

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH · Untere Dorfstraße 7 · D-95473 Haag

Beratende Ingenieure
Bayerische Ingenieur-Kammer Bau Nr. 12104

Sachverständige und Untersuchungsstelle
gem. §18 BBodSchG und VSU

Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- **Altlasten, Flächenrecycling**
- **Industrierückbau**
- **Baugrund**
- **Deponietechnik**
- **Lagerstättenentwicklung**

Haag/Bayreuth, 07.07.2021

Münchberg
Erschließung des Baugebiets Mechlenreuth
Geotechnische Untersuchungen und Gutachten

Auftragsnummer: 21-0429
Auftragsdatum: 23.04.2021
Verteiler: Auftraggeber (2-fach)
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (1-fach)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 3
Seiten: 15
Anlagen: 7

Auftraggeber:
Stadt Münchberg
Ludwigstraße 15
95213 Münchberg

Bearbeiter:
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Frank Müller
Tel.: 09251/874-39
Fax: 09251/874-639
E-Mail: frank.mueller@muenchberg.de

Tobias Sluka
Tel.: 09201/997-0
Fax: 09201/997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Inhaltsverzeichnis**Seite**

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
2.	Angaben zum Untersuchungsareal	4
2.1	Lage und Bestandssituation	4
2.2	Geologie und Hydrologie.....	6
3.	Geländearbeiten	6
4.	Bautechnische Bewertung des Untergrunds	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Schichtenfolge	7
4.3	Grundwasserverhältnisse.....	8
4.4	Boden- und Substanzverunreinigungen	8
4.5	Homogenbereiche nach DIN 18 300	9
5.	Angaben zur bautechnischen Ausführung.....	11
5.1	Allgemeines	11
5.2	Straßenbau und Oberflächenbefestigung	11
5.3	Leistungs- und Kanalbau in offener Grabenbauweise.....	12
5.4	Wasserhaltung.....	13
5.5	Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben.....	14
5.6	Errichtung des Regenrückhaltebeckens.....	14
6.	Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen.....	15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1:	Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000
Anlage 1.2:	Auszug aus der geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 5836 Münchberg, M 1:20.000
Anlage 2:	Detaillageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1:4.000
Anlage 3:	Schurfprofile, M 1:15
Anlage 4:	Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analytik
Anlage 5:	Prüfprotokolle der chemischen Laboruntersuchungen
Anlage 6:	Prüfprotokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlage 7:	Fotodokumentation der Baggerschürfe

Unterlagen- und Literaturverzeichnis

- Unterlage 1:** Auftrag (schriftlich) vom 23.04.2021 zur Durchführung von Baugrunderkundungen für das Baugebiet Mechlenreuth, Münchberg
- Unterlage 2:** Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 5836 Münchberg, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1960
- Unterlage 3:** Bayernatlas Plus vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>)
- Unterlage 4:** Karte der Frosteinwirkungszonen (<https://www.bast.de>), Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Unterlage 5:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 11) FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2011
- Unterlage 6:** Lagepläne zum Bauvorhaben, übermittelt mit Angebotsanfrage und im Vorfeld der Baggerschürfe
- Unterlage 7:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17), FGSV-Verlag GmbH Köln, 2017
- Unterlage 8:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 20), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2020
- Unterlage 9:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB 07), FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2007
- Unterlage 10:** Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“, Erich Schmidt Verlag, Stand 06.11.1997

Informationspflicht gemäß Artikel 13 Datenschutzgrundverordnung

Da wir zur Erfüllung Ihrer Aufträge und der gesetzlichen Pflichten im Rahmen unserer Tätigkeit personenbezogene Daten von Ihnen erheben und verarbeiten, sind wir verpflichtet, Ihnen bestimmte Informationen über die Verarbeitung mitzuteilen und auf Ihre Rechte hinzuweisen. Dies soll Ihnen eine bessere Kontrolle dieser Daten ermöglichen. Die Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.ibpedall.de

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, senden Sie bitte eine Mail an datenschutz@ibpedall.de oder rufen Sie an: 092019970.

- Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
- Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Münchberg plant die Erschließung des Baugebiets „Mechlenreuth“, südlich der Ortsumgehung. Die Erschließungsmaßnahme umfasst Straßenbau, die Verlegung von Versorgungsleitungen (Kanal und Wasserleitung) sowie die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens.

Am 23.04.2021 wurde die Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH schriftlich von der Stadt Münchberg, vertreten durch den Sachgebietsleiter Tiefbau Herrn Frank Müller, mit der Erkundung des Untergrundes und Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt [U 1].

Zu beurteilen war der Baugrund in bautechnischer Sicht (Homogenbereiche, Verbau, Wiedereinbaufähigkeit des Materials, Frostsicherheit, Grundwasser, etc.). Des Weiteren sollten Aussagen über mögliche Schadstoffbelastungen getroffen werden.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen für das Baugebiet zusammengestellt und bewertet.

2. Angaben zum Untersuchungsareal

2.1 Lage und Bestandssituation



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets (rot) südlich der Ortsumgehung Münchberg mit Eintragung der geplanten Verkehrsflächen (orange) sowie des Regenrückhaltebeckens (türkis); Kartengrundlage: U 3

Das geplante Baugebiet umfasst ca. 10,5 ha, davon 6,5 ha Bauland [U 6], und befindet sich auf den Flurstücken mit Fl.-Nrn. 143, 162, 163, 164, 168, 169, 170, 206 und 207/2, Gemarkung Mechlenreuth. Die Untersuchungsfläche ist mit Ausnahme eines Wegs derzeit unversiegeltes Grünland (vgl. Abb. 3).

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone III gemäß RStO [U 4] (vgl. Abb. 2).

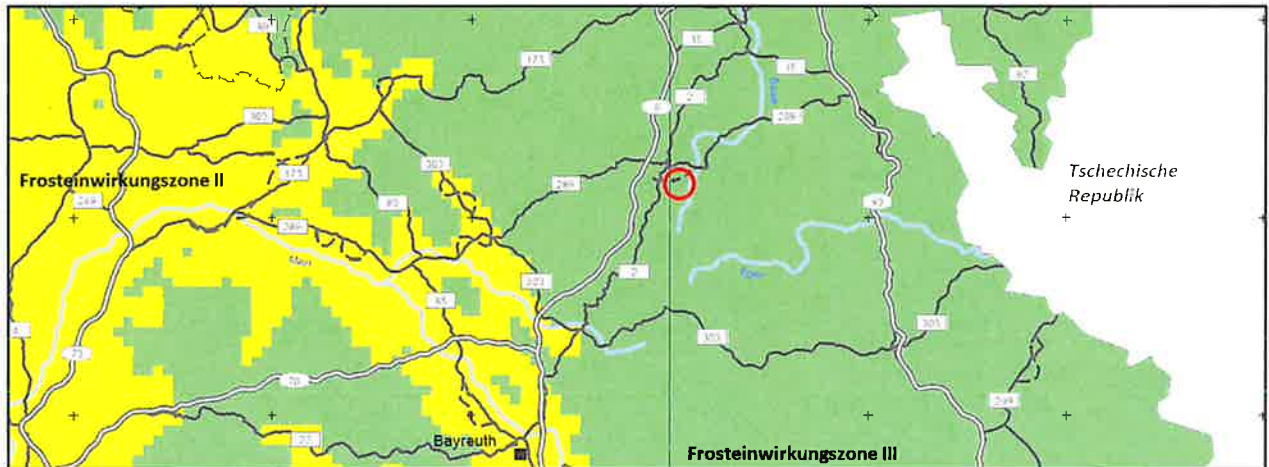


Abb. 2: Auszug aus der Karte der Frosteinwirkungszone gemäß RStO; modifiziert; Legende: roter Kreis - Untersuchungsgebiet, gelb - Frosteinwirkungszone II, grün - Frosteinwirkungszone III



Abb. 3: Blick von Südosten auf das geplante Baugebiet; Aufnahme: 02.06.2021

2.2 Geologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Münchberger Gneismasse. Dem geologischen Kartenblatt [vgl. Anl. 1.2, U 2] zufolge stehen im Untersuchungsgebiet Unterer Hornblende-Bändergneise als Bändergneis mit vorwiegend hellen Gneislagen in Amphibolitfazies, Wechsellagerungen von Muskovit-Gneisen mit Amphiboliten und Hornblende-Gneisen im Milli- bis Zehnermeter-Rhythmus sowie Amphibolite an. In den westlichen und südwestlichen Tallagen werden sie von Fließerden und Hangschutt überdeckt.

Der einzige Vorfluter im Untersuchungsbereich ist ein namenloser Bach, der als Zufluss zum parallel zur Ortsumgehung verlaufenden Käsbach fungiert. Er befindet sich südwestlich bzw. westlich des geplanten Baugebiets.

Wassersensible Bereiche oder Wasserschutzgebiete werden von der Maßnahme nicht berührt [U 3].

3. Geländearbeiten

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse für den Baugrund im geplanten Baugebiet wurden am 02.06.2021 sieben Baggerschürfe bis max. 2,5 m uGOK angelegt.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Detaillageplan der Anlage 2 ersichtlich.

Die Aufschlüsse dienten der Schichtaufnahme und teufendifferenzierten Probenahme von Böden für chemische und bodenmechanische Laboruntersuchungen. Eine Auflistung der durchgeführten Arbeiten ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Durchgeführte Geländearbeiten und Untersuchungen

Aufschlüsse [Lage s. Anl. 2]	geotechnische Aufschlussarbeiten		Laboruntersuchungen		
	Teufe [m uGOK]	Proben- anzahl	komb. SSA	LAGA 11/1997	Betonaggres- sivität
BS 1	2,2	2 (B)	0	1	0
BS 2	2,0	3 (B) + 1 (W)	1	1	1
BS 3	2,5	3 (B)	1	0	0
BS 4	2,0	2 (B)	1	1	0
BS 5	2,1	2 (B)	1	1	0
BS 6	1,2	2 (B)	1	0	0
BS 7	2,1	2 (B)	1	0	0
GESAMT	14,1 m	B: 16, W: 1	6	4	1

Abkürzungen: RKS = Rammkernsondierung, komb. SSA = kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse, B = Boden, W = Wasser

Drei entnommene Bodenproben aus dem anstehenden Boden sowie eine Probe der Auffüllung wurden auf den Parameterumfang der LAGA 11/1997 analysiert. Die chemische Analytik wurde von akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost, Standort Freiberg durchgeführt.

An sechs Proben wurde die Korngrößenverteilung mittels kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse im geotechnischen Laborversuch bestimmt.

4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds

4.1 Allgemeines

Es ist beabsichtigt, das Baugebiet Mechlenreuth südlich von Münchberg zu erschließen. Es sollen neben Straßenbau auch Kanal- und Leitungsbau stattfinden. Zudem ist die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens geplant.

Zur Beurteilung hinsichtlich der geotechnischen Eigenschaften des Untergrunds wurden Geländearbeiten und Laborversuche durchgeführt. In den nachfolgenden Kapiteln sind die Ergebnisse dieser zusammengestellt.

4.2 Schichtenfolge

Unterhalb des humosen Oberbodens mit Stärken von 0,1 m bis zu 0,4 m wurde folgender Schichtenbau vorgefunden:

Schicht 1a: Auffüllung

Auffüllungen wurden ausschließlich im nordwestlichen Teil des Baugebiets in BS 2 von 0,1 m bis 0,25 m uGOK vorgefunden. Es handelt sich dabei um dunklen schluffig-grusigen Sand mit geringen Beimengungen an Ziegelbruch (bis 5%), Asche (bis 3%) sowie Glas (bis 3%).

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Auffüllung zum Bach hin eine größere Mächtigkeit erreicht.

Schicht 1b: Fließerde

In den weiteren Schürfen im westlichen Teil des Baugebiets (BS 3 und 4) wurde eine Fließerde aus umgelagerten Zersatz vorgefunden. Sie steht bis 0,6 m bzw. 0,8 m uGOK als stark schluffiger, grusiger Sand (Bodengruppe SU*) an.

Die Fließerde ist graubraun, ocker oder grau gefärbt.

Schicht 2: Gneiszersatz

In allen Schürfen wurde unterhalb der Schicht 1 oder unterhalb des Oberbodens Gneiszersatz aufgeschlossen. Es handelt sich dabei um graubraunen, braunen oder ocker gefärbten schluffig-grusigen Sand (Bodengruppe SU) oder stark sandigen, schluffigen Grus (Bodengruppe GU). Er reicht in Tiefen von 0,7 m bis 1,6 m uGOK.

Schicht 3: Amphibolitischer Gneis

Die unterste Schicht im Untersuchungsgebiet bilden verwitterte amphibolitische Gneise. Sie sind zumeist braun, ocker oder braungrau gefärbt und wurden im ausgehobenen Zustand als schluffig-sandiger-steiniger Grus (Bodengruppen GU bis GI) angesprochen.

Die Grabtiefe war durch zunehmende Gesteinsfestigkeit begrenzt.

In der Sohle der Aufschlüsse tritt somit Fels auf.

Weitere Einzelheiten zum Schichtenbau können Anlage 3 (Bohrprofile) oder Anlage 7 (Fotodokumentation der Baggerschürfe) entnommen werden.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Ausschließlich in den Tallagen (westlicher Teil des Baugebiets) trat Grundwasser in die Schürfe zu. In BS 2 lag der Wasserspiegel bei 1,6 m uGOK. Hier wurde eine Wasserprobe entnommen. In BS 3 wurde der Wasserstand bei 2,2 m, in BS 4 bei 2,0 m uGOK ermittelt.

Tab. 2: Ergebnisse der Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN 4030 [U 12]

Untersuchungsparameter	Grad der Betonaggressivität				BS 2
	nicht angreifend	schwach angreifend	mäßig angreifend	stark angreifend	
pH-Wert	> 6,5	6,5-5,5	< 5,5-4,5	< 4,5	6,8
Kalklösende Kohlensäure (CO ₂)	< 15	15-40	> 40-100	> 100	20 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	< 15	15-30	> 30-60	> 60	< 0,06 mg/l
Magnesium (Mg ₂ ⁺)	< 300	300-1.000	> 1.000-3.000	> 3.000	10 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	< 200	200-600	> 600-3.000	> 3.000	14 mg/l

Die Wasseruntersuchung an der Schöpfprobe gibt einen Anhaltspunkt für das Grundwasser. Die untersuchte Probe ist als **schwach betonangreifend** zu bewerten.

4.4 Boden- und Substanzverunreinigungen

Zur orientierenden Bewertung des anfallenden Aushubs wurden drei Proben des anstehenden Bodens sowie eine Probe aus der Auffüllung exemplarisch auf den Parameterumfang der LAGA Boden 11/1997 (Feststoff und Eluat) untersucht. Die chemischen Analysen wurden vom akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH, Standort Freiberg durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind Anlage 4 und den Prüfberichten der Anlage 5 zu entnehmen.

Auffüllung

In der Auffüllung wurden leicht erhöhte Feststoffgehalte für die Schwermetalle Blei (112 mg/kg, Z 1.1), Kupfer (54 mg/kg, Z 1.1) sowie Zink (282 mg/kg, Z 1.1) ermittelt. Daneben traten erhöhte Gehalte für die organischen Schadstoffe Kohlenwasserstoffe (110 mg/kg, Z 1.1) sowie PAK (8,98 mg/kg, davon 0,65 mg/kg Benzo[a]pyren, Z 1.2) auf. Hieraus erfolgt eine Einstufung als einhaltend Z 1.2 gemäß LAGA 11/1997:

- BS 2/1 (0,1-0,25): LAGA Z 1.2 (PAK)

Fließerde

Die vorgefundene Fließerde wurde ebenfalls exemplarisch an einer Probe untersucht. In BS 4/1 (0,3-0,8) traten mit Ausnahme eines pH-Werts im sauren Milieu (4,8 in CaCl_2 , 6,3 im Eluat) keine erhöhten Belastungsparameter auf. Es erfolgt demnach eine Einstufung als einhaltend Z 0 gemäß LAGA 11/1997:

- BS 4/1 (0,3-0,8): LAGA Z 0

Gneis/Gneiszersatz

Der Zersatz bzw. der anstehende Gneis wurden an zwei Proben untersucht. Bei beiden Proben traten pH-Werte im sauren Milieu (4,8 bzw. 5,3 in CaCl_2 sowie 6,1 bzw. 6,4 im Eluat) auf.

Erhöhte geogene Feststoffgehalte ergaben sich für die Schwermetalle Chrom (123 mg/kg bzw. 93 mg/kg), Nickel (57 mg/kg bzw. 46 mg/kg) sowie einmalig für Kupfer (max. 57 mg/kg).

Die vorgenannten Schwermetalle zeigten im Eluat keine relevanten Löslichkeiten.

Aufgrund der Laborergebnisse erfolgen Einstufungen als einhaltend Z 1.1 bis Z 1.2 gemäß LAGA 11/1997 für die anstehenden Gneise:

- BS 1/1 (0,25-1,4): LAGA Z 1.2 (Cr)
- BS 5/2 (1,0-2,1): LAGA Z 1.1 (Cr, Ni)

Die vorgenannten Schwermetallgehalte des Gneis sind geogen. Sie stellen beim Wiedereinbau auf dem Grundstück keinen Ausschlussgrund dar. Lediglich für die Verwertung andernorts ergibt sich eine abfallrechtliche Relevanz.

Prinzipiell ist der Verbleib des Materials an Ort und Stelle bei geotechnischer Eignung möglich. Beim Anfallen von Überschussmassen, kann in Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden gegebenenfalls auf eine weitere Analyse des anstehenden Bodens für die Entsorgung verzichtet werden. Dennoch wird empfohlen, anfallenden Aushub zu sortenreinen (getrennt nach Auffüllung und Anstehendem) Haufwerken bis max. 500 m³ aufzuhalten und einer Haufwerksprobenahme nach der Probenahmerichtlinie LAGA PN 98 zu unterziehen. Aufgrund der Voruntersuchung kann eine Reduzierung des Untersuchungsumfangs auf zwei Laborproben für 500 m³ erfolgen.

4.5 Homogenbereiche nach DIN 18 300

Im Untersuchungsgebiet liegen homogene Baugrundverhältnisse vor. Chemische Analysen wurden bei der Einteilung in Homogenbereiche berücksichtigt. Zum besseren Verständnis sind die Bodenklassen (alt) mit angegeben. Gemäß DIN 18 300 ist das erkundete Bodenmaterial vier Homogenbereichen zuzuordnen (vgl. Tab. 3).

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Böden der Homogenbereiche E 1 bis E 4 mit einem Tieflöffelbagger mit Reißzähnen und mittlerer Leistungsklasse (ca. 6 bis 30 t) lösen lassen. Es ist allerdings mit dem **Auftreten von Fels** zu rechnen (alte Felsklasse 6 bis 7). Es kann erforderlich werden, das Lösen mittels Reißen oder unter Einsatz eines Hydraulikmeißels durchzuführen.

Tab. 3: Beschreibung der Homogenbereiche E 1 bis E 4, Gewerk Erdarbeiten DIN 18 300

Eigenschaften	Homogenbereich E 1	Homogenbereich E 2
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Fließerde
Bodengruppe	SU*, UL	SU*, UL
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	(cl)sigrSa	(cl)sigrSa
Lagerungsdichte	locker gelagert	locker gelagert
Konsistenz	weich	weich
Masseanteil an Steinen und Blöcken [%]	< 10/< 10	< 10/< 10
Wassergehalt [%]	10 bis 20	10 bis 20
Organischer Anteil [%]	≥ 3	≤ 3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	F 3
Einstufung gemäß LAGA 11/1997	Z 1.2	Z 0
Bodenklasse (alt)	4 (2) mittelschwer lösbarer Boden	4 (2) mittelschwer lösbarer Boden
Eigenschaften	Homogenbereich E 3	Homogenbereich E 4
Ortsübliche Bezeichnung	Zersatz	Gneis
Bodengruppe	SU, GU	GU, GI
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	sigrSa, sisaGr	(si)saGr
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht gelagert	dicht bis sehr dicht gelagert
Masseanteil an Steinen und Blöcken [%]	< 25/< 10	≥ 25/≥ 10
Wassergehalt [%]	5 bis 15	≤ 10
Organischer Anteil [%]	≤ 3	≤ 3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2	F 2 bis F 1
Einstufung gemäß LAGA 11/1997	Z 1.1 bis Z 1.2	
Bodenklasse (alt)	4 bis 5 mittelschwer bis schwer lösbarer Boden	5 bis 6 schwer lösbarer Boden bis leicht lösbarer Fels

Böden der Homogenbereiche E 1 und E 2 können bei Vernässung zum Fließen neigen und sind daher stets abgeplant und niederschlagsgeschützt zwischenzulagern.

Gegebenenfalls kommt es beim Aushub und anschließendem Verdichten zur Entfestigung des Fels.

5. Angaben zur bautechnischen Ausführung

5.1 Allgemeines

Es ist geplant, das Baugebiet Mechlenreuth mittels Straßen-, Kanal- und Wasserleitungsbau zu erschließen. Die Verlegetiefe des Kanals wird nach Angabe des Auftraggebers ca. 3,5 m uGOK betragen, die Wasserleitung wird bei ca. 1,5 m uGOK zu liegen kommen. Für die Straßen im Wohngebiet werden vorhabenstypische Belastungsklassen Bk 0,3 bis Bk 1,0 angenommen.

Neben der Erschließung soll im Nordwesten ein Regenrückhaltebecken in Erdbauweise errichtet werden.

Weitere Informationen bezüglich der Planung lagen bei Gutachtenerstellung nicht vor.

5.2 Straßenbau und Oberflächenbefestigung

Gemäß RStO 12 [U5], unter Beachtung örtlicher Gegebenheiten und anzusetzender Randbedingungen ergibt sich für die Straße folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:

Tab. 3: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12

Örtliche Verhältnisse	Belastungs- klasse Bk 0,3	Belastungs- klasse Bk 1,0
Mindestdicke frostsicherer Aufbau anhand der anstehenden Böden - Frosteempfindlichkeitsklasse F3	50 cm	60 cm
Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm	
Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm	
Grund- und Schichtenwasser zeitweise oder dauerhaft bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	+ 5 cm	
Lage der Gradienten in Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm	
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm	
Gesamtaufbau	65 cm	75 cm

Sollten sich Änderungen zum geplanten Ausbau oder der örtlichen Verhältnisse ergeben, ist der Gesamtaufbau an die neuen Gegebenheiten anzupassen.

Folgende **Verdichtungsgrade/Tragfähigkeiten** sind (mittels statischem Plattendruckversuch nach DIN 18 134) zu gewährleisten bzw. nachzuweisen:

- OK Erdplanum (Unterbau): $D_{Pr} \geq 95 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$
- OK Frostschutzschicht: $D_{Pr} \geq 100 \%$ / E_{v2} -Wert $\geq 120 \text{ MN/m}^2$

Es wird empfohlen, die genannten Verdichtungsgrade durch den Baugrundgutachter überprüfen zu lassen.

5.3 Leitungs- und Kanalbau in offener Grabenbauweise

Wasserleitungen und Kanäle kommen im Untersuchungsgebiet im Bereich des anstehenden Gneiszersatzes bzw. des Gneises zu liegen. Die überlagernden Böden sind u.a. der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (mäßig frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Auswertung der Erkundung zeigt, dass die Böden im geplanten Gründungsniveau des Bauvorhabens bei mindestens mitteldichter Lagerung unter Beachtung der folgenden Hinweise als tragfähig anzusehen sind.

- Erd- und Gründungsarbeiten sind prinzipiell nur bei frostfreier Witterung durchzuführen.
- Anfallendes Oberflächenwasser als Regen-, Stau- und Schichtenwasser ist im Bereich von feinsandigen oder bindigen Horizonten durch geeignete Maßnahmen sofort und außerhalb der Baugruben zu fassen und schadlos abzuführen.
- Durch Regen und Baubetrieb aufgeweichter bindiger Boden darf nicht überschüttet bzw. überbaut werden. Er ist zu entfernen und durch geeignetes, vernässungsunempfindliches und verdichtungswilliges Lockergesteinsmaterial auszutauschen.
- Die genannten Verdichtungsgrade (vgl. Kap 5.2) sowie ein gleichmäßiges Tragverhalten sind durch die ausführenden Baufirmen jederzeit zu gewährleisten und durch einen Baugrundgutachter zu kontrollieren.

Bei Verlegung der Kanäle und Wasserleitungen in offener Grabenbauweise kommt das Rohraufleger voraussichtlich in den anstehenden Böden/Fels zu liegen. Es wird davon ausgegangen, dass die Wasser- und Kanalleitungen bei korrekter Verlegung keine setzungsempfindlichen Bauwerke darstellen.

Aufgeweichte oder vernässte Bodenhorizonte wurden bei der Erkundung nicht festgestellt. Sollten solche dennoch auftreten, sind sie bei ungenügender Tragfähigkeit auszutauschen.

Bei geochemischer und geotechnischer Eignung ist aus wirtschaftlichen Gründen ausgehobener bzw. anstehender Boden im Leitungs- bzw. Kanalgraben wieder zu verwenden (Beachtung von Verfüllmaterial der Leitungs- und Verfüllzone). Dazu ist Aushubmaterial abgeplant so zu lagern, dass es zum Wiederverfüllen der Aufgrabung verwendet oder ggf. durch Zumischung eines Korngemisches oder Bindemittel verbessert werden kann.

Aufgelockerte Bereiche sind nachzuverdichten oder durch geeignetes Material zu ersetzen. Erdplanien und Aushubniveaus dürfen nur kurze Zeit offen gehalten werden, um Tragfähigkeitsverminderungen durch äußere Einflüsse wie z.B. niederschlagsbedingte Vernässungen zu minimieren.

Leitungs- und Kanalgräben müssen während der Bauarbeiten wasserfrei gehalten werden.

Unter Beachtung der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ und darin genannter Randbedingungen können Gräben ohne Sicherung bodenartgerecht geböscht hergestellt werden. In mindestens steifen bindigen Böden sowie Fels darf bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über Sohle liegende Wandbereich verbaut wird (Überstand Verbau – Geländeoberfläche: mind. 5 cm).

Bei Tiefen > 1,75 m sind Leitungsgräben mittels Verbau (waagerechter/senkrechter Verbau, Grabenverbaugeräte) oder abgeböschter Grabenwand (beginnend vom Fußpunkt der Sohle) zu sichern. Folgender Grabenverbau kommt nach DIN 4124 in Frage:

- bis 4,0 m Grabentiefe: mittig gestützte Verbaugeräte
- bis 5,0 m Grabentiefe: waagerechter bzw. senkrechter Normverbau
- bis 6,0 m Grabentiefe: rand- und rahmengestützte Verbaugeräte

Aushub bzw. Einbau der Verbaugeräte kann unter Beachtung der in DIN 4124 erläuterten Randbedingungen im Einstellverfahren (Einstellen von Grabenverbaugerät im bereits ausgeschachteten Grabenabschnitt) oder Absenkverfahren (Wechsel zwischen Einstellen des Grabenverbaugerätes und Bodenaushub) durchgeführt werden.

Die Anwendung v.g. Verbauarten ist ohne besondere erdstatische Nachweise möglich, soweit die nach DIN 4124 vorgegebenen Randbedingungen erfüllt sind bzw. normgerechte Grabenverbaugeräte eingesetzt werden.

- Die Verkleidung der Wände muss auf ganzer Fläche, beginnend von Geländeoberfläche (Überstand GOK: mind. 5 cm) bis Grabensohle dicht am Boden anliegen. Hohlräume sind sofort kraftschlüssig zu verfüllen.
- Bei Gräben im Nahbereich von Gebäuden, Leitungen oder anderer baulicher Anlagen ist durch Wahl geeigneten Verbaus und ggf. durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen deren Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen.
- Mindestabstände von Baumaschinen zu den Stellwänden sind in DIN 4124 nicht vorgegeben, sollten aber ein Mindestmaß von 0,6 m nicht unterschreiten. Weiterhin sind die Mindestgrabenbreiten gemäß DIN EN 1610 sowie lichte Mindestbreiten für verbaute Gräben mit betretbarem Arbeitsraum nach DIN 4124 einzuhalten.
- Abmessungen für einen seitlichen Schutzstreifen am oberen Rand, den Überstand über Geländeoberkante, Angaben zu Mindestverbaulängen und -breiten sowie Abstände von Abraumlagerungen neben den Gräben und Übergängen inkl. Absturzsicherungen sind der geltenden Norm bzw. den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Erdarbeiten zu entnehmen.

5.4 Wasserhaltung

Wasser wurde bei den Erkundungen im Bereich der westlichen Tallage angetroffen. Es sollte demnach in der Ausschreibung eine bauzeitliche, ausreichend bemessene Wasserhaltung (z.B. konventionelle Schmutzwasserpumpe) mit Sumpf und Ableitung sowie baustellenmäßiger Trübstoffabscheidung vor einer zu genehmigenden Ableitung z.B. in Oberflächengewässer oder den Ableitungen berücksichtigt werden.

5.5 Verfüllung der Leitungsgräben und Baugruben

Grundsätzlich wird empfohlen, notwendige Erdarbeiten bei frostfreier Witterung durchzuführen. Erdplanien bzw. Aushubniveaus sind nur kurze Zeit offen zu halten, um Tragfähigkeitsvermindierungen durch äußere Einflüsse, wie z.B. weitere niederschlagsbedingte Vernässung auf ein Minimum zu begrenzen bzw. auszuschließen.

Im Bereich der Leitungszone (bis 0,3 m über Rohrscheitel) ist geeignetes, nicht bindiges Lockergesteinsmaterial (Sand, Kiessand, steinfrei aufbereitetes Korngemisch) lagenweise ($d \leq 0,3$ m) einzubauen und mit geeignetem (leichtem) Gerät zu verdichten. In der Leitungszone ist gemäß ZTVE-StB 09 ein **Verdichtungsgrad/Tragfähigkeit** von $D_{Pr} \geq 97\%/E_{v2}$ -Wert $\geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten bzw. nachzuweisen.

Anschließend hat die lagenweise Verfüllung des Restgrabens zu erfolgen. Die Verdichtung der Schüttlagen muss gegen den anstehenden Boden und nicht gegen den Verbau erfolgen (ggf. Einbringen von Dämmen oder Porenleichtbeton in Hohlräumen).

In der Verfüllzone kann geeignetes Aushubmaterial mind. steifplastischer Konsistenz oder Verdichtbarkeitsklasse 2 zum Einbau verwendet werden. Ungeeignetes Bodenmaterial ist durch Lockergesteinsmaterial auszutauschen.

Ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet sind Böden mit organischen Bestandteilen, ausgeprägt plastische, feinkörnige (z.B. TA) sowie gefrorener Boden oder Verfüllboden mit Bestandteilen, der Leitungen und Bauwerke schädigen kann (z.B. Schlacken, Aschen).

Die erkundeten Böden lassen sich hinsichtlich ihrer Verdichtbarkeit wie folgt nach ZTVA-StB einstufen:

- Verdichtbarkeitsklasse 1 (gut verdichtbar): GI, GW, GU, SU
- Verdichtbarkeitsklasse 2 bis 3 (mäßig bis schlecht verdichtbar): GU*, SU*, UL

Bei Verwendung des Aushubes zur Wiederverfüllung ist darauf zu achten, Lagen mit hohem Feinkornanteil geringmächtig zu halten. Je nach eingesetztem leichten bis mittleren Verdichtungsgerät (Bereich Leitungszone) sind Lagen kleiner 30 cm Dicke und mit bis zu fünf Verdichtungsgängen anzusetzen.

Oberhalb einer Rohrscheitelüberdeckung von ca. 1,0 m (im verdichteten Zustand) können i.d.R. auch mittlere und schwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Hierbei sind Lagen kleiner 40 cm einzubauen.

5.6 Errichtung des Regenrückhaltebeckens

Das Regenrückhaltebecken soll in Erdbauweise errichtet werden. Die örtlichen Böden sind überwiegend gemischt- bis grobkörnig und daher nicht zur Abdichtung geeignet. Es muss demnach eine Abdichtung mit geeignetem Liefermaterial erfolgen.

Für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens ist zudem der Grundwasserstand zu berücksichtigen.

6. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen, labormechanischen und chemischen Untersuchungen sowie die resultierenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Erkenntnisse aus punktuellen Aufschlüssen zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten Böden nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

Bei entsprechenden Anhaltspunkten wird empfohlen, den Baugrundgutachter in Kenntnis zu setzen und bei ggf. auszuführenden Erdarbeiten eine ingenieurtechnische/gutachterliche Begleitung vornehmen zu lassen.

Änderungen bzw. erheblich abweichende Untergrundgegebenheiten sind unverzüglich dem Auftraggeber und dem Baugrundgutachter anzuzeigen und entsprechende Aushubarbeiten ingenieurtechnisch/gutachterlich zu begleiten zu lassen.

Für Rückfragen – auch im Rahmen von Vor- oder Baustellenbesprechungen – stehen wir gerne zur Verfügung und empfehlen, wesentliche Zustände des Erdbaus vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



S. Neumann

Sachverständiger nach §18 BBodSchG
SG 5 – Sanierung



i.A. T. Sluka

M.Sc. Geoökologie

ANLAGEN

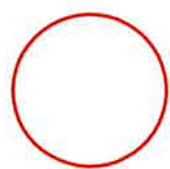
Anlage 1.1

Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000



0 200 400 600 800 1.000 m

Legende



Untersuchungsbereich



Auftraggeber:

Stadt Münchberg
Ludwigstraße 15
95213 Münchberg

Projekt:

Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

21-0429

Planinhalt:

Topographische Karte
1:25.000

Anlage:

1.1

Datum:

30.06.2021

Maßstab:

1:25.000

Bearbeiter:

TS

Geprüft:

SN

Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH

Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0
95473 Haag Fax.: 09201/997-44
e-mail: info@bpedall.de

Anlage 1.2

Auszug aus der geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 5836
Münchberg, M 1:20.000

Quarta
Pleisiozón Holozón

*Fließenden, Fließlehme,
Wanderschutt;
diluviale Ablagerungen*

Metamorphe Sedimentgesteine

Amphibolit

helle Gneise liegen **sim-**
entwickelt und über-

a) heile Gneislagen sind mächtiger entwickelt und überwiegen (oder Anteile sind mächtig)

Muscovit-Albit-Fazlas
mineralization in Amphibolit-DZW.

mineralisziell in Amphibolitfazies bzw. in Muscovit-Albit-Fazies

Muscovit-Biotit-(Granat-)

mit Granulitendenz

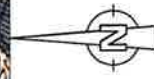
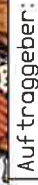
Metamorphe Eruptivgesteine der Münchberger Gneismasse

Metamorphe Mobilisate

Störungszone mit post-

Störung:

Streichen und Fallenders-Flächen



Untersuchungsbereich



Stadt Münchenberg

Ludwigstraße 15

95213 Münchenberg

München BG Mecklenreuth

Baugrunduntersuchung

Planinhalt: Auszug aus der geologischen Karte von

Bayern, 1:25.000, Blatt 5836 Münchenberg

Anlage:	1.2
---------	-----

Datum: 30.06.2021

Maßstab: 1:20.000

Bearbeiter:	TS
-------------	----

Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro Hqwg

Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0

95473 Haag Fax.: 09201/997-44

e-mail: info@ibpedall.de

Anlage 2

Detallageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1:4.000



Legende



BS 1

Baggerschurf (BS)



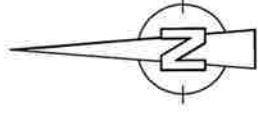
Umgriff Baugebiet



Verkehrsflächen
(Straßen, Wege, Plätze)



Regenrückhaltebecken



Auftraggeber:

Stadt München
Ludwigstraße 15
95213 München

Projekt:

München BG Mechtenreuth
Baugrunduntersuchung

21-0429

Planinhalt:

Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse
Plangrundlage: ODP & ALKIS Flurkarte (Bayer. Vermessungsverwaltung)

Anlage:

2

Datum:

30.06.2021

Maßstab:

1:4.000

Bearbeiter:

TS

Geprüft:

SN

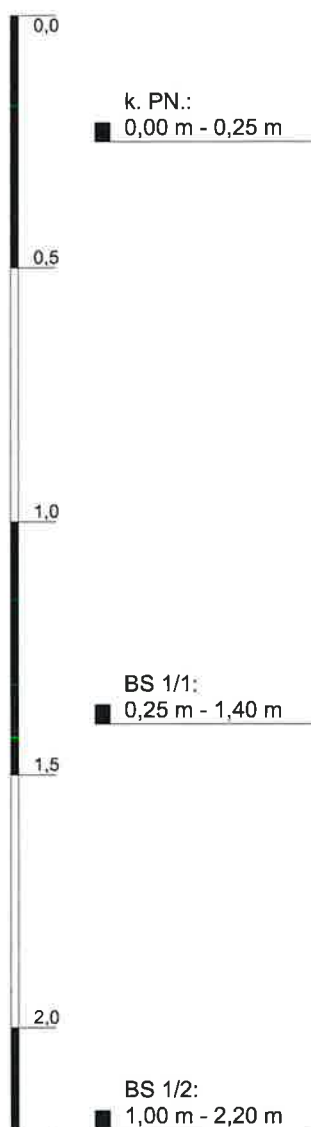
Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0
95473 Haag Fax.: 09201/997-44
e-mail: info@bpedall.de

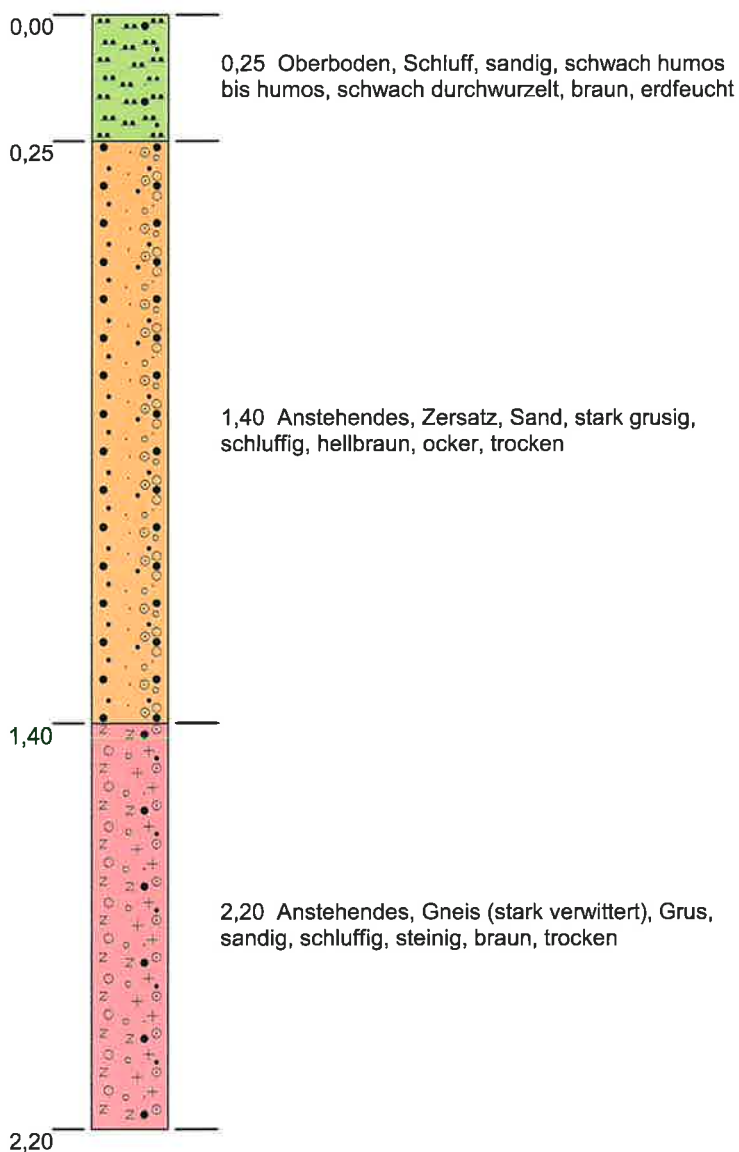
Anlage 3

Schurfprofile, M 1:15

m uGOK



BS 1

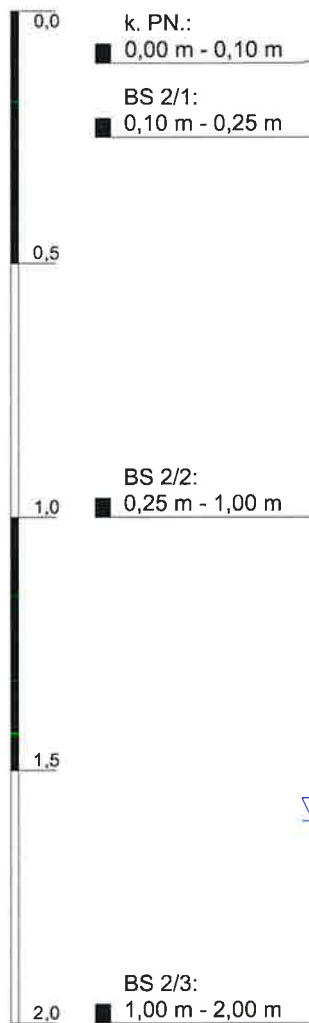


Höhenmaßstab: 1:15

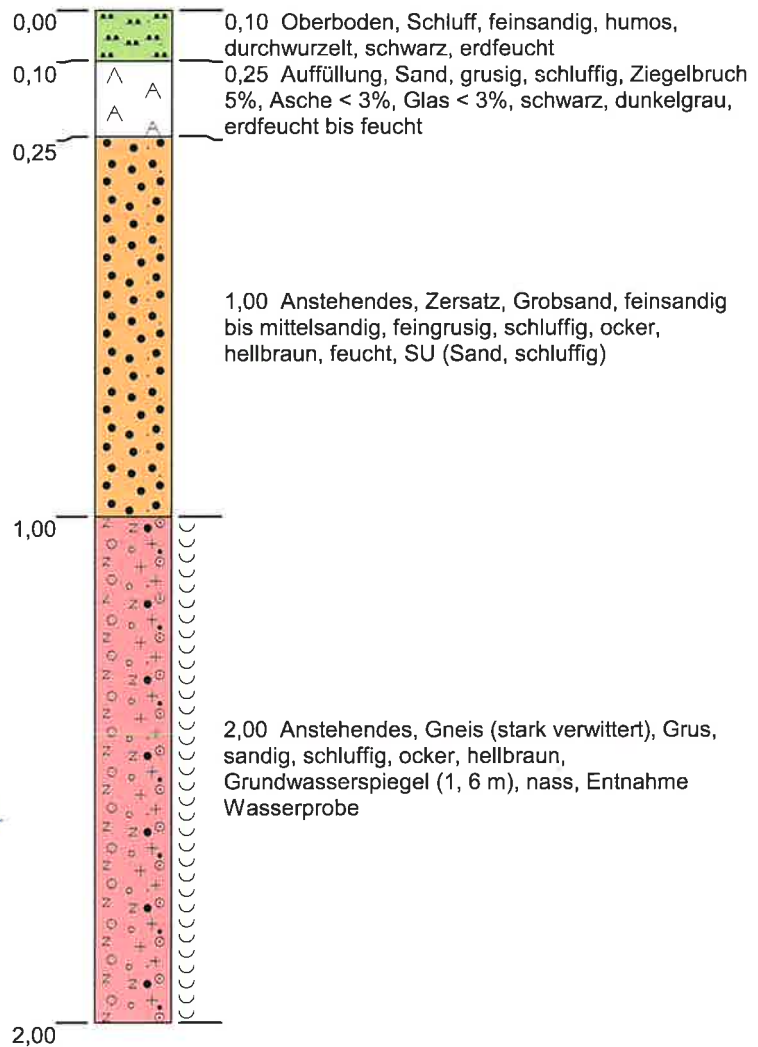
Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@lbpedall.de
Aufschluss: BS 1		
Auftraggeber: Stadt Münchberg		
Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb		
Bearbeiter: TS		
Datum: 30.06.2021	Anlage 3	

m uGOK



BS 2

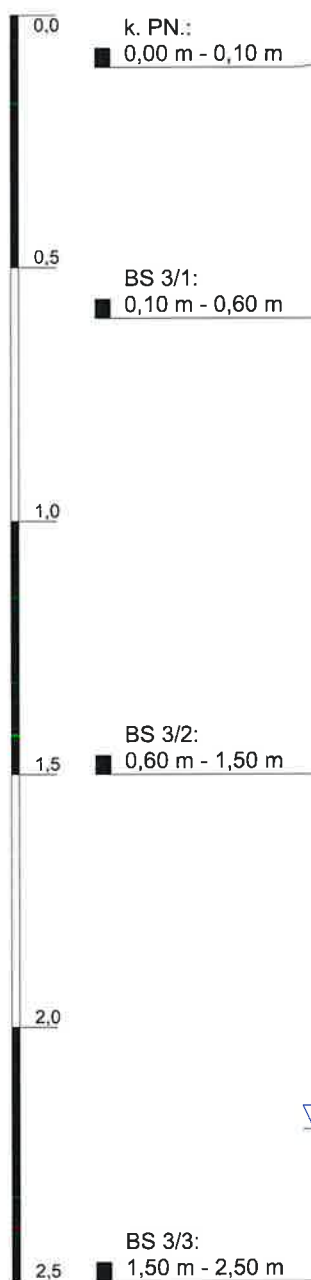


Höhenmaßstab: 1:15

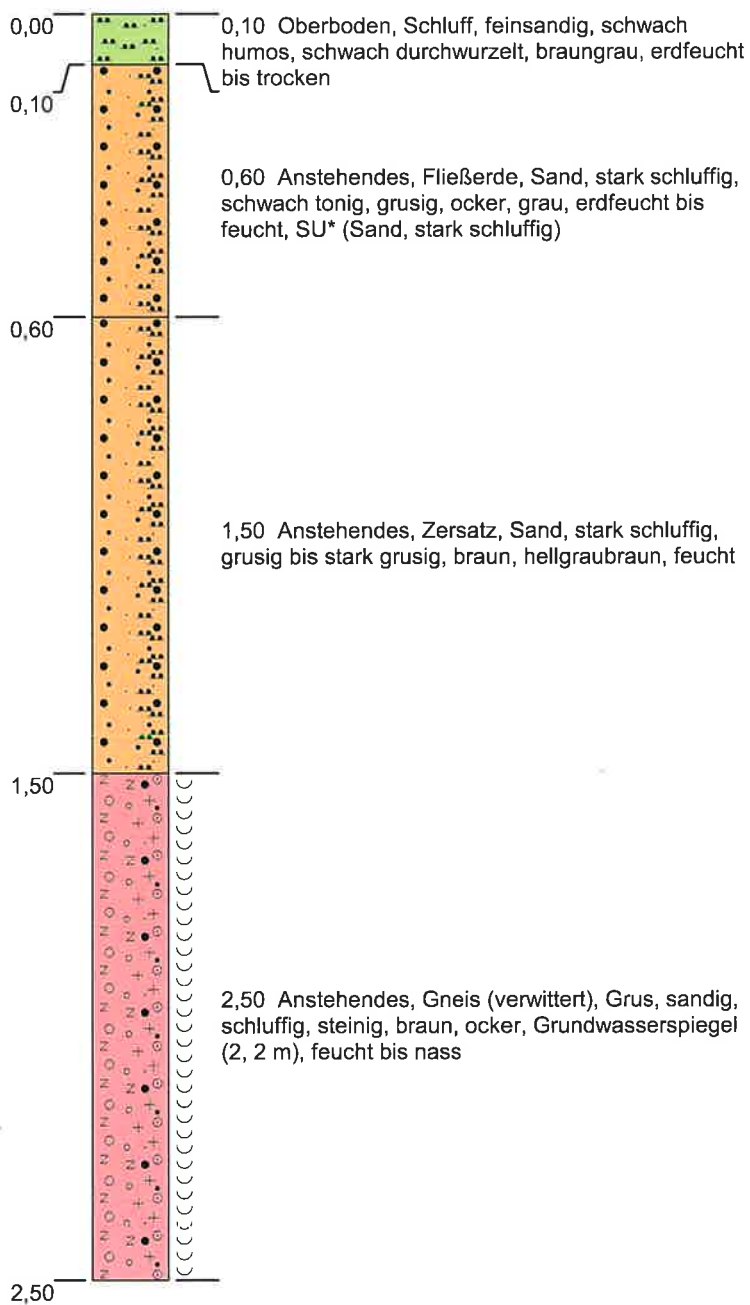
Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH  Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 2		
Auftraggeber: Stadt Münchberg		
Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb		
Bearbeiter: TS		
Datum: 30.06.2021	Anlage 3	

m uGOK



BS 3



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth

Aufschluss: BS 3

Auftraggeber: Stadt Münchberg

Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb

Bearbeiter: TS

Datum: 30.06.2021

Anlage 3

DR. G. PEDALL | INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

m uGOK

0,0

k. PN.:
0,00 m - 0,30 m

0,5

BS 4/1:
0,30 m - 0,80 m

1,0

1,5

BS 4/2:
0,80 m - 2,00 m ▽ 2,00 m

2,0

BS 4

0,00

0,30 Oberboden, Schluff, feinsandig, humos, schwach durchwurzelt, braun bis dunkelbraun, erdfeucht bis trocken

0,30

0,80 Anstehendes, Fließerde, Feinsand, stark schluffig, stark mittelsandig, grusig, graubraun, feucht

0,80

2,00 Anstehendes, Gneis (verwittert), Grus, stark sandig, schluffig, braun, grau, Grundwasserspiegel (2,0 m), feucht, GU (Kies, schluffig)

2,00

Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth

Aufschluss: BS 4

Auftraggeber: Stadt Münchberg

Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb

Bearbeiter: TS

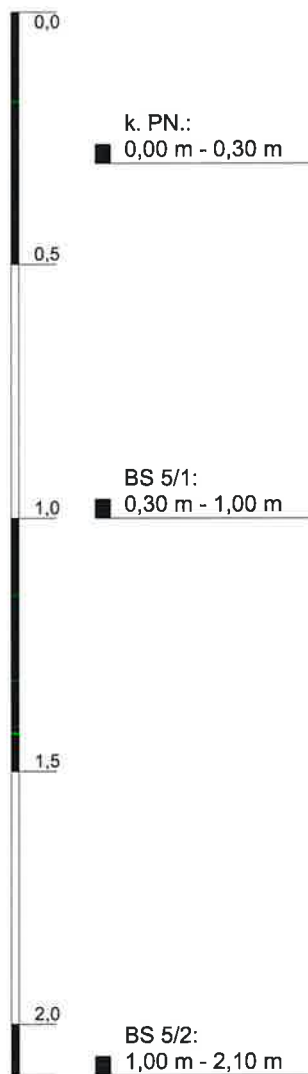
Datum: 30.06.2021

Anlage 3

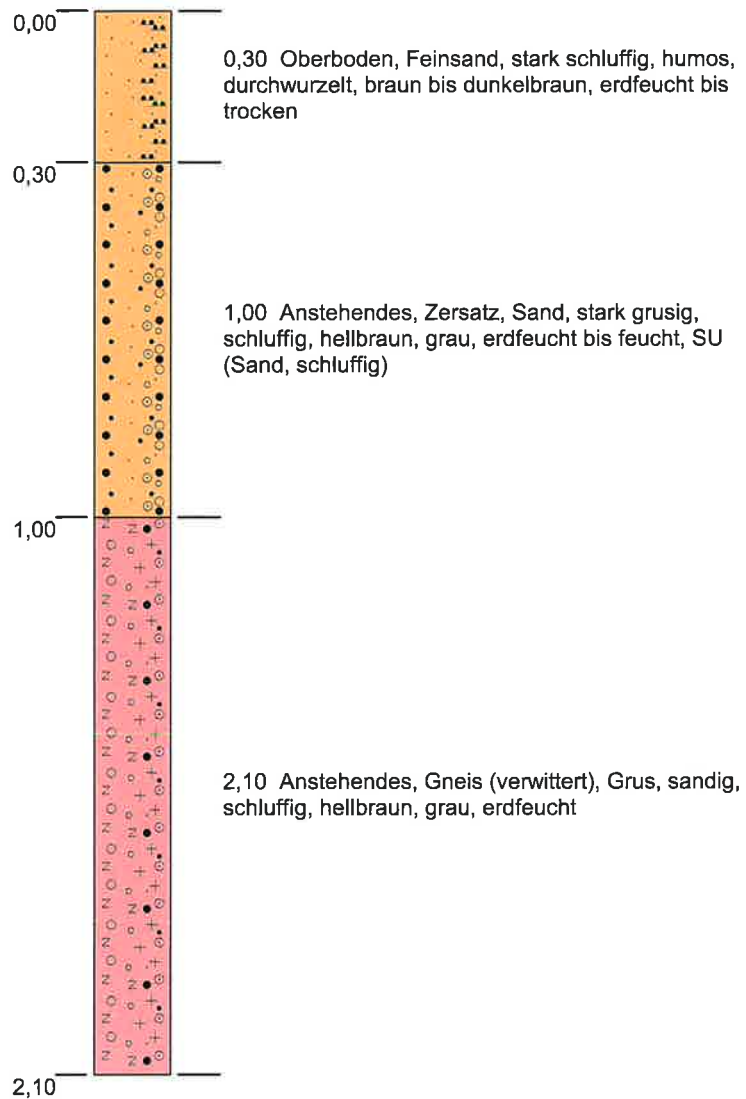
DR. G. PEDALL | INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

m uGOK



BS 5

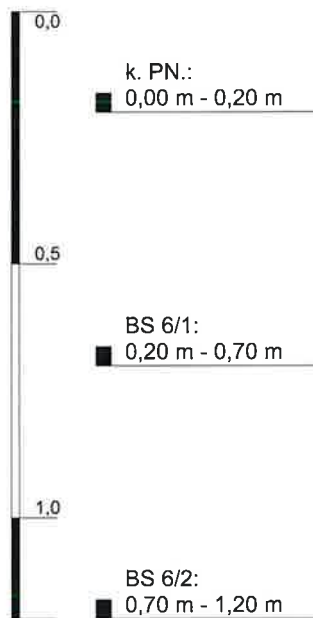


Höhenmaßstab: 1:15

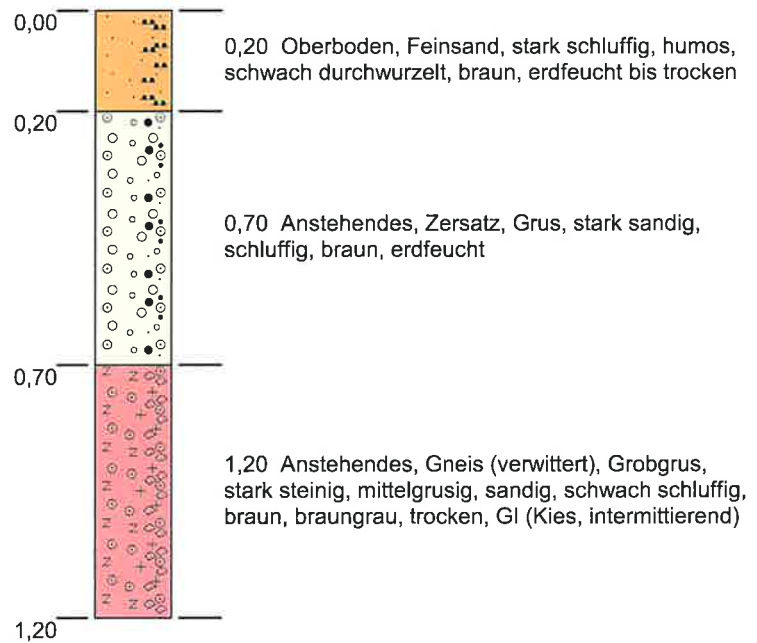
Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 5		
Auftraggeber: Stadt Münchberg		
Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb		
Bearbeiter: TS		
Datum:	30.06.2021	Anlage 3

m uGOK



BS 6

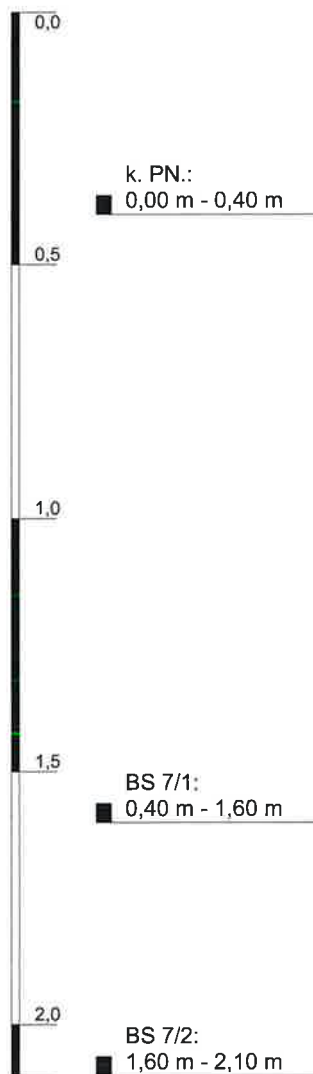


Höhenmaßstab: 1:15

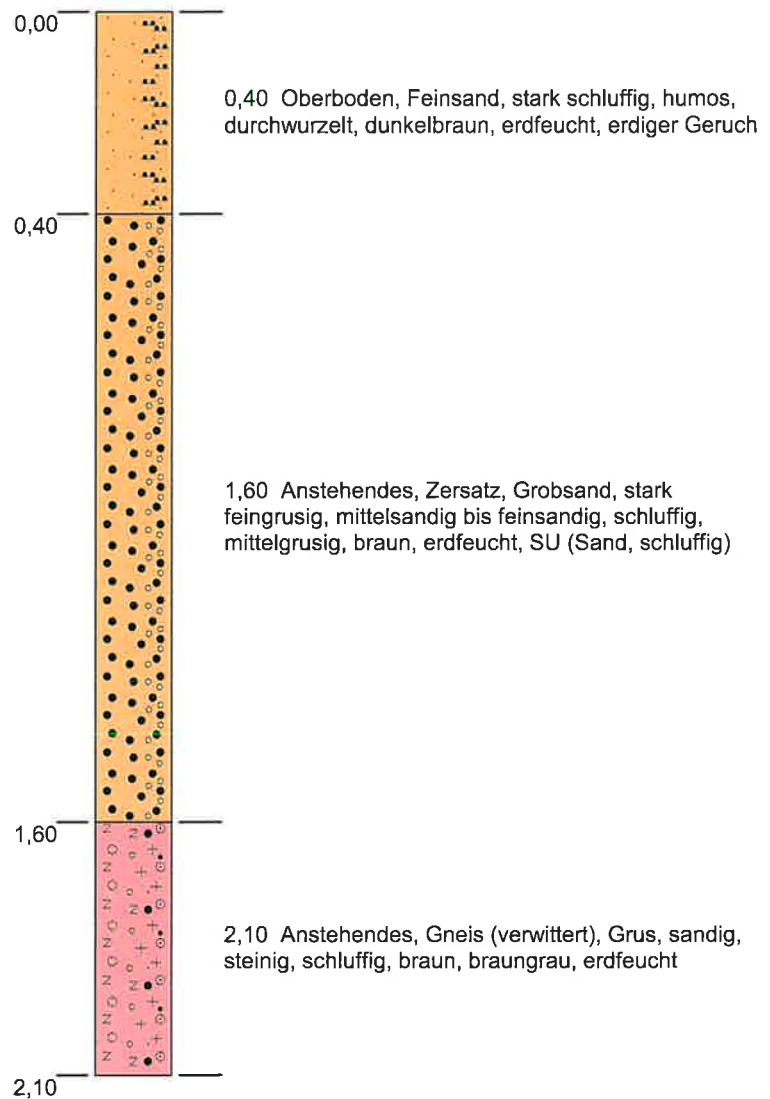
Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 6		
Auftraggeber: Stadt Münchberg		
Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb		
Bearbeiter: TS		
Datum: 30.06.2021	Anlage 3	

m uGOK



BS 7



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de
Aufschluss: BS 7		
Auftraggeber: Stadt Münchberg		
Bohrfirma: Philipp Wunderlich Baggerbetrieb		
Bearbeiter: TS		
Datum: 30.06.2021	Anlage 3	

Anlage 4

Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analytik

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (1997) Tabelle II.1.2-2/-3

Bezeichnung	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	BS 1/1 (0,25-1,4)	BS 4/1 (0,3-0,8)	BS 5/2 (1,0-2,1)	BS 2/1 (0,1-0,25)
Probennummer						121069596	121069597	121069598	121069699
Schicht						Anstehendes	Anstehendes	Anstehendes	Auffüllung
Anzuwendende Klasse(n):						Z 1.2	Z 0*	Z 1.1*	Z 1.2
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz									
Trockenmasse	Ma.-%					87,1	85,9	91,0	80,3
pH in CaCl ₂		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9		5,3	4,8	4,8	7,7
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
EOX	mg/kg TS	1	3	10	15	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS					< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	100	300	500	1000	< 40	< 40	< 40	110
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,5	< 1		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		< 0,5	< 1		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,65
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	1	5	15	20	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	8,98
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	0,02	0,1	0,5	1	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe PCB (7)	mg/kg TS					(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657									
Arsen (As)	mg/kg TS	20	30	50	150	1,9	2,7	< 0,8	15,7
Blei (Pb)	mg/kg TS	100	200	300	1000	3	2	< 2	112
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,6	1	3	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5
Chrom (Cr)	mg/kg TS	50	100	200	600	123	25	93	36
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	40	100	200	600	57	32	40	54
Nickel (Ni)	mg/kg TS	40	100	200	600	57	16	46	32
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,3	1	3	10	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,24
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,5	1	3	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	mg/kg TS	120	300	500	1500	43	64	54	282
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	1	10	30	100	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4									
pH-Wert		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	6,4	6,3	6,1	8,3
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	500	500	1000	1500	8	17	< 5	174
Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4									
Chlorid (Cl)	mg/l	10	10	20	30	< 1,0	3,1	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	50	50	100	150	< 1,0	< 1,0	< 1,0	11
Cyanide, gesamt	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	< 5	< 5	< 5
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4									
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10
Elemente aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4									
Arsen (As)	µg/l	10	10	40	60	< 1	< 1	< 1	< 1
Blei (Pb)	µg/l	20	10	100	200	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l	15	30	75	150	2	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	µg/l	50	50	150	300	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	µg/l	40	50	150	200	< 1	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	µg/l	100	100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10

n.b. : nicht berechenbar

* der pH-Wert ist natürlichen Ursprungs und ist daher kein Ausschlussgrund

Anlage 5

Prüfprotokolle der chemischen Laboruntersuchungen

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12120200
Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-018716-01
Auftragsbezeichnung: 21-0423 Münchberg BG Mechlenreuth
Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 02.06.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 04.06.2021
Prüfzeitraum: 04.06.2021 - 10.06.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Antje Drechsel
Prüfleitung
Tel. +49 37312076525

Digital signiert, 10.06.2021
Katja Schulze
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		BS 2
				Probenahmedatum/ -zeit		02.06.2021
				Probennummer		121068408
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			farblos
Trübung, qualitativ	FR	RE000 FY	qualitativ			ohne
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DEV B 1/2: 1971			ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	RE000 FY	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,8
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,3

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	RE000 FY	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	0,5
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,3
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	FR	RE000 FY	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	1,4
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	RE000 FY	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	5,0	mg/l	20

Anionen

Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	14
---------------------------	----	-------------	--------------------------------------	-----	------	----

Kationen

Ammonium	FR	RE000 FY	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	RE000 FY	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	< 0,05

Elemente aus der filtrierten Probe

Magnesium (Mg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	10
----------------	----	-------------	--------------------------------------	------	------	----

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12120556
Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-019166-01
Auftragsbezeichnung: 21-0429 Münchenberg BG Mechlenreuth
Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 02.06.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 07.06.2021
Prüfzeitraum: 07.06.2021 - 14.06.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Antje Drechsel
Prüfleitung
Tel. +49 37312076525

Digital signiert, 14.06.2021
Antje Drechsel
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		BS 1/1 (0,25-1,4)	BS 4/1 (0,3-0,8)	BS 5/2 (1,0-2,1)
				Probenahmedatum/ -zeit		02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021
				Probennummer		121069596	121069597	121069598
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	3,0	3,0	3,3
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,1	85,9	91,0
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12			5,3	4,8	4,8

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	-
EOX	SVEQ/ u	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS 1/1 (0,25-1,4)	BS 4/1 (0,3-0,8)	BS 5/2 (1,0-2,1)
Probenahmedatum/ -zeit	02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021
Probennummer	121069596	121069597	121069598

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	1,9	2,7	< 0,8
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	3	2	< 2
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	123	25	93
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	57	32	40
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	57	16	46
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	43	64	54

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,4	6,3	6,1
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,8	22,4	14,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	8	17	< 5

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	3,1	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	----	------	------	------	------

Probenbezeichnung	BS 1/1 (0,25-1,4)	BS 4/1 (0,3-0,8)	BS 5/2 (1,0-2,1)
Probenahmedatum/ -zeit	02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021
Probennummer	121069596	121069597	121069598

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	2	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Probenbezeichnung	BS 2/1 (0,1-0,25)
Probenahmedatum/ -zeit	02.06.2021
Probennummer	121069699

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	6,4
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,3
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12			7,7

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	-
EOX	SVEQ/ u	RE000 6	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	110

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,2
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,66
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,74
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,39
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,65
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Benzo[ghi]perylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,38
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	8,98
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	8,89

Probenbezeichnung	BS 2/1 (0,1-0,25)
Probenahmedatum/ -zeit	02.06.2021
Probennummer	121069699

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	15,7
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	112
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	36
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	54
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	32
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,24
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	282

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,3
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	15,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	174

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	11
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	µg/l	< 5

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	µg/l	< 10
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	----	------	------

				Probenbezeichnung		BS 2/1 (0,1-0,25)
				Probenahmedatum/ -zeit		02.06.2021
				Probennummer		121069699
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Elemente aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit SVEQ gekennzeichneten Parameter wurden von der Berghof Analytik + Umweltengineering (Chemnitz) (Chemnitz) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000I6 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14029-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

Anlage 6

Prüfprotokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 948

Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 2/2

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,25-1,0

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.06.2021

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 3174,60 g

%-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 91,63

Abgeschlammter Anteil ma: 289,90 g

%-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 8,37

Gesamtgewicht der Probe mt: 3464,50 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	29,20	0,84	99,2
4	8,000	54,30	1,57	97,6
5	4,000	102,80	2,97	94,6
6	2,000	328,60	9,48	85,1
7	1,000 *	44,71	24,67	60,5
8	0,500 *	36,45	20,11	40,4
9	0,250 *	24,47	13,50	26,9
10	0,125 *	21,38	11,79	15,1
11	0,063 *	12,14	6,70	8,4
	Schale *	0,20	0,11	8,3

Summe aller Siebrückstände: S = 3178,23 g

Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = mt - St = -0,19 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 139,16

$SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,14 \%$

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 139,35

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,40
Sandkorn	76,70
Feinsand	14,52
Mittelsand	22,00
Grobsand	40,17
Kieskorn	14,90
Feinkies	11,49
Mittelkies	2,98
Grobkies	0,43
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,084
20,0	0,169
30,0	0,296
40,0	0,491
50,0	0,715
60,0	0,984
70,0	1,303
80,0	1,697
90,0	2,517
100,0	31,500

Bemerkungen:

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

rechts der Achse
unter GOK

Entnahmestelle: BS 2/2

Station:

Entnahmetiefe: 0,25-1,0

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

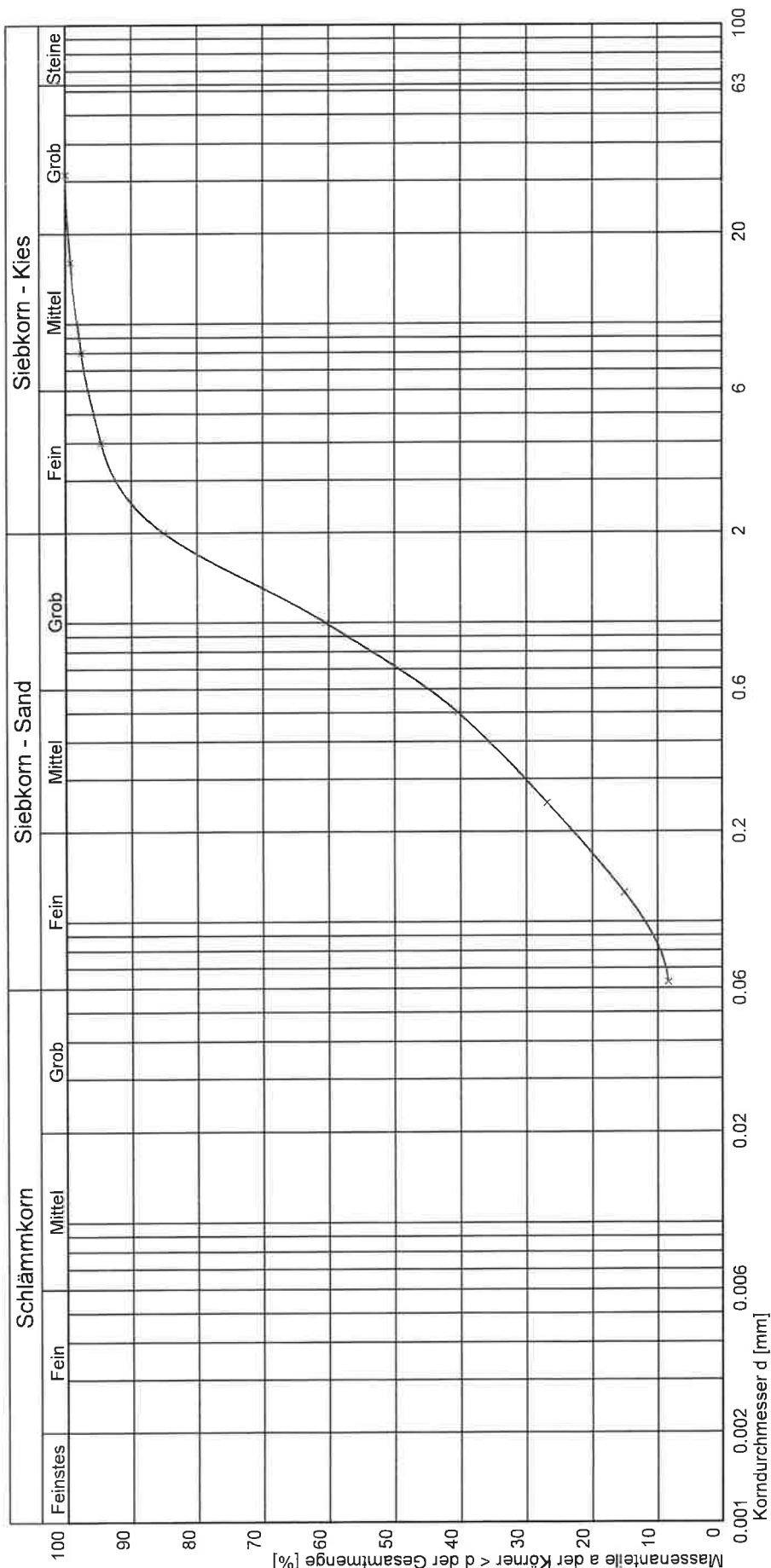
nach DIN EN ISO 17892-4

Bauvorhaben: 21-0429 München BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker

am: 08.06.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:

Arbeitsweise

$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	11,76	1,07

Bodengruppe (DIN 18-96)	SU
-------------------------	----

Geologische Bezeichnung

kf-Wert	$5,091 \cdot 10^{-5}$	[m/s] nach Beyer
---------	-----------------------	------------------

Kernkennziffer	0 1 8 1 0	qš.ms'fs'fə'u'
----------------	-----------	----------------

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 949
Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung
Ausgeführt durch: Wahl
am: 09.06.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 3/1
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 0,1-0,6 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.06.2021 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1721,80 g %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 74,31
Abgeschlammter Anteil ma: 595,10 g %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 25,69
Gesamtgewicht der Probe mt: 2316,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	41,90	1,81	98,2
4	8,000	43,70	1,89	96,3
5	4,000	37,70	1,63	94,7
6	2,000	63,80	2,75	91,9
7	1,000 *	15,52	8,99	82,9
8	0,500 *	23,89	13,83	69,1
9	0,250 *	27,03	15,65	53,5
10	0,125 *	28,09	16,26	37,2
11	0,063 *	19,59	11,34	25,8
	Schale *	0,11	0,06	25,8

Summe aller Siebrückstände: S = 1719,52 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = mt - St = 0,17 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 114,40
SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,15 % ab dem Sieb Nr. 7
Summe der Teilmenge : St = 114,23

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	4,14
Schluff	21,42
Sandkorn	66,34
Feinsand	22,67
Mittelsand	24,76
Grobsand	18,91
Kieskorn	8,10
Feinkies	3,71
Mittelkies	3,29
Grobkies	1,10
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,011
20,0	0,028
30,0	0,089
40,0	0,141
50,0	0,215
60,0	0,332
70,0	0,521
80,0	0,852
90,0	1,638
100,0	31,500

Bemerkungen:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 949
Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung
Ausgeführt durch: Wahl
am: 09.06.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 3/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,1-0,6
Bodenart:
m rechts der Achse
m unter GOK
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.06.2021 durch: AG

Aräometer Nr. : 10

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,6000$ 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 24
Korndichte ρ_s : 2,650 g/cm³
Referenzwert R'_0 : -1,600
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000
 $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,47 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$

Trockene Probe + Behälter md + mB 29,35 g
Behälter mB 0,00 g
Trockene Probe md 29,35 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\% \text{ der Lesung}$ 18,27 g

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	15,00	16,60	0,0758	22,5	164,07	16,60	90,84	25,80
00:01:00	1 m	14,60	16,20	0,0539	22,5	166,01	16,20	88,65	25,18
00:02:00	2 m	13,20	14,80	0,0389	22,5	172,77	14,80	80,99	23,00
00:05:00	5 m	10,60	12,20	0,0255	22,5	185,34	12,20	66,76	18,96
00:15:00	15 m	7,40	9,00	0,0153	22,5	200,81	9,00	49,25	13,99
00:45:00	45 m	4,00	5,60	0,0092	22,5	217,25	5,60	30,64	8,70
02:00:00	2 h	2,80	4,40	0,0057	22,5	223,05	4,40	24,08	6,84
06:00:00	6 h	2,20	3,80	0,0033	22,5	225,95	3,80	20,79	5,91
00:00:00	1 d	0,60	2,20	0,0017	22,5	233,69	2,20	12,04	3,42

Bemerkungen:

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

m rechts der Achse
m unter GOK

Entnahmestelle: BS 3/1

Station:

Entnahmetiefe: 0,1-0,6

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

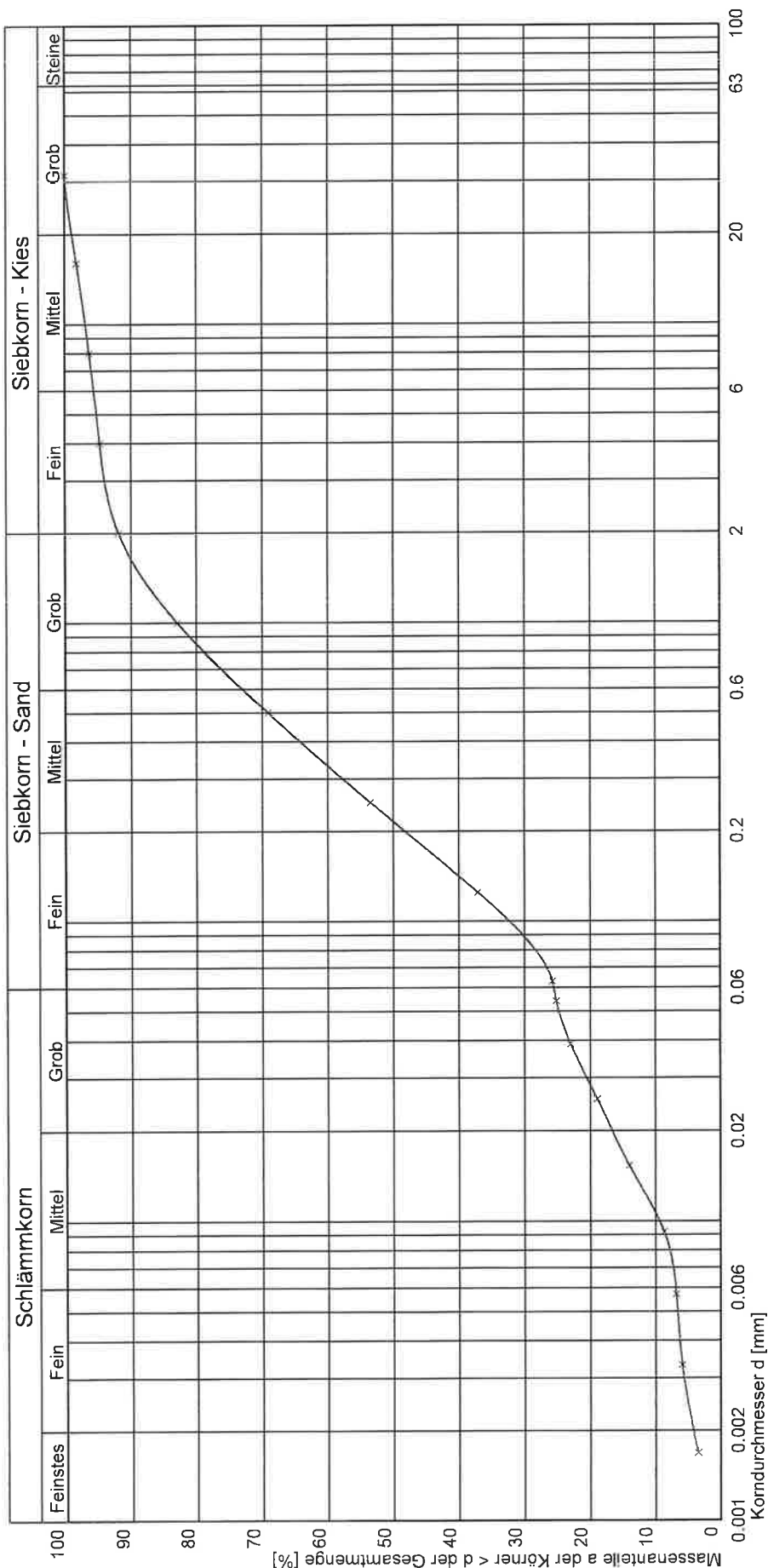
nach DIN EN ISO 17892-4

21-0429 München BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Wahl

am: 09.06.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:

Arbeitsweis

$$C_{11} = d60/d10 / C_c / \text{Median}$$
Bodengruppe (DIN 18196)

Geologische Bezeichnung

kf-Wert	$9,935 \cdot 10^{-7}$	[m/s] nach USBR/Bialas
---------	-----------------------	------------------------

Kornkennziffer	0	2	7	1	0	mS-fS _{gs} u.g'
----------------	---	---	---	---	---	--------------------------

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 950

 Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

 Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 4/2

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,8-2,0

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.06.2021

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 2347,20 g

 %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 91,00

Abgeschlämmter Anteil ma: 232,10 g

 %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 9,00

Gesamtgewicht der Probe mt: 2579,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	79,60	3,09	96,9
3	16,000	397,20	15,40	81,5
4	8,000	219,10	8,49	73,0
5	4,000	203,20	7,88	65,1
6	2,000	222,20	8,61	56,5
7	1,000 *	50,56	16,14	40,4
8	0,500 *	35,09	11,20	29,2
9	0,250 *	23,44	7,48	21,7
10	0,125 *	21,64	6,91	14,8
11	0,063 *	18,25	5,83	9,0
	Schale *	0,07	0,02	9,0

Summe aller Siebrückstände: S = 2348,43 g

Größtkorn [mm]: 63,00

Siebverlust: SV = mt - St = -0,15 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 148,90

 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,10 \%$

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 149,05

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	9,00
Sandkorn	47,50
Feinsand	10,42
Mittelsand	12,14
Grobsand	24,94
Kieskorn	43,50
Feinkies	13,30
Mittelkies	16,82
Grobkies	13,38
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,071
20,0	0,212
30,0	0,533
40,0	0,982
50,0	1,489
60,0	2,502
70,0	6,105
80,0	14,746
90,0	22,867
100,0	45,730

Bemerkungen:



INGENIEUR-
GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 950

Anlage: 1.3

zu: 184/2021

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

Entnahmestelle: BS 4/2
Station:
Entnahmetiefe: 0,8-2,0
Bodenart:

m rechts der Achse
m unter GOK

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.06.2021
durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

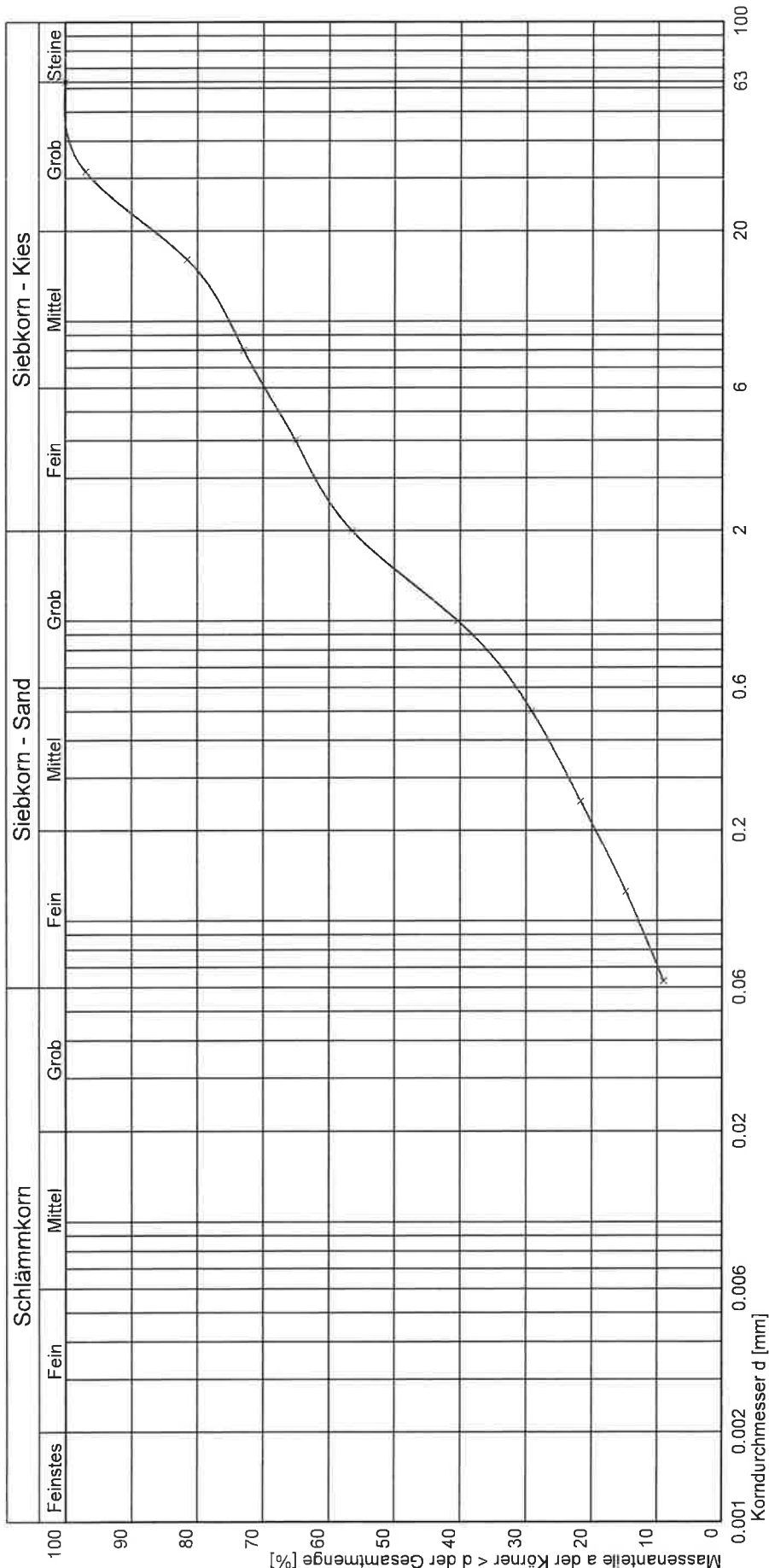
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 950
Bauvorhaben: 21-0429 München BG Mechnlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	35,10	1,59	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	6,013 * 10 ⁻²	[m/s] Zieschang	
Kornkennziffer	0 1 5 4 0	gS.ms' / s' .mg.gg' .fg' .u'	

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 951

Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth

Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker

am: 08.06.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 5/1

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,8-1,4

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.06.2021

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 2768,40 g

%-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 90,23

Abgeschlammter Anteil ma: 299,60 g

%-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 9,77

Gesamtgewicht der Probe mt: 3068,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	239,40	7,80	92,2
4	8,000	332,60	10,84	81,4
5	4,000	252,40	8,23	73,1
6	2,000	262,00	8,54	64,6
7	1,000 *	37,14	14,87	49,7
8	0,500 *	33,91	13,57	36,1
9	0,250 *	24,68	9,88	26,3
10	0,125 *	23,28	9,32	16,9
11	0,063 *	17,58	7,04	9,9
	Schale *	0,44	0,18	9,7

Summe aller Siebrückstände: S = 2769,38 g

Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = mt - St = -0,08 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 136,95

 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,06 \%$

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 137,03

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	9,90
Sandkorn	54,70
Feinsand	13,29
Mittelsand	16,06
Grobsand	25,36
Kieskorn	35,40
Feinkies	13,02
Mittelkies	17,83
Grobkies	4,55
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,064
20,0	0,159
30,0	0,329
40,0	0,625
50,0	1,013
60,0	1,577
70,0	2,973
80,0	7,230
90,0	13,903
100,0	31,500

Bemerkungen:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 952

Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 6/2

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,7-1,2

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.06.2021

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 3883,10 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 95,24

Abgeschlammter Anteil ma: 194,20 g

%-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 4,76

Gesamtgewicht der Probe mt: 4077,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	90,000	0,00	0,00	100,0
2	63,000	913,00	22,39	77,6
3	31,500	1063,70	26,09	51,5
4	16,000	535,70	13,14	38,4
5	8,000	222,10	5,45	32,9
6	4,000	148,10	3,63	29,3
7	2,000	119,40	2,93	26,4
8	1,000 *	21,64	3,79	22,6
9	0,500 *	23,33	4,09	18,5
10	0,250 *	23,07	4,04	14,4
11	0,125 *	29,11	5,10	9,3
12	0,063 *	25,35	4,44	4,9
	Schale *	0,41	0,07	4,8

Summe aller Siebrückstände: S =

3880,60 g

Größtkorn [mm]: 90,00

Siebverlust: SV = mt - St =

0,35 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 123,26

SV' = (mt - St) / mt * 100 =

0,28 %

ab dem Sieb Nr. 8

Summe der Teilmenge : St = 122,91

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	4,90
Sandkorn	21,50
Feinsand	7,91
Mittelsand	6,75
Grobsand	6,85
Kieskorn	51,20
Feinkies	4,92
Mittelkies	10,41
Grobkies	35,87
Steine	22,40

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,138
20,0	0,647
30,0	4,643
40,0	17,963
50,0	29,683
60,0	42,055
70,0	54,160
80,0	65,742
90,0	77,348
100,0	90,000

Bemerkungen:

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

m rechts der Achse
m unter GOK

Entnahmestelle: BS 6/2

Station:

Entnahmetiefe: 0,7-1,2

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

durch: AG

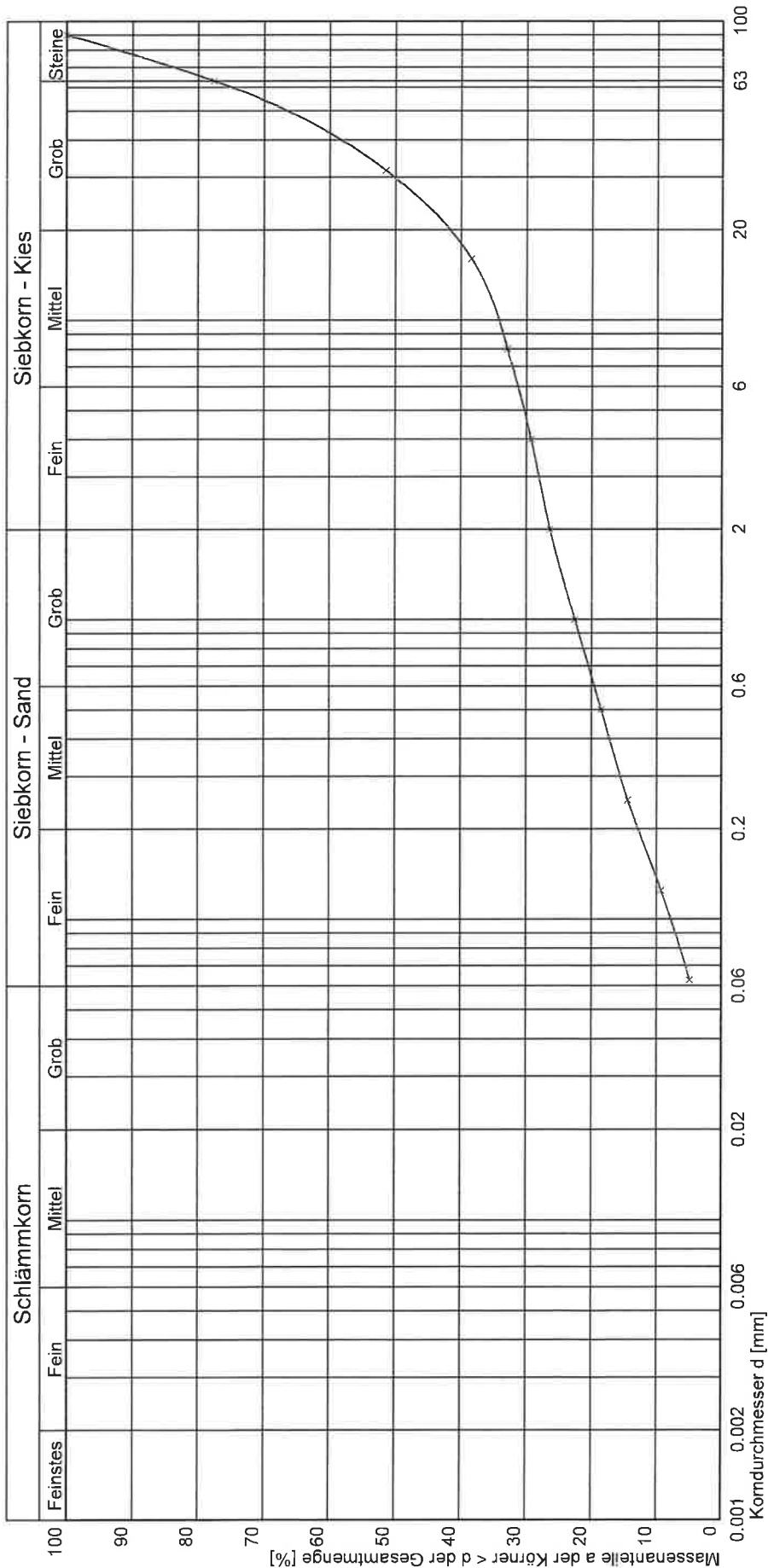
Bemerkung:

Bauvorhaben: 21-0429 Münchenberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker

am: 08.06.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:

Arbeitsweise

$C_{11} = d60/d10 / C_c / \text{Median}$	305.51
--	--------

Bodengruppe (DIN 18196)

Geologische Bezeichnung

Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$5\,946 \cdot 10^{-2}$	[m/s] Zieschang

NI-VIEL	0-340	III/S	ZIESCHLID
Kornkennziffer	0 1 2 5 3	αC	mol' v fcl' mol' mol'

Kornkennziffer	g	G	mg	x	ts	gs	ms
0	1	2	5	2			

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 953

Bauvorhaben: 21-0429 Münchberg BG Mechlenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 7/1

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,4-1,6

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.06.2021

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 2683,40 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 90,19

Abgeschlammter Anteil ma: 292,00 g

%-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 9,81

Gesamtgewicht der Probe mt: 2975,40 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	13,90	0,47	99,5
4	8,000	93,00	3,13	96,4
5	4,000	218,20	7,33	89,1
6	2,000	444,30	14,93	74,1
7	1,000 *	53,52	24,83	49,3
8	0,500 *	32,61	15,13	34,2
9	0,250 *	19,01	8,82	25,4
10	0,125 *	19,05	8,84	16,5
11	0,063 *	14,51	6,73	9,8
	Schale *	0,07	0,03	9,8

Summe aller Siebrückstände: S = 2685,19 g

Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = mt - St = -0,13 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 138,64

SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,09 %

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 138,77

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	9,80
Sandkorn	64,30
Feinsand	12,74
Mittelsand	14,55
Grobsand	37,01
Kieskorn	25,90
Feinkies	19,95
Mittelkies	5,70
Grobkies	0,26
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,067
20,0	0,164
30,0	0,359
40,0	0,692
50,0	1,025
60,0	1,357
70,0	1,758
80,0	2,506
90,0	4,273
100,0	31,500

Bemerkungen:



INGENIEUR-
GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 953

Anlage: 1.6

zu: 184/2021

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

Entnahmestelle: BS 7/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,4-1,6
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.06.2021
durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

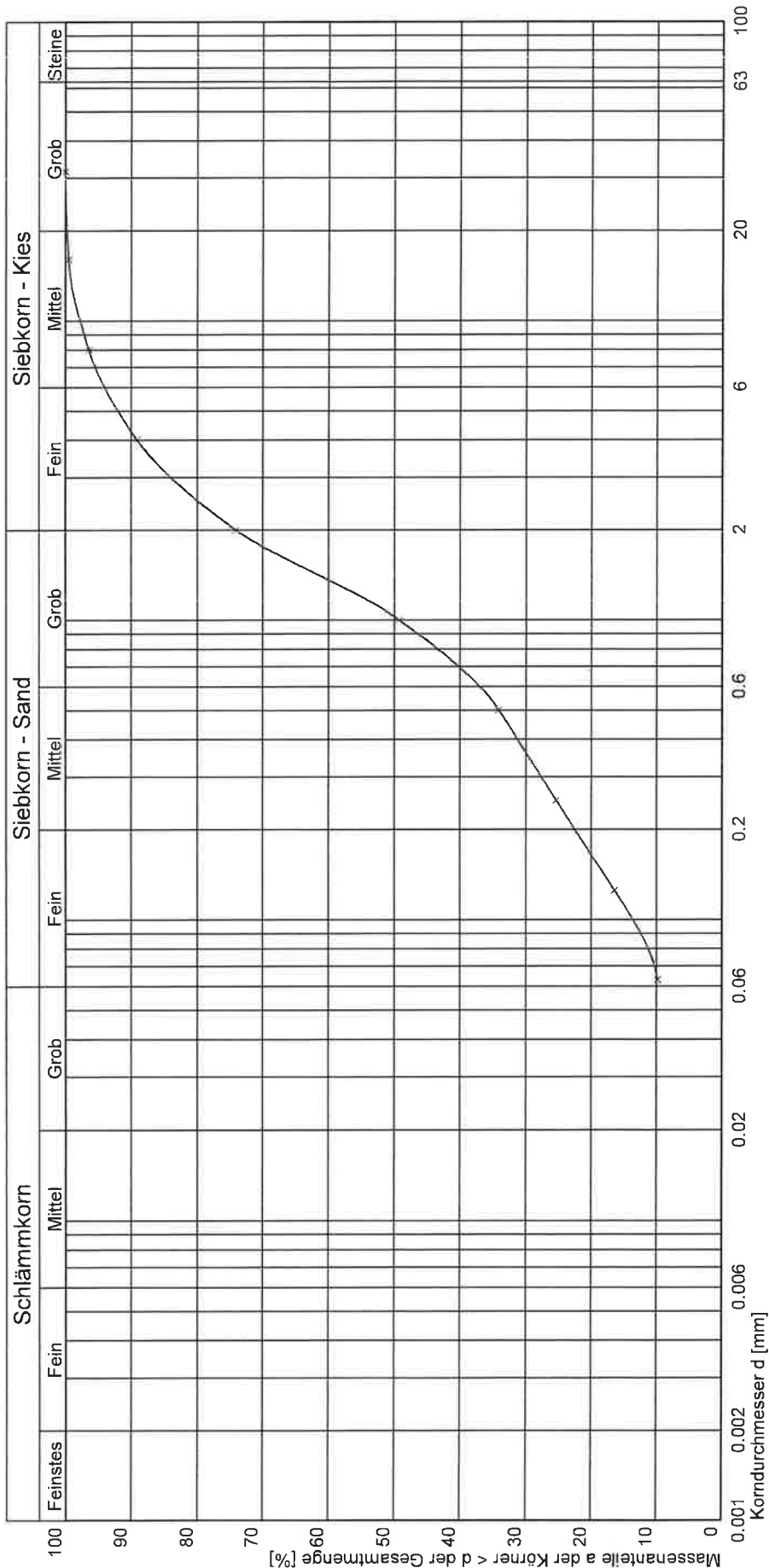
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 953
Bauvorhaben: 21-0429 München BG Mechenreuth
Baugrunduntersuchung

Ausgeführt durch: Becker
am: 08.06.2021

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	20,39	1,43	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	5,986 * 10 ⁻² [m/s]	Zieschang	
Kornkennziffer	0 1 6 3 0	gS.ms' / fs' / fa' / mg' / u'	

Anlage 7

Fotodokumentation der Baggerschürfe

Anlage 7: Fotodokumentation



Baggerschurf BS 1
Schurfprofil
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 1
Aushub
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 2
links: Schurfprofil
rechts: Aushub Auffüllung
Aufnahme: 02.06.2021

Anlage 7: Fotodokumentation



Baggerschurf BS 2

Aushub Zersatz

Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 3

Schurfprofil

Aufnahme: 02.06.2021

Anlage 7: Fotodokumentation



Baggerschurf BS 4
Schurfprofil
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 5
Schurfprofil
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 5
Aushub
Aufnahme: 02.06.2021

Anlage 7: Fotodokumentation



Baggerschurf BS 6
Schurprofil
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 6
Aushub
Aufnahme: 02.06.2021



Baggerschurf BS 7
links: Schurfprofil
rechts: Aushub
Aufnahme: 02.06.2021