

Gastransportleitung AUGUSTA  
der  
*bayernets* GmbH

Antragsunterlagen für das Planfeststellungsverfahren  
gemäß § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)  
im Regierungsbezirk Schwaben

17.1.2 Sondergutachten -  
Glött



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Bayernets GmbH  
Herr Bernhard Ambs  
Poccistraße 7  
80336 München

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
42.7852	P7852B221129_Glött_rev01	vZ/BJe	Witten	29.11.2022

## WK 51 – GASTRANSPORTLEITUNG WERTINGEN - KÖTZ

### GESCHLOSSENE QUERUNG DER GLÖTT GEWÄSSER 2. ORDNUNG

(Lkr. Dillingen, Gemeinde Glött, Gemarkung Glött)

### - Geotechnisches Sondergutachten -

Rev01

Bestellung  
vom 06.04.2021

**Gesellschaft:** HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>  
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, [zentrale@dr-spang.de](mailto:zentrale@dr-spang.de)

**Geschäftsführer:** Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

**Niederlassungen:** 73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, [esslingen@dr-spang.de](mailto:esslingen@dr-spang.de)  
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, [frankfurt@dr-spang.de](mailto:frankfurt@dr-spang.de)  
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, [freiberg@dr-spang.de](mailto:freiberg@dr-spang.de)  
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, [hamburg@dr-spang.de](mailto:hamburg@dr-spang.de)  
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, [naumburg@dr-spang.de](mailto:naumburg@dr-spang.de)  
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, [nuernberg@dr-spang.de](mailto:nuernberg@dr-spang.de)  
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 29, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, [muenchen@dr-spang.de](mailto:muenchen@dr-spang.de)  
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, [berlin@dr-spang.de](mailto:berlin@dr-spang.de)

**Banken:** Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33HAN33  
Stadtsparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



---

<b>INHALT</b>	<b>SEITE</b>
<b>1. ALLGEMEINES</b>	<b>4</b>
1.1 Projekt	4
1.2 Auftrag	4
1.3 Unterlagen	4
1.4 Untersuchungen	5
<b>2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE</b>	<b>5</b>
2.1 Morphologie und Vegetation	6
2.2 Bodenaufbau	6
2.3 Bodenchemie / Altlasten	7
2.4 Hydrologie und Hydrogeologie	8
2.5 Bodenmechanische Laborversuche	9
2.6 Geotechnische Besonderheiten	12
<b>3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE</b>	<b>13</b>
3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke	13
3.2 Bodenkennwerte	14
3.3 Homogenbereiche	15
3.3.1 Allgemeines	15
3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten	16
3.3.3 DIN 18 301 Bohrarbeiten	17
3.3.4 DIN 18 319 Rohrvortriebsarbeiten	19
3.3.5 DIN 18 303 Verbauarbeiten	20
3.3.6 DIN 18 304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	20
3.3.7 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten	21
<b>4. FOLGERUNGEN / EMPFEHLUNGEN BAUGRUND</b>	<b>22</b>
4.1 Planungsrandbedingungen	22
4.2 Baufeldvorbereitung	22
4.3 Baugrube und Aushub	23
4.4 Rohrvortrieb	24
4.5 Aushub und Wiederverfüllung	25
4.6 Wasserhaltung	26
4.7 Sonstige Empfehlungen	26



## 5. ANLAGEN

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan, M. = 1 : 25.000 (1)
- Anlage 2.1: Lageplan (Blatt 62) mit Aufschlusspunkten, M. = 1 : 1.000 (1)
- Anlage 3.1: Längsschnitt; M. = 1 : 200 (1)
- Anlage 4: Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse
- Anlage 4.1: Zeichenerläuterung Baugrunderkundung (2)
- Anlage 4.2: (entfällt)
- Anlage 4.3: (entfällt)
- Anlage 4.4: Kernbohrung (BK), M. = 1 : 50 (1)
- Anlage 4.5: Kernfotos (2)
- Anlage 5: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (8)
- Anlage 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (5)



## 1. ALLGEMEINES

### 1.1 Projekt

Die bayernets GmbH plant im Rahmen ihres Netzausbaus die Umsetzung des Projekts Wertingen-Kötz (WK 51). Mit dem Projekt Wertingen-Kötz ist der Bau einer Gastransportleitung von der Verdichterstation Wertingen im Landkreis Dillingen an der Donau nach Kötz im Landkreis Günzburg geplant. Die Gastransportleitung mit einem Durchmesser DN 700 wird auf einer Länge von ca. 41 km größtenteils parallel zu bestehenden Leitungen geführt. Bestandteil des Gesamtprojekts ist auch der Bau einer Gasdruckregel- und Messanlage bei Kötz und die Anbindung an die Verdichterstation Wertingen.

**Mit diesem Gutachten wird der geplante ca. 15,5 m lange Rohrvortrieb mit DN 700 unter der Glött (Gewässer 2. Ordnung) behandelt.** Der Vortrieb liegt im Landkreis Dillingen, Gemeinde Glött, Gemarkung Glött.

### 1.2 Auftrag

Mit der schriftlichen Bestellung vom 06.04.2021 wurden wir auf Basis unseres Angebots A42.15523 vom 02.03.2021 beauftragt, eine Baugrunderkundung für die geplante Gastrasse Wertingen – Kötz durchzuführen. Die Erkundungsergebnisse sollen in einem Streckengutachten sowie in Sondergutachten z.B. für geschlossene Querungen zusammengefasst werden.

### 1.3 Unterlagen

Seitens des Auftraggebers wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [U 1] **Trassenübersicht, M. = 1 : 5.000**, Geplante Gastransportleitung AUGUSTA von Wertingen nach Kötz, Ingenieurbüro Weishaupt, Rev08, November.2022.
- [U 2] **Längenschnitt, M. = 1 : 100**, Geplante Gastransportleitung AUGUSTA von Wertingen nach Kötz, Ingenieurbüro Weishaupt, Rev08, November 2022.
- [U 3] **Sonderplan Bauwerkskreuzungen, Höhe**; Gewässer II. Ordnung: Glött; Ingenieurbüro Weishaupt, November 2022.



Des Weiteren wurden folgende Unterlagen herangezogen:

**[U 4] Arbeitsblatt DWA-A 125, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren**, DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Dezember 2008.

**[U 5] BayernAtlas**, Geoportal des Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat; Ministerium für Umwelt, aufgerufen im März 2022.

#### 1.4 Untersuchungen

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurde im September 2021 NW' der Glött **1 Kernbohrung (BK 22)** mit einer Erkundungstiefe von 15,0 m ausgeführt. Nach erfolgter Bohrung wurde die Kernbohrung zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut.

Das **Bohrgut** wurde nach den Maßgaben der DIN EN ISO 14 688 geotechnisch aufgenommen, gemäß DIN 18 196 klassifiziert und nach DIN 18 300 sowie DIN 18 319 gruppiert. Die Ergebnisse der Kernbohrung sind in Anlage 4.4 und 4.5 (Kernfotos) dargestellt. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind zudem im Längsschnitt (Anlage 3.1) aufgetragen.

Aus dem Bohrgut wurden Bodenproben entnommen. An ausgewählten, repräsentativen Bodenproben wurden **bodenmechanische Laborversuche** zur Bestimmung der kennzeichnenden Parameter ausgeführt. Folgende Laborversuche wurden von der Dr. Spang GmbH ausgeführt:

- 1 x Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128,
- 2 x Bestimmung des Kalkgehalts nach DIN 18 129,
- 6 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1,
- 1 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12,
- 2 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4,
- 1 x Bestimmung der Dichte nach DIN 18125-1



## 2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Morphologie und Vegetation

Die geplante geschlossene Querung der „Glött“ liegt etwa 250 m westlich von Heudorf und etwa 1 km südlich der Ortschaft „Glött“. Die angrenzenden Flächen beidseitig der Glött werden landwirtschaftlich genutzt, die nächstgelegene Bebauung ist erst in einer Entfernung > 200 m in Form eines landwirtschaftlichen Betriebs vorhanden. Als bautechnisch relevanter Bewuchs ist lediglich ein Strauchbewuchs am Ufer der Glött zu nennen.

### 2.2 Bodenaufbau

Gemäß der geologischen Karte, welche Teil des Bayernatlas [U 4] ist, stehen im Projektgebiet pleistozäne bis holozäne Fluss- und Bachablagerungen in Form von Sand und Kies, z.T. unter Flusslehm oder Flussmergel an. Unterlagert werden diese Bachablagerungen von pleistozänem bis holozänem Hang- oder Schwemtlehm in Form von sandig, tonigem Schluff. Im Liegenden folgen die Schichten der Oberen Süßwassermolasse der Fluviatilen Unteren Serie in Form von Wechselfolgen aus Fein- bis Mittelsand und Ton, Schluff oder Mergel. Diese Bodenschichten sind teilweise glimmerführend.

Im direkten Querungsbereich wurde eine **Kernbohrung (BK 22)** ausgeführt, welche im Anschluss an die Bohrung zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut wurde. Oberflächlich wurde bis 0,55 m unter Gelände **Oberboden (Schicht 0)** in Form schwach feinsandigem, schwach tonigem, humosem Schluff erkundet. Unterlagert wird der Oberboden von einer geringmächtigen Schicht **Hang- und Schwemtlehms (Schicht 2.1)** in Form schwach toniger bis toniger, schwach bis stark feinsandiger lokal humoser Schluffe mit steifer Konsistenz. Der Anteil an Organik führt lokal zu einem sehr hohen Wassergehalt der anstehenden Lehmböden und ist optisch durch eine dunkelgrau bis schwarze Färbung zu erkennen.

Ab 1,4 m unter Gelände folgen die **rolligen Fluss- und Bachablagerungen (Schicht 3.2)** bis 4,2 m unter Gelände in Form schwach humoser, schluffiger, stark kiesiger Sande mit z.T. vorhandenen Steinlagen und zwischen 4,2 bis 6,2 m in Form schwach schluffiger, stark sandiger Kiese. Im Übergangsbereich zu dem überlagernden Schwemtlehm ist ein erhöhter Organikgehalt und das Auftreten von Schluff- und Tonlinsen dokumentiert.



Ab 6,2 m bis zur maximal verfügbaren Endtiefe der Kernbohrung von 15 m stehen die bindigen Böden der **Süßwassermolasse (Schicht 5.1)** in Form oberflächlich weicher mit zunehmender Tiefe fester werdenden feinsandigen, schluffigen Tonen mit lokal auftretenden stark feinsandigen Schichten.

Schicht-Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
0	Oberboden	0,55	<b>Schluff</b> , schwach feinsandig, schwach tonig, humos / braun	weich bis steif
2.1	Hang- und Schwemmlehm	0,55 – 1,4	<b>Schluff</b> , tonig bis stark tonig, schwach bis stark feinsandig, z.T. humos / braun, grau	weich bis steif
3.2	rollige Fluss- und Bachablagerungen	1,4 – 6,2	<b>Sand</b> , stark kiesig, schluffig, schwach humos z.T. tonige und steinige Zwischenlagen, ggf. Blöcke / dunkelbraun, grau <b>Kies</b> , stark sandig, schwach schluffig / ocker-grau	locker bis dicht)
5.1	Süßwassermolasse (miUF) fluviatil	6,2 – 15 <sup>2)</sup>	<b>Ton</b> , schluffig, feinsandig / grau	weich bis halbfest (fest)

1) nicht in beiden Erkundungen angetroffen

2) Schichtunterkante nicht erkundet

**Tabelle 2.2-1:** Baugrundaufbau

Die **Bodenkennwerte** bzw. **Rechenwerte** der oben beschriebenen Böden sind im Kapitel 3 zusammengestellt.

### 2.3 Bodenchemie / Altlasten

Für die Beurteilung des anfallenden Aushubs wurden durch eine Mischprobenahme aus Bodenmaterial der Bohrung BK 22 die Bodenschichten in den Tiefen zwischen 2,0 – 5,0 m zusammengefasst und nach LAGA TR Boden untersucht.

**Bewertungsgrundlage für den potenziellen Bodenaushub:** Die LAGA-Richtlinie M 20 ist für die Bewertung der Wiederverwertungs- / Beseitigungsmöglichkeiten von Aushub gedacht. Zusätzlich können anhand deren Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 und den vorstehenden Wiedereinbaukriterien Rückschlüsse auf die Höhe der Bodenverunreinigungen getroffen werden.



Die Bewertung erfolgt für gewachsene Böden und Auffüllungen mit mineralischen Fremddanteilen von < 10 Vol.-% nach den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 für „Boden“. Für Böden mit mineralischen Fremddanteilen > 10 Vol.-% werden die Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6 „Bauschutt“ in Ansatz gebracht.

Zuordnungswerte	Maßnahmen (Auszug)
Z 0	uneingeschränkter Einbau u.a. im Bereich von Wohngebieten und Wasserschutzgebieten möglich
Z 1 (Z 1.1)	eingeschränkt offener Einbau u.a. in Flächen mit unsensibler Nutzung, Gewerbe-, Bergbaurekultivierungsflächen, Parkanlagen, auch bei hydrogeologisch ungünstigen Verhältnissen
Z 1 (Z 1.2)	wie vor, aber nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen und geogener Vorbelastung $\geq$ Z 1.1
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen u.a. in Lärmschutzwälle, Dammbauwerke, unter mineralischer Abdichtung, Straßenbaumaterial
> Z 2	Einbau/Ablagerung in Deponien Bestimmung der Deponieklasse nach DepV erforderlich

**Tabelle 2.3-1:** LAGA - Zuordnungswerte sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Verwertung / Entsorgung

Die nachfolgenden Tabelle 2.3-2 enthält eine Einstufung des untersuchten Materials, mit Zuordnung zur LAGA-Verwertungsklasse und Angabe der maßgebenden Parameter.

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Lage / Schicht	Zuordnung nach LAGA Boden	Schadstoffe	
				Parameter	Gehalte
MP 1	2,0 – 5,0	westliche Querungsseite, Schicht 2.1 /5.1	<b>Z 1.2</b>	Sulfat (Eluat)	35,1 mg/l

**Tabelle 2.3-2:** Einstufung des Aushubs nach LAGA 04 Boden

Die Mischprobe wies (geogen bedingt) leicht erhöhte Sulfatgehalte im Eluat auf und muss somit der LAGA Verwertungsklasse Z 1.2 zugeordnet werden.

## 2.4 Hydrologie und Hydrogeologie

Die nächstgelegene Vorflut ist die Glött, welche im Zuge dieses Gutachtens das zu querende Objekt darstellt und somit unmittelbar durch das Projektgebiet fließt.



In der Kernbohrung BK 22 wurde im Zuge der Bohrarbeiten ein (gespannter) Wasseranschnitt bei 3,3 m unter Bohransatzhöhe mit dem Lichtlot gemessen. Im Zuge einer weiteren Lichtlotmessung 2 Wochen nach Ausbau der Grundwassermessstelle (10.10.2021) wurde ein ausgespiegelter Wasserstand von 1,32 m unter Gelände dokumentiert.

Der **Bauwasserstand** (höchster bauzeitlich zu erwartenden Wasserstand) wird auf Basis der Erkundungen auf **+439,0 m NHN** (ca. 1 m Flurabstand) festgesetzt, der **Bemessungswasserstand** (Endzustand über die gesamte Lebensdauer des Bauwerks) wird auf **Höhe der natürlichen GOK** festgesetzt.

Hinsichtlich der Untergurnddurchlässigkeiten wird auf die in der Tabelle 2.4-1 zusammengestellten Angaben verwiesen.

Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeit $k_f$ [m/s]	Klassifizierung nach DIN 18 130
2.1	Hang- und Schwemmlern	$1 \times 10^{-6}$ bis $1 \times 10^{-9}$	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
3.2	rollige Fluss- und Bachablagerungen	$5 \times 10^{-5}$ bis $5 \times 10^{-3}$	durchlässig bis stark durchlässig
5.1	Süßwasser molasse (miUF)	$1 \times 10^{-5}$ bis $1 \times 10^{-8}$	Durchlässig <sup>1)</sup> bis schwach durchlässig

1) bei Stein- und Gerölllagen auch durchlässiger möglich

**Tabelle 2.4-1:** Durchlässigkeiten

## 2.5 Bodenmechanische Laborversuche

Zur detaillierteren bodenmechanischen Bewertung der anstehenden Böden sowie zur Klassifizierung und Festlegung der Bodenkennwerte wurden von der Dr. Spang GmbH die nachfolgend genannten bodenmechanischen Laborversuche an repräsentativen Bodenproben durchgeführt:

- 6 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1,
- 1 x Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128,
- 2 x Bestimmung des Kalkgehalts nach DIN 18 129,
- 1 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12,
- 2 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4,
- 1 x Bestimmung der Dichte nach DIN 18125-1.



**Wassergehalt:** Es wurden Wassergehalte nach DIN EN ISO 17 892-1 an 21 Proben bestimmt. Die Ergebnisse können der Tabelle 2.5-1 und Anlage 5.1 entnommen werden.

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Bodenart <sup>1)</sup>	Wassergehalt [%]
BK 22	1,0 – 1,1	2.1	T, u, s, h'	25,13
BK 22	2,0 – 2,1	3.2 <sup>2)</sup>	T $\bar{u}$ , h	60,69
BK 22	3,0 – 3,3	3.2	S, g, u', h'	34,81
BK 22	5,0 – 5,1	3.2	G, $\bar{s}$ , u'	10,94
BK 22	7,5 – 7,7	5.1	T, u', s	22,18
BK 22	10,0 – 10,1	5.1	T, u', fs'	16,80

1) DIN EN ISO 14 688 / DIN 4023

2) bindige Zwischenlage

**Tabelle 2.5-1:** Ergebnisse der Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1

**Glühverlust & Kalkgehalt:** Nach DIN EN ISO 14 688-2 kann für den Gehalt an organischer Substanz im Boden folgende Einteilung verwendet werden:

Gehalt an organischen Bestandteilen [Gew.-%]	Einstufung
2 - 6	schwach organisch
6 - 20	organisch
> 20	stark organisch

**Tabelle 2.5-2:** Benennung und Zuordnung aufgrund der organischen Bestandteile entsprechend DIN EN ISO 14 688-2

Für die Bewertung des Kalkgehalts ist folgende Einteilung gemäß DIN EN ISO 14 688-2 zu verwenden:

Kalkgehalt (CaCO <sub>3</sub> ) %	Einstufung
< 1	nicht kalkhaltig
1 – 5	leicht kalkhaltig
5 – 25	kalkhaltig
25 – 50	stark kalkhaltig
> 50	sehr stark kalkhaltig oder Kalk

**Tabelle 2.5-3:** Benennung und Zuordnung aufgrund des Kalkgehaltes entsprechend DIN EN ISO 14 688-2

An 1 Probe aus der Bohrung BK 22 wurde der Glühverlust nach DIN 18 128 sowie der Kalkgehalt nach DIN EN 18 129 bestimmt, an einer weiteren Probe lediglich der Kalkgehalt.



Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Bodenart	Glühverlust $v_{Gl}$ [%]	Kalkgehalt $v_{Ca}$ [%]
BK 22	3,0 – 3,8	3.2	S, $\bar{g}$ , u, h'	3,7	0,58
BK 22	7,0 – 7,2	5.1	T, u, fs	/	16,23

**Tabelle 2.5-4:** Organische Bestandteile nach DIN 18 128 und Kalkgehalt nach DIN 18 129

Gemäß den Ergebnissen der Bestimmungen des Glühverlusts hat eine untersuchte Probe einen organischen Anteil von 3,7 %. Demnach ist die Probe der Schicht 3.2 als schwach organisch (2 - 6 %) zu beschreiben. Der Kalkgehalt der untersuchten Probe liegt bei 0,58 %. Die Probe ist als leicht kalkhaltig einzustufen. Der Kalkgehalt der untersuchten Probe der Schicht 5.1 liegt bei 16,23 % somit ist die Schicht als kalkhaltig zu beschreiben. Die Ergebnisse der Glühverlustuntersuchung können auch in den Anlage 5.4, die der Kalkgehaltsbestimmungen in Anlage 5.5 eingesehen werden.

**Plastizitätsuntersuchungen:** Die Benennung der Zustandsform des bindigen Bodens anhand der Konsistenzahlen ist in der folgenden Tabelle 2.5-5 wiedergegeben.

Konsistenzahl $I_c$	Zustandsform
< 0	flüssig
0,0 – 0,50	breiig
0,5 – 0,75	weich
0,75 – 1,00	steif
> 1,0	halbfest

**Tabelle 2.5-5:** Benennung der Zustandsform anhand der Konsistenzahl  $I_c$  nach DIN EN ISO 17 892-12

In der nachstehenden Tabelle 2.5-6 sind die Ergebnisse der Plastizitätsuntersuchungen zusammengefasst. Die Detailergebnisse einschließlich der Darstellungen im Plastizitätsdiagramm nach Casagrande können der Anlage 5.2 entnommen werden.

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Bodenart	$w_n$ [%]	$w_L$ [%]	$I_p$ [%]	$I_c$ [-]	Konsistenz	Boden-gruppe <sup>1)</sup>
BK 22	7,0 – 7,2	5.1	T, u, fs	20,5	33,4	14,1	0,84	steif	TL

$w_n$  = natürlicher Wassergehalt;  $w_L$  = Wassergehalt an der Fließgrenze;  $I_p$  = Plastizitätsindex,  $I_c$  = Konsistenzahl

1) DIN 18 196 / DIN EN ISO 14 688-2

**Tabelle 2.5-6:** Ergebnisse der Plastizitätsuntersuchung nach DIN EN ISO 17 892-12



Die Konsistenzzahl  $I_c$  der untersuchten Probe der Schicht 5.1 liegt bei 0,84. Die Probe besitzt demnach eine steife Konsistenz. Bei der untersuchten Probe handelt es sich gemäß DIN EN ISO 17 892-12 um einen leicht plastischen Ton (TL).

**Korngrößenzusammensetzung:** Zur Beurteilung der Korngrößenzusammensetzung der Böden wurden 2 Sieb-Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17 892-4 durchgeführt. Anhand der Ergebnisse lassen sich grundsätzliche bautechnische Eigenschaften des Materials abschätzen. Die Ergebnisse sind als Körnungslinie der Anlage 5.3 zu entnehmen und in nachfolgender Tabelle 2.5-7 zusammengefasst.

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Schlammkorn <sup>1)</sup> [%]	Feinstkornanteil <sup>2)</sup> [%]	Bodenart <sup>3)</sup>	Bodengruppe <sup>4)</sup>
BK 22	3,0 – 3,8	3.2	22,6	4,5	S, $\bar{g}$ , u, h'	SU*
BK 22	4,4 – 5,4	3.2	8,7	1,8	G, $\bar{s}$ , u'	GU

1) Korngröße  $\leq 0,063$  mm

2) Korngröße  $\leq 0,002$  mm

3) DIN EN ISO 14 688 / DIN 4023

4) DIN 18 196

**Tabelle 2.5-7:** Charakteristische Ergebnisse der Sieb- und Schlämmanalysen

An einer ungestörten Probe (UP 1) der BK 22 in 7,5 bis 7,8 m Tiefe wurde eine Dichtebestimmung nach DIN 17 892-2 durchgeführt. Die Auswertung ergab eine Feuchtdichte von  $2,090 \text{ g/cm}^3$ . Der Wassergehalt der Probe liegt bei 22,18%.

## 2.6 Geotechnische Besonderheiten

Nach DIN EN 4149:2005-04 liegt das Projektgebiet in der **Erdbebenzone 0** und der **Untergrundklasse T**.

Zur Bewertung der Frosteinwirkung auf Bauwerke und Verkehrswege sind in der Richtlinie zur Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) - in Abhängigkeit von der Geländehöhe- verschiedene Frosteinwirkungszonen dargestellt. Danach liegt das Untersuchungsgebiet in der **Frosteinwirkungszone II**.

Gemäß [U 5] liegt der Querungsbereich der Glött innerhalb eines **Naturparks** mit der ID NP-00006 „Augsburg – westliche Wälder“, sowie im Landschaftsschutzgebiet „Augsburg – Westliche Wälder“



mit der ID LSG-00417.01. sonstige Schutzgebiete oder Flächen mit Restriktionen sind für den Querungsbereich nicht bekannt.

### 3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

#### 3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Nach den Aufschlussergebnissen und den geotechnischen Laborversuchen in Anlage 5 lassen sich die angetroffenen Böden gemäß Tabelle 3.1-1 klassifizieren.

Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN			Frostemp- findlich- keit <sup>1)</sup>	Verdich- tungs- fähigkeit <sup>2)</sup>
		18 196	18 300 <sup>5)</sup>	18 319 <sup>6)</sup>		
0	Oberboden	OU, OH	3 - 5	/	/	/
2.1	Hang- und Schwemmlehm	TL, TM, UL, ST*, SU*	4 (2) <sup>3)</sup>	LBM 1 - 2 P 1	F 3	V 2 - V 3
3.2	rollige Fluss- und Bachablagierungen	GW, GI, GU, GT, GU*	3 - 5 (6/7) <sup>5)</sup>	LN 1 - 2 LNW 1 - 2 (S 1 - S 3) <sup>4)</sup>	F 1 - F 3	V 1 - V 2
5.1	Süßwassermolasse (miUF) fluvial	TL, TM, UL, ST*, SU*	3 - 4 (5) <sup>3)</sup> (6/7) <sup>4)</sup>	LBM 1 - 3 LN 1 - 2 P 1 - 2 (S 1 - S 3) <sup>4)</sup>	F 3	V 2 - V 3

1) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 (F1 = nicht frostempfindlich, F3 = sehr frostempfindlich).

2) (V1 = verdichtungsfähig, V3 = schwer verdichtungsfähig)

3) Die angegebenen leicht plastischen Böden können bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 übergehen.

4) Bei entsprechendem Stein- und Geröllanteil

5) nach DIN 18 300 (2012), keine Homogenbereiche

6) gemäß DIN 18 319:2012-09

#### Tabelle 3.1-1: Bodenklassifizierung

Es wird an dieser Stelle nochmal darauf hingewiesen, dass aus geologischen Gründen in der Schicht 3.2 und 5.1, vorzugsweise am Übergang dieser beiden Schichteinheiten **Steine, Gerölle** und ggf. auch **Findlinge** vorhanden sein können. Daher wurden die **Stein-Zusatzklassen S 1 (Steine bis 200 mm) bis S 3 (Steine bis 630 mm)** nach der DIN 18 319: 2012 in der Tabelle 3.1-1 aufgenommen.

Die Angabe der Boden- und Felsklassen nach der zurückgezogenen DIN 18 300 (Ausgabe 2012) erfolgt informativ. Seit 2015 ist Boden und Fels in Homogenbereiche einzuteilen. Bei der Festle-



gung der Homogenbereiche sind einsetzbare Bauverfahren und Baugeräte zu berücksichtigen. Eine vorläufige Einteilung in Homogenbereiche wird in Kap 3.3 - Homogenbereiche vorgenommen.

Schicht-Nr.	Boden	Rammpbarkeit <sup>1)</sup>
2.1	Hang- und Schwemmlehm	leicht – mittelschwer
3.4	rollige Fluss- und Bachablagerungen	leicht – schwer <sup>1)2)</sup>
5.1	Süßwassermolasse (miUF) fluviatil	mittelschwer bis schwer rammpbar <sup>1)2)</sup>

1) Bezeichnungen gemäß Grundbau-Taschenbuch, 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

2) genesebedingt gröbere Einlagerungen möglich, **dann Vorbohren erforderlich**

**Tabelle 3.1-2:** Rammpbarkeit der anstehenden Schichten

Die **Rammpbarkeiten** der Bodenschichten sind wie in der vorstehenden Tabelle 3.1-2 zusammengestellt einzuschätzen.

Es wird ebenfalls nochmal darauf hingewiesen, dass die **bindigen Böden** der Schichten 2.1 bei Wassersättigung und einer Lagerungsstörung (z.B. dynamische Beanspruchung, Überfahrten, Bohrarbeiten etc.) in eine **fließende Bodenart** übergehen (Übergang von Bodenklasse 4 in Bodenklasse 2 „fließende Bodenarten“ nach DIN 18 300; 2012).

### 3.2 Bodenkennwerte

Schicht Nr.	Boden-gruppe	Wichte feuchter Boden	Wichte unter Auftrieb	Rei-bungs-winkel	Kohäsion	Anfangs-festigkeit	Steife-modul <sup>1)</sup>
		$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
2.1	Hang- und Schwemmlehm	20	10	25	2	10 – 30	5 - 15
3.2	rollige Fluss- und Bachablagerungen	19	11	32,5	/	/	15 - 50
5.1	Süßwassermolasse (miUF) fluviatil	21	11	27,5	10	10 – 120	30 - 70

1) Ermittlung des Steifemoduls  $E_{s,k}$  für den Laststeigerungsbereich 0 bis 300 kN/m<sup>2</sup>

**Tabelle 3.2-1:** Charakteristische Bodenkennwerte

Auf der Basis der Untersuchungen und von umfangreichen Erfahrungen mit den im Projektgebiet anstehenden Böden lassen sich die in Tabelle 3.2-1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte angeben. Lokale Abweichungen sind möglich. Die Werte der Tabelle 3.2-1 gelten



für Böden mit mindestens mitteldichter Lagerung bzw. steifer Zustandsform, sofern nicht anders angegeben.

### **3.3 Homogenbereiche**

#### **3.3.1 Allgemeines**

Boden und Fels ist gemäß den Normen der VOB/C (seit der Ausgabe 2015) in Homogenbereiche einzuteilen, die für die Ausschreibung verwendet werden sollen. Ein Homogenbereich ist dabei ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für die in den einzelnen Gewerken einsetzbaren Baugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die Homogenbereiche sind somit ggf. gewerkespezifisch festzulegen und hängen von den einsetzbaren Baugeräten ab. Da die geplanten Bauverfahren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht festgelegt waren, erfolgt eine vorläufige Einteilung auf Basis der empfohlenen Verfahren gemäß Kap. 5, die im Zuge des Planungsprozesses bis zur Ausschreibung zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.

Umweltrelevante Inhaltsstoffe wurden bei der Einteilung der Homogenbereiche nur dann berücksichtigt, wenn Sie eine offensichtliche Auswirkung auf das Bauverfahren/Baugerät haben oder den Aufwand beim Arbeiten mit diesen Stoffen beeinflussen. Dies wurde immer dann unterstellt, wenn es sich um gefährlichen Abfall nach der AVV handelt. Sofern eine umwelttechnische Belastung sich im Wesentlichen nur auf die Entsorgungskosten auswirkt, wurde keine Unterteilung in den Homogenbereichen ausgewiesen. Es wird empfohlen die Entsorgung in solchen Fällen über eigene Positionen in der Ausschreibung zu regeln.

Die Homogenbereiche und die angegebenen Eigenschaften beschreiben den Zustand des Bodens und Fels vor dem Lösen. Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

**Die Einteilung der Homogenbereiche ist zur Ausschreibung unter Berücksichtigung der geplanten Bauverfahren vom Planer und geotechnischen Gutachter zu überprüfen und ggf. anzupassen.**



Bauzeitliche Überprüfungen sind mit Versuche nach den in der Tabelle 3.3.1-1 aufgeführten Prüfverfahren durchzuführen.

Eigenschaft / Kennwert		Prüfung/Prüfvorschrift
Bodenmechanik	Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17 892-4
	Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	Aussortieren, Vermessen, Wiegen
	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	DIN EN ISO 14 689
	natürliche Dichte / Feuchtdichte	DIN EN ISO 17 892-2
	undrainierte Scherfestigkeit $c_u$	DIN 4094-4
	Kohäsion $c'$	DIN EN ISO 17 892-10
	Sensitivität $c_{fv}/c_{Rv}$	DIN 4094-4
	Wassergehalt $w_n$	DIN EN ISO 17 892-1
	Plastizitätszahl $I_P$	DIN EN ISO 17 892-12
	Konsistenzzahl $I_C$	DIN EN ISO 17 892-12
	Durchlässigkeit $k_f$	DIN EN ISO 17 892-11
	bezogene Lagerungsdichte $I_D$	DIN 18 126 in Verbindung mit Dichtebe- stimmung nach DIN EN ISO 17 892-2
	organischer Anteil $v_{gl}$	DIN 18 128
	Kalkgehalt $v_{ca}$	DIN 18 129
	Sulfatgehalt (säurelöslich)	DIN 4030-2
Bodengruppe	DIN 18 196	
Abrasivität	LCPC-Test nach NF P18-579	

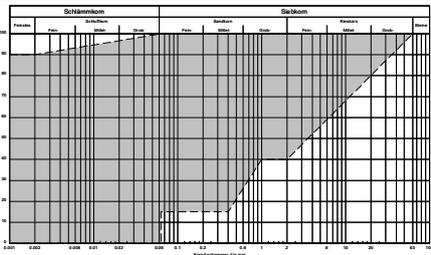
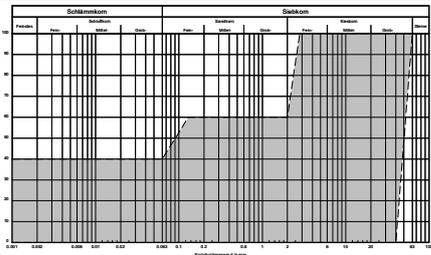
**Tabelle 3.3.1-1:** Für eine Überprüfung der Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche anzuwendende Prüfverfahren

### 3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten

Für die Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300) wird davon ausgegangen, dass der Aushub mit einem Bagger mittlerer Leistungsklasse ausgeführt wird, der Boden zumindest zum Teil auf der Baustelle zwischengelagert wird und vor Ort wieder eingebaut und verdichtet wird. Daher berücksichtigen die Homogenbereiche sowohl das Lösen als auch den Wiedereinbau und die Verdichtung.



In der nachfolgenden Tabelle 3.3.2-1 sind die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Erdarbeiten sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche angegeben.

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche	
	Erd-A	Erd-B
Schicht Nr.	2.1	3.2
ortsübliche Bezeichnung	Hang- und Schwemmlehm	rollige Fluss- und Bachablagerungen
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband <sup>2)</sup>		
Massenanteil		
Steine [%]	< 20	< 40
Blöcke [%]	< 10	< 15
große Blöcke [%]	< 5	< 10
natürliche Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,7 – 2,2	1,6 – 2,2
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 100	< 20
Wassergehalt $w_n$ [%]	< 65	< 30
Plastizitätszahl $I_p$	< 30 / leicht bis mittelplastisch	/
Konsistenzzahl $I_c$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	0,5 - 1,5 / weich bis halbfest	/
bezogene Lagerungsdichte $I_D$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	/	0,35 - 1,0 / mitteldicht bis sehr dicht
organischer Anteil $v_{gl}$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	<2 – 20 / nicht organisch bis organisch	<2 – 20 / nicht organisch bis organisch
Bodengruppe	TL, TM, UL, ST*, SU*	GW, GI, GU, GT, GU*

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

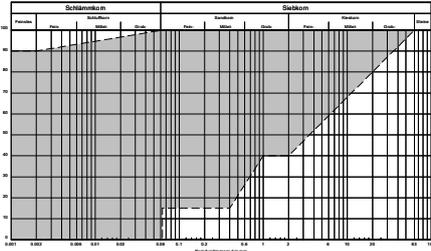
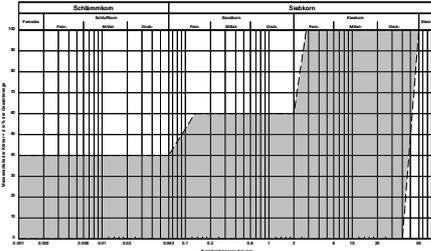
2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und Große Blöcke

**Tabelle 3.3.2-1:** Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 für Erdarbeiten in Boden

### 3.3.3 DIN 18 301 Bohrarbeiten

In der nachfolgenden Tabelle 3.3.3-1 sind die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Bohrarbeiten sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche angegeben.



Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche	
	Bohr-A	Bohr-B
Schicht Nr.	2.1, 5.1	3.2
ortsübliche Bezeichnung	Hang- und Schwemmlehm, Süßwassermolasse	rollige Fluss- und Bachablagerungen
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband <sup>2)</sup>		
Massenanteil Steine [%]	< 25	< 40
Blöcke [%]	< 15	< 15
große Blöcke [%]	< 5	< 10
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 15	---
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 100	< 20
Wassergehalt $w_n$ [%]	< 65	< 30
Plastizitätszahl $I_p$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	< 30 / leicht bis mittelplastisch	< 30 / leicht bis mittelplastisch
Konsistenzzahl $I_c$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	0,5 - 1,5 / weich bis halbfest	0,75 - 1,5 / steif bis halbfest
bezogene Lagerungsdichte $I_D$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	---	0,35 - 1,0 / mitteldicht bis sehr dicht
LCPC-Abrasivitätskoeffizient LAK [g/to] / Bezeichnung <sup>3)</sup>	100 - 500 / schwach abrasiv bis abrasiv	100 - 1.250 / schwach abrasiv bis stark abrasiv
Bodengruppe	TL, TM, UL, ST*, SU*	GW, GI, GU, GT, GU*

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und große Blöcke

3) Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010

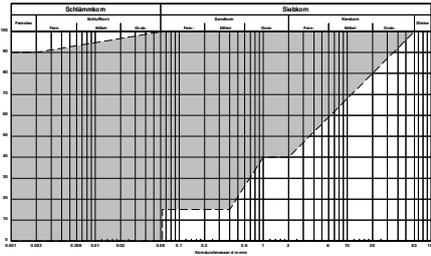
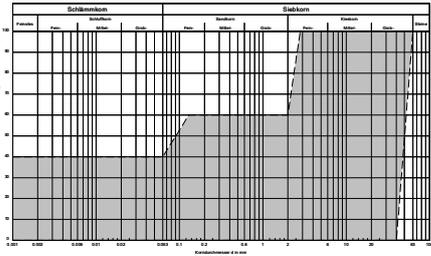
**Tabelle 3.3.3-1:** Homogenbereiche gemäß DIN 18 301 für Bohrarbeiten in Boden

In der Süßwassermolasse und den Fluss- und Bachablagerungen können erfahrungsgemäß Hindernisse in Form von Verfestigungen, Steinen und Blöcken (Bodenklassen  $\leq$  FV 3 bzw.  $\leq$  FD 3 nach DIN 18301:2012) mit Kantenlängen bis zu 630 mm auftreten können. In Bezug auf den Homogenbereich Bohr-A sind daher im Zuge der weiteren Planung und Ausschreibung entsprechende Zulagen vorzusehen. Aufgrund der Festigkeiten dieser größeren Einlagerungen ist mit kleinkalibrigem Vorbohren, Meißeln, Rollenmeißeinsatz, etc. zu rechnen.



### 3.3.4 DIN 18 319 Rohrvortriebsarbeiten

In der nachfolgenden Tabelle 3.3.4-1 sind die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Bohrarbeiten sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche angegeben

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche	
	Rohr-A	Rohr-B
Schicht Nr.	2.1, 5.1	3.2
ortsübliche Bezeichnung	Hang- und Schwemmlehm, Süßwassermolasse	rollige Fluss- und Bachablagerungen
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband <sup>2)</sup>		
Massenanteil		
Steine [%]	< 25	< 40
Blöcke [%]	< 15	< 15
große Blöcke [%]	< 5	< 10
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 15	---
undrainierte Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	< 100	< 20
Wassergehalt $w_n$ [%]	< 65	< 30
Plastizitätszahl $I_p$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	< 30 / leicht bis mittelplastisch	< 30 / leicht bis mittelplastisch
Konsistenzzahl $I_c$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	0,5 - 1,5 / weich bis halbfest	0,75 - 1,5 / steif bis halbfest
bezogene Lagerungsdichte $I_D$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	---	0,35 - 1,0 / mitteldicht bis sehr dicht
LCPC-Abrasivitätskoeffizient LAK [g/to] / Bezeichnung <sup>3)</sup>	100 - 500 / schwach abrasiv bis abrasiv	100 - 1.250 / schwach abrasiv bis stark abrasiv
Bodengruppe	TL, TM, UL, ST*, SU*	GW, GI, GU, GT, GU*

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und große Blöcke

3) Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010

**Tabelle 3.3.4-1:** Homogenbereiche gemäß DIN 18 319 für Rohrvortriebsarbeiten in Boden



Für einen Rohrvortrieb mit einem Pressbohrverfahren können die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Rohrvortriebsarbeiten mit Großbohranlagen verwendet werden.

In der Süßwassermolasse bzw. den rolligen Fluss- und Bachablagerungen vorhandene Steine, Blöcke, ggf. Findlinge können die Eigenschaften von den Klassen FD bzw. FZ nach DIN 18301:2012 aufweisen.

In Bezug auf den Homogenbereich Bohr-A sind daher im Zuge der weiteren Planung und Ausschreibung entsprechende Zulagen vorzusehen. Aufgrund der Festigkeiten des Bauschutts / von Altbebauungsresten ist mit kleinkalibrigem Vorbohren, Meißeln, Rollenmeißeleinsatz, etc. zu rechnen.

### **3.3.5 DIN 18 303 Verbauarbeiten**

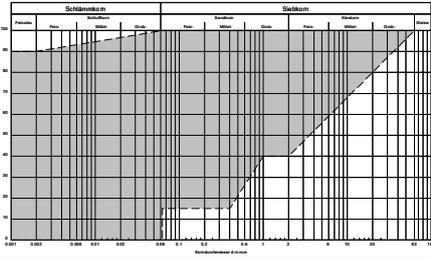
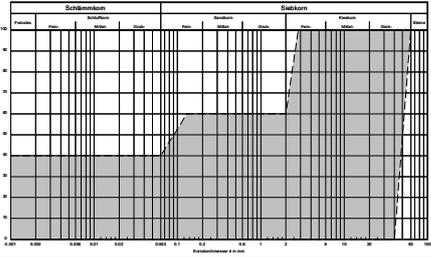
Für die vorübergehende oder dauerhafte Sicherung von Geländesprüngen sowie von Baugruben, Gräben und dergleichen mit Verbau ist die DIN 18 303 zu verwenden. Eine Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche kann gemäß der Tabelle 3.3.2-1 (DIN 18 300 „Erdarbeiten“) erfolgen. Die Ausführung der Arbeiten hat nach DIN 18 303 zu erfolgen.

### **3.3.6 DIN 18 304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten**

Für das Einbringen und Ziehen von (Spund-)Bohlen, Pfählen, Trägern und dergleichen durch Rammen, Rütteln oder Pressen gilt die DIN 18 304. Für Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten können die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen, sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche gemäß 3.3.6-1 verwendet werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß aktueller DIN 18 304-Reihe für die Ausschreibung der Ramm- und Rüttelarbeiten nicht zwingend das Homogenbereichskonzept angewendet werden muss. Auf die in Kapitel 3.1 beschriebene Rammbarkeit der Böden wird verwiesen.



Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche	
	Ramm-A	Ramm-B
Schicht Nr.	2.1, 5.1	3.2
ortsübliche Bezeichnung	Hang- und Schwemmlehm, Süßwassermolasse	rollige Fluss- und Bachablagerungen
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband <sup>2)</sup>		
Massenanteil Steine [%]	< 25	< 40
Blöcke [%]	< 15	< 15
große Blöcke [%]	< 5	< 10
Wassergehalt $w_n$ [%]	< 65	< 30
Plastizitätszahl $I_p$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	< 30 / leicht bis mittelplastisch	< 30 / leicht bis mittelplastisch
Konsistenzzahl $I_c$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	0,5 - 1,5 / weich bis halbfest	0,75 - 1,5 / steif bis halbfest
bezogene Lagerungsdichte $I_D$ / Bezeichnung <sup>1)</sup>	---	0,35 - 1,0 / mitteldicht bis sehr dicht
Bodengruppe	TL, TM, UL, ST*, SU*	GW, GI, GU, GT, GU*

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und große Blöcke

**Tabelle 3.3.6-1:** Homogenbereiche gemäß DIN 18 304 für Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten in Boden

### 3.3.7 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereiche	
	Oberboden	
Bodengruppe nach DIN 18 196	OU / OH	
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	
Bodengruppe nach DIN 18 915	3, 4, 5	
Massenanteil Steine [%]	< 10	
Blöcke [%]	< 5	
große Blöcke [%]	< 5	

**Tabelle 3.3.7-1:** Homogenbereiche gemäß DIN 18 320 für Oberboden



Oberboden, sofern vorhanden, ist nach DIN 18 320 als eigener Homogenbereich auszuweisen. Der Oberboden ist vor Beginn der Arbeiten abzuschleppen und ist zur Rekultivierung zu verwerten. Auf die Kennwerte in der Tabelle 3.3.7-1 wird verwiesen.

## 4. FOLGERUNGEN / EMPFEHLUNGEN BAUGRUND

### 4.1 Planungsrandbedingungen

In Glött westlich von Heudorf, ist die **geschlossene Querung** des Gewässers 2. Ordnung „Glött“ geplant. Der geplante Vortrieb hat gemäß [U 3] eine Länge von ca. 15,5 m. Die Kreuzung soll mittels Bohr- / Pressverfahren mit einem Stahl-Produktenrohr DN 700 ausgeführt werden. Auf der Grundlage der vorliegenden Planung und der erforderlichen technischen Randbedingungen (Mindestüberdeckung, Fremdleitungen) lassen sich für den Vortrieb aus den o. g. Randbedingungen folgende technischen Daten angeben.

- |  |  |
|--|--|
| ▪ Gelände Ostseite:                              | ca. 440,1 m NHN;                                     |
| ▪ Gelände Westseite:                             | ca. 440,1 m NHN;                                     |
| ▪ Sohle Glött (Tiefpunkt):                       | ca. 438,6 m NHN;                                     |
| ▪ geforderte Mindestüberdeckung nach [U 4]       | $h_{\bar{u}} \geq 1,5 \times D_a \geq 0,8 \text{ m}$ |
| ▪ gewählte Mindestüberdeckung zur Gewässersohle: | ca. 2,5 m  |
| ▪ UK Vortrieb Startgrube:                        | ca. 4,7 m u. GOK / ca. 435,4 m NHN;                  |
| ▪ UK Vortrieb Zielgrube:                         | ca. 4,7 m u. GOK / ca. 435,4 m NHN;                  |
| ▪ Baugrubensohle Startgrube (östlich):           | ca. 5,7 m u. GOK / ca. 434,4 m NHN;                  |
| ▪ Baugrubensohle Zielgrube (westlich):           | ca. 5,7 m u. GOK / ca. 434,4 m NHN.                  |

Nach DWA-A 125, Tabelle 7 [U 4] sind für Vortriebsverfahren eine Mindestüberdeckung zwischen Oberkante Vortriebsrohr und Geländeoberkante von  $h_{\bar{u}} \geq 1,5 \times D_a \geq 0,8 \text{ m}$  einzuhalten. Die Forderung des zuständigen Wasserwirtschaftsamts sieht vor, die Gewässersohle der Gewässer 1. Und 2. Ordnung mit einer Deckung von 2,5 m zu queren.

### 4.2 Baufeldvorbereitung

Für die Errichtung der Baugruben und zur Durchführung des Vortriebs sind große und schwere Baumaschinen erforderlich. Die Geländeoberflächen sind im Bereich der landwirtschaftlichen Nutz-



fläche sowohl auf der West- als auch auf der Ostseite ohne eine Baufeldvorbereitung für die Einrichtung der Baustelle nicht geeignet. Hier stehen oberflächennah unter anderem bindige Böden, bzw. fließfähige Bodenarten an. Diese Böden sind wasserempfindlich und neigen bei dynamischen Anregungen zum Aufweichen.

Die erforderlichen Flächen sind zu befestigen. Es wird empfohlen, hierfür gebrochenes Natursteinmaterial (Grobschlag, Schotter) zu verwenden. Die Mindestdicke der Befestigung ist mit 0,6 m einzuplanen. Unter der Befestigung wird im Hinblick auf den Rückbau und die Wiederherstellung der Flächen die Verlegung eines Geotextiles (GRK 4) empfohlen.

### **4.3 Baugrube und Aushub**

Gemäß den örtlichen Gegebenheiten sowie Kap. 4.1 werden die Baugruben bis zu 5,7 m tief. Sie werden Abmessungen von ca. 4 m x 10 m (Startgrube) bzw. 4 m x 4 m (Zielgrube) haben. Die Baugrube ist grundsätzlich nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ auszuführen. Die Baugrube kann aufgrund des ausreichend vorhandenen Platzes prinzipiell frei geböscht werden. Der Aushub besteht überwiegend aus Böden der Schichten 2.1 und 3.2, deshalb empfehlen wir nach DIN 4124 einen einheitlichen Böschungswinkel von  $\leq 45^\circ$ .

Bei der Anwendung der genannten Böschungswinkel sind die Angaben und Hinweise der DIN 4124 zu beachten, insbesondere die Einschränkungen nach Abschnitt 4.2.3 der DIN 4124. Die Baugrubenböschungen sind am Kopf gemäß DIN 4124 lastfrei zu halten. Weiterhin wird bei den anstehenden Böden eine Abdeckung der Böschungen mit Folien empfohlen, um Ausspülungen / Erosion infolge von Niederschlägen zu vermeiden.

Die Baugruben werden voraussichtlich einen ausreichend großen Abstand zu den Straßen- und Fahrradwegflächen aufweisen, sodass es möglich ist die Baugruben frei geböscht auszubauen. Als Pressenwiederlager kann eine Spundwand an der Rückwand der Baugrube eingebracht werden, generell ist ein Verbau mittels Spundwand denkbar. Die Rammpbarkeiten der Böden gem. Kapitel 3.1 sind zu beachten. Damit eine Rückverankerung vermieden werden kann, wird empfohlen, den Verbau in sich auszusteifen oder eine ausreichende Fußsainspannung zu gewährleisten. Der Verbau ist statisch zu bemessen.



Der Verbau ist mit den o. a. Bodenkennwerten zu bemessen. Es kann aktiver Erddruck angesetzt werden, sofern sich im Lastausbreitungswinkel keine Leitungen / Bauwerke befinden. Ansonsten ist erhöhter aktiver Erddruck anzusetzen ( $0,5 \times e_a + 0,5 \times e_0$ ). Der Wandreibungswinkel darf bei Trägerbohlwänden mit  $2/3 \varphi$  angenommen werden. Die DIN 4124 und die EAB - Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben sind zu beachten.

#### 4.4 Rohrvortrieb

Der Vortrieb verläuft gemäß der einzuhaltenden zur Gewässersohle und den Erkenntnissen aus den geotechnischen Erkundungen innerhalb der rolligen Fluss- und Bachablagerungen (Schicht 3.2). Die Ortsbrust wird als kurzzeitig standsicher betrachtet. Innerhalb der rolligen Fluss- und Bachablagerungen muss genesebedingt mit Steinen und Blöcken mit Kantenlänge  $> 400$  mm gerechnet werden. Die Steine können dabei eine hohe Druckfestigkeit  $> 250$  MPa und einer erhöhten Abrasivität aufweisen, daher ist mit einem erschwerten Vortrieb und einem erhöhten Verschleiß der Bohrwerkzeuge bzw. der Isolierung des Produktenrohres zu rechnen.

Der Vortrieb ist nach DIN EN 1997-1 (EC 7) in die geotechnische Kategorie GK 2 (Bauvorhaben mit mittlerem Schwierigkeitsgrad) einzustufen. Der anstehende Baugrund und die geotechnischen Eigenschaften sind gemäß Normenhandbuch EC 7-1, Abs.4.3.1 (1) P und (3) im Rahmen der Geotechnischen Fachbauüberwachung zu kontrollieren und abzunehmen.

Aufgrund des Durchmessers und der geotechnischen Verhältnisse wird empfohlen, den **Rohrvortrieb im Horizontal / -Pressbohrverfahren** gemäß [U 4], Pkt. 6.1.2.2.2, auszuführen. Auf die Kennwerte in Tabelle 3.1-1 wird verwiesen.

Vor Beginn der Arbeiten sind die baulichen Schutzmaßnahmen gemäß Kap. 9.4 der DWA-A 125 [U 4] umzusetzen. Dazu gehört u. A., dass alle vortriebsrelevanten Parameter vom Sachverständigen für Erd- und Grundbau zu prüfen sind. Das Vortriebsrohr ist nach DWA-A 161 statisch zu bemessen. Es ist ein Vortriebsprotokoll (Bohrfortschritt, Bohrgutart und -menge, Besonderheiten etc.) zu führen. Es ist vom Sachverständigen für Erd- und Grundbau ein Abschlussbericht anzufertigen (siehe Kap. 9.6 in DWA-A 125).



Im Bereich der Querung liegt der Bauwasserstand bei ca. +439 m NHN. Der Vortrieb erfolgt unterhalb des Bauwasserstands. Die Ortsbrust wird trotzdem als kurzzeitig standsicher bewertet. Es wird empfohlen, die Pressung mit ausreichendem Voreilmaß auszuführen.

Infolge des Rohrvortriebs ergibt sich nach SCHERLE ein abgeschätzter Setzungsbetrag von <1,5 cm an der GOK. Es handelt sich dabei um eine konservative Abschätzung, die als maximale Setzungen zu bewerten sind. Bei regelgerechter Bauausführung werden diese Setzungsbeträge nicht erreicht.

#### **4.5 Aushub und Wiederverfüllung**

Der Aushub wird maßgeblich innerhalb von Böden der Schicht 2.1 und 3.2 und somit innerhalb der bindigen Hang- und Schwemmlerme sowie innerhalb der rolligen Fluss- und Bachablagerungen liegen.

Bei den bindigen Böden der Schicht 2.1 kann es bei Wassersättigung und mechanischer Beanspruchung zu einer Lagerungsstörung kommen und der Boden kann in die Bodenklasse 2 nach DIN 18 300: 2012 übergehen. Die Baugruben sind lagenweise zu verfüllen. Die Hanglehme (Schicht 2.1) sind ohne zusätzliche Maßnahmen nur mit  $D_{Pr} = 95 \%$  einbaubar. Sie können entsprechend nur wieder eingebaut werden, wenn Eigensetzungen bis ca. 10 % hingenommen werden können.

Müssen die Eigensetzungen weiter reduziert werden, sind die Böden mit Verdichtung ( $D_{Pr} = 97 \%$ ) einzubauen. Der Verdichtungsgrad von 97 %  $D_{Pr}$  ist bei diesen bindigen Böden in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen nicht erreichbar. Es müsste Mischbinder zugegeben werden oder es ist rolliges, grobes Material zuzumischen.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine bindigen Böden unter der Leitung eingebaut werden, um Nachsackungen unter der Rohrleitung auszuschließen.

Eine Einsandung der Leitungen mit Fremdmaterial ist mit einer Schichtdicke von mind. 20 cm erforderlich. Diese Schicht ist unterhalb und oberhalb der Leitung bis  $D_{Pr} = 98 \%$  zu verdichten werden. Der Aushub an bindigen Boden sowie organischer Lagen der Schicht 2.1 und 3. kann zur Verfüllung im Leitungsbereich nicht verwendet werden.



#### 4.6 Wasserhaltung

Der Bauwasserstand ist bei +439,0 m NHN angegeben. Somit wird für einen geschlossenen Vortrieb mittels Press-/Bohrverfahren eine Grundwasserhaltung notwendig. Bei dem Grundwasser handelt es sich um ergiebiges Porengrundwasser innerhalb der rolligen Fluss- und Bachablagerungen welches voraussichtlich hydraulisch mit der Glött verbunden ist.

Für die Wasserhaltung wird der Einsatz von Schwerkraftbrunnen mit einer Länge von 6,5 m und einem Ausbaudurchmesser DN 200 (Bohrdurchmesser 400 mm) empfohlen. Für die hydraulische Durchlässigkeit der Schicht 3.2 wird ein  $k_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-3}$  angesetzt. Die Reichweite des Absenktrichters nach SICHARDT beträgt etwa 342 m. Die Vortriebsstrecke muss aufgrund des gewählten Vortriebsverfahrens vollständig abgesenkt werden. Es werden voraussichtlich im Bereich der Glött insgesamt 14 Brunnen notwendig.

Es wird mit einem kombinierten Wasserandrang zu den beiden Baugruben von knapp 30 l/s gerechnet. Für weitere Informationen (Einleitstellengenaue Wassermengen, etc.) wird auf den **Erläuterungsbericht für die wasserrechtliche Genehmigung** der temporären Grundwasserentnahme und Einleitung verwiesen.

#### 4.7 Sonstige Empfehlungen

Eine Baugrunderkundung ist naturgemäß eine stichprobenartige Bestandsaufnahme, die zwischen den Aufschlüssen Ergebnisse interpoliert. Abweichungen in gewissem Umfang sind somit nicht gänzlich auszuschließen. Bei Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse von den in diesem Bericht beschriebenen ist die Dr. Spang GmbH umgehend zu benachrichtigen.

Grundsätzlich wäre für die Querung der Glött eine offene Bauweise im Dükerverfahren zu bevorzugen, jedoch wird aus derzeit vorliegenden Erkenntnissen aufgrund der innerhalb der Glött heimischen Fauna ein geschlossener Vortrieb bevorzugt.

Sollten geotechnische Fragen auftreten, die im vorliegenden Gutachten nicht bzw. nicht ausreichend behandelt wurden, oder sollten sich Abweichungen bzw. Abänderungen in den Planungen bzw. Annahmen ergeben, die diesem Gutachten zugrunde gelegt wurden, so ist die Dr. Spang GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

Seite 27

29.11.2022

---

Zur Beantwortung weiterer Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

ppa. (gezeichnet)

i.V.

Dipl.- Geol. G. von Zezschwitz  
(Abteilungsleiter)

Benjamin Jensen, M.Sc.  
(Teamleiter)

- Verteiler:**
- Bayernets GmbH, München, 3 x, davon 1 x vorab per Mail an  
<Bernhard.Ambs@bayernets.de>,  
<WK51@bayernets.de>
  - Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

23.11.2022

---

# Anlage 1: Übersichtslageplan

## INHALT

1.0	Titelblatt	(1)
1.1	Übersichtslageplan, M = 1 : 25.000	(1)



Plangrundlage: <http://www.bkg.bund.de>



**DR. SPANG**

**AUFTRAGGEBER:**  
 bayernets

## Übersichtslageplan

**PROJEKT:**  
 bayernets Leitung  
 Wertingen - Kötz

Anlage:	1.1
Projekt Nr.:	42.7852
Plan Nr.:	42.7852/ 1.1
Datum:	10.03.2022
Maßstab:	1:25.000
Gezeichnet:	Thi
Geprüft:	BJe



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

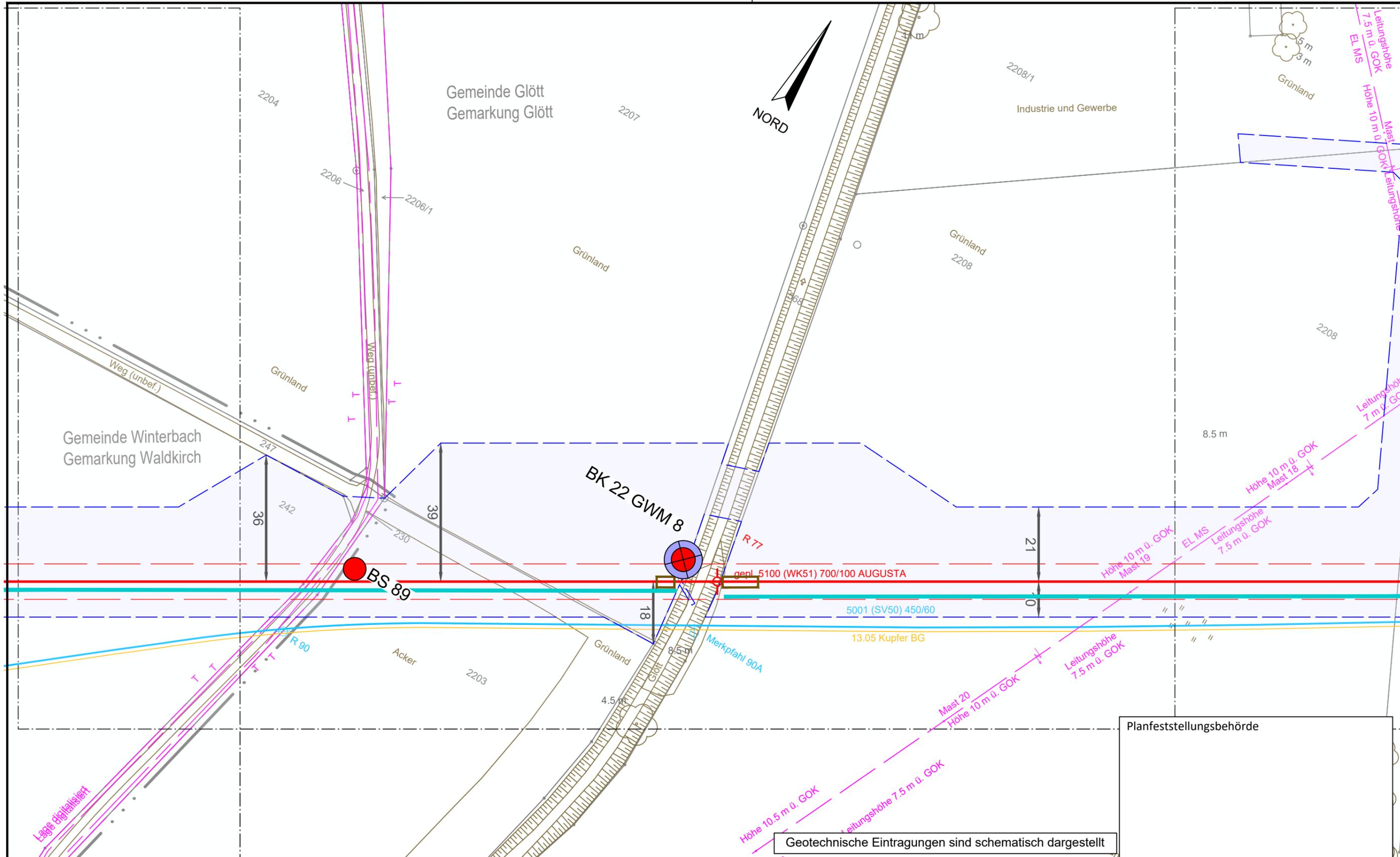
23.11.2022

---

## **Anlage 2: Lageplan**

### INHALT

2.0	Titelblatt	(1)
2.1	Lageplan mit Aufschlusspunkten M. = 1 : 1.000	(1)



Geotechnische Eintragungen sind schematisch dargestellt

**Legende** (themenbezogene Auswahl zum vorliegenden Plan; weitere Verwendungen gemäß Symbol-/ Zeichenverzeichnis):

Gemarkung	— · — · —	Gastransportleitung geplant	—	Schilderpfahl (SPF)	○
Flurstücks-Grenze	—	KKS-Anlagen geplant	—	Schilderpfahl mit Messkontakt (MK)	○
Topografie	—	Schutzstreifen (dingliche Sicherung)	- - -	Arbeitsstreifen	▬
Fremdleitungen	—	TS-Punkt mit Nr., Winkel u. Koordinate	○		
Bestand Gas bayernets	—	Kilometrierung	km 00+00		

0 10 20 30 40 50 Meter

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Rosi-Wolfstein-Straße 6, 58453 Witten Telefon: 02302 / 9 14 02 - 0		Geplante Gastransportleitung AUGUSTA von Wertingen nach Kötz Planunterlagen zum Planfeststellungsverfahren (PF-V)		Ingenieurbüro Weishaupt Planung und Bauüberwachung im Auftrag der <b>bayernets</b> energie transport systeme	
Plangrundlage: WK5100_GP_TP_TG_230426-WPG Plan Nr.: 42.7852/ 2.1 Gezeichnet: Bt		Trassierungsplan Lage Geotechnisches Gutachten		Leitung 5100 (WK51) DN 700 MOP 100 Schutzstreifen 10 m	
Datum: 28.04.2023 Geprüft: BJe		Bundesland: Bayern		Regierungsbezirk: Schwaben	
Landkreis: Dillingen a.d. Donau, Günzburg		Datum: 31.03.2023		Name: Döring; Hahn / WPG	
Rev. Datum Änderung		Datum		Name	
0 1 2		31.03.2023		Döring; Hahn / WPG	
1 2		31.03.2023		Thiele / WPG	
2 3		Freigegeben		Planname: WK5100_GP_TP_TG_62	
© Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung		Blatt-Nr.: 62		Blatt-Nr.: 61	



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

23.11.2022

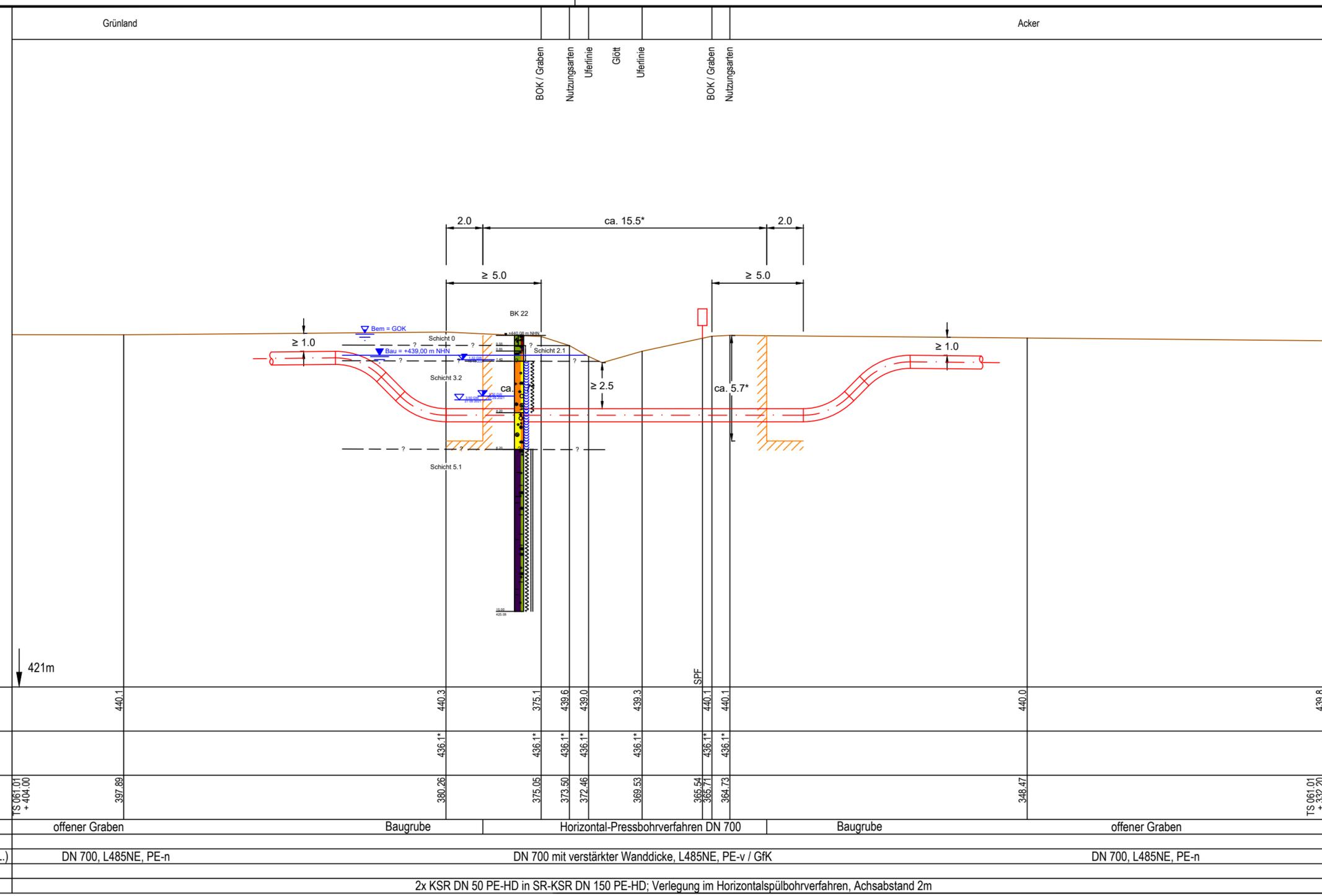
---

# **Anlage 3: Geotechnischer Längsschnitt**

## INHALT

3.0	Titelblatt	(1)
3.1	Geotechnischer Längsschnitt M. = 1 : 200	(1)

E:\Daten\17800-7899\17852\6\_Geotechnik\Gutachten\Einzelbauwerk\Geotechnik\Sondergutachten Schnitte Planfeststellung P7852\_Anl.3\_LS\_BW\_Planfeststellung.dwg  
Ansichtsfenster : 06201



Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN			Frostempfindlichkeit <sup>1)</sup>	Verdichtungsfähigkeit <sup>2)</sup>
		18 196	18 300 <sup>5)</sup>	18 319 <sup>5)</sup>		
0	Oberboden	OU, OH	3 - 5	/	/	/
2.1	Hang- und Schwemmlehm	TL, TM, UL, ST*, SU*	4 (2) <sup>3)</sup>	LBM 1 - 2 P 1	F 3	V 2 - V 3
3.2	rollige Fluss- und Bachablagerungen	GW, GI, GU, GT, GU*	3 - 5 (6/7) <sup>5)</sup>	LN 1 - 2 LNw 1 - 2 (S 1 - S 3) <sup>4)</sup>	F 1 - F 3	V 1 - V 2
5.1	Süßwassermlasse (miUF) fluvial	TL, TM, UL, ST*, SU*	3 - 4 (5) <sup>3)</sup> (6/7) <sup>4)</sup>	LBM 1 - 3 LN 1 - 2 P 1 - 2 (S 1 - S 3) <sup>4)</sup>	F 3	V 2 - V 3

- 1) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 (F1 = nicht frostempfindlich, F3 = sehr frostempfindlich).
- 2) (V1 = verdichtungsfähig, V3 = schwer verdichtungsfähig)
- 3) Die angegebenen leicht plastischen Böden können bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 übergehen.
- 4) Bei entsprechendem Stein- / und Geröllanteil
- 5) nach DIN 18 300 (2012), keine Homogenbereiche
- 6) gemäß DIN 18 319:2012-09

kreuzende Leitungen:

Geländehöhe	440.1	440.3	375.1	439.6	439.0	439.3	440.1	440.1	440.0	439.8
Höhe Rohroberkante		436.1*	436.1*	436.1*	436.1*	436.1*	436.1*	436.1*		
Stationierung	TS 061.01 + 404.00	397.89	380.26	375.05	373.50	372.46	369.53	365.54 365.71 364.73	348.47	TS 061.01 + 332.20
Verlegeart	offener Graben		Baugrube	Horizontal-Pressbohrverfahren DN 700			Baugrube	offener Graben		
Auftriebsicherung										
Rohr (ABM., MAT., ISOL.)	DN 700, L485NE, PE-n		DN 700 mit verstärkter Wanddicke, L485NE, PE-v / GfK					DN 700, L485NE, PE-n		
Rohrbogen vertikal										
KSR (ABM., MAT.)	2x KSR DN 50 PE-HD in SR-KSR DN 150 PE-HD; Verlegung im Horizontalspülbohrverfahren, Achsabstand 2m									

### Legende:

- - - ? - Schichtgrenze
- ▽ Bem Bemessungswasserstand
- ▽ Bau Bauwasserstand

**Legende**  
(themenbezogene Auswahl zum vorliegenden Plan; weitere Verwendungen gemäß Symbol-/ Zeichenverzeichnis):

Geländeverlauf (± 0.1m)

Baugrube n. DIN 4124

Gastransportleitung geplant

Fremdleitungen (unterflur) (≤ DN 300 Darstellung schematisch) ( $>$  DN 300 Darstellung maßstäblich)

(oberflur)

\* in Abhängigkeit der Ausführungsplanung

Planfeststellungsbehörde

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Rosi-Wolffstein-Straße 6, 88453 Witten Telefon: 02302 / 9 14 02 - 0		Geplante Gastransportleitung AUGUSTA von Wertingen nach Kötz Planunterlagen zum Planfeststellungsverfahren (PF-V)		Weithaupt Planungen GmbH Planung und Kostenrechnung				
DR. SPANG Plangrundlage: WK5100_GP_TP_SH_WPG-230510_fuer_Baugrund		Sonderplan Bauwerkskreuzungen, Höhe Gewässer II. Ordnung: Glött		Leitung 5100 (WK51) DN 700 MOP 100 Schutzstreifen 10 m				
Datum: 17.05.2023 Geprüft: BJe		Bundesland: Bayern Regierungsbezirk: Schwaben Landkreis: Dillingen a.d. Donau, Günzburg		im Auftrag der <b>bayernets</b> Energie Transport Systeme				
Rev.	Datum	Änderung		Datum	Name	Format	Maßstab	Revision
				10.05.2023	Hahn; Döring / WPG	297 x 605	1 : 200	0
				10.05.2023	Thiele / WPG	Planname		Blatt-Nr.
				10.05.2023	Ambs / bayernets	WK5100_GP_TP_SH		06201
Höhen bezogen auf DHHN12 (NN-Höhen)								



# **Anlage 4: Ergebnisse der Baugrunderkundung**

## INHALT

4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Zeichenerläuterungen Baugrunderkundung	(2)
4.2	(entfällt)	(0)
4.3	(entfällt)	(0)
4.4	Kernbohrungen (BK)	(1)
4.5	Kernfotos	(2)

Probeentnahme:

- G1  gestörte Probe
- U1  Sonderprobe
- K1  Kernprobe

Nebenanteile:

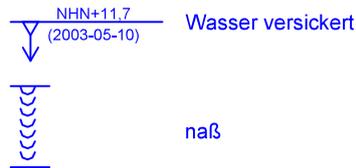
- z.B. s', t': schwach
- z.B. s̄, t̄: stark

Kalkgehalt:

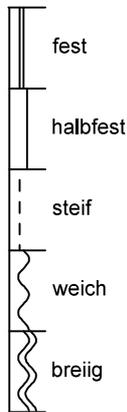
- k° kalkfrei
- k<sup>+</sup> kalkhaltig
- k<sup>++</sup> stark kalkhaltig

Grundwasser:

Grundwasserstand:



Konsistenz:



Trennflächen:

- K: Klüftung
- SS: Schichtung
- SF: Schieferung

Verwitterungsgrad Fels

nach DIN EN ISO 14689-1:

vereinfachte Ansprache Verwitterung

Fels bei Bohrsondierungen:

W 0: frisch (unverwittert)	
W 1: schwach verwittert	( ) schwach verwittert
W 2: mäßig verwittert	(( )) mäßig bis stark verwittert
W 3: stark verwittert	
W 4: vollständig verwittert	z zersetzt
W 5: zersetzt	

Festigkeit Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

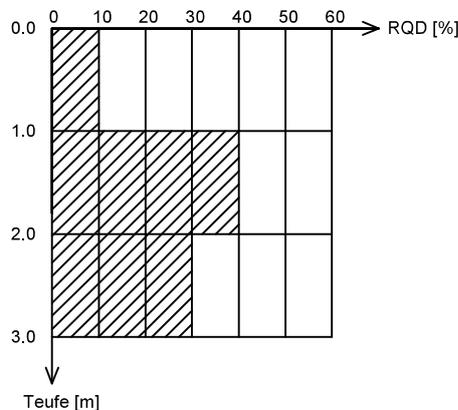
- R 0: außerordentlich gering
- R 1: sehr gering
- R 2: gering
- R 3: mäßig hoch
- R 4: hoch
- R 5: sehr hoch
- R 6: außerordentlich hoch

Kornbindung Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

- sKb: schlechte Kornbindung
- mKb: mäßige Kornbindung
- gKb: gute Kornbindung
- sgKb: sehr gute Kornbindung

RQD Fels:

$$\frac{\text{Summe Länge Kernstücke} > 10 \text{ cm}}{\text{Länge Kernmarsch}} \times 100\%$$

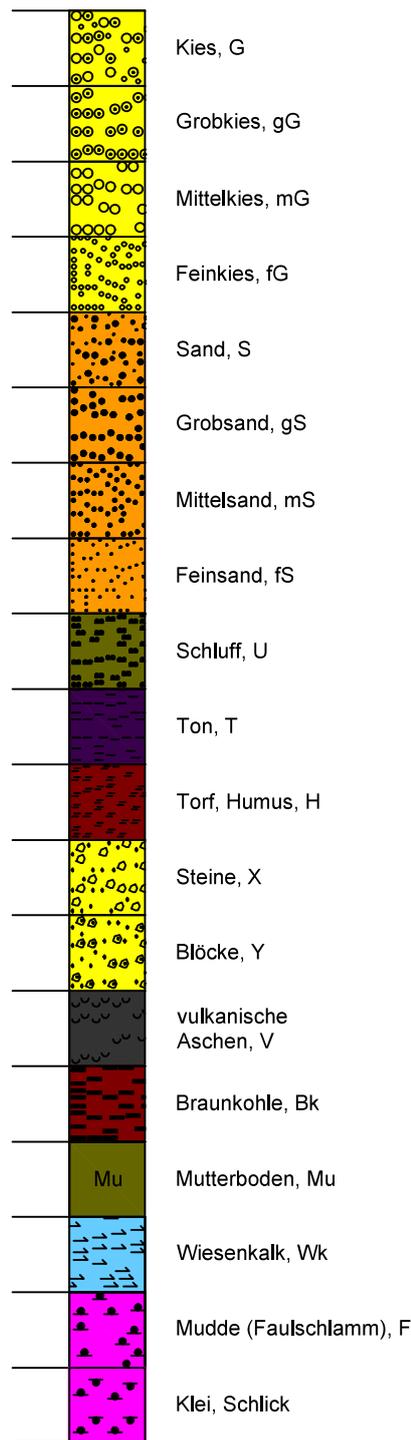


DR. SPANG

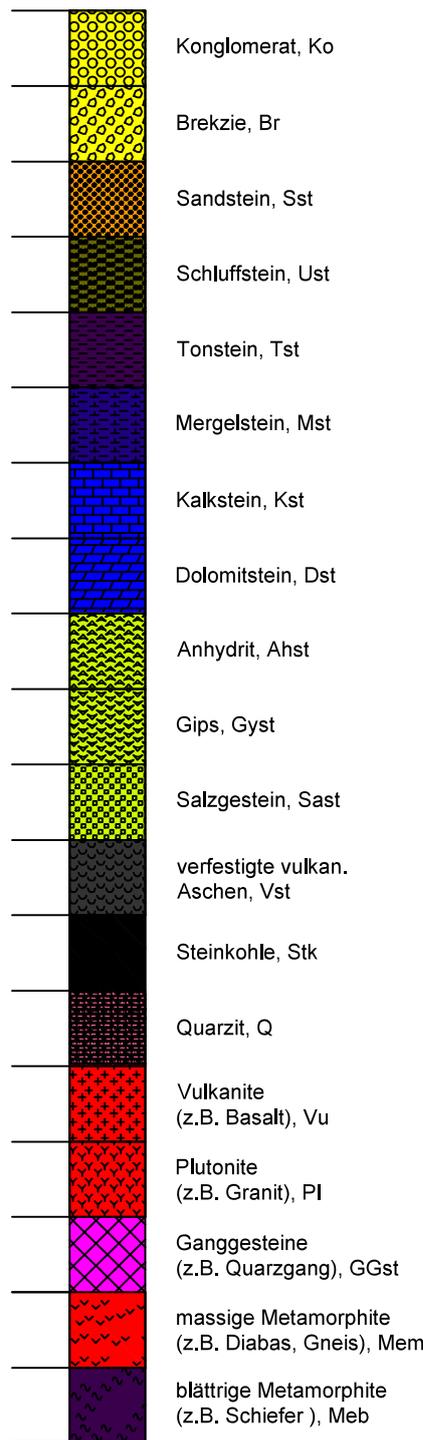
**Zeichenerläuterung**  
Baugrunderkundung

Anlage:	4.1
Projekt Nr.:	42.7852
Plan Nr.:	42.7852 / 4.1
Rev. Stand:	26.04.2018

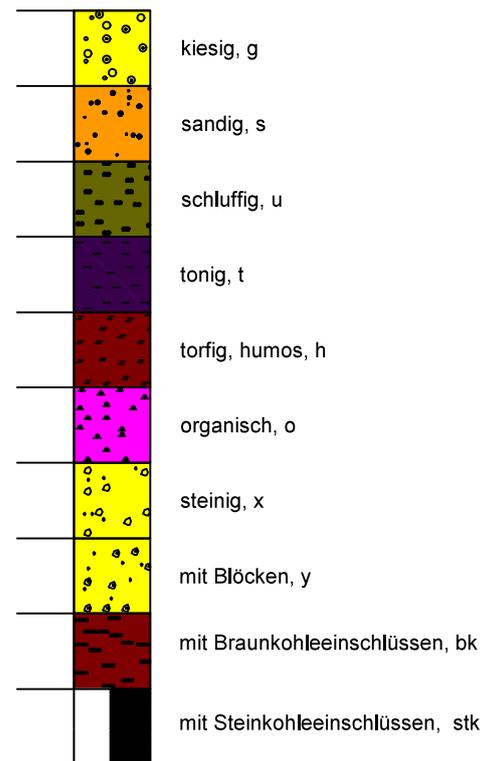
Hauptbodenarten:



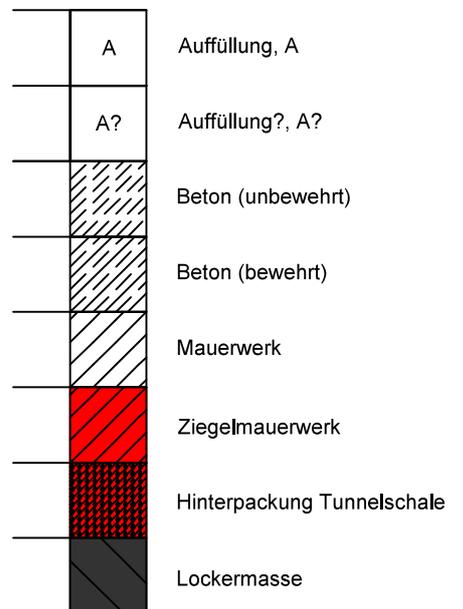
Felsarten:



Nebenbodenarten:



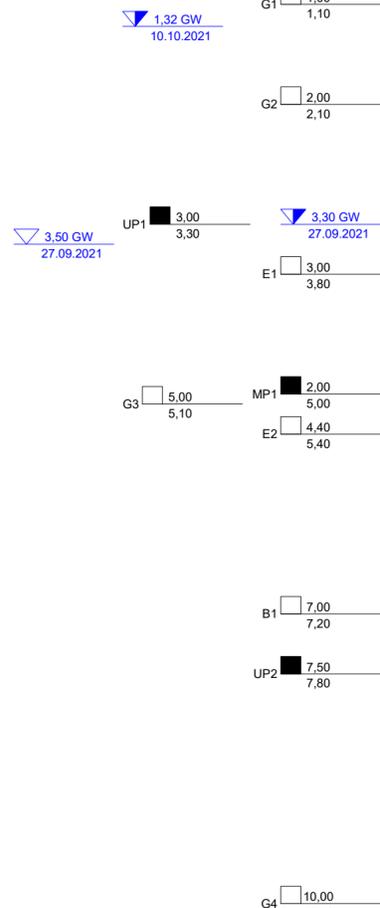
Sonstige Signaturen:



Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02

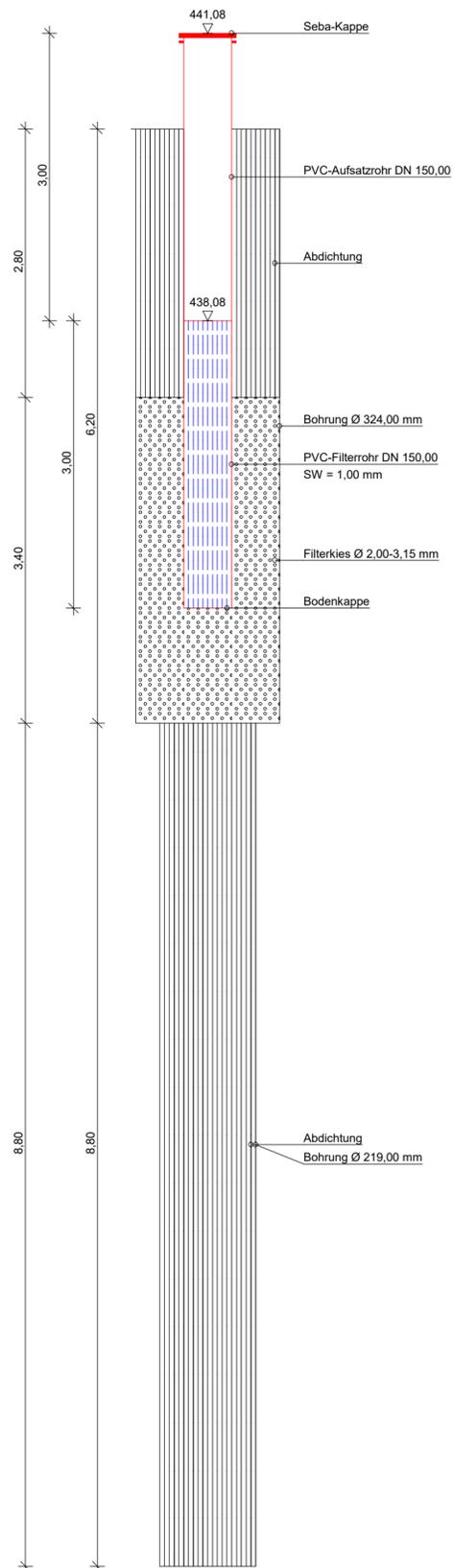
GWM 8

+ m NHN



Mu (U, h, t, fs'), erdfeucht, verwurzelt, braun  
U, t, fs', erdfeucht, steif, braun  
U, fs, t, feucht, steif, braun, grau  
S, g, u, h', nass, weich, (GU), nass ab 4,1 m, z.  
T, x, h', Holzreste, g,x= Flusskies, kantig - kantengerundet, dunkelbraun-grau  
G, s, u', kalkhaltig, nass, (GU), G= Flusskies, kantengerundet - gerundet, ocker-grau  
T, u, fs, kalkhaltig, erdfeucht, weich bis fest, (TL) Wechsellagerung mit fs\* Schichten, glimmerführend, grau

Solltiefe erreicht



Bauvorhaben:  
Gastransportleitung Wertingen Kötz

Auftraggeber:  
bayernets

Kernbohrung

Anlage: 4.4 - BK 22

Projekt-Nr: 42.7852

Datum: 27.09.2021

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Hæg/Car



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

Anlage 4.5 / Seite 1

08.12.2021

**WK51 Gastransportleitung Wertingen - Kötz;  
BK 22 - Endteufe 15,0 m**





DR. SPANG

Projekt: 42.7852

Anlage 4.5 / Seite 2

08.12.2021





## Anlage 5: Laboruntersuchungen

### INHALT

5.0	Titelblatt	(1)
5.1	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1	(1)
5.2	Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12	(1)
5.3	Körnungslinie nach DIN EN ISO 17 892-4	(2)
5.4	Glühverlust nach DIN 18 128	(1)
5.5	Kalkgehaltsbestimmung nach DIN 18 129	(1)
5.6	Dichte nach DIN 18 125-1	(1)

## Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

### WK 51 - Gastransportleitung

#### Wertingen - Kötz

Bearbeiter: Dö

Datum: 06.01.22

Entnahmestelle:	BK 22	BK 22
Tiefe:	1,0 - 1,1	2,0 - 2,1
Bodenart:	T, u, s, h'	T, $\bar{u}$ , h
Feuchte Probe + Behälter [g]:	221.97	163.62
Trockene Probe + Behälter [g]:	178.52	103.99
Behälter [g]:	5.62	5.73
Porenwasser [g]:	43.45	59.63
Trockene Probe [g]:	172.90	98.26
Wassergehalt [%]	25.13	60.69

Entnahmestelle:	BK 22	BK 22
Tiefe:	3,0 - 3,3	5,0 - 5,1
Bodenart:	S, g, u', h'	G, $\bar{s}$ , u'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	3645.00	1367.18
Trockene Probe + Behälter [g]:	2821.00	1243.11
Behälter [g]:	454.00	108.79
Porenwasser [g]:	824.00	124.07
Trockene Probe [g]:	2367.00	1134.32
Wassergehalt [%]	34.81	10.94

Entnahmestelle:	BK 22	BK 22
Tiefe:	7,5 - 7,8	10,0 - 10,1
Bodenart:	T, u', s	T, u', fs'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	231.66	262.31
Trockene Probe + Behälter [g]:	190.61	225.38
Behälter [g]:	5.57	5.61
Porenwasser [g]:	41.05	36.93
Trockene Probe [g]:	185.04	219.77
Wassergehalt [%]	22.18	16.80

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

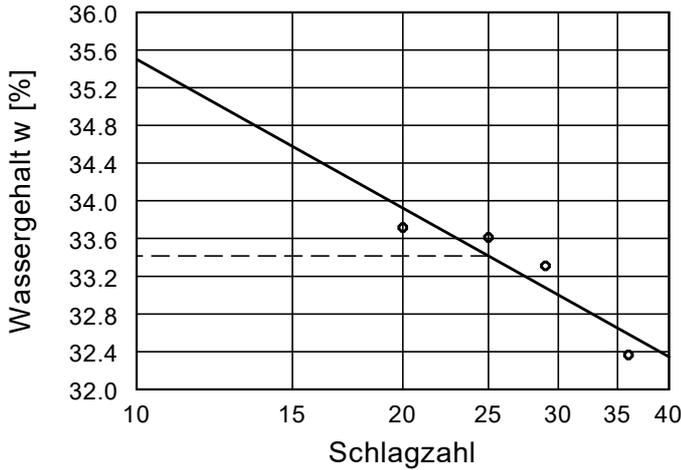
WK 51 - Gastransportleitung

Wertingen - Kötz

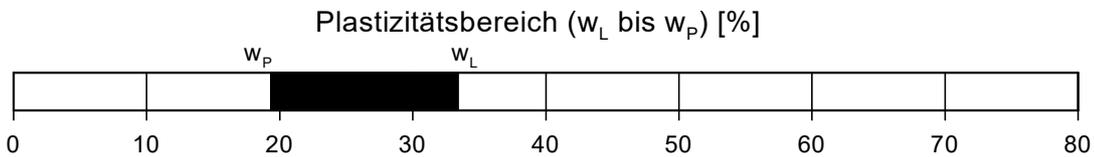
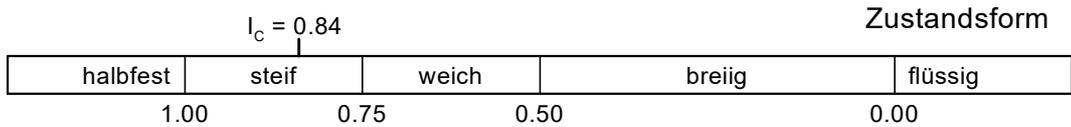
Bearbeiter: Azu

Datum: 18.01.22

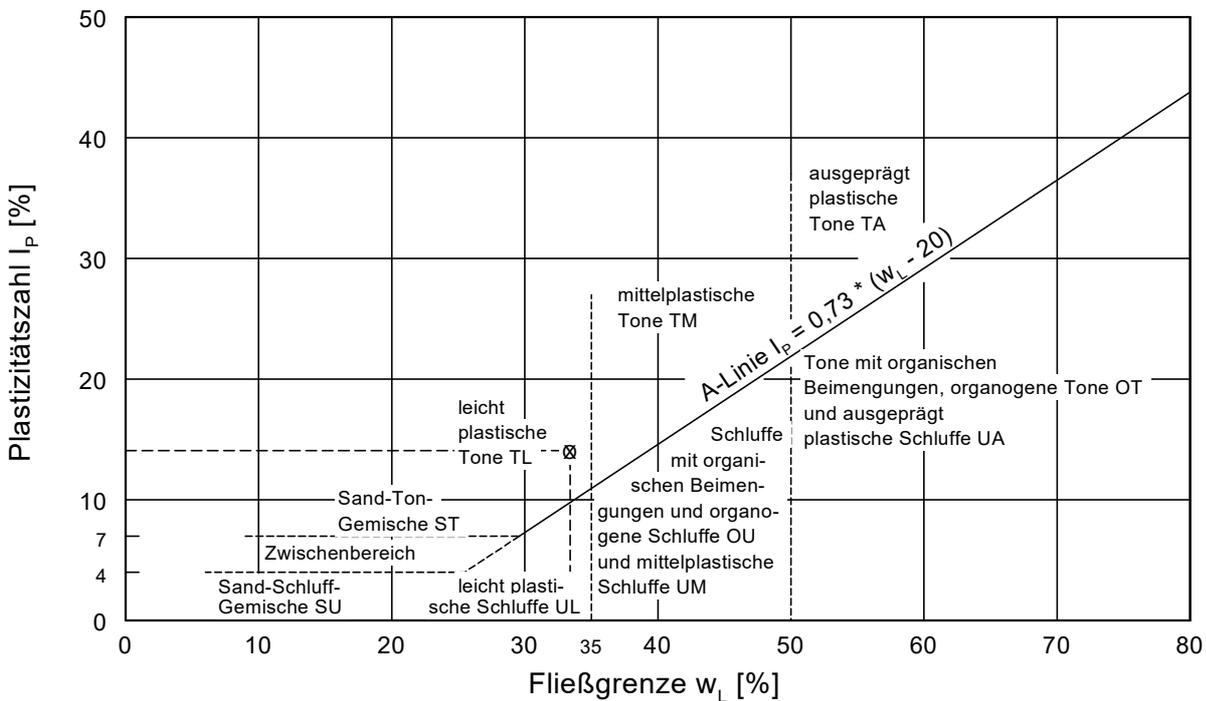
Entnahmestelle: BK 22  
 Tiefe: 7,0 - 7,2  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: T, u, fs  
 Probe entnommen am: 05.10.21



Wassergehalt w =	20.5 %
Fließgrenze $w_L$ =	33.4 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	19.3 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	14.1 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.84
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	5.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	21.6 %



Plastizitätsdiagramm

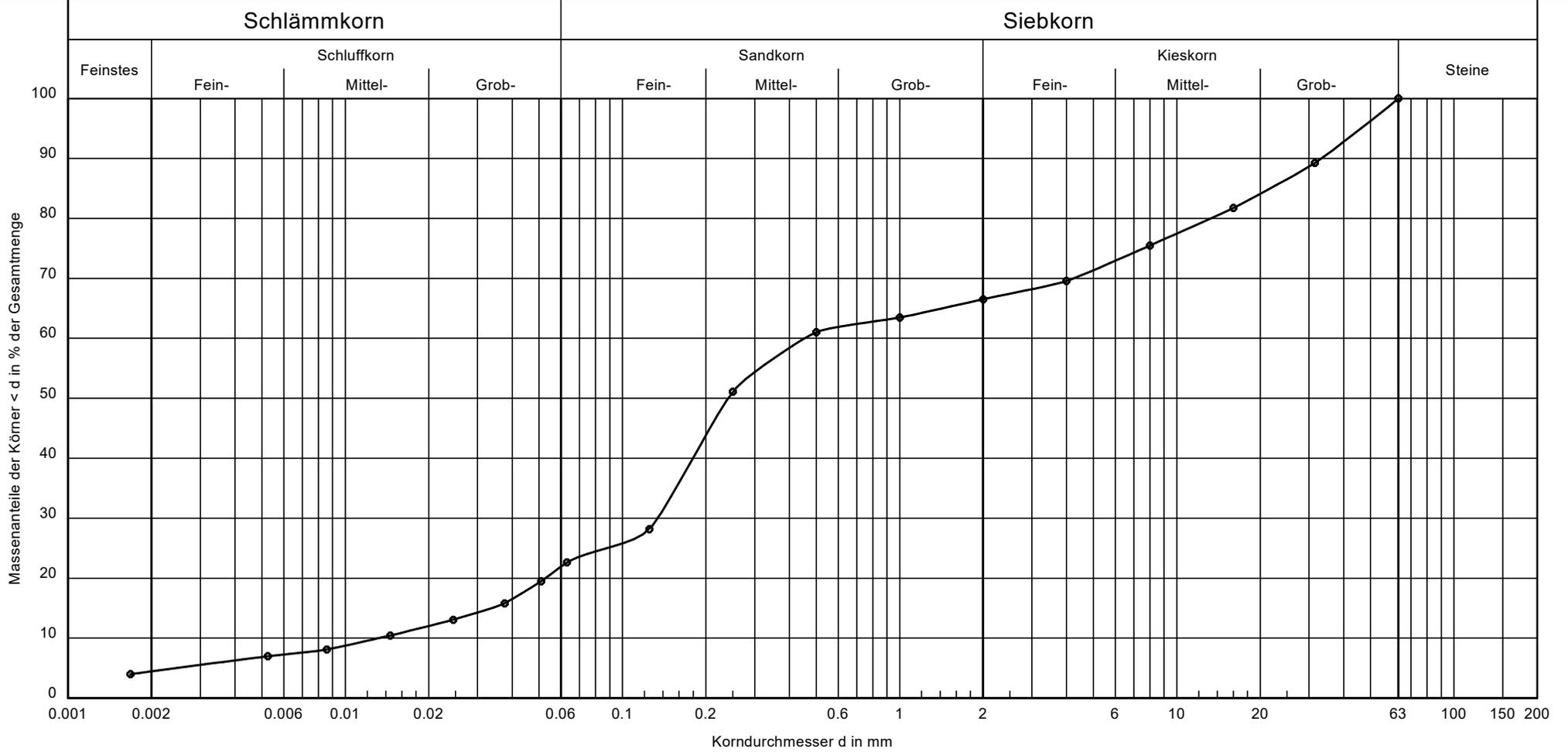


# Körnungslinie

## WK 51 - Gastransportleitung

### Wertingen - Kötz

Datum: 13.01.22  
 Probe entnommen am: 05.10.21  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	BK 22
Tiefe:	3,0 - 3,8
Bodenart:	S, $\bar{g}$ , u, h'
U/Cc	34.4/3.0
T/U/S/G [%]:	4.5/18.1/43.9/33.5

Bemerkungen:

Projekt Nr.: P 42.7852  
 Anlage: 5.3

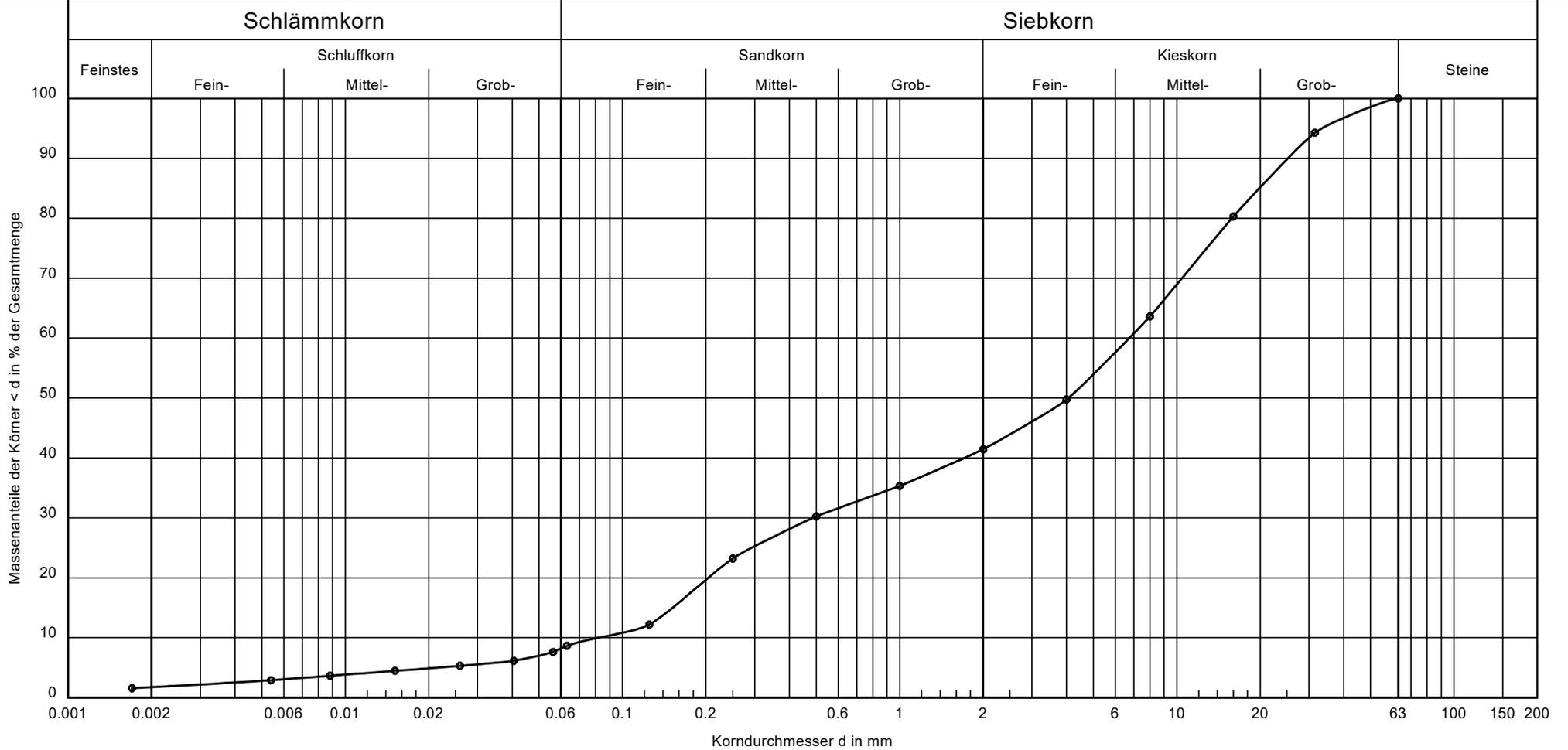
Dr. Spang  
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie u. Umwelttechnik mbH

# Körnungslinie

## WK 51 - Gastransportleitung

### Wertingen - Kötz

Datum: 13.01.22  
 Probe entnommen am: 05.10.21  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	BK 22
Tiefe:	4,4 - 5,4
Bodenart:	G, $\bar{s}$ , u'
U/Cc	82.1/0.4
T/U/S/G [%]:	1.8/6.9/32.8/58.5

Bemerkungen:

Projekt Nr.: P 42.7852  
 Anlage: 5.3

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,  
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.4

Projektnr.: P 42.7852

**Glühverlust** nach DIN 18 128

**WK 51 - Gastransportleitung**

**Wertingen - Kötz**

Bearbeiter: Mach

Datum: 19.01.22

Entnahmestelle: BK 22

Tiefe: 3,0 - 3,8

Bodenart: S,  $\bar{g}$ , u, h'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 05.10.21

Versuch Nr.:	1	2
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	25.60	26.07
Geglühte Probe + Behälter [g]	25.14	25.62
Behälter [g]	13.22	13.85
Massenverlust [g]	0.46	0.45
Trockenmasse vor Glühen [g]	12.38	12.22
Glühverlust Mittelwert [%]	3.70	

**Kalkgehalt** nach DIN 18 129

**WK 51 - Gastransportleitung**

**Wertingen - Kötz**

Bearbeiter: Guh

Datum: 14.01.22

Entnahmestelle: BK 22  
Tiefe: 3,0 - 3,8  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: S,  $\bar{g}$ , u  
Probe entnommen am: 05.10.21

Versuch Nr.:	1	2
Trockenmasse der Probe [g]	4.67	4.76
Temperatur [°C]	19.10	19.30
Absoluter Luftdruck [kPa]	101.60	101.70
Volumen nach 30 Sekunden [cm <sup>3</sup> ]	6.60	6.50
Volumen Versuchsende [cm <sup>3</sup> ]	9.80	9.00
Calcitanteil [%]	0.59	0.57
Dolomitanteil [%]	0.29	0.22
Kalkgehalt [%]	0.88	0.79
Mittelwerte [%]	0.84 / 0.58 / 0.25	

**Kalkgehalt** nach DIN 18 129  
**WK 51 - Gastransportleitung**  
**Wertingen - Kötz**

Bearbeiter: Guh

Datum: 14.01.22

Entnahmestelle: BK 22  
Tiefe: 7,0 - 7,2  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: T, u, fs  
Probe entnommen am: 05.10.21

Versuch Nr.:	1	2
Trockenmasse der Probe [g]	0.76	0.78
Temperatur [°C]	20.30	20.20
Absoluter Luftdruck [kPa]	101.90	101.90
Volumen nach 30 Sekunden [cm <sup>3</sup> ]	29.30	30.30
Volumen Versuchsende [cm <sup>3</sup> ]	42.80	43.60
Calcitanteil [%]	16.17	16.30
Dolomitanteil [%]	7.45	7.15
Kalkgehalt [%]	23.62	23.45
Mittelwerte [%]	23.54 / 16.23 / 7.30	

**Dichtebestimmung** nach DIN EN ISO 17892-2

**WK 51 - Gastransportleitung**

**Wertingen - Kötz**

Bearbeiter: Klr

Datum: 13.01.22

Entnahmestelle: BK 22  
 Tiefe: 7,5 - 7,8  
 Art der Entnahme: ungestört  
 Bodenart: T, u', s  
 Probe entnommen am: 24.09.21

Probenbezeichnung:	s.o.
Feuchtdichte $\rho$	
Feuchte Probe + Zylinder [g]:	9768.00
Zylinder [g]:	3701.00
Feuchte Probe [g]:	6067.00
Volumen Zylinder [cm <sup>3</sup> ]:	2903.00
Feuchtdichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]:	2.090
Wassergehalt durch Trocknen	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	231.66
Trockene Probe + Behälter [g]:	190.61
Behälter [g]:	5.57
Porenwasser [g]:	41.05
Trockene Probe [g]:	185.04
Wassergehalt [%]	22.18
Bestimmung der Trockendichte $\rho_d$	
Trockendichte $\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1.710



DR. SPANG

Projekt: 42.7852

23.11.2022

---

# **Anlage 6: Umwelttechnische Untersuchungen**

## INHALT

6.0	Titelblatt	(1)
6.1	Auswertung nach LAGA 04 Boden	(1)
6.2	Prüfbericht der Agrolab GmbH	(3)



DR. SPANG

**DR. SPANG**  
**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,**  
**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage:	6.1
Datum:	13.01.2022
Bearbeiter:	BJe
Projekt-Nr.:	42.7852

**Gegenüberstellung Analysenergebnisse zu den  
 Zuordnungswerten LAGA TR Boden**

Projekt:  
**WK 51**

Labornummer	453266	<b>Zuordnungswerte gem. LAGA TR Boden</b> (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) Stand: 5. November 2004			
Datum	13.12.2021				
Bezeichnung	<b>BK 22</b>				
Material					
Einzelproben	MP 1				
Tiefe [m]	2,0 - 5,0	<b>Boden Verwendung in</b>			
Art (SUIIT*)	T	bodenähnli. Anwendungen		technischen Bauwerken	

Parameter	Z 0				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2				
	S	U	T	Z 0* <sup>1)</sup>								
<b>Feststoff</b>	<b>Tab. II.1.2-2</b>				<b>Tab. II.1.2-4</b>							
Arsen [mg/kg]	8,0				10	15	20	15 <sup>2)</sup>	45	150	> 150	
Blei [mg/kg]	6				40	70	100	140	210	700	> 700	
Cadmium [mg/kg]	0,1				0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>	3	10	> 10	
Chrom (ges.) [mg/kg]	34				30	60	100	120	180	600	> 600	
Kupfer [mg/kg]	7				20	40	60	80	120	400	> 400	
Nickel [mg/kg]	20				15	50	70	80	150	500	> 500	
Thallium [mg/kg]	< 0,1				0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7	> 7	
Quecksilber [mg/kg]	0,02				0,1	0,5	1	1	1,5	5	> 5	
Zink [mg/kg]	21				60	150	200	300	450	1.500	> 1.500	
Cyanid (ges.) [mg/kg]									3	10	> 10	
TOC <sup>5)</sup> [M.-%]	1,4				0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5	> 5	
bei C:N Verhältnis > 25					1	1	1	1				
EOX [mg/kg]	< 1				1	1	1	1 <sup>6)</sup>	3 <sup>8)</sup>	10	> 10	
KW (C <sub>10</sub> bis C <sub>22</sub> ) [mg/kg]	< 50				100	100	100	200	300	1.000	> 1.000	
KW <sup>7)</sup> (C <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub> ) [mg/kg]	< 50				100	100	100	400	600	2.000	> 2.000	
Σ BTEX	n.n.				1	1	1	1	1	1	> 1	
Σ LHKW [mg/kg]	n.n.				1	1	1	1	1	1	> 1	
Σ PAK (16) n. EPA [mg/kg]	0,12				3	3	3	3	3 (9) <sup>9)</sup>	30	> 30	
Benzo-[a]-pyren [mg/kg]	< 0,05				0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	> 3	
Σ PCB (6) [mg/kg]	n.n.				0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	> 0,5	
<b>Eluat</b>	<b>Tab. II.1.2-3</b>				<b>Tab. II.1.2-5</b>							
pH-Wert [-]	8,1							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	<5,5 >12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	162							250	250	1.500	2.000	> 2.000
Chlorid [mg/l]	< 1,0							30	30	50	100 <sup>10)</sup>	> 100
Sulfat [mg/l]	35,1							20	20	50	200	> 200
Cyanid (ges.) [µg/l]	< 5							5	5	10	20	> 20
Arsen [µg/l]	< 1							14	14	20	60 <sup>11)</sup>	> 60
Blei [µg/l]	< 1							40	40	80	200	> 200
Cadmium [µg/l]	< 0,3							1,5	1,5	3	6	> 6
Chrom (ges.) [µg/l]	< 3							12,5	12,5	25	60	> 60
Kupfer [µg/l]	< 5							20	20	60	100	> 100
Nickel [µg/l]	< 7,0							15	15	20	70	> 70
Quecksilber [µg/l]	< 0,0							< 0,5	< 0,5	1	2	> 2
Zink [µg/l]	< 50							150	150	200	600	> 600
Phenolindex [µg/l]	< 10							20	20	40	100	> 100

<b>AUSWERTUNG</b> für bodenähnliche Anwendung	<b>&gt; Z 0</b>			
<b>AUSWERTUNG</b> für technische Bauwerke	<b>Z 1.2</b>			

Anmerkung: **> Z 0 / Z 0\*** für bodenähnliche Anwendung nicht geeignet

n.n. = nicht nachweisbar  
 n.a. = nicht analysiert

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie  
und Umwelttechnik mbH  
Rosi-Wolfstein-Straße 6  
58453 Witten

Datum 13.12.2021  
Kundennr. 27022947

## PRÜFBERICHT 2151750 - 453266

Auftrag **2151750 Projekt: P7852 WK 51**  
 Analysennr. **453266 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **03.12.2021**  
 Probenahme **24.11.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BK 22 MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			
Trockensubstanz	%	° 74,0	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher			
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,4	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	0,51	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	34	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	20	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,021	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	21	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	0,062	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	0,062	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

## PRÜFBERICHT 2151750 - 453266

Kunden-Probenbezeichnung **BK 22 MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,124 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>BTX - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>20,8</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,1</b>	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>162</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>35,1</b>	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

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

## PRÜFBERICHT 2151750 - 453266

Kunden-Probenbezeichnung **BK 22 MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,0012	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 06.12.2021

Ende der Prüfungen: 10.12.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**