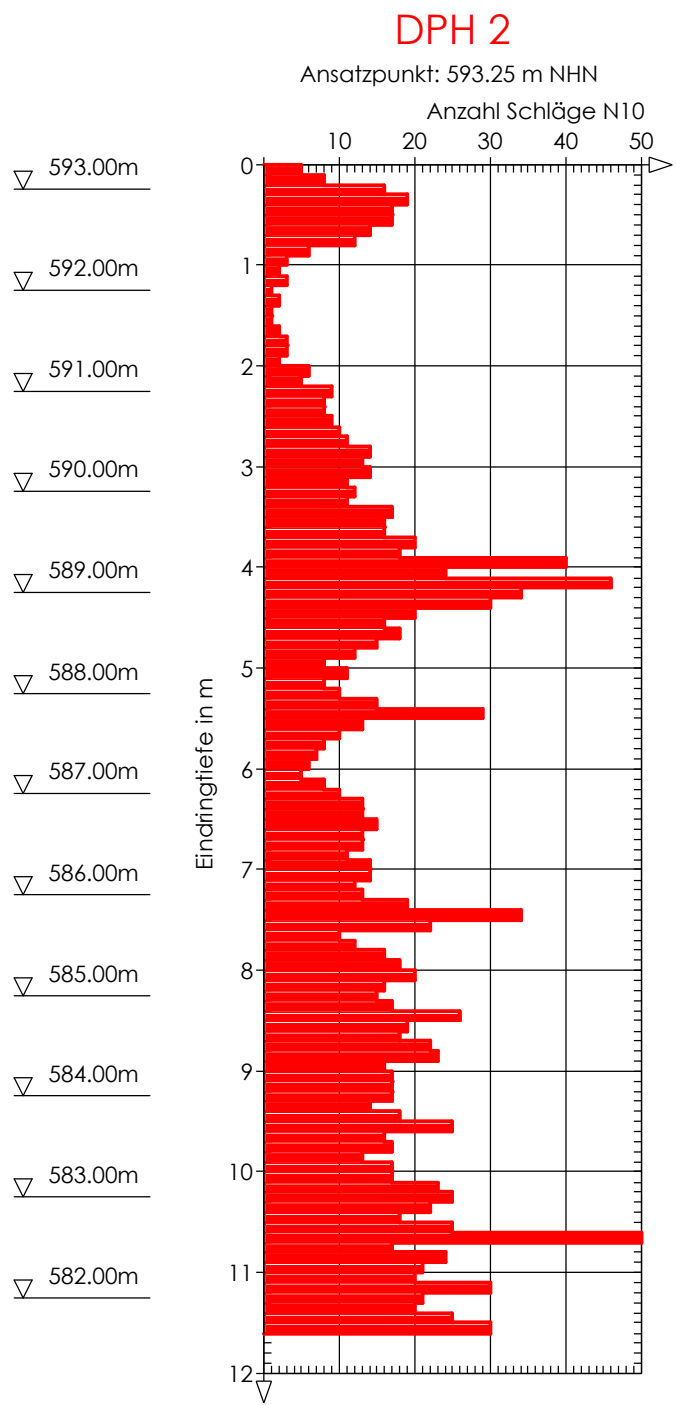


Bemerkungen:



GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.2
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 75

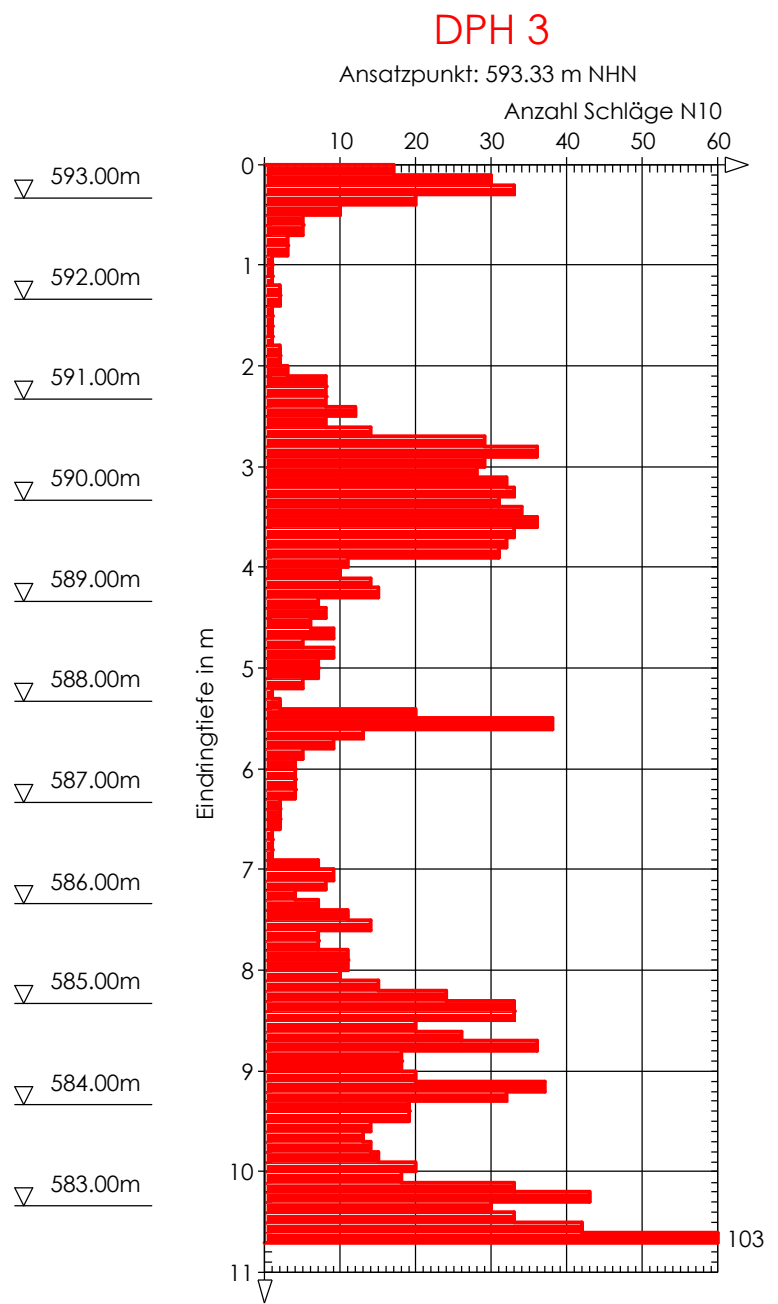
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	5	5.10	11	10.10	17
0.20	8	5.20	8	10.20	23
0.30	16	5.30	10	10.30	25
0.40	19	5.40	15	10.40	22
0.50	17	5.50	29	10.50	18
0.60	17	5.60	13	10.60	25
0.70	14	5.70	10	10.70	50
0.80	12	5.80	8	10.80	17
0.90	6	5.90	7	10.90	24
1.00	3	6.00	6	11.00	21
1.10	2	6.10	5	11.10	20
1.20	3	6.20	8	11.20	30
1.30	1	6.30	10	11.30	21
1.40	2	6.40	13	11.40	20
1.50	1	6.50	13	11.50	25
1.60	1	6.60	15	11.60	30
1.70	2	6.70	13		
1.80	3	6.80	13		
1.90	3	6.90	11		
2.00	2	7.00	14		
2.10	6	7.10	14		
2.20	5	7.20	12		
2.30	9	7.30	13		
2.40	8	7.40	19		
2.50	8	7.50	34		
2.60	9	7.60	22		
2.70	10	7.70	10		
2.80	11	7.80	12		
2.90	14	7.90	16		
3.00	13	8.00	18		
3.10	14	8.10	20		
3.20	11	8.20	16		
3.30	12	8.30	15		
3.40	11	8.40	17		
3.50	17	8.50	26		
3.60	16	8.60	19		
3.70	16	8.70	18		
3.80	20	8.80	22		
3.90	18	8.90	23		
4.00	40	9.00	16		
4.10	24	9.10	17		
4.20	46	9.20	17		
4.30	34	9.30	17		
4.40	30	9.40	14		
4.50	20	9.50	18		
4.60	16	9.60	25		
4.70	18	9.70	16		
4.80	15	9.80	17		
4.90	12	9.90	13		
5.00	8	10.00	17		



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1:75

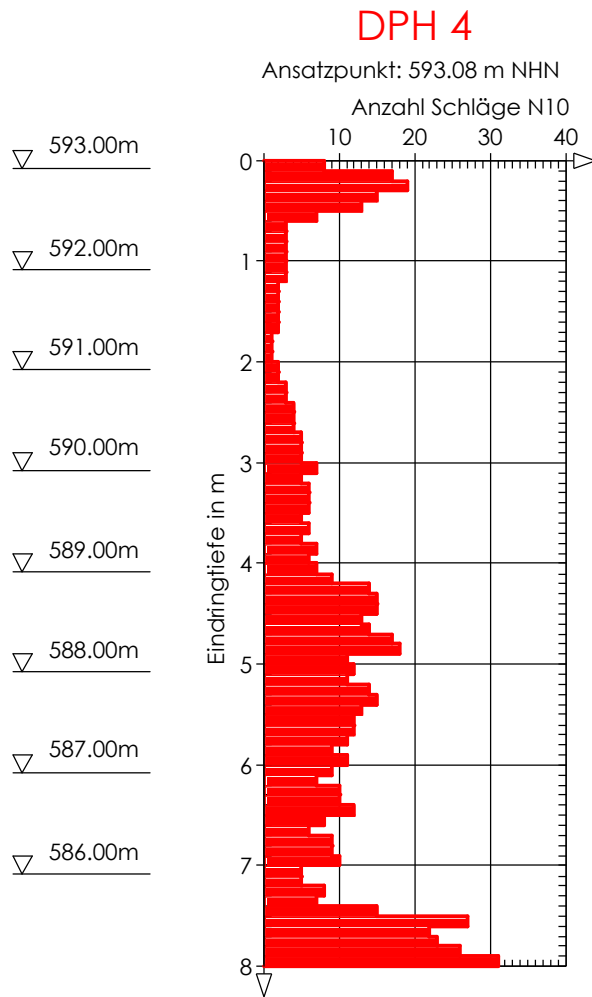
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	17	5.10	7	10.10	18
0.20	30	5.20	5	10.20	33
0.30	33	5.30	1	10.30	43
0.40	20	5.40	2	10.40	30
0.50	10	5.50	20	10.50	33
0.60	5	5.60	38	10.60	42
0.70	5	5.70	13	10.70	103
0.80	3	5.80	9		
0.90	3	5.90	5		
1.00	1	6.00	4		
1.10	1	6.10	4		
1.20	1	6.20	4		
1.30	2	6.30	4		
1.40	2	6.40	2		
1.50	1	6.50	2		
1.60	1	6.60	2		
1.70	1	6.70	1		
1.80	1	6.80	1		
1.90	2	6.90	1		
2.00	2	7.00	7		
2.10	3	7.10	9		
2.20	8	7.20	8		
2.30	8	7.30	4		
2.40	8	7.40	7		
2.50	12	7.50	11		
2.60	8	7.60	14		
2.70	14	7.70	7		
2.80	29	7.80	7		
2.90	36	7.90	11		
3.00	29	8.00	11		
3.10	28	8.10	10		
3.20	32	8.20	15		
3.30	33	8.30	24		
3.40	31	8.40	33		
3.50	34	8.50	33		
3.60	36	8.60	20		
3.70	33	8.70	26		
3.80	32	8.80	36		
3.90	31	8.90	18		
4.00	11	9.00	18		
4.10	10	9.10	20		
4.20	14	9.20	37		
4.30	15	9.30	32		
4.40	7	9.40	19		
4.50	8	9.50	19		
4.60	6	9.60	14		
4.70	9	9.70	13		
4.80	5	9.80	14		
4.90	9	9.90	15		
5.00	7	10.00	20		



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.4
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1:75

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	<b>8</b>	5.10	<b>12</b>
0.20	<b>17</b>	5.20	<b>11</b>
0.30	<b>19</b>	5.30	<b>14</b>
0.40	<b>15</b>	5.40	<b>15</b>
0.50	<b>13</b>	5.50	<b>13</b>
0.60	<b>7</b>	5.60	<b>12</b>
0.70	<b>3</b>	5.70	<b>12</b>
0.80	<b>3</b>	5.80	<b>11</b>
0.90	<b>3</b>	5.90	<b>9</b>
1.00	<b>3</b>	6.00	<b>11</b>
1.10	<b>3</b>	6.10	<b>9</b>
1.20	<b>3</b>	6.20	<b>7</b>
1.30	<b>2</b>	6.30	<b>10</b>
1.40	<b>2</b>	6.40	<b>10</b>
1.50	<b>2</b>	6.50	<b>12</b>
1.60	<b>2</b>	6.60	<b>8</b>
1.70	<b>2</b>	6.70	<b>6</b>
1.80	<b>1</b>	6.80	<b>9</b>
1.90	<b>1</b>	6.90	<b>9</b>
2.00	<b>1</b>	7.00	<b>10</b>
2.10	<b>2</b>	7.10	<b>5</b>
2.20	<b>2</b>	7.20	<b>5</b>
2.30	<b>3</b>	7.30	<b>8</b>
2.40	<b>3</b>	7.40	<b>7</b>
2.50	<b>4</b>	7.50	<b>15</b>
2.60	<b>4</b>	7.60	<b>27</b>
2.70	<b>4</b>	7.70	<b>22</b>
2.80	<b>5</b>	7.80	<b>23</b>
2.90	<b>5</b>	7.90	<b>26</b>
3.00	<b>5</b>	8.00	<b>31</b>
3.10	<b>7</b>		
3.20	<b>5</b>		
3.30	<b>6</b>		
3.40	<b>6</b>		
3.50	<b>6</b>		
3.60	<b>5</b>		
3.70	<b>6</b>		
3.80	<b>5</b>		
3.90	<b>7</b>		
4.00	<b>6</b>		
4.10	<b>7</b>		
4.20	<b>9</b>		
4.30	<b>14</b>		
4.40	<b>15</b>		
4.50	<b>15</b>		
4.60	<b>13</b>		
4.70	<b>14</b>		
4.80	<b>17</b>		
4.90	<b>18</b>		
5.00	<b>11</b>		



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.5
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1:75

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	<b>18</b>	5.10	<b>2</b>
0.20	<b>41</b>	5.20	<b>3</b>
0.30	<b>32</b>	5.30	<b>3</b>
0.40	<b>32</b>	5.40	<b>4</b>
0.50	<b>22</b>	5.50	<b>7</b>
0.60	<b>16</b>	5.60	<b>4</b>
0.70	<b>7</b>	5.70	<b>4</b>
0.80	<b>2</b>	5.80	<b>6</b>
0.90	<b>2</b>	5.90	<b>4</b>
1.00	<b>2</b>	6.00	<b>7</b>
1.10	<b>1</b>	6.10	<b>11</b>
1.20	<b>1</b>	6.20	<b>11</b>
1.30	<b>1</b>	6.30	<b>14</b>
1.40	<b>1</b>	6.40	<b>19</b>
1.50	<b>1</b>	6.50	<b>43</b>
1.60	<b>1</b>	6.60	<b>39</b>
1.70	<b>1</b>	6.70	<b>37</b>
1.80	<b>1</b>	6.80	<b>30</b>
1.90	<b>1</b>	6.90	<b>34</b>
2.00	<b>1</b>	7.00	<b>38</b>
2.10	<b>1</b>		
2.20	<b>1</b>		
2.30	<b>2</b>		
2.40	<b>3</b>		
2.50	<b>6</b>		
2.60	<b>11</b>		
2.70	<b>20</b>		
2.80	<b>30</b>		
2.90	<b>36</b>		
3.00	<b>42</b>		
3.10	<b>34</b>		
3.20	<b>32</b>		
3.30	<b>15</b>		
3.40	<b>11</b>		
3.50	<b>9</b>		
3.60	<b>8</b>		
3.70	<b>6</b>		
3.80	<b>7</b>		
3.90	<b>12</b>		
4.00	<b>10</b>		
4.10	<b>10</b>		
4.20	<b>20</b>		
4.30	<b>25</b>		
4.40	<b>25</b>		
4.50	<b>16</b>		
4.60	<b>19</b>		
4.70	<b>18</b>		
4.80	<b>14</b>		
4.90	<b>7</b>		
5.00	<b>2</b>		

▽ 593.00m

▽ 592.00m

▽ 591.00m

▽ 590.00m

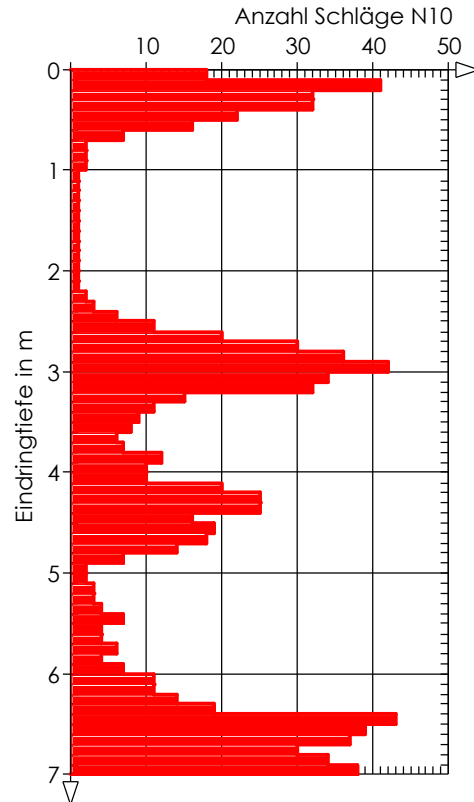
▽ 589.00m

▽ 588.00m

▽ 587.00m

## DPH 5

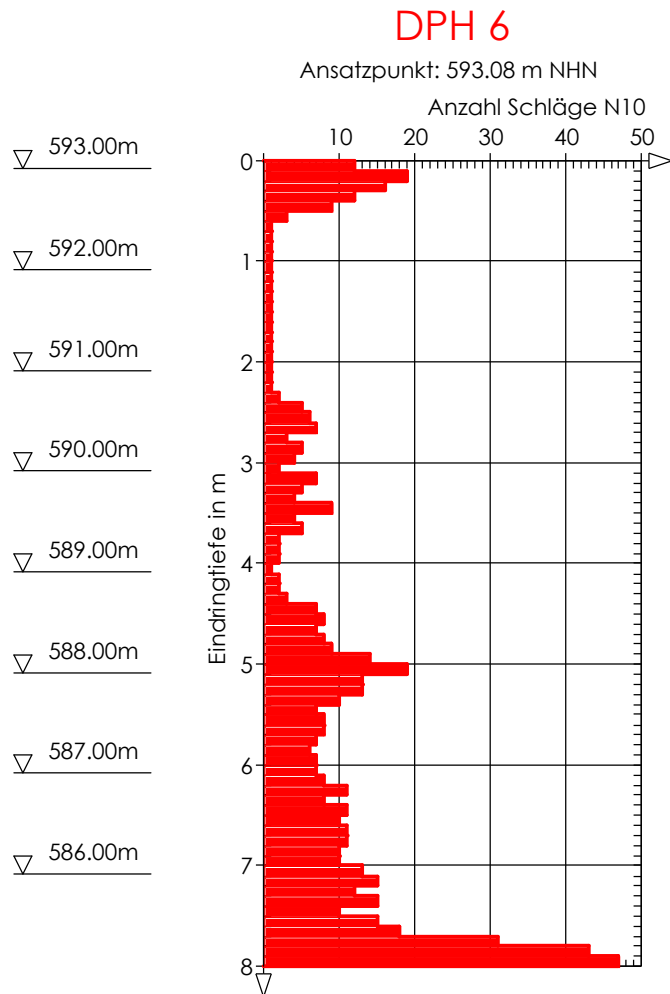
Ansatzpunkt: 593.19 m NHN



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.6
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 14.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1:75

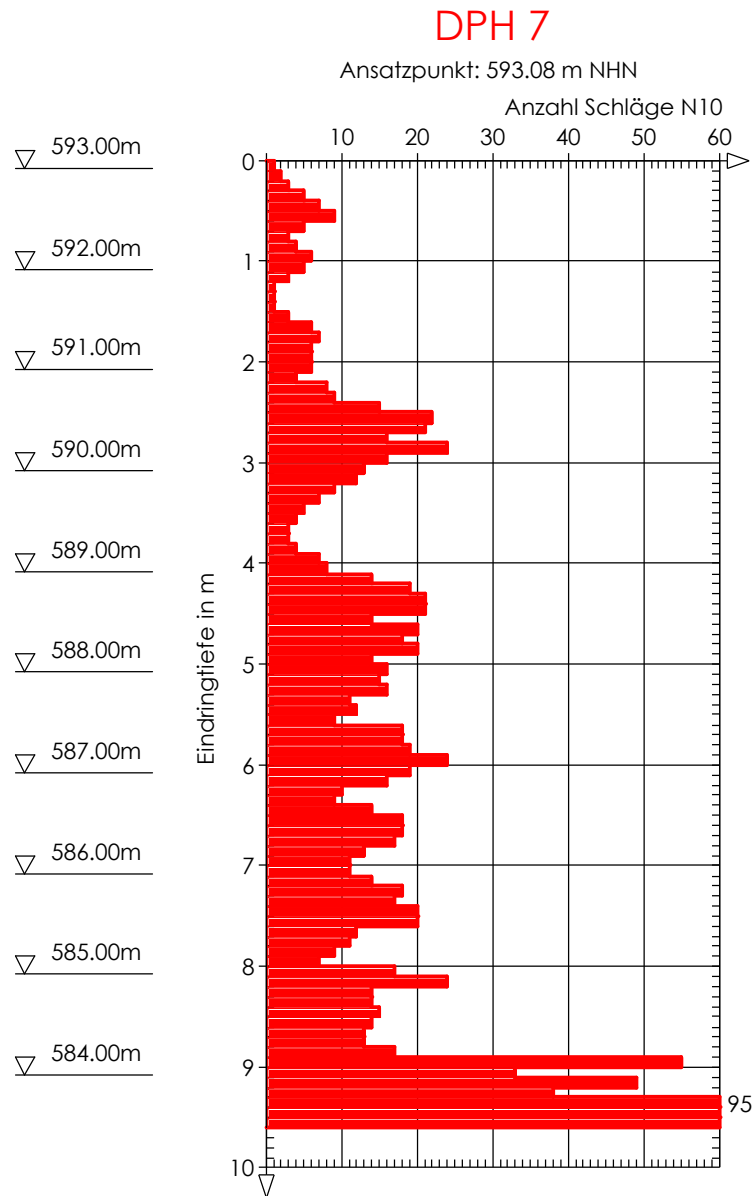
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	12	5.10	19
0.20	19	5.20	13
0.30	16	5.30	13
0.40	12	5.40	10
0.50	9	5.50	7
0.60	3	5.60	8
0.70	1	5.70	8
0.80	1	5.80	7
0.90	1	5.90	6
1.00	1	6.00	7
1.10	1	6.10	7
1.20	1	6.20	8
1.30	1	6.30	11
1.40	1	6.40	8
1.50	1	6.50	11
1.60	1	6.60	10
1.70	1	6.70	11
1.80	1	6.80	11
1.90	1	6.90	10
2.00	1	7.00	10
2.10	1	7.10	13
2.20	1	7.20	15
2.30	1	7.30	12
2.40	2	7.40	15
2.50	5	7.50	10
2.60	6	7.60	15
2.70	7	7.70	18
2.80	3	7.80	31
2.90	5	7.90	43
3.00	4	8.00	47
3.10	2		
3.20	7		
3.30	5		
3.40	4		
3.50	9		
3.60	4		
3.70	5		
3.80	2		
3.90	2		
4.00	2		
4.10	1		
4.20	2		
4.30	2		
4.40	3		
4.50	7		
4.60	8		
4.70	7		
4.80	8		
4.90	9		
5.00	14		



Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Peißenberg, Am Holzgarten
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.7
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 15.09.2022
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 75

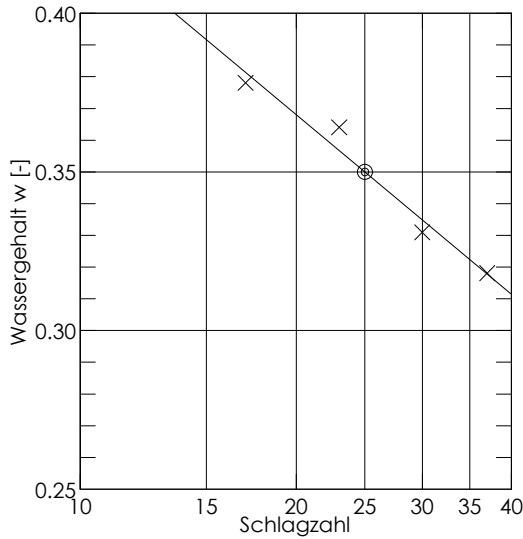
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	5.10	16
0.20	2	5.20	15
0.30	3	5.30	16
0.40	5	5.40	11
0.50	7	5.50	12
0.60	9	5.60	9
0.70	5	5.70	18
0.80	3	5.80	18
0.90	4	5.90	19
1.00	6	6.00	24
1.10	5	6.10	19
1.20	3	6.20	16
1.30	1	6.30	10
1.40	1	6.40	9
1.50	1	6.50	14
1.60	3	6.60	18
1.70	6	6.70	18
1.80	7	6.80	17
1.90	6	6.90	13
2.00	6	7.00	11
2.10	6	7.10	11
2.20	4	7.20	14
2.30	8	7.30	18
2.40	9	7.40	17
2.50	15	7.50	20
2.60	22	7.60	20
2.70	21	7.70	12
2.80	16	7.80	11
2.90	24	7.90	9
3.00	16	8.00	7
3.10	13	8.10	17
3.20	12	8.20	24
3.30	9	8.30	14
3.40	7	8.40	14
3.50	5	8.50	15
3.60	4	8.60	14
3.70	3	8.70	13
3.80	3	8.80	13
3.90	4	8.90	17
4.00	7	9.00	55
4.10	8	9.10	33
4.20	14	9.20	49
4.30	19	9.30	38
4.40	21	9.40	95
4.50	21	9.50	80
4.60	14	9.60	92
4.70	20		
4.80	18		
4.90	20		
5.00	14		



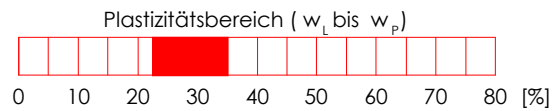
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt	: BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg		
N. Kampik, Dipl. Geol.	Projektnr.	: 220790		
Moosstr. 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 5.1		
Tel.: 08151 656 88 -0	Datum	: 28.09.2022		
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: BS 2		
	Tiefe	: 1,7-2,7m		
	Bodengruppe	: TL-TM		
Entnahmestelle	: BS 2	Art der Entrn.	: gestört	
Ausgef. durch	: Seebauer	Entrn. am	: 12.09.2022	

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	37	30	23	17				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	157.85	162.67	161.10	161.89	122.55	122.41	119.71	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	139.89	143.74	140.35	140.48	115.92	115.17	113.20	
Behälter $m_b$ [g]	83.41	86.58	83.28	83.83	86.75	83.50	83.08	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	17.96	18.93	20.75	21.41	6.63	7.24	6.51	
Trockene Probe $m_t$ [g]	56.48	57.16	57.07	56.65	29.17	31.67	30.12	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.318	0.331	0.364	0.378	0.227	0.229	0.216	0.224



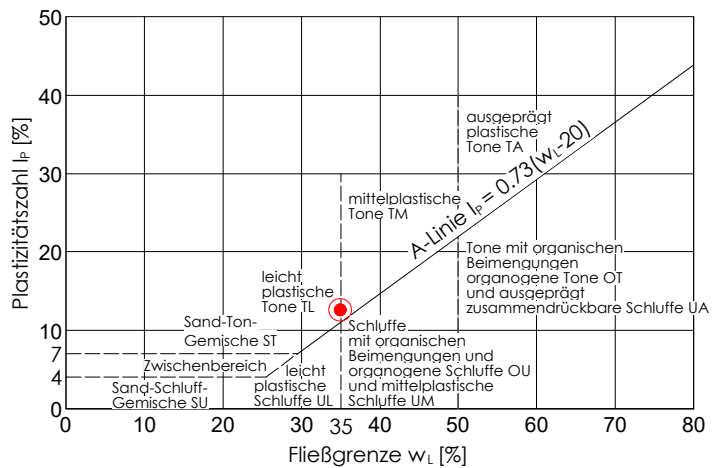
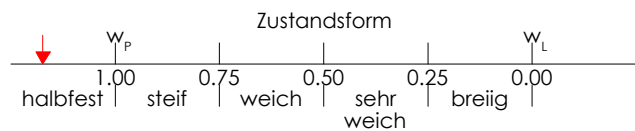
Wassergehalt  $w_N = 0.202$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.350$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.224$



Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 0.126$

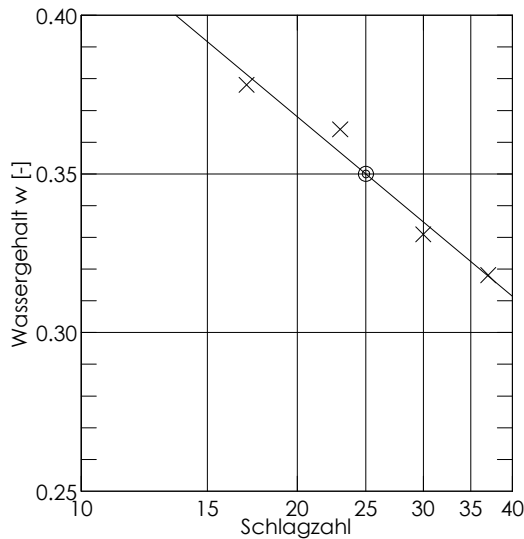
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = -0.175$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 1.175$

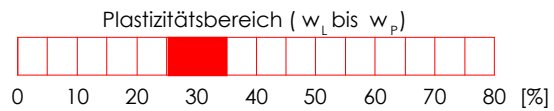


GHB Consult GmbH	Projekt	: BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg		
N. Kampik, Dipl. Geol.	Projektnr.	: 220790		
Moosstr. 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 5.2		
Tel.: 08151 656 88 -0	Datum	: 28.09.2022		
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: BS 5		
	Tiefe	: 0,9 - 2,4 m		
	Bodengruppe	: UL		
Entnahmestelle	: BS 5	Art der Entrn.	: gestört	
Ausgef. durch	: Seebauer	Entrn. am	: 12.09.2022	

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze				
Zahl der Schläge	37	30	23	17					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	157.85	162.67	161.10	161.89	125.01	122.41	119.71		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	139.89	143.74	140.35	140.48	115.92	115.17	113.20		
Behälter $m_b$ [g]	83.41	86.58	83.28	83.83	86.75	83.50	83.08		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	17.96	18.93	20.75	21.41	9.09	7.24	6.51		
Trockene Probe $m_t$ [g]	56.48	57.16	57.07	56.65	29.17	31.67	30.12	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]		0.318	0.331	0.364	0.378	0.312	0.229	0.216	0.252



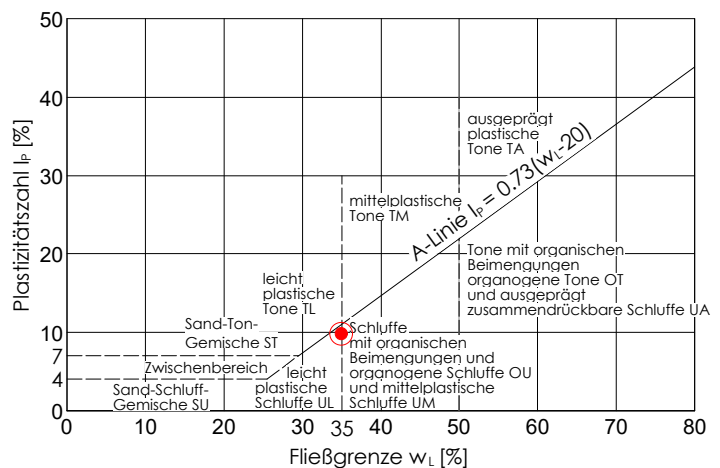
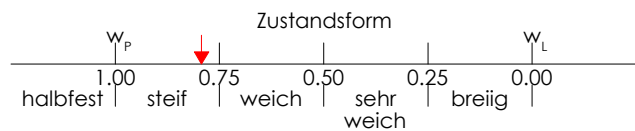
Wassergehalt  $w_N = 0.272$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.350$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.252$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 0.098$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.204$

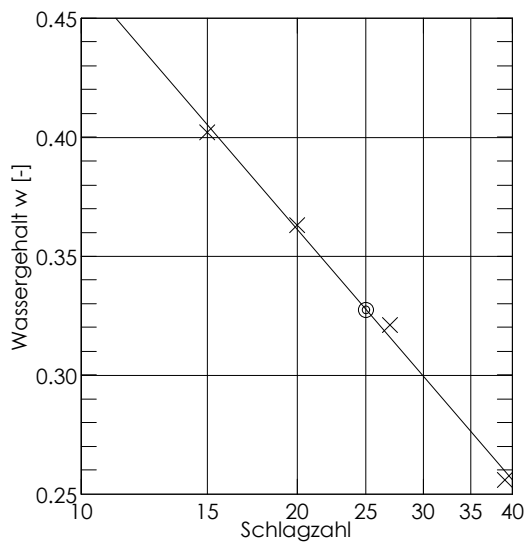
Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.796$



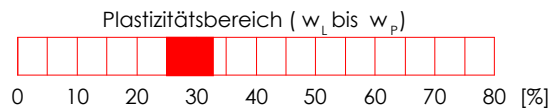


GHB Consult GmbH	Projekt	: BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg
N. Kampik, Dipl. Geol.	Projektnr.	: 220790
Moosstr. 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 5.3
Tel.: 08151 656 88 -0	Datum	: 28.09.2022
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: BS 6
	Tiefe	: 3,9 - 6,8 m
	Bodengruppe	: UL
Entnahmestelle : BS 6	Art der Entrn.	: gestört
Ausgef. durch : Seebauer	Entrn. am	: 12.09.2022

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	39	27	20	15				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	150.70	160.68	162.81	166.66	123.34	116.75	119.66	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	136.95	141.92	141.61	142.88	116.05	109.88	112.65	
Behälter $m_b$ [g]	83.22	83.51	83.21	83.68	86.88	83.55	83.24	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	13.75	18.76	21.20	23.78	7.29	6.87	7.01	
Trockene Probe $m_t$ [g]	53.73	58.41	58.40	59.20	29.17	26.33	29.41	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.256	0.321	0.363	0.402	0.250	0.261	0.238	0.250



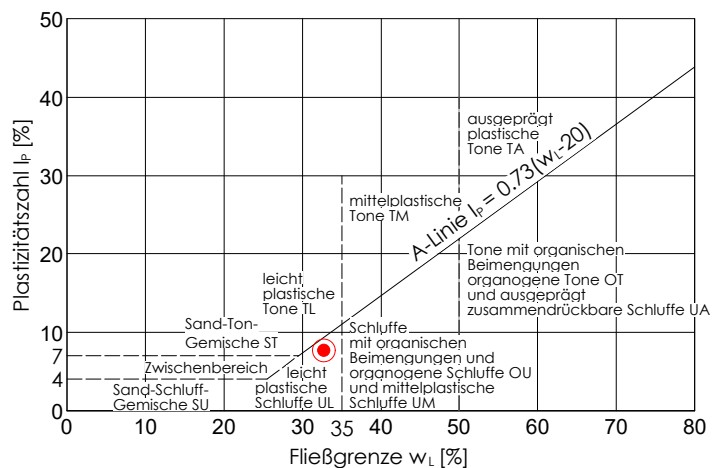
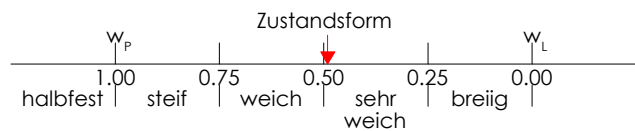
Wassergehalt  $w_N = 0.289$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.327$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.250$



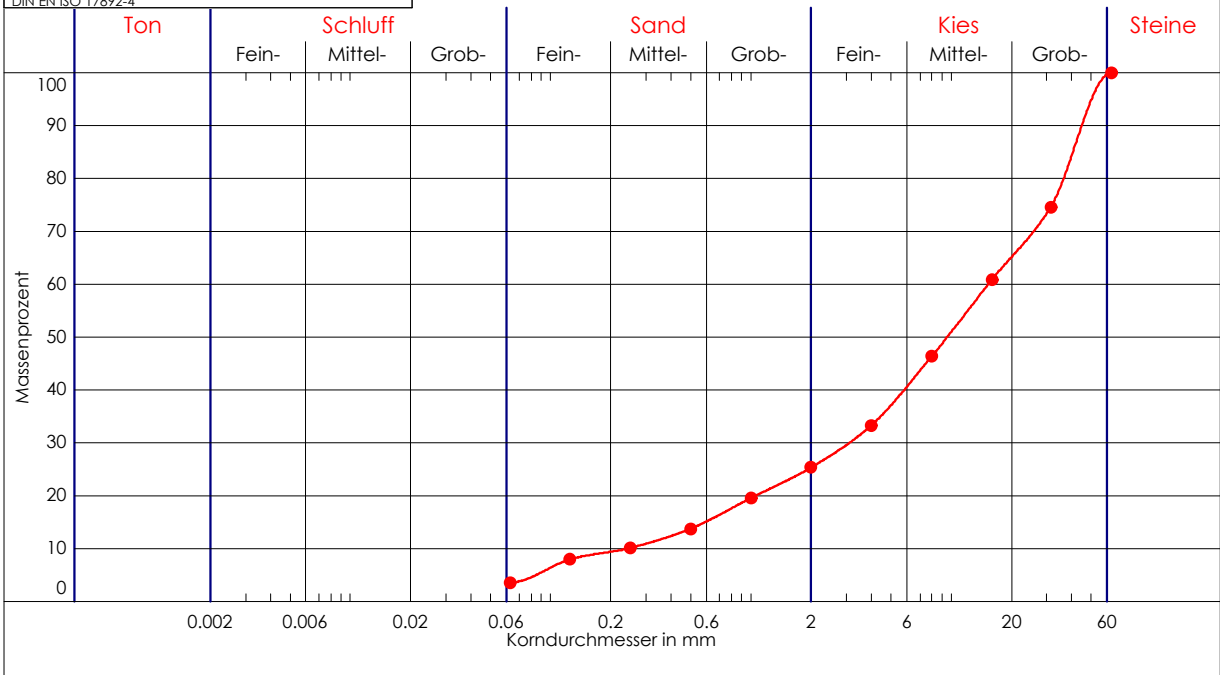
Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 0.077$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.506$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.494$

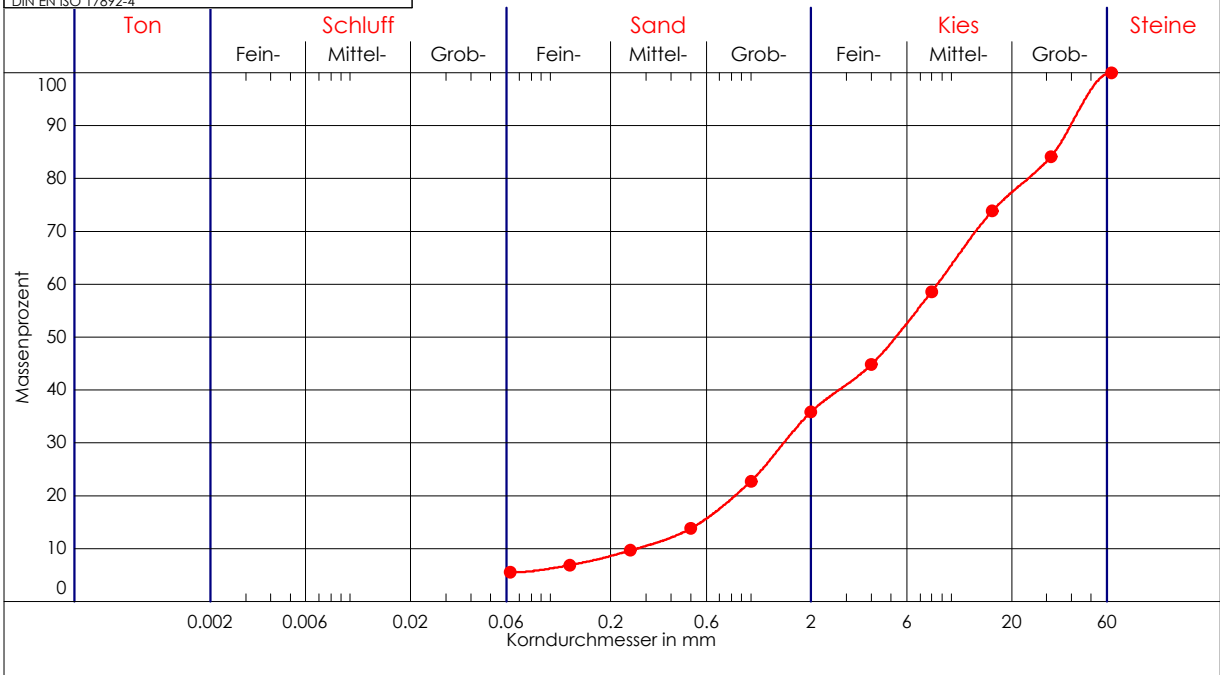


GHB Consult GmbH	Projekt : BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.4
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 22.09.2022
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



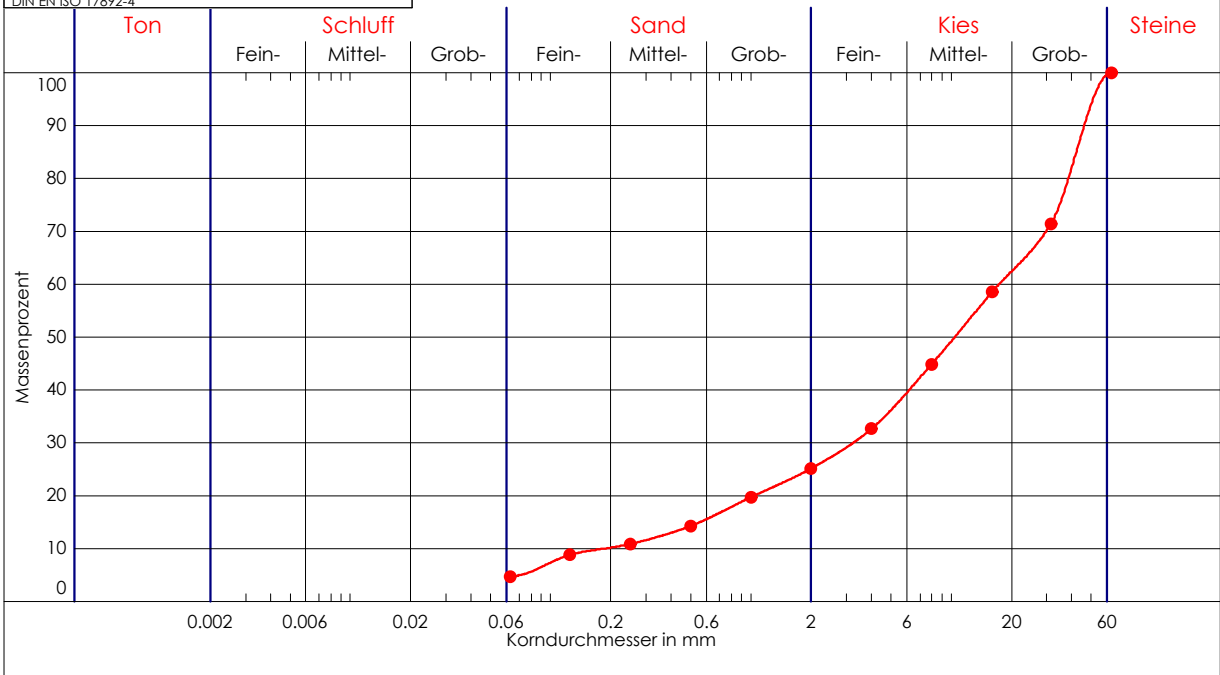
Entnahmestelle	BS 5			
Entnahmetiefe	2,4 - 4,1 m			
Labornummer	—●— BS 5			
Ungleichförm. U	63.6			
Krümmungszahl	2.6			
Anteil <0.063 mm	3.6 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0028			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.6/21.7/74.6 %			
Bodenart	gG.mg.s.fg			
Bodengruppe	GW			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.0E-02 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.5
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 20.09.2022
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



Entnahmestelle	BS 7			
Entnahmetiefe	3,8 - 4,5 m			
Labornummer	—●— BS 7			
Ungleichförm. U	31.8			
Krümmungszahl	0.9			
Anteil <0.063 mm	5.5 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0136			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.5/30.3/64.1 %			
Bodenart	mG,gg,gs,fg,ms',u'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.5E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : BlueFlux, Am Holzgarten, Peißenberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 220790
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.6
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 22.09.2022
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



Entnahmestelle	BS 8			
Entnahmetiefe	4,9 - 5,6 m			
Labornummer	—●— BS 8			
Ungleichförm. U	94,4			
Krümmungszahl	3,3			
Anteil <0.063 mm	4,8 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0028			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.8/20.4/74.8 %			
Bodenart	gG.mg.s.fg			
Bodengruppe	GI			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	2.6E-02 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

**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, 23.09.2022

---

## Prüfbericht 2256198

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 23.09.2022  
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:	BS1 / 2,0-2,7m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-001			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,0	%		
Anteil <2mm	100,0	%		
Trockenrückstand	72	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	19	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	57	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	29	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	41	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	95	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS7 / 2,8-3,8m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-002			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	55,2	%		
Anteil <2mm	44,8	%		
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	7,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	8,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	26	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,17	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,097	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,15	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,086	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,063	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,061	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,97	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,97	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS4 / 5,1-5,6m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-003			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	65,8	%		
Anteil <2mm	34,2	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	6,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	0,29	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	5,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	3,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	3,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet



Probenbezeichnung:	BS8 / 2,2-3,0m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-004			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	56,1	%		
Anteil <2mm	43,9	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	7,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	1,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	5,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	6,2	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS3 / 3,5-4,5m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-005			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	13,9	%		
Anteil <2mm	86,1	%		
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	8,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	4,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS9 / 1,0-1,9m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-006			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	63,5	%		
Anteil <2mm	36,5	%		
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	8,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	49	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	420	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,061	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,099	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,040	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,088	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,053	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,041	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,048	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,63	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,63	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS1 / 1,1-2,0m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256198-007			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	69,8	%		
Anteil <2mm	30,2	%		
Trockenrückstand	82	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	9,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	9,9	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,039	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,17	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,17	mg/kg TS		berechnet

### Ergänzung zu Prüfbericht 2256198

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 berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

**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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256188

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	BS9 / 0,0-1,0			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256188-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	63,4	%		
Anteil <2mm	36,6	%		
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	18	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	130	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	1,9	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	51	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	40	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	23	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	3400	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	0,86	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	470	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,099	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,16	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,095	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,072	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,073	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,050	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,048	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,92	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,92	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS9 / 0,0-1,0			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256188-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet



Probenbezeichnung:	BS9 / 0,0-1,0			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256188-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	57	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	14	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256188**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256197

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	BS10 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256197-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	31,9	%		
Anteil <2mm	68,1	%		
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	17	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,24	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	21	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	67	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	0,074	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,78	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,61	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,51	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,38	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,67	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,20	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,38	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,21	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	4,53	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	4,45	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS10 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256197-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS10 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256197-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,2			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	130	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	9,2	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256197**

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 berechenbar
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256189

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)





Probenbezeichnung:	BS7 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256189-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	73,7	%		
Anteil <2mm	26,3	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	8,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,18	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	51	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	460	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,011	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,03	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,03	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS7 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256189-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS7 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256189-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	48	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256189**

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 berechenbar
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256190

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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:	BS7 / 0,7-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256190-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,0	%		
Anteil <2mm	100,0	%		
Trockenrückstand	72	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	20	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	51	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	36	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	99	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,16	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,073	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,60	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,47	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,40	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,33	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,60	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,33	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,27	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	3,78	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	3,78	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS7 / 0,7-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256190-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS7 / 0,7-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256190-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	160	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	3,1	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	5,1	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12



### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256190**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256191

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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:	BS3 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256191-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	72,3	%		
Anteil <2mm	27,7	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	210	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,018	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,085	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,074	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,042	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,041	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,034	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,55	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,55	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS3 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256191-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS3 / 0,0-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256191-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,6			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	61	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	2,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256191**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256192

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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:	BS1 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256192-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	69,0	%		
Anteil <2mm	31,0	%		
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	4,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,21	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	7,2	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	53	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,078	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,072	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,15	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,043	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,078	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,072	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,075	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,91	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,90	mg/kg TS		berechnet



Probenbezeichnung:	BS1 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256192-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS1 / 0,0-1,1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256192-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	56	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	2,4	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256192**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256193

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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:	BS4 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256193-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	76,5	%		
Anteil <2mm	23,5	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,17	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	170	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS4 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256193-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS4 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256193-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	59	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	2,7	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2256193

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 berechenbar
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256194

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	BS5 / 0,9-1,9			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256194-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,0	%		
Anteil <2mm	100,0	%		
Trockenrückstand	79	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	12	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	6,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	18	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	46	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,040	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,051	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,93	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	4,9	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	3,6	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	2,3	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	1,8	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	2,6	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,79	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	1,4	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	1,1	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,44	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	1,0	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	21,18	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	21,18	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS5 / 0,9-1,9			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256194-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	0,013	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	0,50	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	1,5	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	1,9	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	1,3	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	5,21	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS5 / 0,9-1,9			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256194-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,6			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	9,2	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	6,1	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256194**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256195

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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:	BS2 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256195-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	71,9	%		
Anteil <2mm	28,1	%		
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	2,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	4,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	47	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,011	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,094	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,058	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,053	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,045	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,051	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,81	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,79	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS2 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256195-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet



Probenbezeichnung:	BS2 / 0,0-0,8			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256195-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	52	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256195**

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 berechenbar  
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, 26.09.2022

---

## Prüfbericht 2256196

---

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH  
Projektleiter:  
Auftragsnummer: 025786  
Auftraggeberprojekt: Am Holzgarten, Peißenberg  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort: Peißenberg  
Probenahme durch: Herr Fuchs, Herr Reimer  
Probengefäße: Braunglas  
Eingang am: 20.09.2022  
Zeitraum der Prüfung: 20.09.2022 - 26.09.2022  
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](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	BS11 / 0,15-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256196-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	64,0	%		
Anteil <2mm	36,0	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	2,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	6,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	7,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	5,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,045	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,037	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,021	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,27	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,27	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS11 / 0,15-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256196-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	BS11 / 0,15-0,7			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2256196-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	53	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2256196**

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 berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe



# ***Untersuchungsbericht***

***zur***

***Kampfmitteluntersuchung von Ansatzpunkten  
BV Am Holzgarten in Peißenberg***

<b>Auftrag</b>	<b>Bearbeitung</b>
<u>Auftraggeber</u> <b>GHB Consult GmbH</b> <b>Moosstraße 7</b> <b>82319 Starnberg</b>	<b>Katrin Wirsching-Hepp</b> M.Sc. Geologie Waldschmidtstraße 8b 82319 Starnberg Tel.: 0177/4649777 E-Mail: katrin.hepp@web.de
<u>Bauvorhaben</u> Am Holzgarten in Peißenberg	Datum: 14.09.2022



## ***Inhaltsverzeichnis***

Inhaltsverzeichnis.....	2
Angewandte Messverfahren: .....	3
Untersuchungen mittels Georadar: .....	3
Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung .....	4
Anlage 1 – Fotodokumentation 12.09.2022.....	5

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

Die Messungen fanden am 12.09.2022 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:

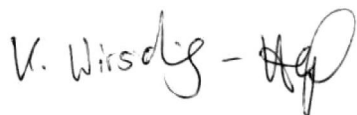
- sieben Ansatzpunkte für Baugrunduntersuchungen

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 mit Verweis auf die allgemeinen Hinweise 5m unter Messniveau für die im Feld festgelegten Ansatzpunkte erteilt werden.**

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Starnberg, den 14.09.2022

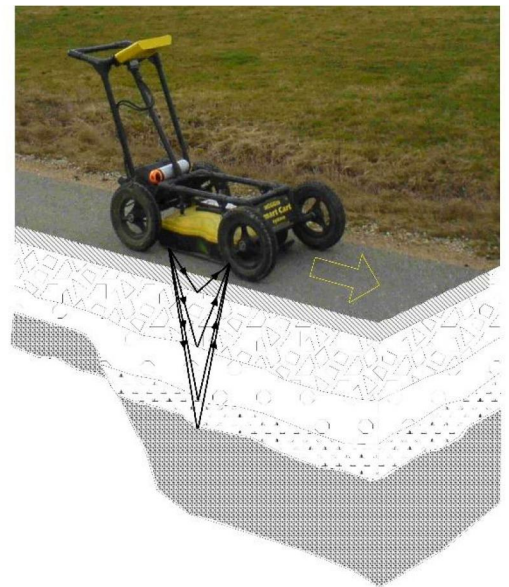


K. Wirsching-Hepp

## **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.

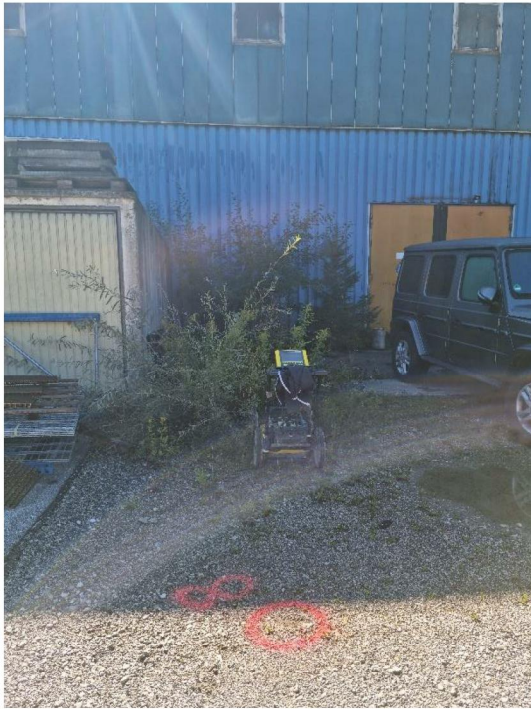
Im Allgemeinen kann nach einer durchgeführten Oberflächensondierung mittels Geomagnetik- oder Großspulen-Transienten-Elektromagnetik-Verfahren und der Beräumung identifizierter Kampfmittelverdachtspunkte die kampfmitteltechnische Grabungsfreigabe bis in die messtechnisch erfasste Tiefe bestätigt werden. 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 12.09.2022**

Untersuchung der Ansatzpunkte



Kampfmitteluntersuchung von Ansatzpunkten  
BV Am Holzgarten in Peißenberg



— A2 220790 —

# Regierung von Oberbayern

Bergamt Südbayern



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 2176-3185	4308	Mateusz.Musial@reg-ob.bayern.de
Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Geschäftszeichen	München,
	29.07.2022	3851.26_03-4-67	01.08.2022

**Stellungnahme des Bergamtes Südbayern;  
Grundstück Fl.-Nrn.: 3190/130, 3190/131, 3190/128, 3190/126 und 3190/50;  
Regierungsbezirk Oberbayern,  
Gemarkung Peißenberg, Landkreis Weilheim-Schongau**

Anlagen:  
Kostenrechnung  
Lageplan (Maßstab 1: 5000)

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Bergamt Südbayern nimmt auf Ihre Anfrage vom 29.07.2022, ob die Grundstücke Fl.-Nrn. 3190/130, 3190/131, 3190/128, 3190/126 und 3190/50 in der Gemarkung und Gemeinde Peißenberg im Bereich eines Bergbau- oder ehemaligen Bergbaugebietes liegen, wie folgt Stellung:

1. Die angefragte Grundstücke Fl.-Nrn. 3190/130, 3190/131, 3190/128, 3190/126 und 3190/50, 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 85 Jahren in einer Teufe > 600 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 80,-- € erhoben. Auslagen fallen keine an.

3. Bitte überweisen Sie den Gesamtbetrag von 80,-- € 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 80,- € angemessen.

### **Rechtsbehelfsbelehrung**

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe Klage erhoben werden bei dem Bayerischen Verwaltungsgericht München, Bayerstraße 30, 80335 München (Postanschrift: Postfach 20 05 43, 80005 München).

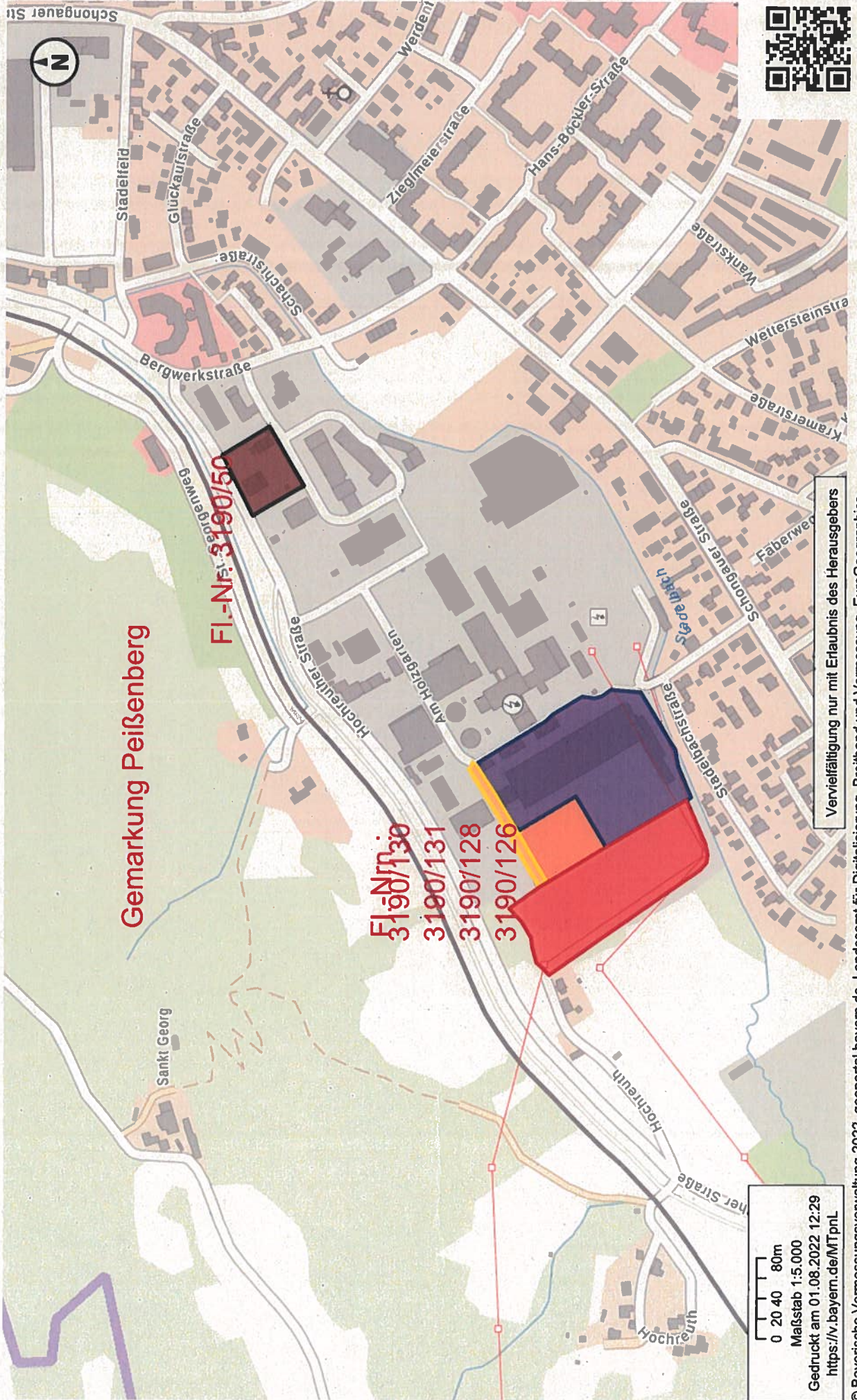
### **Hinweise zur Rechtsbehelfsbelehrung**

- Die Einlegung des Rechtsbehelfs ist schriftlich, zur Niederschrift oder elektronisch in einer für den Schriftformersatz zugelassenen Form möglich. Die Einlegung eines Rechtsbehelfs per einfacher E-Mail ist nicht zugelassen und entfaltet keine rechtlichen Wirkungen!
- Ab 01.01.2022 muss der in § 55d VwGO genannte Personenkreis Klagen grundsätzlich elektronisch einreichen.

Mit freundlichen Grüßen

Fhrr. von Pastor  
Leitender Bergdirektor





Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Herausgebers  
Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, EuroGeographics





Projekt: Peißenberg, Am Holzgarten

Anlage: 9.1

Projektnr.: 220790

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

**GEO  
HYDRO  
BAU  
CONSULT**



BS 4



BS 10

Projekt: Peißenberg, Am Holzgarten

Anlage: 9.2

Projektnr.: 220790

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

**GEO  
HYDRO  
BAU  
CONSULT**



BS 8



DPH 2

Projekt: Peißenberg, Am Holzgarten

Anlage: 9.3

Projektnr.: 220790

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

**GEO  
HYDRO  
BAU  
CONSULT**



BS 5



BS 2