

## **Erschließung Baugebiet**

### **„Böhmingen Ost“**

#### **Markt Kipfenberg**

Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

Auftraggeber	Markt Kipfenberg Marktplatz 2 85110 Kipfenberg
Auftragnehmer	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH Richard-Stücklen-Str. 2 91710 Gunzenhausen  <a href="http://www.ibwabo.de">www.ibwabo.de</a>
Bearbeiter	Johannes Musiol  (09831) 8860-14  <a href="mailto:johannes.musiol@ibwabo.de">johannes.musiol@ibwabo.de</a>
Baustellen-Anschrift	85110 Kipfenberg-Böhmingen

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	III
1 Vorgang.....	1
2 Untersuchungen.....	1
2.1 Standortbeschreibung.....	1
2.2 Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte.....	2
3 Homogenbereiche.....	3
4 Gründungsempfehlung.....	5
4.1 Fahrbahnaufbau.....	5
4.2 Kanal- und Leitungsbauarbeiten.....	7
5 Allgemeine Bebaubarkeit für Gebäude.....	12
6 Versickerung von Oberflächenwasser.....	13
7 Laboruntersuchungen.....	14
7.1 Einstufung nach LAGA M20, Verfüll-Leitfaden und Deponieverordnung.....	14
8 Haftung, Abnahme der Gründungssohlen.....	16
9 Quellen.....	17

### Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan mit Aufschlusspunkten
- Anlage 2: Schichtprofile, Rammdiagramme, Profilschnitte und Bodenkennwerte
- Anlage 3: Bodenmechanische Laborergebnisse
- Anlage 4: Listenvergleiche LAGA M20 und Verfüll-Leitfaden
- Anlage 5: Probenahmeprotokoll
- Anlage 6: Analysenergebnisse Boden
- Anlage 7: Protokoll Sickerversuch

# 1 Vorgang

Der Markt Kipfenberg plant die Erschließung des Wohnbaugebiets „Böhming Ost II“ für ca. 26 Bauplätze mit der Erschließungsstraße einschließlich des Leitungsbaus in Böhming. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird die Fläche als landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker; „grüne Wiese“) genutzt.

Als Grundlage für die weiteren Planungen sowie der Vorbereitung der Ausschreibung sollen die vorhandenen Untergrundverhältnisse untersucht werden.

Die KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH wurde mit der Durchführung der Untersuchungen beauftragt. Die Baugrunderkundungen wurden am 15.12.2022 und am 21.12.2022 vorgenommen. Hierzu wurden vier Rammkernsondierungen (RKS) abgeteuft, zwei Baggerschürfe (SCH) angelegt und drei schweren Rammsondierung (RS-DPH) getätigt. Zudem wurde ein Versickerungsversuch im Baggerschurf durchgeführt.

Die Bodenproben wurden zu zwei Mischproben zusammengeführt und im Labor gem. LAGA M20 auf den Schadstoffgehalt analysiert.

## 2 Untersuchungen

### 2.1 Standortbeschreibung

Das geplante Baugebiet befindet sich auf einem Höhengniveau zwischen ca. 377,8 m NHN und 383,8 m NHN.

#### Geologie

Die digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 des UmweltAtlas Bayern weist für den Untersuchungsbereich das Anstehen von unter- bis mittelpleistozänen Flussschotter aus wechselnd sandigen und steinigen Kiesen aus. Hangend steht die Frankenalb-Formation aus gebankten bis massigen Kalksteinen und Dolomit des Malms an [1]. Im Bereich der Altmühl sind Aueablagerungen aus Sanden und Kiesen, z. T. unter Flusslehm oder Flussmergel vorliegend.

### Hydrologie

Das geplante Baufeld liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie außerhalb eines festgesetzten  $HQ_{100}$  sowie  $HQ_{Extrem}$  Überschwemmungsgebietes und außerhalb eines „Wassersensiblen Bereichs“ [1].

Die digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 des UmweltAtlas Bayern weist für das Baufeld einen **Grundwasserstand im Grundwasserleiter Malm zwischen 370 und 375 m NN** aus [1].

Ein ca. 300 m entfernter Grundwasserstützpunkt des Grundwasserleiters Malm weist hierbei einen Grundwasserstand von 373 m NN aus [1].

Die nördlich verlaufende ca. 340 m entfernte Altmühl liegt auf einem Höhengniveau von rd. 372 bis 373 m NN.

### Erdbebenzone

Böhming gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, **zur Erdbebenzone 0** sowie zur **Untergrundklasse R** [2].

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist. Die Untergrundklasse R umfasst Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund.

### Frosteinwirkungszone

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Frosteinwirkungszone II mit einer maximalen Frosteindringtiefe von 1,05 m unter GOK [5].

## **2.2 Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte**

Die Bohrprofile und Rammdiagramme bzw. Schichtenverzeichnisse sind sowohl graphisch als Anlage 2.1 als auch textlich als Anlage 2.2 beigefügt.

Für die Baumaßnahmen kann für die weiteren Betrachtungen mit den in Anlage 2.2, Tabelle 1 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerten gerechnet werden. Die Festlegung dieser Werte erfolgt auf Grundlage der Bodenansprache, den ermittelten hydrogeologischen Verhältnissen sowie der Bodenklassifikation nach DIN 1054 bzw. Eurocode 7 [3].

### 3 Homogenbereiche

Nach DIN 18300 bzw. Eurocode 7 [3] liegen im Hinblick auf die erforderlichen Erdarbeiten folgende Homogenbereiche vor:

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18300

Bereich	Beschreibung	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Eigenschaften
O	<b>Oberboden / Mutterboden</b>	-	-	Bodenklasse 1 humos
B1	<b>Sande nichtbindig bis bindig</b>	ST  ST*	locker bis mitteldicht  weich bis steif	Bodenklasse 3 Frostempfindlichkeitsklasse F2-3 Feinkornanteil ST ~11% bzw. ST* > 15 % kf-Wert $10^{-5} - 10^{-10}$ m/s LAGA Z 0 Verfüll-Leitfaden Z 0
B2	<b>bindige Böden leichtplastischer (bis mittel- plastischer) Ton</b>	TL  TM	weich bis steif	Bodenklasse 4 Frostempfindlichkeitsklasse F3 Feinkornanteil > 40% Wassergehalt 17-19% LAGA Z 0 Verfüll-Leitfaden Z 0
X	<b>Kiese/Steine oder Festgestein</b>	---	---	Bodenklasse 3-5 Kiese/Steine Bodenklasse 6-7 Festgestein nicht aufgeschlossen, anhand des Rammhindernisses zwischen 3,5 m und 4,5 m unter GOK vermutet Schlagzahlen >50x/10cm

O = Oberboden, B = Boden, X = Fels

Im Untersuchungsbereich stehen im nördlichen, unteren Bereich Sande des Homogenbereiches B1 ein an, wobei der Feinkornanteil Schwankungen aufweist, sodass die Sande nichtbindig bis bindig vorliegen. Ein Übergang von stark bindigen Sanden zu stark sandigen Tonen des Homogenbereiches B2 ist gegeben.

Im südlich, höhergelegenen Bereich stehen Tone des Homogenbereiches B2 in meist steifer Konsistenz an. Lokal können die Tone auch weich vorliegen.

Im Mittleren Bereich sind beide Homogenbereichen anzutreffen, wobei die Tone von den Sanden überlagert werden. Dieser Verlauf von den südlichen Tonen zu den nördlichen überlagernden Sanden wird sich über das Baufeld erstrecken.

Aufgrund der Rammhindernisse zwischen 3,5 m und 4,5 m unter GOK wird hier Festgestein, möglicherweise Malm (Kalkstein/Dolomit) oder Kiese/Steine in dichter Lagerung vermutet.

Bei umliegenden Bohrungen aus dem UmweltAtlas [1] wurden in entsprechenden Tiefen Sande, Kiese und Steine der Flussablagerungen aufgeschlossen, sodass davon auszugehen ist, dass diese auch im Untersuchungsgebiet ab 3,5 m bis 4,5 m unter GOK anstehen.

Zudem kann schwer lösbares Festgestein aus massigem/dickbankigem Festgestein (Kalkstein/Dolomit) der Bodenklasse 7 anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde kein Grund- oder Schichtwasserzutritt erfasst.

## 4 Gründungsempfehlung

### 4.1 Fahrbahnaufbau

Bestimmung des Fahrbahnaufbaus nach RStO 12 [5] in der derzeit gültigen Fassung:

Nach den beschriebenen örtlichen Verhältnissen sowie den folgenden planerischen Vorgaben und Annahmen:

- Bk 0,3 Wohnweg // Bk 1,0 – 3,2 Wohnstraße / Sammelstraße / Quartierstraße
- Frostempfindlichkeitsklasse vorwiegende F3 (Homogenbereich B1 / B2)
- Frosteinwirkungszone II
- kleinräumige Klimaunterschiede: keine besonderen Einflüsse
- Wasserverhältnisse im Untergrund: > 1,5 m unter Planum
- Lage der Gradienten: Geländehöhe
- Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche: Rinnen, Abläufe, Rohrleitungen

ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Mindestdicken nach RStO 12:

Tabelle 4: Mindestdicke frostsicherer Oberbau nach RStO 12; BK 0,3

<b>Örtliche Verhältnisse</b>	<b>Bk 0,3</b>	<b>Bk 1,0 – 3,2</b>
Frostempfindlichkeit	F3	F3
Mindestdicke Belastungsklasse [m]	0,50	0,60
A Frosteinwirkung	+ 0,05	+ 0,05
B kleinräumige Klimaunterschiede	± 0,00	± 0,00
C Wasserverhältnisse	± 0,00	± 0,00
D Lage der Gradienten	± 0,00	± 0,00
E Ausführung Randbereiche	- 0,05	- 0,05
<b>Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus</b>	<b>0,50</b>	<b>0,60</b>

Somit ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 0,3 / Bk 1,0 – 3,2 für das Wohnbaugebiet von 0,50 bzw. 0,60 m.

Die Sande der Planie des Homogenbereiches B1 sind zwingend vorzuverdichten, da diese meist nur eine lockere Lagerung aufweisen.

Bei den ggf. vorliegenden Böden in weicher Konsistenz ist ein zusätzlicher Bodenaustausch und die Herstellung eines Ersatzplanums bzw. als Bodenstabilisierung von ca. 0,25 – 0,30 m erforderlich (vgl. Tab. 5). Die Bodenstabilisierung kann bei weichen Tonen durch z.B. Schoppen 80/X erfolgen, welche statisch in die weichen Böden eingedrückt werden. Hierbei

kann ein Geotextil GRK 4 zwischen den Schroppen (mit Ausgleichsschicht) und der Tragschicht eingebracht werden, um die Trageigenschaften zu erhöhen und ein Einarbeiten des feinkörnigen Bodens in das Tragschichtmaterial zu vermeiden. Ein Geotextil wäre jedoch nicht zwingend erforderlich.

Im Falle einer Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche (E) über Mulden, Gräben bzw. Böschungen, muss zur resultierenden Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus 0,05 m addiert werden.

Die bindigen Böden sind zwingend vor Wasserzutritt und somit vor (weiterem) Aufweichen zu schützen. Ein Befahren ist zu vermeiden, die Erdbauarbeiten sind „vor Kopf“ auszuführen, um den Boden nicht weiter aufzuweichen. Sollte dies nicht möglich sein, ist auch dort ein zusätzlicher Bodenaustausch von mindestens 0,30 m – 0,50 m erforderlich.

Anstelle eines Bodenaustauschs wäre auch eine Bodenverbesserung mit Mischbinder (Kalk-Zement) möglich. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung kann die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm verringert werden.

Im Falle einer qualifizierten Bodenverbesserung ist zwingend eine Eignungsprüfung durchzuführen. Eventuell lokal begrenzte organische oder sulfatische Beimengungen können eine Bodenverbesserung ausschließen und müssen daher im Zuge der Eignungsprüfung geprüft werden.

Zudem wäre im Zuge einer Eignungsprüfung eine einaxiale Druckfestigkeit nach TP BF-StB Teil B 11.3  $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$  (Proben 28 Tage gelagert) erforderlich. Nach 24-stündiger Wasserlagerung darf zudem der Festigkeitsabfall nicht größer als 50% sein.

**Das Erdplanum sowie die Tragschicht sind mittels Plattendruckversuchen (Planum:  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ; Tragschicht  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ ; qualifizierte Bodenverbesserung:  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ ) abzunehmen.**

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden oder Recycling-Material sollten die in Tabelle 5 aufgeführten Kennwerte beachtet werden. Der Ziegelanteil sollte 10% nicht überschreiten.

Eine Verwendung von RC-Material ist nur außerhalb des Grundwasserschwankungsbereich (~ 374 m NN) zulässig und ist ggf. mit der zuständigen Behörde (Landratsamt) abzustimmen.

**Tabelle 5:** Richtwerte für Ersatzboden / Tragschichten bei Bodenaustausch

Bodengruppe DIN 18196:	GU, GT, GW, (GI)
Kieskorn:	≥ 30 Gew.-% (d ≥ 2 - ≤ 63 mm)
Steinanteil:	≤ 10 Gew.-%
Feinkornanteil:	≤ 15 Gew.-% (≤ 5 Gew.-% bei F1-Material)
Glühverlust:	≤ 3 Gew. %
Proctordichte $D_{Pr}$ :	≥ 1,8 t/m <sup>3</sup>
Schütthöhe:	0,20 – 0,40 m (je nach Gerät)
Einbau / Verdichtung:	lagenweise
Scherwinkel $\phi_k'$ :	≈ 32 – 35°

## 4.2 Kanal- und Leitungsbauarbeiten

Angaben über die Gründungstiefen von Kanälen und Leitungen liegen derzeit nicht vor. Es wird daher angenommen, dass die Kanäle und Leitungen im üblichen, frostsicheren Gründungsbereich von ca. 1,5 m (Wasserleitung) bis 2,5 m (Kanal) unter GOK verlegt werden.

In dem Baugebiet stehen in entsprechender Tiefe im nördlichen Bereich die meist bindigen, untergeordnet nichtbindige Sande des Homogenbereichs B1 an. Nach Süden stehen im Gründungsbereich der Leitungen und Kanäle zunehmend steife Tone des Homogenbereichs B2 an.

Für Sande und Tone in mind. steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung ist eine Rohraufgabe ausreichend. Locker gelagerte Sande sind vorzuverdichten! Weiche Tone und weiche, bindige Sande wären als nicht tragfähig zu bewerten. Daher wäre bei weichen Böden ein Bodenaustausch von 0,25 – 0,30 m zusätzlich zur Rohraufgabe erforderlich. Ggf. breiige Böden können durch eine Lage Schroppen, welche in den Boden statisch eingedrückt werden, stabilisiert werden.

Die Bohrungen erschließen für die entsprechenden Gründungstiefen folgende Böden:

**Tabelle 6:** Gründungshorizonte Leitung

Aufschluss	Tiefe / Homogenbereich / Boden im Gründungshorizont	tragfähig	Bemerkung
RKS 3	- bis 1,7 m / B1 / ST-ST* Sand locker - bis 3,9 m / B2 / TL-TM Ton steif	bedingt ja	- Sand vorverdichten - zusätzlicher Bodenaustausch zur Rohraufgabe bei, weichen bindigen Sanden oder weichen Tonen
RKS 4	- bis 1,4 m / B1 / ST-ST* Sand mitteldicht - bis 3,5 m / B2 / TL Ton steif	ja ja	- Sande vorverdichten - zusätzlicher Bodenaustausch zur Rohraufgabe bei bindigen Sanden
RKS 5 & 6	- bis 4,0 m / B2 / TL Ton weich bis steif	steif ja weich nein	- vor Wasserzutritt schützen - zusätzlicher Bodenaustausch zur Rohraufgabe bei weichen Tonen

Anhand der vorliegenden Bodenprofile sind zusätzlich zur Rohraufgabe lokal im Bereich weicher Böden weiteren Bodenaustauschmaßnahmen von ca. 0,25 m bis 0,30 m über die Verbaubreite für den Kanalbau erforderlich. Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden sollten die in Tabelle 5 aufgeführten Kennwerte beachtet werden. Hierbei muss eine Verdichtung von  $D_{Pr} \geq 100\%$  und ein lagenweiser Einbau (Lagenstärke  $\leq 0,30$  m) erfolgen.

Nichtbindige bis geringbindige Sande sind vorzuverdichten.

Der bindige Boden ist vor Wasserzutritt und damit vor dem Aufweichen zu schützen.

### Wasserhaltung

Das geplante Baufeld liegt außerhalb eines festgesetzten  $HQ_{100}$  sowie  $HQ_{Extrem}$  Überschwemmungsgebietes und außerhalb eines „wassersensiblen Bereichs“ [1].

Die digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 des UmweltAtlas Bayern weist für das Baufeld einen **Grundwasserstand im Grundwasserleiter Malm zwischen 370 und 375 m NN** aus [1].

Ein ca. 300 m entfernter **Grundwasserstützpunkt** des Grundwasserleiters Malm weist hierbei einen Grundwasserstand von **373 m NN** aus [1].

Die nördlich verlaufende ca. 340 m entfernte Altmühl liegt auf einem Höhenniveau von rd. 372 bis 373 m NN.

Bis zu den Erkundungstiefen bis 3,0 m unter GOK (375 mNHN) im nördlichem Bereich konnte kein Grund- oder Schichtwasserzufluss festgestellt werden, jedoch ist bei nassen Wetterlagen mit Schichtwasser zu rechnen.

**Eine bauzeitliche Wasserhaltung ist nur erforderlich, wenn Niederschlagswasser oder Schichtwasser der Baugrube bzw. dem Planum zufließt!**

Für anfallendes Niederschlagswasser sowie ggf. auftretendes Schichtwasser auf den (teils) bindigen Bodenschichten ist in jedem Fall eine Ableitung vorzusehen und es sind Pumpensümpfe vorzuhalten. Das bindige Planum ist dadurch vor Vernässung und dem daraus resultierenden Aufweichen zu schützen (z.B. Schutzschicht, Abdecken, Planum mit Gefälle zu Pumpensumpf, usw.). Sollten diese Vorkehrungen nicht getroffen werden und das Planum dennoch aufweichen, ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von mind. 0,25 m erforderlich (Mehraufwand).

Es ist zu beachten, dass für die Ab- und Einleitung von Niederschlags- bzw. Schicht- und Grundwasser aus der Baugrube in Gewässer in Abstimmung mit der zuständigen Behörde eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen ist.

Der **Bemessungsgrundwasserstand** ist bei **374,5 m NN** anzusetzen, jedoch kann es jeder Zeit zu Schichtwasserbildung in den bindigen Böden kommen.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass nach Starkregenereignissen eine vollständige Porensättigung bis Geländeoberkante eintritt. Oberflächenwasser und in den Arbeitsraum eindringendes Sickerwasser muss geordnet weggeleitet werden („Badewanneneffekt“ vermeiden).

### Wiedereinbau von Aushubmaterial - Grabenrückverfüllung / Arbeitsraumverfüllung

Zum Wiedereinbau des Aushubmaterials aus geotechnischen Gesichtspunkten ist die folgende Tabelle zu beachten:

**Tabelle 7:** Einteilung in Homogenbereiche und Wiederverwertbarkeit

<b>Bereich</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>mögliche Verwertung</b>
O	Oberboden / Mutterboden	<b>Verwertung als Oberboden</b> z.B. auf landwirtschaftlichen Nutzflächen
B1	nichtbindig Sande	Frostempfindlichkeitsklasse F2 <b>Verwertung als statisch wirksame Geländemodellierung möglich bei entsprechender Verdichtbarkeit als Grabenverfüllung möglich bei einem Feinkornanteil &lt; 5% als frostsicher zu bewerten</b>
B1	gemischtkörnige, bindige Sande	Frostempfindlichkeitsklasse F3 <b>Verwertung als nicht-statisch wirksame Geländemodellierung möglich ggf. aufbereitet als Grabenverfüllung möglich (bodenverbessert) bei zu hohem Feinkornanteil</b>
B2	feinkörnige Böden Tone	Frostempfindlichkeitsklasse F3 <b>Verwertung als nicht-statisch wirksame Geländemodellierung möglich Aufbereitet als Grabenverfüllung möglich (bodenverbessert)</b> <b>Verwertung als Dichtmaterial möglich</b>

O = Oberboden, B = Boden

Im Falle einer Bodenverbesserung ist eine Eignungsprüfung durchzuführen. Eventuell lokal begrenzte organische oder sulfatische Beimengungen können eine Bodenverbesserung ausschließen.

Zudem wäre im Zuge einer Eignungsprüfung eine einaxiale Druckfestigkeit nach TP BF-StB Teil B 11.3  $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$  (Proben 28 Tage gelagert) erforderlich. Nach 24-stündiger Wasserlagerung darf zudem der Festigkeitsabfall nicht größer als 50% sein.

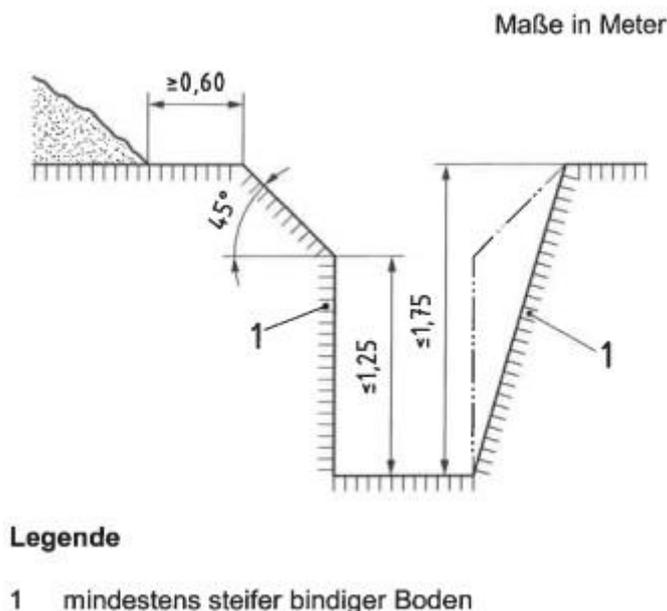
### Baugrubenböschung/Verbau DIN 4124 [3]

Bei Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von  $> 1,75 \text{ m}$  richtet sich der Böschungswinkel unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften und nach äußeren Einflüssen auf die Böschung. Ohne Nachweis der Standsicherheit dürfen die Böschungswinkel für den vorliegenden nichtbindigen Sande (Homogenbereich B1) und weichen Tone (B2) max. **45°** geböscht werden. Bindigen Böden mind. steifer Kon-

sistenz (Homogenbereich B1 bindige Sande und B2 Tone) können mit max.  $60^\circ$  geböscht werden.

Da v.a. der Sand als wasserempfindlich bzw. erosionsgefährdet einzuschätzen ist, ist die Böschung gegen Erosion zu schützen (mit Planen abhängen).

Wird eine Baugrubentiefe von 1,75 m nicht überschritten, können die obersten 0,5 m mind. steifen Böden mit  $45^\circ$  geböscht werden und der darunterliegende Bereich mit  $90^\circ$  (vgl. Abbildung).



Ein Schutzstreifen von mind. 0,60 m bei seitlich gelagertem Material (max. 1:2 geneigte Erdaufschüttung) oder Stapellasten von mehr als  $10 \text{ kN/m}^2$  ist einzuhalten. Sollte die Neigung der Erdaufschüttung oder die Last überschritten werden, ist die Standsicherheit nachzuweisen.

Ebenfalls ein Standsicherheitsnachweis der Böschung ist ab einer Höhe von  $> 5,0 \text{ m}$  erforderlich.

Die weiteren Bestimmungen der DIN 4124 [3] sind zu beachten.

Sollte eine Böschung z.B. aus Platzgründen oder der zu großen Aushubmengen nicht möglich sein, wäre ein Verbau der Baugrube auszuführen (z.B. Bohrträger, Parallel-Verbau, Boxverbausysteme ect.).

Aufgrund der geologischen Begebenheiten, ist in der Tiefe ab 3,5 – 4,5 m mit Rammhindernissen (dichte Kies/Steine oder Kalkstein/Dolomit) zu rechnen. Hierfür ist ein Vorbohren für Träger erforderlich.

## 5 Allgemeine Bebaubarkeit für Gebäude

Im Untersuchungsgebiet liegt ein verlaufendes Bodenprofil aus Sanden und Tonen im Süd-Nord-Gefälle vor.

Im Allgemeinen sind die Tone und bindigen Sande mit steifer Konsistenz als mäßig tragfähig einzuschätzen, sodass im Fall einer Flachgründung mit dem Einbau einer Tragschicht von mind. 0,30 m zur gleichmäßigen Bettung gerechnet werden muss.

Die nichtbindigen Sande mit mitteldichter Lagerungsdichte sind als tragfähig einzuschätzen, sodass im Fall einer Flachgründung eine Sauberkeitsschicht als ausreichend angesehen werden kann. Die vor allem vorliegenden lockeren Sande müssen entsprechend vorverdichtet werden.

Eine Versickerung in die Sande des Homogenbereiches B1 mit einem  $k_f$ -Wert von  $1,6 \times 10^{-5}$  m/s ist möglich.

Eine Versickerung in die Tone oder bindigen Sanden des Homogenbereiches B2 mit einem zu erwartenden  $k_f$ -Wert von  $< 10^{-8}$  m/s ist nicht möglich. Ebenfalls sind die Sandschichten im Baufeld als zu gering einzuschätzen.

**In jedem Fall wird eine individuelle Baugrunderkundung für das jeweilige Gebäude empfohlen, da die Sand- und Tonmächtigkeiten im Baugebiet variieren.**

## 6 Versickerung von Oberflächenwasser

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde ein Sickertest im Baggerschurf in einer Tiefe von 1,7 m unter GOK durchgeführt. Nach DWA-A 138 Anhang B [4] kann bei Feldversuchen der Korrekturfaktor 2,0 angewendet werden. Bei den gestörten Proben für die  $k_f$ -Wertbestimmung in der Triaxialzelle wird kein Korrekturfaktor angesetzt. Demnach ergeben sich folgende Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwerte:

Tabelle 8: Durchlässigkeitsbeiwerte

Versuchsstelle	Tiefe [m unter GOK]	ermittelter $k_f$ -Wert [m/s]	Bemessung $k_f$ -Wert [m/s]
B7 Schurf Sickerversuch	1,70	$5,8 \times 10^{-6}$	$1,16 \times 10^{-5}$
B1 Schurf Laborbestimmung	1,50 – 3,00	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$
B2 Schurf Laborbestimmung	1,40 – 3,00	$1,0 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-10}$

Eine Versickerung von Oberflächenwasser in den anstehenden Sand des Homogenbereiches B1 ist demnach bedingt möglich, jedoch stark vom Standort abhängig. Der Ton gilt als sehr schwach wasserdurchlässig, sodass eine Versickerung nur in den nördlichen Bereichen in den nichtbindigen Sanden in Frage kommt. In den mittleren Bereichen kann eine Versickerung zu Schichtwasserbildung auf den Tonen führen.

Da die Böden (Homogenbereich B1) in Hinblick auf die Versickerung inhomogen bis heterogen erscheinen, werden zur abschließenden Bemessung weitere Versickerungsversuche an dem geplanten Standort der Versickerungsanlage empfohlen.

## 7 Laboruntersuchungen

### 7.1 Einstufung nach LAGA M20, Verfüll-Leitfaden und Deponieverordnung

Aus den Aufschlüssen im Baugebiet RKS 3 bis 6 wurden Bodenproben ohne Mutterboden entnommen und zu zwei Mischproben zusammengeführt und gemäß **LAGA M20** [8] sowie nach dem „Leitfaden Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – **Eckpunktepapier**“ **EPP** [10] analysiert. Die Analyse erfolgte entsprechend einer In-Situ-Untersuchung in der Feinfraktion ( $\leq 2$  mm). Die Prüfberichte sind als Anlage 6 beigefügt.

Entsprechend der Listenvergleiche (Anlage 4) liegen folgende Einstufungen vor:

Tabelle 9: Einstufung nach LAGA M20 und dem Verfüll-Leitfaden

Aufschluss Bodenart	Schicht (Tiefe [m])	LAGA M20 <sup>1)</sup>				Verfüll-Leitfaden <sup>2)</sup>	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2	
RKS 3 + RKS 4	2-4 (0,3-3,9)	Z 0				Z 0	
RKS 5 + RKS 6	2-4 (0,3-4,0)	Z 0				Z 0	
Einstufung gem. LAGA M20 / Verfüll-Leitfaden		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2	
Einstufung gem. Deponieverordnung		DK 0	DK I	DK II	DK III	> DK III	

<sup>1)</sup> Zuordnungswerte Boden

<sup>2)</sup> Zuordnungswerte Schluff/Lehm

Anhand der vorliegenden Untersuchungen konnten keine erhöhten Schadstoffgehalte in den Proben ausgemacht werden. Die organischen Schadstoffparameter wie MKW oder PAK befinden sich unterhalb der Bestimmungsgrenze und die Schwermetallgehalte innerhalb der geogenen Grundbelastung. Daher kann am Standort mit Bodenaushub der Zuordnungs-klasse Z 0 gerechnet werden, wenngleich eine höhere Einstufung (z.B. lokal Z 1) nicht ausgeschlossen werden kann.

### Folgerung für die Wiederverwertung / LAGA M 20

Nach dem bisherigen Kenntnisstand könnte der anstehende Boden bzw. die Auffüllungen nach LAGA M 20 in die Kategorien

#### **von Z 0**

eingestuft werden. Für die Wiederverwertung eines potentiellen Aushubes muss u.a. folgendes beachtet werden:

- Z 0 uneingeschränkt Wiedereinbau selbst in hydrologisch ungünstigen Gebieten sowie auf sensiblen Flächen bzw. sensiblen Nutzungen geeignet
- Z 1.1 eingeschränkter offener Einbau selbst in hydrologisch ungünstigen Gebieten möglich, allerdings nicht in besonders sensiblen Flächen bzw. Nutzungen.
- Z 1.2 eingeschränkter offener Einbau nur in hydrologisch günstigen Gebieten möglich, allerdings nicht in besonders sensiblen Flächen bzw. Nutzungen und nicht in Gebieten, in dem die Vorbelastung Z 0 ist (Verschlechterungsverbot).
- Z 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen und einem Abstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand von 1 m.
- > Z 2 ist von der Wiederverwertung ausgeschlossen. Hier ist eine Entsorgung über die Deponie erforderlich.

Nach dem **Verfüll-Leitfaden** (Eckpunktepapier) können die Böden in einer **Z 0** Grube wiederverwertet werden.

Im Allgemeinen müssen Haufwerke auf versiegeltem Untergrund (Asphalt, Beton, Folien etc.) gelagert und die Haufwerke abgedeckt werden, sodass keine schädlichen Verunreinigungen des Grundwassers durch durchsickerndes Niederschlagswasser zu besorgen sind. Des Weiteren dürfen die Haufwerke nicht innerhalb von Überschwemmungsgebieten gelagert werden. Die Bereitstellungsfläche bedarf der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

## 8 Haftung, Abnahme der Gründungssohlen

Voraussetzung für die Haftung für die Gründung der Verkehrsfläche sowie der Kanalleitungen bei Einhaltung der im vorangegangenen Text genannten Vorgaben ist die Vorlage der gründungsrelevanten Planunterlagen sowie die Abnahme der Gründungssohlen.

Gunzenhausen, den 02.02.2023



Johannes Musiol, M.Sc. Geowis. Univ.  
- Bearbeitung -



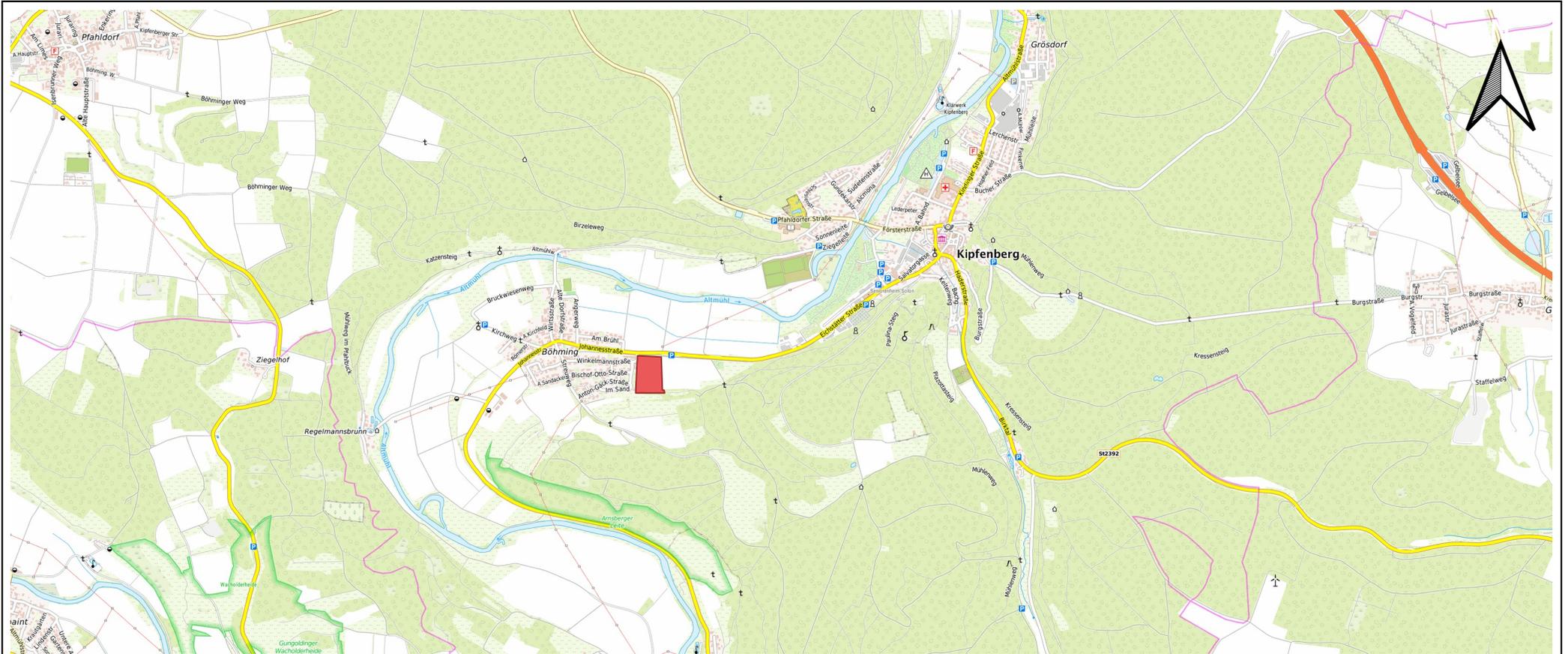
Dipl.-Geogr. Olaf Pattloch  
- Geschäftsführer -

## 9 Quellen

- [1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:  
UmweltAtlas Bayern: <http://www.umweltatlas.bayern.de/startseite/> ; Stand 04.01.2023
- [2] HELMHOLTZ-ZENTRUM POTSDAM, DEUTSCHES GEOFORSCHUNGSZENTRUM GFZ  
([https://www.gfz-potsdam.de/din4149\\_erdbebenzonenabfrage/](https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/)); Stand 04.01.2023
- [3] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG:  
Handbuch Eurocode 7 Geotechnische Bemessung – Band 1, 2011  
DIN 4030-1 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte; Juni 2008  
DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, 2010  
DIN 4124: 2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, 2012  
DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, 2015  
DIN 18533-3:2017-07: Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen, 2017
- [4] DWA DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2005):  
Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef.
- [5] RSTO 12 (2012):  
Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen,- FGSV Verlag, Köln
- [6] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT:  
Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch) Merkblatt Nr. 3.4/1
- [7] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN – ARBEITSGRUPPE VERKEHRSWESEN  
„Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [8] BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA):  
Mitteilung 20, Teil 1 (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln  
Mitteilung 32 (2002): LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen
- [9] DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung von 2020 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist
- [10] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN UND BAYERISCHER INDUSTRIEVERBAND STEINE UND ERDEN E. V.  
Verfüll-Leitfaden (2001): Leitfaden Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – Eckpunktepapier -,

# Anlagen

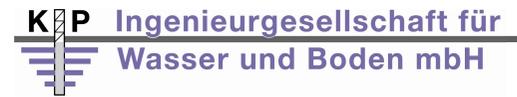
---



Plangrundlage: WMS TopPlusOpen

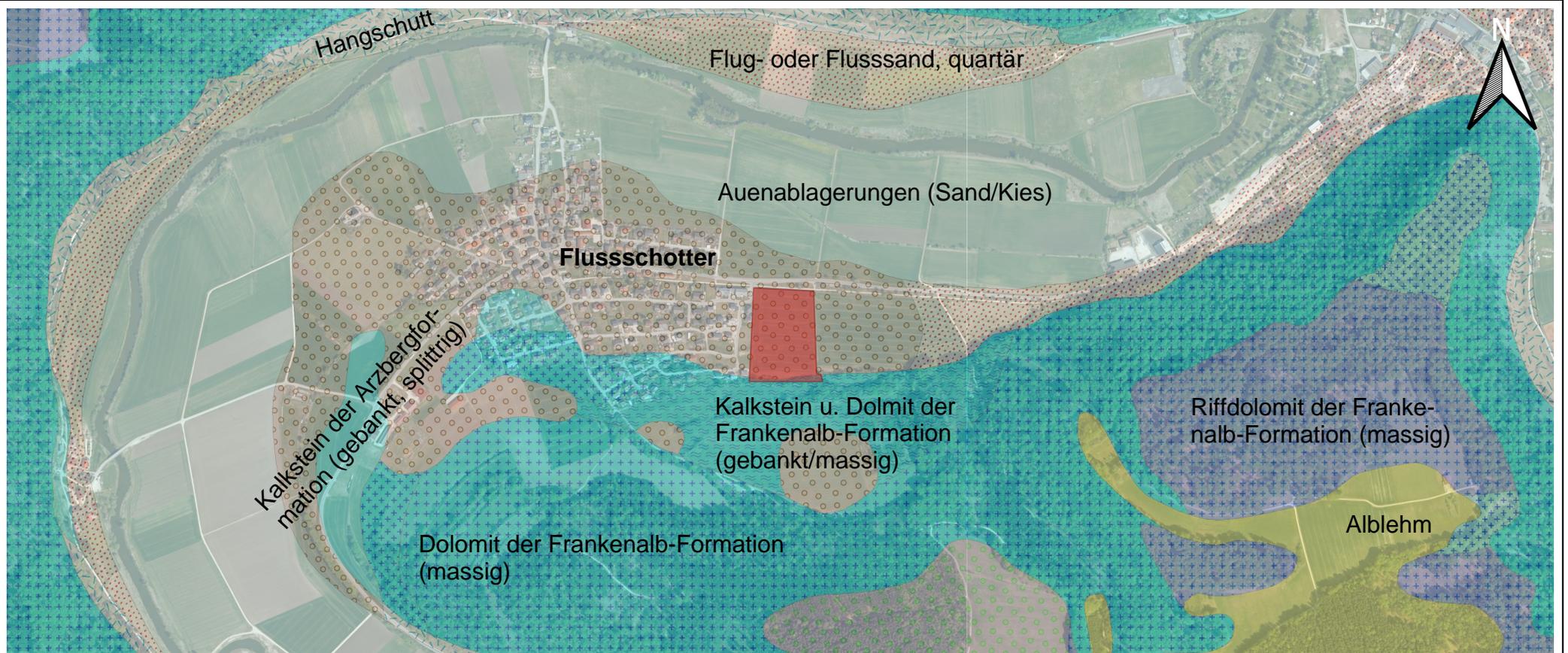
**Legende**

Baufeld



Vorhabensträger: Markt Kipfenberg  
 Marktplatz 2  
 85110 Kipfenberg

Az:	22600	Projekt: Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg
Datum:	02.01.23	
Maßstab:	1:30.000	Planbenennung: Übersichtsplan Baufeld
Anlage:	1, Blatt 1	



Plangrundlage: WMS TopPlusOpen

**Legende**

 Baufeld



**KIP** Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Boden mbH

Vorhabensträger: Markt Kipfenberg  
Marktplatz 2  
85110 Kipfenberg

Az:	22600	Projekt: Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg
Datum:	02.01.23	
Bearb.:	Musiol	Planbenennung: Übersichtsplan Geologie
Maßstab:	1:12.000	
Anlage:	1, Blatt 1	



**Legende**

- Schurf
- Rammsondierung
- Rammkernsondierung
- Sickerversuch

**KIP** Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Boden mbH

Vorhabenstrager: Markt Kipfenberg  
Marktplatz 2  
85110 Kipfenberg

Az:	22600	Projekt: Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg
Datum:	02.01.23	
Bearb.:	Musiol	Planbenennung: Lageplan mit Aufschlusspunkten
Maßstab:	1:1.500	
Anlage:	1, Blatt 1	

Markt Kipfenberg  
601 831 Baugebiet Böhming  
Skizzen Städtebau Variante  
(mit Mehrgenerationenhaus)

## Kürzelverzeichnis gemäß DIN 4022

### Lockergesteine:

#### **Hauptbodenarten:**

zy	Aufschüttung
T	Ton (Bodengruppe TA)
T/U	Ton/Schluffgemische (Bodengruppe TM)
U/T	Schluff/Tongemische (Bodengruppe TL)
S	Sand
G	Kies

#### **Festgesteine:**

Sst	Sandstein
Tst	Tonstein
Kst	Kalkstein
Mst	Mergelstein
Ust	Schluffstein

#### **Felshärte**

nach DIN 1054, 2005-01:

smü	sehr mürb	$q_u < 1,25 \text{ MN/m}^2$
mü	mürb	$q_u = 1,25 \dots 5,0 \text{ MN/m}^2$
mmü	mäßig mürb	$q_u = 5,0 \dots 12,5 \text{ MN/m}^2$
mha	mäßig hart	$q_u = 12,5 \dots 50 \text{ MN/m}^2$
ha	hart	$q_u > 50 \text{ MN/m}^2$

#### **Proben:**

g	gestörte Bodenprobe
gPB	Becherproben
gPE	Eimerproben
u	ungestörte Bodenprobe
k	Felsprobe
WP	Wasserprobe

#### **Lagerungsdichte nicht bindiger und schwach bindiger Böden**

nach DIN 18126:

⋮	sehr locker	$I_D < 0,15$
⋮	locker	$I_D = 0,15 \dots 0,35$
⋮	mitteldicht	$I_D = 0,35 \dots 0,65$
⋮	dicht	$I_D = 0,65 \dots 0,85$
⋮	sehr dicht	$I_D > 0,85$

#### **Nebenbodenarten:**

h	humos
u/t'	schwach schluffig/tonig
u/t	schluffig/tonig
u/t*	stark schluffig/tonig
s'	schwach sandig
s	sandig
s*	stark sandig
g'	schwach kiesig
g	kiesig
g*	stark kiesig

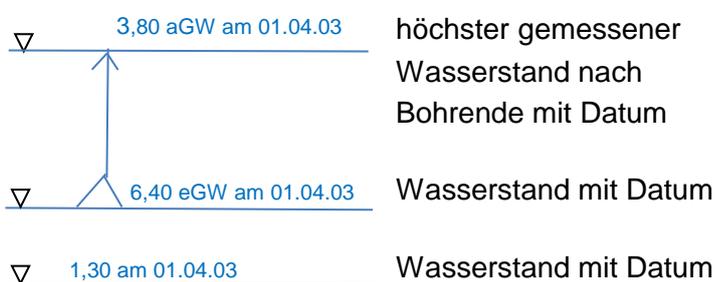
bei S u. G Unterscheidung f = fein, m = mittel und g = grob; z.B. fS = Feinsand

#### **Konsistenz bindiger Böden**

nach DIN 18122:

]]	breiig	$I_c < 0,5$
] ]	weich	$I_c = 0,5 \dots 0,75$
: ]	steif	$I_c = 0,75 \dots 1,0$
]	halbfest	$I_c = 1,0 \dots 1,25$
	fest	$I_c > 1,25$

#### **Bohr-/ Grundwasserstände:**



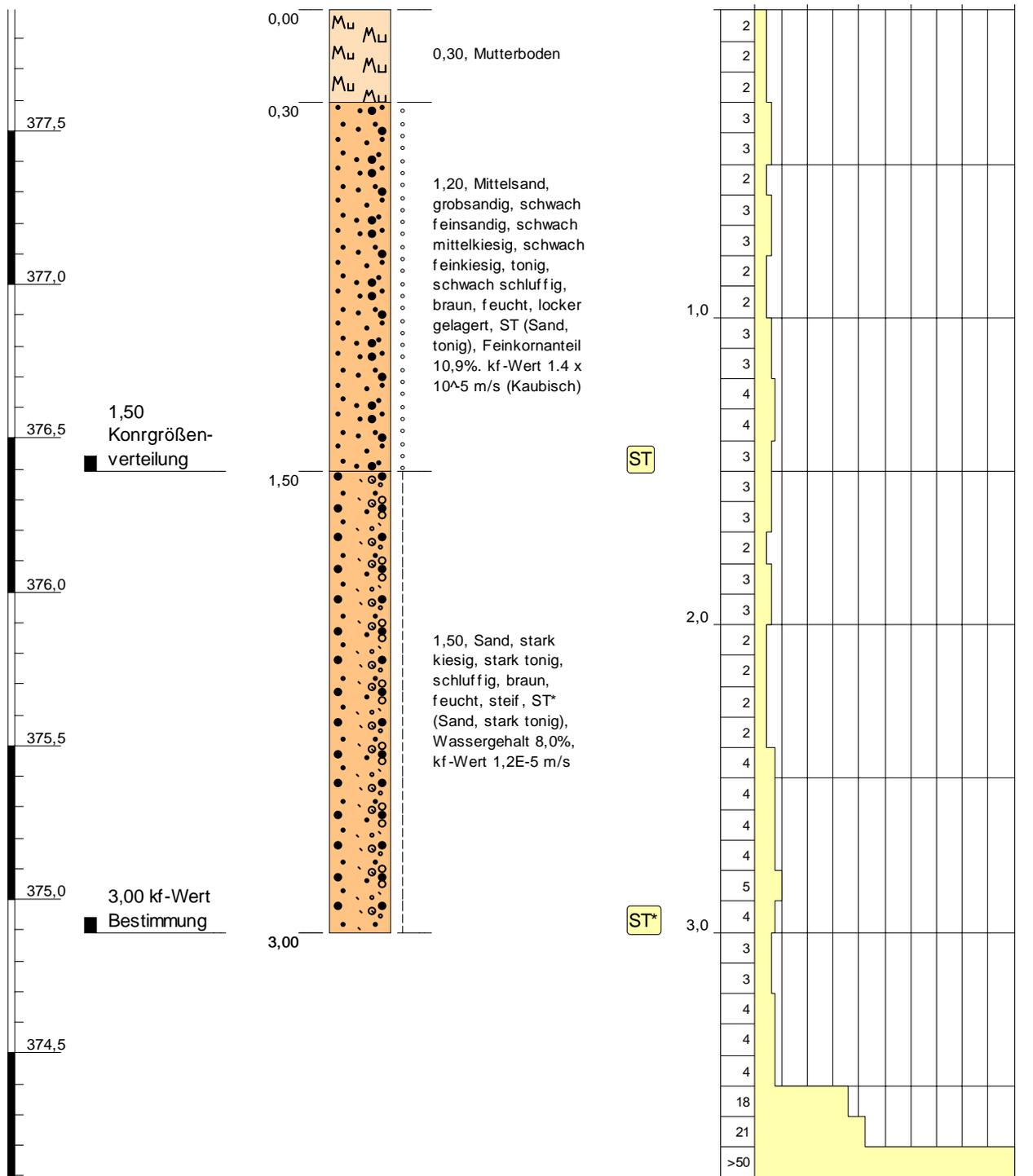
#### **Bodenklassen (BK):**

nach DIN 18300 bzw. 18301:

Klasse 1:	Oberboden, Mutterboden
Klasse 2:	Fließende Bodenarten
Klasse 3:	Leicht lösbare Bodenarten
Klasse 4:	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten
Klasse 6:	Leicht lösbarer Fels
Klasse 7:	Schwer lösbarer Fels

377,89 m NHN

B1 - Schurf/RS



Höhenmaßstab: 1:20

Koordinatensystem: UTM

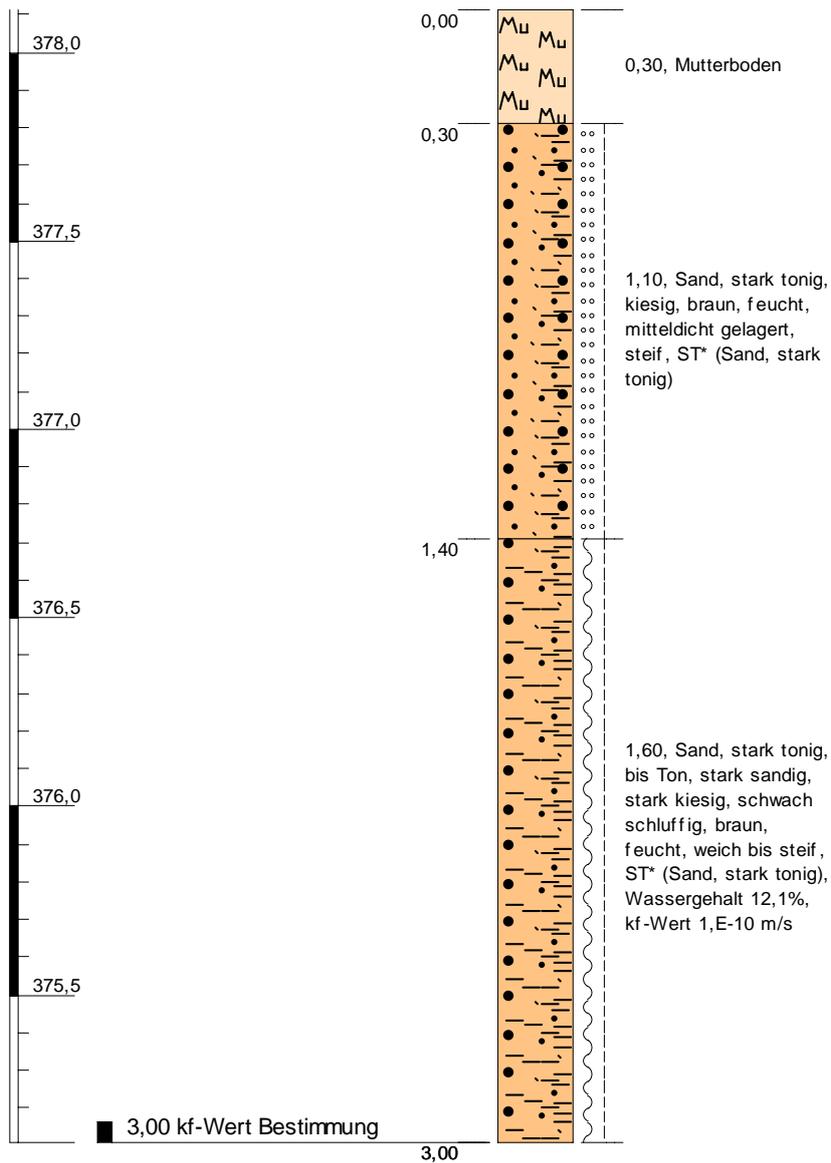
Anlage 2.1, Blatt 1

<b>Projekt:</b> 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg	
<b>Bohrung:</b> B1 - Schurf/RS	
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673789,391
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423976,014
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 377,89 m
Datum: 15.12.2022	Endtiefe: 3,00 m / 3,80 m



378,11 m NHN

B2 - Schurf

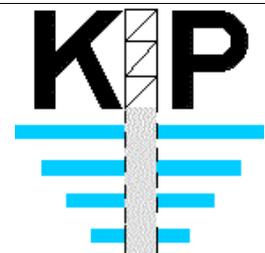


Höhenmaßstab: 1:20

Koordinatensystem: UTM

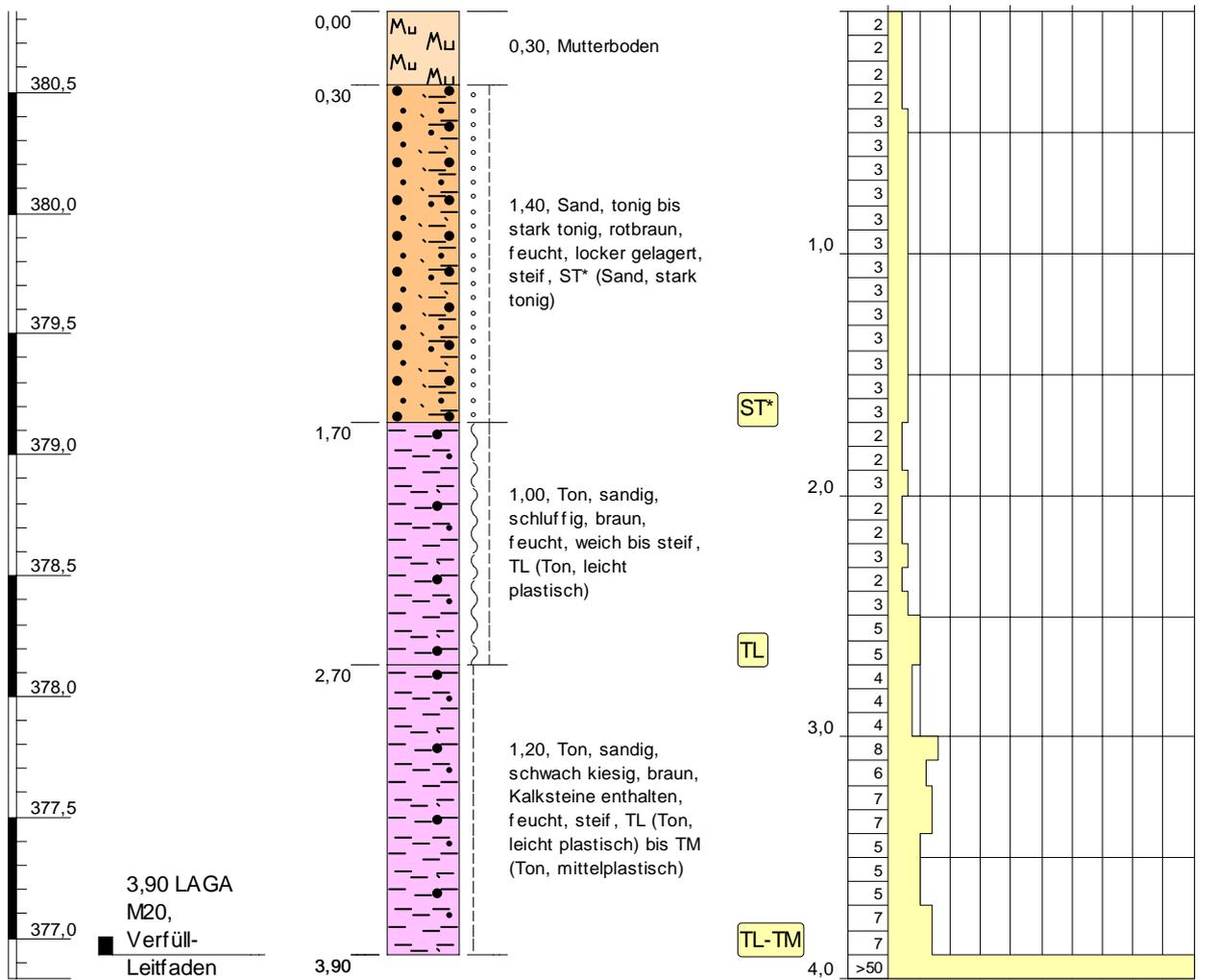
Anlage 2, Blatt 2

<b>Projekt: 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg</b>	
<b>Bohrung: B2 - Schurf</b>	
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673723,439
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423982,292
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 378,11 m
Datum: 15.12.2022	Endtiefe: 3,00 m



380,83 m NHN

B3 - RKS/RS



Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

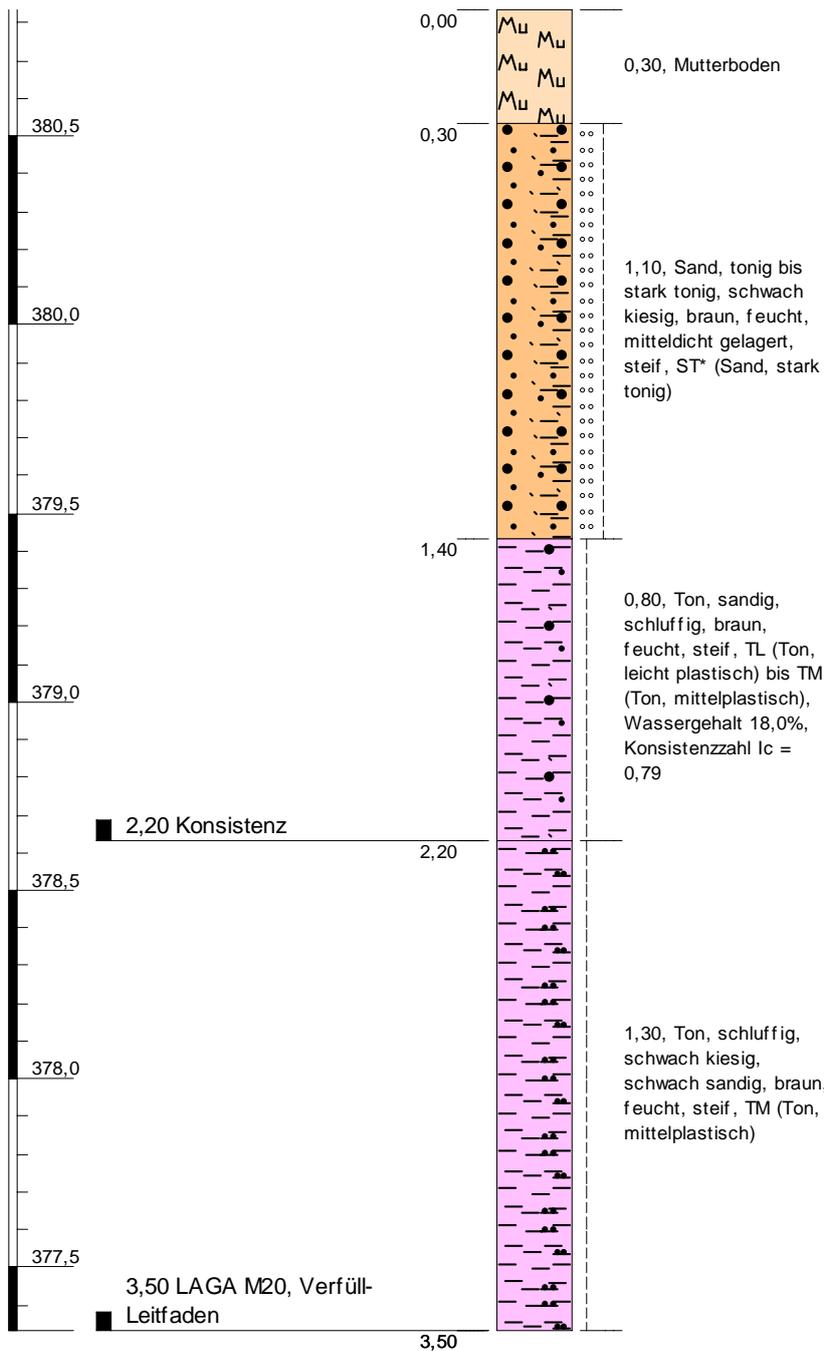
Anlage 2.1, Blatt 3

<b>Projekt:</b> 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg	
<b>Bohrung:</b> B3 - RKS/RS	
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673725,221
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423930,147
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 380,83 m
Datum: 21.12.2022	Endtiefe: 3,90 m / 4,00 m



380,83 m NHN

### B4 - RKS



Höhenmaßstab: 1:20

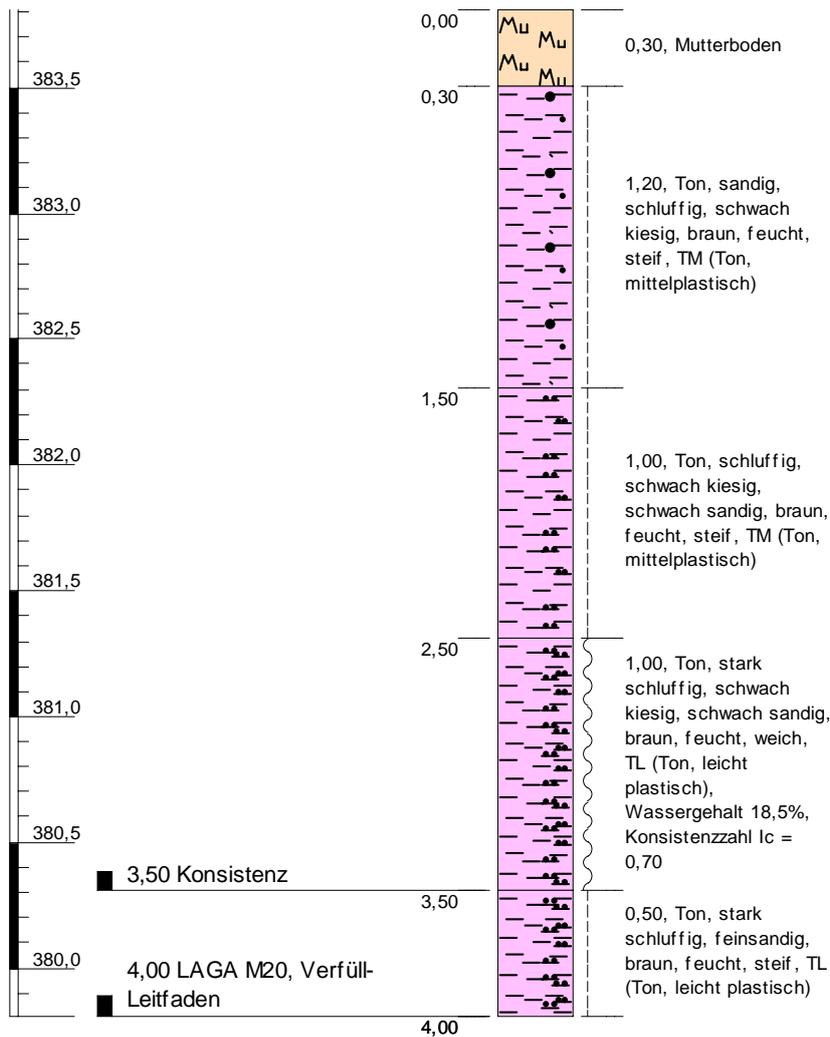
Koordinatensystem: UTM

Anlage 2, Blatt 4

<b>Projekt: 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg</b>		
<b>Bohrung: B4 - RKS</b>		
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673781,698	
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423926,326	
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 380,83 m	
Datum: 21.12.2022	Endtiefe: 3,30 m	

383,81 m NHN

B5 - RKS

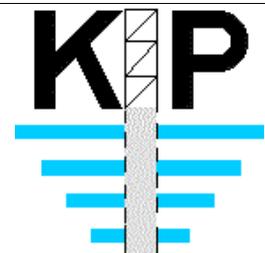


Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

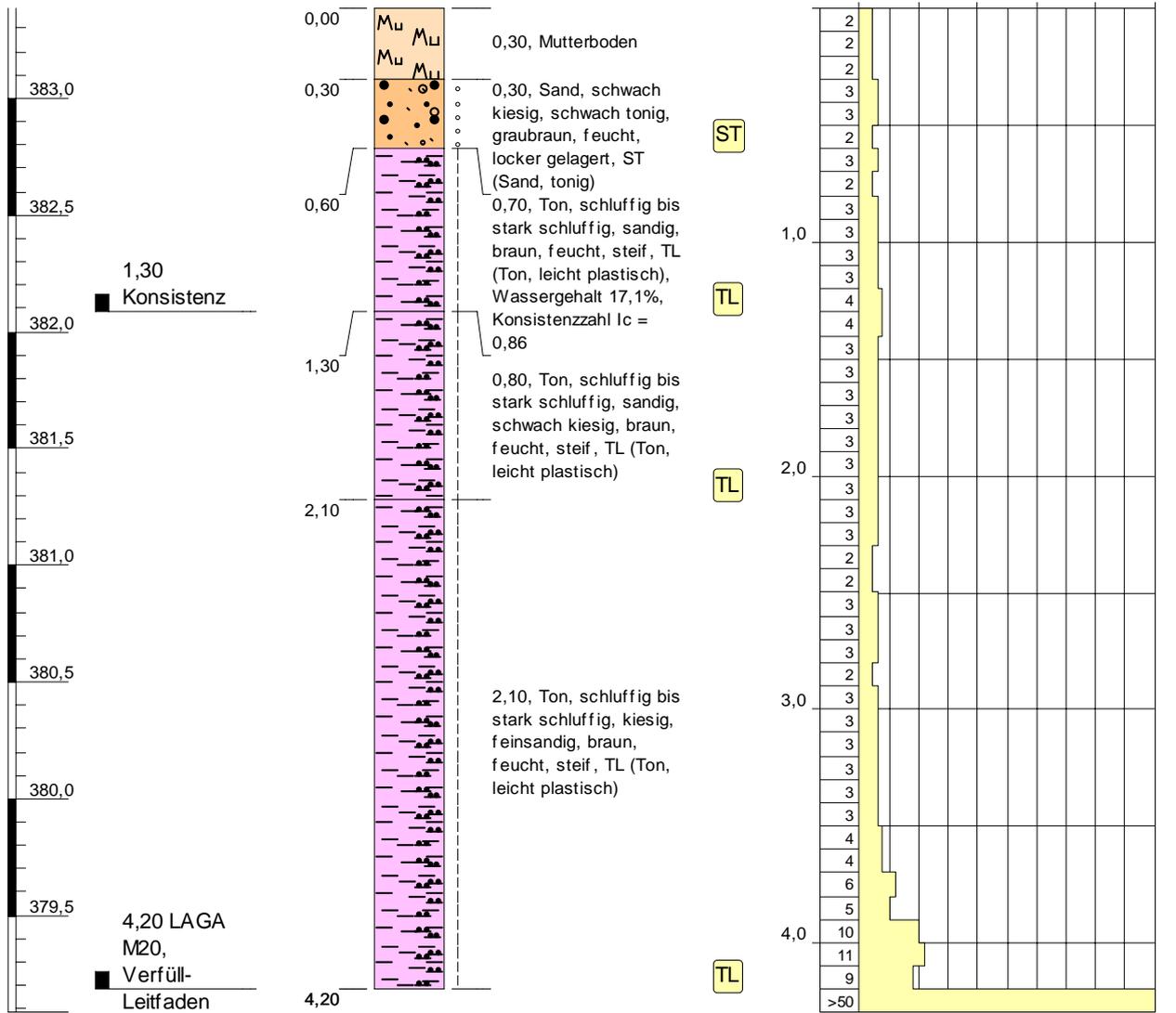
Anlage 2, Blatt 5

<b>Projekt:</b> 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg	
<b>Bohrung:</b> B5 - RKS	
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673715,737
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423870,570
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 383,81 m
Datum: 21.12.2022	Endtiefe: 4,00 m



383,38 m NHN

B6 - RKS/RS

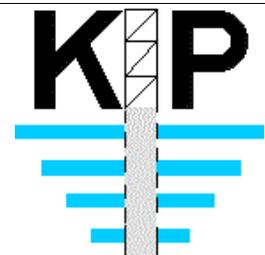


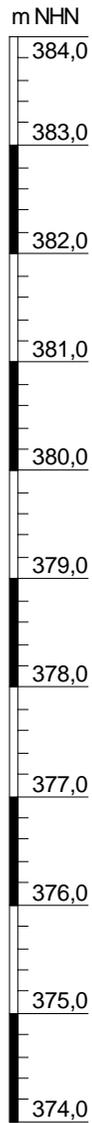
Höhenmaßstab: 1:30

Koordinatensystem: UTM

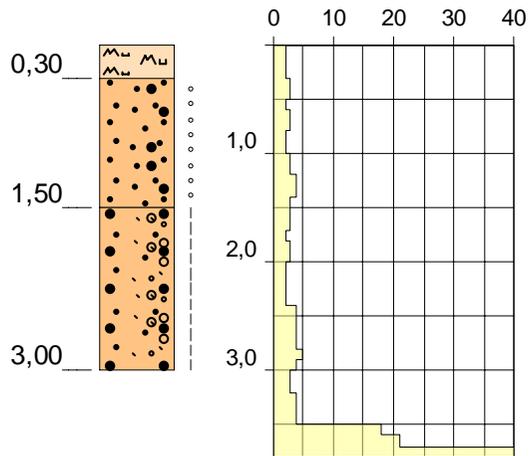
Anlage 2.1, Blatt 6

<b>Projekt:</b> 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg	
<b>Bohrung:</b> B6 - RKS/RS	
Auftraggeber: Markt Kipfenberg	Rechtsw ert: 673772,219
Bohrfirma: KP Ing.ges. f. Wasser und Boden mbH	Hochw ert: 5423867,948
Bearbeiter: Musiol	Ansatzhöhe: 383,38 m
Datum: 21.12.2022	Endtiefe: 4,20 m / 4,30 m

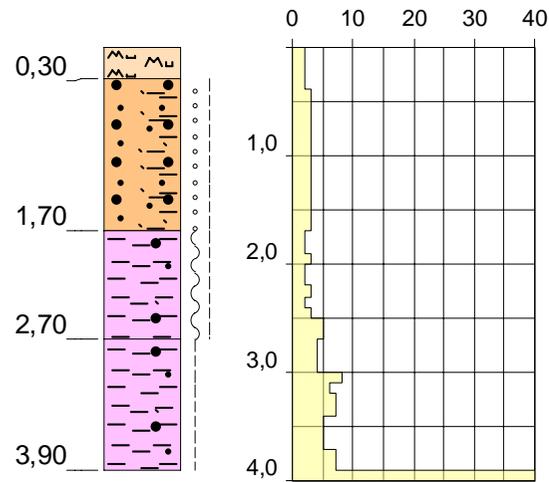




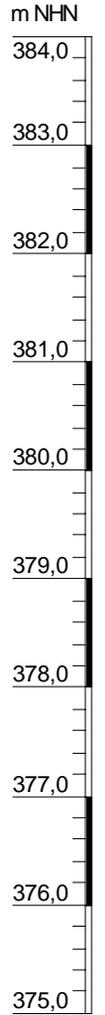
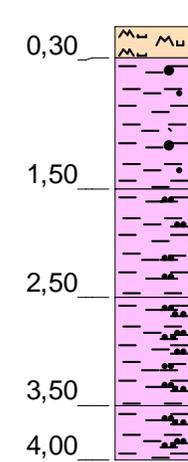
B1 - Schurf/RS



B3 - RKS/RS



B5 - RKS



Anlage 2, Blatt 7

**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg

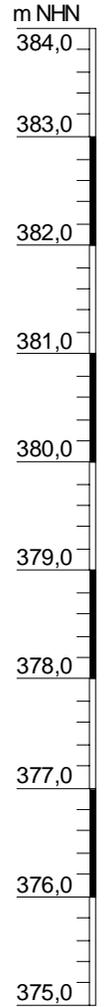
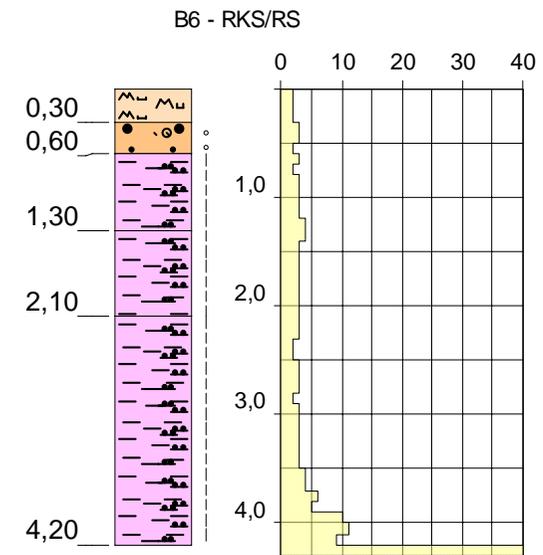
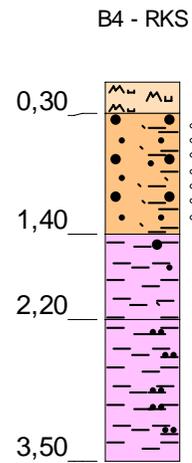
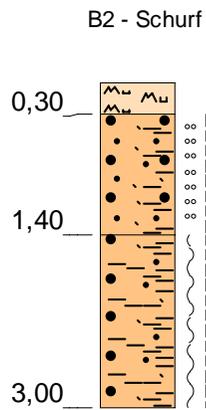
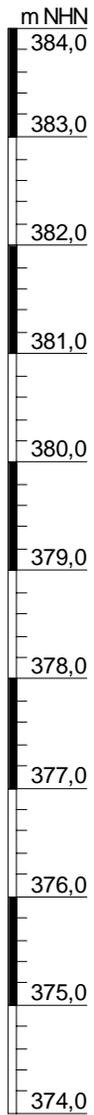
**Auftraggeber:** Markt Kipfenberg

**Bohrfirma:** KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

**Bearbeiter:** Musiol

**Datum:** 21.12.2022





Anlage 2, Blatt 8

**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg

**Auftraggeber:** Markt Kipfenberg

**Bohrfirma:** KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

**Bearbeiter:** Musiol

**Datum:** 21.12.2022



## B1 - Schurf\_RS

Ansatzhöhe: 377,89 m NHN

Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): MutterbodenSchicht 2 (0,30 - 1,50 m u. GOK): Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, schwach feinkiesig, tonig, schwach schluffig, braun, feucht, locker gelagert, ST (Sand, tonig), Feinkornanteil 10,9%. kf-Wert  $1.4 \times 10^{-5}$  m/s (Kaubisch)Schicht 3 (1,50 - 3,00 m u. GOK): Sand, stark kiesig, stark tonig, schluffig, braun, feucht, steif, ST\* (Sand, stark tonig), Wassergehalt 8,0%, kf-Wert  $1,2E-5$  m/s

## B2 - Schurf

Ansatzhöhe: 378,11 m NHN

Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): MutterbodenSchicht 2 (0,30 - 1,40 m u. GOK): Sand, stark tonig, kiesig, braun, feucht, mitteldicht gelagert, steif, ST\* (Sand, stark tonig)Schicht 3 (1,40 - 3,00 m u. GOK): Sand, stark tonig, bis Ton, stark sandig, stark kiesig, schwach schluffig, braun, feucht, weich bis steif, ST\* (Sand, stark tonig), Wassergehalt 12,1%, kf-Wert  $1,E-10$  m/s

## B3 - RKS\_RS

Ansatzhöhe: 380,83 m NHN

Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): MutterbodenSchicht 2 (0,30 - 1,70 m u. GOK): Sand, tonig bis stark tonig, rotbraun, feucht, locker gelagert, steif, ST\* (Sand, stark tonig)Schicht 3 (1,70 - 2,70 m u. GOK): Ton, sandig, schluffig, braun, feucht, weich bis steif, TL (Ton, leicht plastisch)Schicht 4 (2,70 - 3,90 m u. GOK): Ton, sandig, schwach kiesig, braun, Kalksteine enthalten, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch) bis TM (Ton, mittelplastisch)

## B4 - RKS

Ansatzhöhe: 380,83 m NHN

- Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,30 - 1,40 m u. GOK): Sand, tonig bis stark tonig, schwach kiesig, braun, feucht, mitteldicht gelagert, steif, ST\* (Sand, stark tonig)
- Schicht 3 (1,40 - 2,20 m u. GOK): Ton, sandig, schluffig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch) bis TM (Ton, mittelplastisch), Wassergehalt 18,0%, Konsistenzzahl  $I_c = 0,79$
- Schicht 4 (2,20 - 3,50 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, braun, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)

## B5 - RKS

Ansatzhöhe: 383,81 m NHN

- Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,30 - 1,50 m u. GOK): Ton, sandig, schluffig, schwach kiesig, braun, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 3 (1,50 - 2,50 m u. GOK): Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, braun, feucht, steif, TM (Ton, mittelplastisch)
- Schicht 4 (2,50 - 3,50 m u. GOK): Ton, stark schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, braun, feucht, weich, TL (Ton, leicht plastisch), Wassergehalt 18,5%, Konsistenzzahl  $I_c = 0,70$
- Schicht 5 (3,50 - 4,00 m u. GOK): Ton, stark schluffig, feinsandig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch)

## B6 - RKS\_RS

Ansatzhöhe: 383,38 m NHN

- Schicht 1 (0,00 - 0,30 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,30 - 0,60 m u. GOK): Sand, schwach kiesig, schwach tonig, graubraun, feucht, locker gelagert, ST (Sand, tonig)
- Schicht 3 (0,60 - 1,30 m u. GOK): Ton, schluffig bis stark schluffig, sandig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch), Wassergehalt 17,1%, Konsistenzzahl  $I_c = 0,86$
- Schicht 4 (1,30 - 2,10 m u. GOK): Ton, schluffig bis stark schluffig, sandig, schwach kiesig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch)
- Schicht 5 (2,10 - 4,20 m u. GOK): Ton, schluffig bis stark schluffig, kiesig, feinsandig, braun, feucht, steif, TL (Ton, leicht plastisch)

Tabelle 1: Bodenkennwerte (Richtwerte)

Boden- gruppe	Lagerung / Konsistenz	Wichte $\gamma$ $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	wirksamer Reibungs- winkel $\phi$	wirksame Kohäsion $c'$ $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	zu erwartender Steifemodul $E_s$ $\frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$	Boden- klasse (BK)
ST	locker	18,0	10	30,0	0	15	3
ST	mitteldicht	20,0	11	32,5	0	40	3
ST	dicht	21,0	12	35,0	5	100	3
ST*	weich	19,0	9	27,5	5	3	4
ST*	steif	19,0	9	27,5	10	10	4
TL	weich	20,0	10	27,5	0	2	4
TL	steif	20,0	10	27,5	15	5	4
TM	steif	19,0	9	25,0	20	4	4



# Kornverteilung

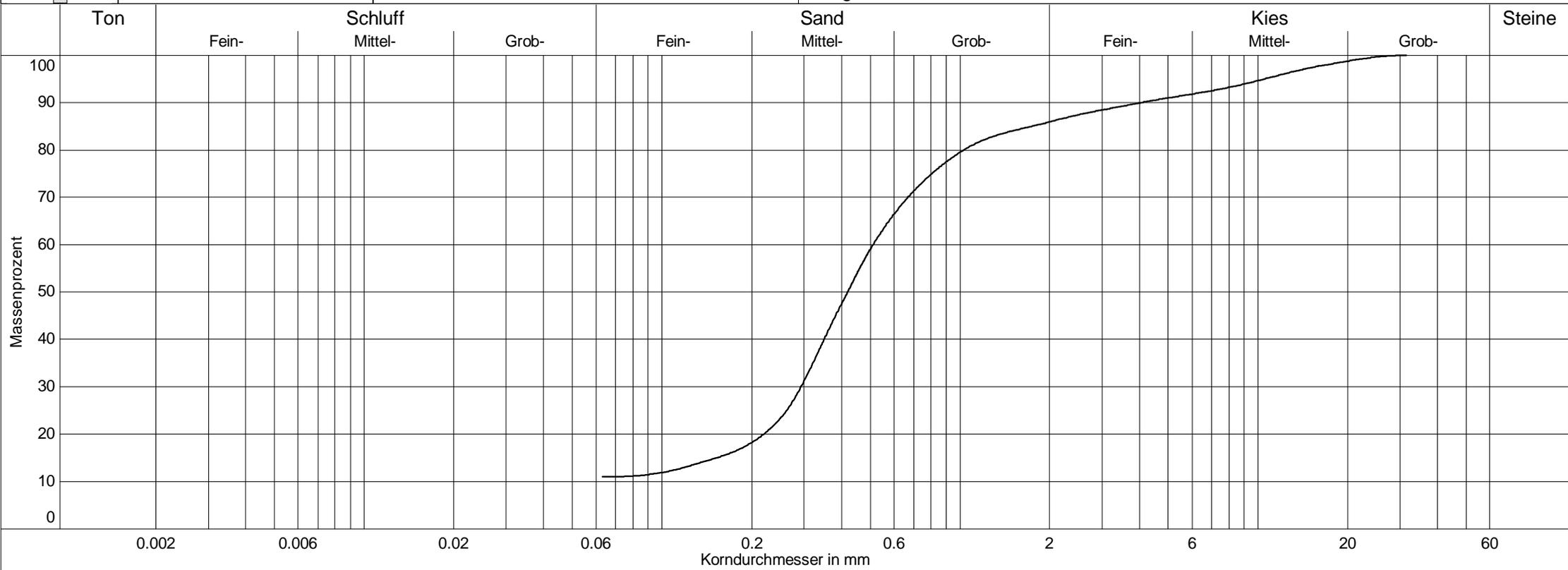
DIN 18 123-5

Projekt : BG Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II"

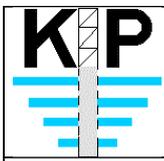
Projektnr.: 22600

Datum : 21.12.2022

Anlage : 3, Blatt 1



Labornummer	—— L-3229
Entnahmestelle	SCH1
Entnahmetiefe	0,30-1,50
Entnommen am	15.12.2022
Bodenklasse	3
Anteil < 0.063 mm	10.9 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	- /0.511 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.9/75.0/14.1 %
Filterkörnung (W 113)	1 - 1.6 mm
Filterkörnung (Bieske)	3.15 - 5.6 mm
Filterkörnung (F.k.linie)	3.15 - 5.6 mm
Bodenart	mS,gs,u',fs',mg',fg'
Bodengruppe	SU
Frostempfindl.klasse	-
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	1.4E-05 m/s
k <sub>f</sub> nach USBR	1.1E-04 m/s

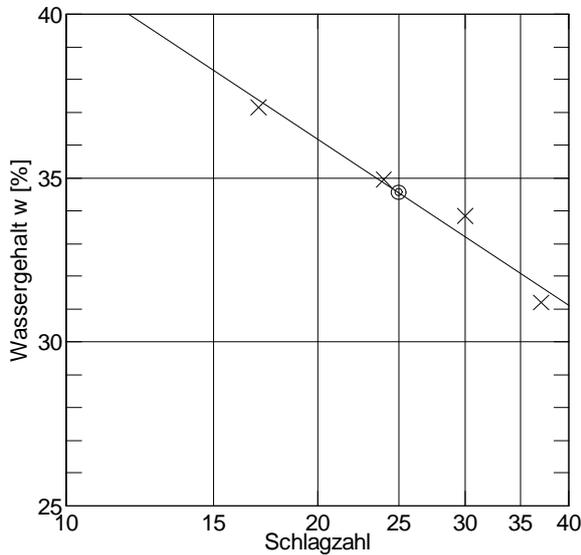


Projekt : BG Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II"
Projektnr.: 22600
Anlage : 3.Blatt 2
Datum : 10.01.2023
Labornummer: L - 3273
Tiefe : 1.40 - 2.20 m
Bodenart : T, s, u ( TL - TM steif )
Entnahmestelle: RKS B4
Art der Entn. : Bohrung
Ausgef. durch : Neuser
Entn. am : 21.12.2022

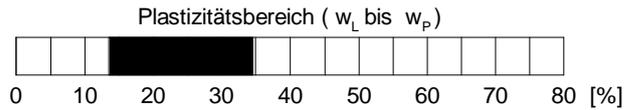
# Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	51	52	53	56	2	12	14	
Zahl der Schläge	37	30	24	17				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	58.06	59.67	58.87	58.59	20.28	23.03	19.32	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	47.89	48.84	47.88	46.84	19.90	22.59	18.88	
Behälter $m_B$ [g]	15.29	16.84	16.44	15.22	17.05	19.37	15.63	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.17	10.83	10.99	11.75	0.38	0.44	0.44	
Trockene Probe $m_t$ [g]	32.60	32.00	31.44	31.62	2.85	3.22	3.25	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	31.2	33.8	35.0	37.2	13.3	13.7	13.5	13.5



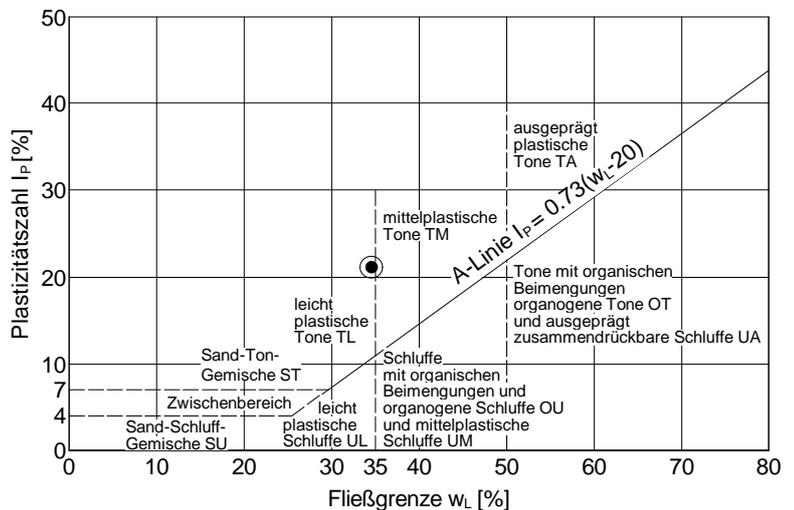
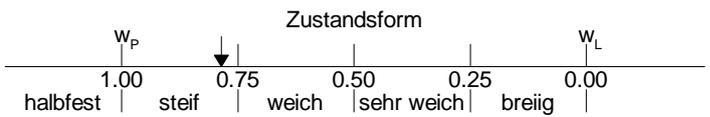
Wassergehalt  $w_N = 18.0\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 34.6\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 13.5\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 21.1\%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.213$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.787$



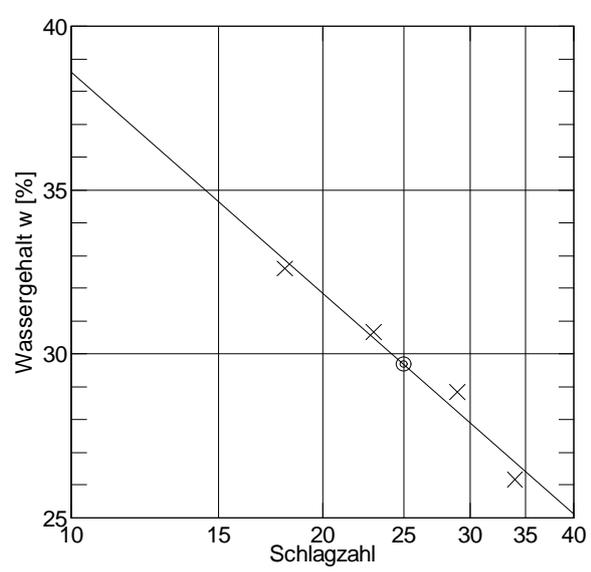


Projekt : BG Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II"
Projektnr.: 22600
Anlage : 3.Blatt 3
Datum : 10.01.2023
Labornummer: L - 3274
Tiefe : 2.50 - 3.50 m
Bodenart : T, u*, g', s' ( TL - weich )
Entnahmestelle: RKS B5
Art der Entn. : Bohrung
Ausgef. durch : Neuser
Entn. am : 21.12.2022

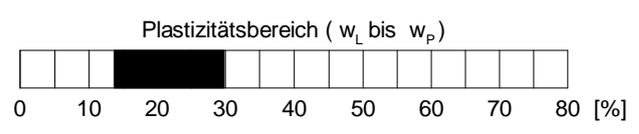
# Zustandsgrenzen

DIN 18 122

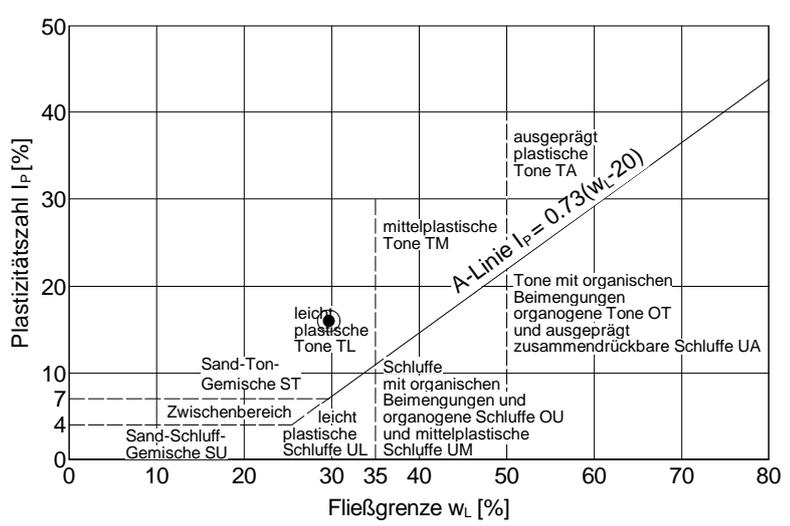
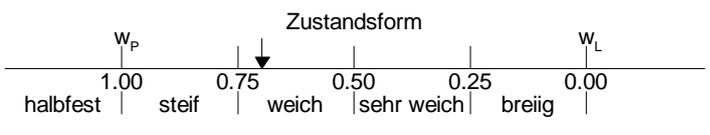
Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	30	32	33	37	39	47	49	
Zahl der Schläge	34	29	23	18				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	53.78	58.05	55.03	58.17	23.15	20.22	19.64	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	46.17	49.16	46.15	48.53	22.70	19.80	19.18	
Behälter $m_B$ [g]	17.09	18.34	17.20	18.97	19.45	16.69	15.81	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	7.61	8.89	8.88	9.64	0.45	0.42	0.46	
Trockene Probe $m_t$ [g]	29.08	30.82	28.95	29.56	3.25	3.11	3.37	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	26.2	28.8	30.7	32.6	13.8	13.5	13.7	13.7

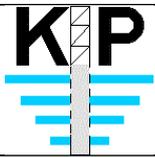


Wassergehalt  $w_N = 18.5\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 29.7\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 13.7\%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 16.0\%$   
 Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.300$   
 Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.700$



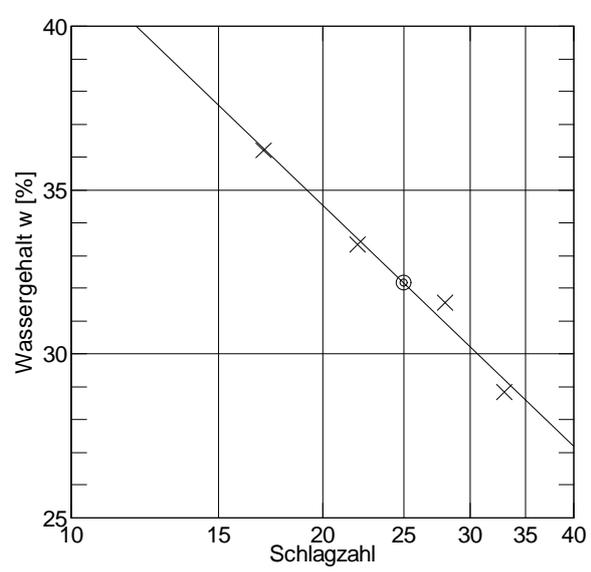


Projekt : BG Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II"
Projektnr.: 22600
Anlage : 3.Blatt 4
Datum : 10.01.2023
Labornummer: L - 3275
Tiefe : 0.60 - 1.30 m
Bodenart : T, s, u ( TL - steif )
Entnahmestelle: RKS B6
Art der Entn. : Bohrung
Ausgef. durch : Neuser
Entn. am : 21.12.2022

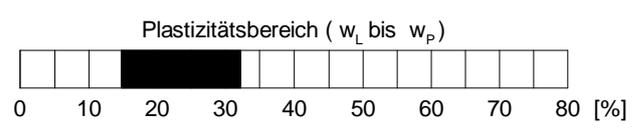
# Zustandsgrenzen

DIN 18 122

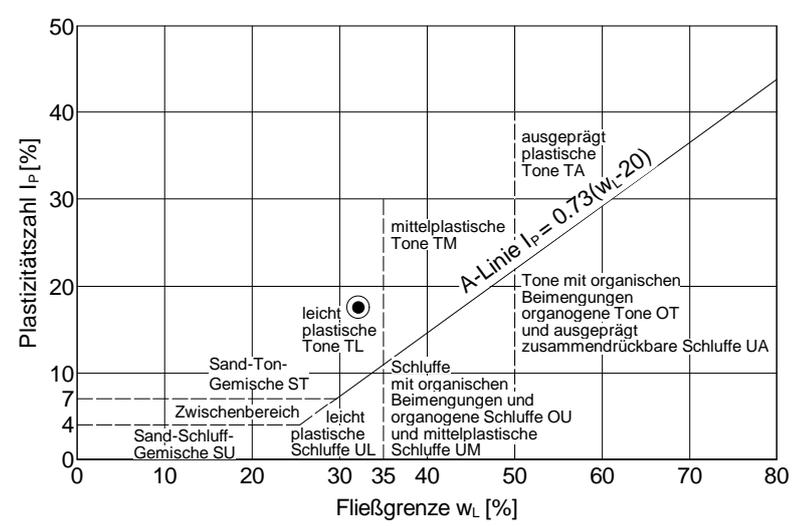
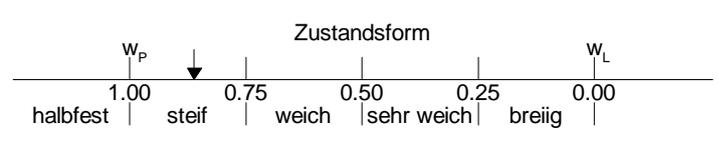
Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	3	4	5	7	22	26	28	
Zahl der Schläge	33	28	22	17				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	55.42	57.44	56.72	57.04	23.02	22.05	21.17	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	46.96	48.37	47.24	46.69	22.54	21.58	20.65	
Behälter $m_B$ [g]	17.63	19.64	18.81	18.11	19.23	18.39	17.18	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	8.46	9.07	9.48	10.35	0.48	0.47	0.52	
Trockene Probe $m_t$ [g]	29.33	28.73	28.43	28.58	3.31	3.19	3.47	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	28.8	31.6	33.3	36.2	14.5	14.7	15.0	14.7



Wassergehalt  $w_N = 17.1 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 32.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 14.7 \%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_p = 17.5 \%$   
 Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.137$   
 Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.863$



## Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten			Zeilen-Nr.:	Schurf	Schurf				
Proben-Nr.				B1	B2				
Entnahmestelle									
Zusätzliche Angaben									
Entnahmetiefe				1,50	1,40				
	von	m	3,00	3,00					
	bis	m	gestört	gestört					
Entnahmeart			S,g*,u/t'	U/T,g*,s					
Probenbeschreibung			SU / ST	TL					
Bodengruppe nach DIN18196									
Penetrometerablesung $q_p$			MN/m <sup>2</sup>						
Stratigraphie									
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	1					
	bzw. --T/U--/S/G/X		Vers.-Typ						
Dichte- bestimmung	Korndichte $\rho_s$		t/m <sup>3</sup>	2					
	Feuchtdichte $\rho$		t/m <sup>3</sup>	3					
	Wassergehalt $w$		%	4	8,0	12,1			
	Trockendichte $\rho_d$		t/m <sup>3</sup>	5					
Verdichtungsg. / Lagerungsd. $D_{Pr} / I_D$			% / -	6					
Atterberg Grenzen	w-Feinteile $w$		%	7					
	Fließ- / Ausrollgrenze $w_L / w_p$		% / %	8					
	Plastizitätsz. / Konsistenz. $I_p / I_c$		% / -						
	Aktivitätsz. / Schrumpfg. $I_A / w_s$		- / %						
Glühverlust $V_{gl}$			%	9					
Kalkgehalt nach SCHEIBLER $V_{Ca}$			%						
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{10^\circ}$			m/s	10	1,2E-05 ( <sup>x</sup>	1,0E-10 ( <sup>x</sup>			
Versuchsspannung $\sigma$			MN/m <sup>2</sup>		0,050 ( <sup>+</sup>	0,050 ( <sup>+</sup>			
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast $p_n$		MN/m <sup>2</sup>	11					
	Steifemodul $E_s(p_n, \Delta p) / \Delta p$		MN/m <sup>2</sup>						
	Konsolidierungsbeiwert $c_v$		cm <sup>2</sup> /s						
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12					
Quellversuche	Quellspannung $\sigma_q$		MN/m <sup>2</sup>	13					
	Versuchsdauer		d	14					
	Quelldehnung $\varepsilon_{q,0}$		%	15					
	Versuchsdauer		d	16					
	Quellversuch nach Huder und Amberg			17					
	Versuchsdauer		d	18					
Einaxiale Druckfestigk./-modul $q_u / E_u$			MN/m <sup>2</sup>	19					
Probendurchmesser			cm						
Scherwiderst. d. Flügelsonde $\tau_{FS}$			MN/m <sup>2</sup>	20					
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21					
	Reibungswinkel $\varphi$		°	22					
	Kohäsion $c$		MN/m <sup>2</sup>						
Einfache Proctordichte $\rho_{Pr}$			t/m <sup>3</sup>	23					
Optimaler Wassergehalt $W_{Pr}$			%						
LAK			g/t						
LCPC Abrasivität				24					
Bezeichnung			-						
LBR			%						
Lockerste Lagerung $\rho_{d \min}$			t/m <sup>3</sup>	25					
Dichteste Lagerung $\rho_{d \max}$			t/m <sup>3</sup>						
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm						
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26					
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %						
	Schwellmaß / Dauer		% / d						
	CBR <sub>o</sub> ohne Wasserlagerung		%						
CBR <sub>w</sub> mit Wasserlagerung		%	27						
PDV	Verformungs- modul $E_{v1}$		MN/m <sup>2</sup>	28					
	Verhältnis $E_{v2} / E_{v1}$		-						
	dyn. Verformungsmodul $E_{vd}$		MN/m <sup>2</sup>						

Bemerkungen: ( <sup>x</sup> = gestörter Einbau ( <sup>+</sup> = in der Triaxialzelle

**Bestimmung des  
Durchlässigkeitsbeiwertes**  
Bestimmung nach DIN EN ISO 17892-11  
in der Triaxialzelle

Entnahmestelle

Schurf B1

Tiefe unter GOK: 1,50 - 3,00 m

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung:  
S,g\*,u/t'

Bodengruppe:  
SU / ST

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 12.01.2023

Gepr.:

Ausgewertet von: Rhode

am: 19.01.2023

Entrn. am:

von: KP Ingenieur.

Probenhöhe beim Einbau: h = 6,97 cm

Feuchtdichte beim Einbau: ρ = 2,035 t/m<sup>3</sup>

Probenquerschnittsfläche: A = 72,38 cm<sup>2</sup>

Wassergehalt beim Einbau/Ausbau: 8,0 / %

Probeneinbau: gestört

Trockendichte beim Einbau: ρ<sub>d</sub> = 1,884 t/m<sup>3</sup>

Formel zur Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k für veränderliche hydraulische Gradienten:

$$k_{10} \text{ (m/s)} = [\alpha \cdot a \cdot l_0 / (A \cdot t \cdot 100)] \cdot \ln(h_1 / h_2)$$

mit α = Korrekturbeiwert zur Berücksichtigung der temperaturabhängigen Zähigkeit des Wassers, nach folgender Tabelle:

Temperatur	θ (°C)	5	10	15	20	25
Korrekturbeiwert	α	1,158	1,000	0,874	0,771	0,686

a = Querschnittsfläche des Standrohres = 0,2827 cm<sup>2</sup>

l<sub>0</sub> = durchströmte Länge der Probe = Probenhöhe beim Einbau - Setzung = 6,970 cm

A = Querschnittsfläche der Probe in cm<sup>2</sup>

t = Zeit ab Versuchsbeginn in Sekunden

h<sub>1</sub> = Druckhöhe bei Versuchsbeginn in cm Wassersäule (WS)

h<sub>2</sub> = Druckhöhe zur Zeit t in cm Wassersäule (WS)

Auflast σ = MN/m<sup>2</sup>

Seitendruck σ<sub>3</sub> = 0,050 MN/m<sup>2</sup>

Druck an OK Probe p<sub>o</sub> = 0,800 MN/m<sup>2</sup>

Druck an UK Probe p<sub>u</sub> = 0,8211 MN/m<sup>2</sup>

Sättigungsdruck u<sub>o</sub> = 0,800 MN/m<sup>2</sup>

Sättigungsphase von: 12.01.23, 13.00 Uhr

bis: 16.01.23, 10.00 Uhr

Versuchstemperatur θ = 20 °C

Zeit t	Druckhöhe in cm WS		Hydraulischer Gradient bei		Durchlässigkeitsbeiwert k <sub>10</sub>
	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	Versuchsbeginn i <sub>A</sub> = h <sub>1</sub> / l <sub>0</sub>	Versuchsende i <sub>E</sub> = h <sub>2</sub> / l <sub>0</sub>	
s	cm	cm			m/s
5	211,0	155,9	30,27	22,37	1,27E-05
5	211,0	156,0	30,27	22,38	1,27E-05
5	211,0	156,5	30,27	22,45	1,25E-05
5	211,0	157,8	30,27	22,64	1,22E-05
5	211,0	158,2	30,27	22,70	1,21E-05
Mittelwert:					1,2E-05

Projekt:

**Az.: 22600 Kipfenberg  
OT Böhming**

**Bestimmung des  
Durchlässigkeitsbeiwertes**  
Bestimmung nach DIN EN ISO 17892-11  
in der Triaxialzelle

Entnahmestelle

Schurf B2

Tiefe unter GOK: 1,40 - 3,00 m

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung:  
U/T,g\*,s

Bodengruppe:  
TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Seitz

am: 12.01.2023

Gepr.:

Ausgewertet von: Rhode

am: 19.01.2023

Entrn. am:

von: KP Ingenieur.

Probenhöhe beim Einbau: h = 6,97 cm

Feuchtdichte beim Einbau: ρ = 2,233 t/m<sup>3</sup>

Probenquerschnittsfläche: A = 72,38 cm<sup>2</sup>

Wassergehalt beim Einbau/Ausbau: 12,1 / %

Probeneinbau: gestört

Trockendichte beim Einbau: ρ<sub>d</sub> = 1,992 t/m<sup>3</sup>

Formel zur Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k für veränderliche hydraulische Gradienten:

$$k_{10} \text{ (m/s)} = [\alpha \cdot a \cdot l_0 / (A \cdot t \cdot 100)] \cdot \ln(h_1 / h_2)$$

mit α = Korrekturbeiwert zur Berücksichtigung der temperaturabhängigen Zähigkeit des Wassers, nach folgender Tabelle:

Temperatur	θ (°C)	5	10	15	20	25
Korrekturbeiwert	α	1,158	1,000	0,874	0,771	0,686

a = Querschnittsfläche des Standrohres = 0,2827 cm<sup>2</sup>

l<sub>0</sub> = durchströmte Länge der Probe = Probenhöhe beim Einbau - Setzung = 6,970 cm

A = Querschnittsfläche der Probe in cm<sup>2</sup>

t = Zeit ab Versuchsbeginn in Sekunden

h<sub>1</sub> = Druckhöhe bei Versuchsbeginn in cm Wassersäule (WS)

h<sub>2</sub> = Druckhöhe zur Zeit t in cm Wassersäule (WS)

Auflast σ = MN/m<sup>2</sup>

Seitendruck σ<sub>3</sub> = 0,050 MN/m<sup>2</sup>

Druck an OK Probe p<sub>o</sub> = 0,800 MN/m<sup>2</sup>

Druck an UK Probe p<sub>u</sub> = 0,8211 MN/m<sup>2</sup>

Sättigungsdruck u<sub>o</sub> = 0,800 MN/m<sup>2</sup>

Sättigungsphase von: 12.01.23, 13.00 Uhr

bis: 16.01.23, 10.00 Uhr

Versuchstemperatur θ = 20 °C

Zeit t	Druckhöhe in cm WS		Hydraulischer Gradient bei		Durchlässigkeitsbeiwert k <sub>10</sub>
	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	Versuchsbeginn i <sub>A</sub> = h <sub>1</sub> / l <sub>0</sub>	Versuchsende i <sub>E</sub> = h <sub>2</sub> / l <sub>0</sub>	
s	cm	cm			m/s
10800	211,0	209,9	30,27	30,11	1,02E-10
54000	211,0	205,5	30,27	29,48	1,03E-10
32400	211,0	207,7	30,27	29,80	1,02E-10
54000	211,0	205,2	30,27	29,44	1,08E-10
32400	211,0	207,7	30,27	29,80	1,02E-10
Mittelwert:					1,0E-10

Bemerkungen: gestörter Einbau mit 100 % Proctorenergie  
ohne Korn > 20,0 mm

### Einstufung nach LAGA (M20, 06.11.1997) - Feststoff (Werte in mg/kg)

Bohrung	Probenname	Datum	ph-Wert CaCl2	EOX	Kohlenwasserstoffe	BTEX	LHKW	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo-a-Pyren	PCB	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	Cyanid (ges.)
B3	MP 1 B3+B4	22.12.2022	6,900	<1,0	<50	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	<0,050	n.b.	9,0	12,0	0,20	27,0	13,0	25,0	0,06	0,3	46,0	<0,3
B5	MP 2 B5+B6	22.12.2022	7,200	<1,0	<50	n.b.	n.b.	n.b.	<0,05	<0,050	n.b.	6,6	11,0	<0,20	24,0	11,0	19,0	<0,05	0,2	36,0	<0,3

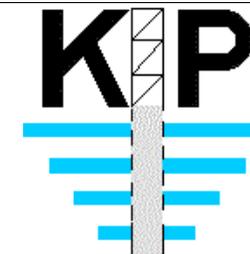
Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

**Projekt:** 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg

**Anlage:** 4, Blatt 1

**Legende:**

- LAGA Z 0
- LAGA Z 1.1
- LAGA Z 1.2
- LAGA Z 2
- > LAGA Z 2



### Einstufung nach LAGA (M20, 06.11.1997) - Eluat

Bohrung	Probenname	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Phenolindex µg/l	Arsen µg/l	Blei µg/l	Cadmium µg/l	Chrom (ges.) µg/l	Kupfer µg/l	Nickel µg/l	Quecksilber µg/l	Thallium µg/l	Zink µg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Cyanid (ges.) µg/l
B3	MP 1 B3+B4	22.12.2022	8,20	22	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5,0	< 5	< 5	< 0,2	< 0,5	< 50	<2,00	<2,0	< 5
B5	MP 2 B5+B6	22.12.2022	8,20	20	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5,0	< 5	< 5	< 0,2	< 0,5	< 50	<2,00	2,4	< 5

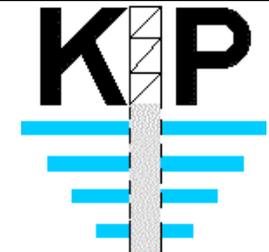
Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

**Projekt:** 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg

**Anlage:** 4, Blatt 2

**Legende:**

- LAGA Z 0
- LAGA Z 1.1
- LAGA Z 1.2
- LAGA Z 2
- > LAGA Z 2

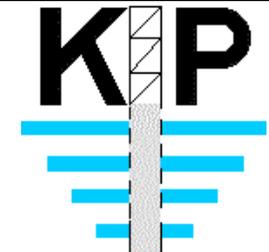


**Einstufung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen  
Fassung vom 23.12.2019 - Feststoff (Werte in mg/kg) - Lehm**

Bohrung	Probenname	Datum	EOX	MKW	PAK	Benz-(a)-pyren	PCB	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Cyanid
B3	MP 1 B3+B4	22.12.2022	<1,0	<50	n.b.	<0,05	n.b.	9,0	12,0	0,2	27,0	13,0	25,0	0,06	46,0	<0,3
B5	MP 2 B5+B6	22.12.2022	<1,0	<50	n.b.	<0,05	n.b.	6,6	11,0	<0,2	24,0	11,0	19,0	<0,05	36,0	<0,3

Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

<b>Projekt:</b>	<b>22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg</b>	
<b>Anlage:</b>	4, Blatt 3	
<b>Legende:</b>	 Z 0  Z 1.1  Z 1.2  Z 2	 > Z 2



**Einstufung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen  
Fassung vom 23.12.2019 - Eluat**

Bohrung	Probenname	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Phenolindex µg/l	Arsen µg/l	Blei µg/l	Cadmium µg/l	Chrom (ges.) µg/l	Kupfer µg/l	Nickel µg/l	Quecksilber µg/l	Zink µg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Cyanid (ges.) µg/l
B3	MP 1 B3+B4	22.12.2022	8,20	22	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5,0	< 5	< 5	< 0,2	< 50	<2,00	<2,00	< 5
B5	MP 2 B5+B6	22.12.2022	8,20	20	< 10	< 5	< 5	< 0,5	< 5,0	< 5	< 5	< 0,2	< 50	<2,00	2,40	< 5

Erläuterung: n.b. bedeutet nicht quantifizierbar

**Projekt:** 22600 Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II" Kipfenberg

**Anlage:** 4, Blatt 4

**Legende:**

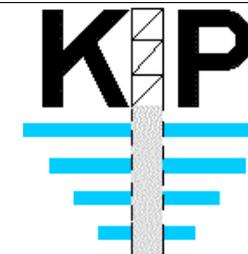
 Z 0

 Z 1.1

 Z 1.2

 Z 2

 > Z 2



## PROTOKOLL ZUR ENTNAHME VON PROBEN ZUR VORDEKLARATION

A Allgemeine Angaben	
<b>Auftraggeber</b>	Markt Kipfenberg
<b>Anschrift:</b>	Marktplatz 2
	85110 Kipfenberg, OT Böhming
<b>Kontakt (z.B. Tel, E-mail)</b>	Über IB Goldbrunner in Gaimersheim
<b>Landkreis des BV:</b>	Eichstätt
<b>Objekt/ Lage:</b>	Baugebiet Böhming Ost II
<b>Herkunft des Abfalls (Anschrift)</b>	Baugebiet Böhming Ost II
<b>Grund der Probennahme:</b>	orientierende Schadstoffuntersuchung
<b>Datum der Probennahme:</b>	21.12.2022
<b>Probennehmer:</b>	Schmaußner, Musiol
<b>Firma/ Dienststelle:</b>	KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH
<b>Anwesende Personen:</b>	John
<b>Vermutete Schadstoffe/ Gefährdungen (evtl. Fremdbestandteile):</b>	
keine, Ackerfläche	
<b>Untersuchungsstelle (Labor):</b>	
AGROLAB	
B Vor-Ort-Gegebenheiten	
<b>Abfallart/ Allgemeine Beschreibung des Abfalls</b>	
Boden AVV 17 05 04	
<b>Art der Probenahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung <input type="checkbox"/> Schurf <input type="checkbox"/> sonstige:
<b>Einflüsse (z.B. Witterung, Niederschläge):</b>	
in-Situ	
<b>Probennahmegerät und – material:</b>	

<b>Probenanzahl</b>			
<b>Anzahl:</b>	Einzelproben	14	Mischproben 2
<b>ggf. Sonderproben (Anzahl/ Beschreibung)</b>		-	
<b>Probenvorbereitungsschritte</b>		homogenisieren	
<b>Probenlagerung</b>		<input checked="" type="checkbox"/> ungekühlt <input type="checkbox"/> gekühlt (4°C) <input checked="" type="checkbox"/> dunkel x	
<b>Probentransport</b>		<input checked="" type="checkbox"/> ungekühlt <input type="checkbox"/> gekühlt (4°C) <input checked="" type="checkbox"/> dunkel x	
<input checked="" type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input type="checkbox"/> direkt <input type="checkbox"/> Sonstige:			
<b>Vor-Ort-Untersuchung</b>		keine	
<b>Beobachtungen bei der Probennahme/ Bemerkung</b>			
Unauffälliger Boden, keine Kontaminationsverdachte			
<b>Topographische Karte/ Lageplan als Anhang</b>		<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<b>Lageskizze (Lage des Baufelds, der Bohrungen oder Schürfe):</b>			
siehe Lageplan und Bodenprofile			
<b>Ort:</b>		<b>Datum:</b>	<b>Unterschrift Probennehmer</b>
Gunzenhausen		21.12.2022	

C Probenliste								
Probenname	Art der Probe	Proben- gefäß	Proben- volumen [in l]	Abfallart	Farbe, Geruch, Konsistenz	Größe der Kompo- nente, Körnung [in mm]	Proben- lokalität	Bemerkung
MP1 B3+B4	MP	PP- Eimer	3	Boden	braun, erdig, fest	0-2	RKS 3 + RKS 4	organoleptisch unauffällig
MP2 B5+B6	MP	PP- Eimer	3	Boden	braun, erdig, fest	0-2	RKS 3 + RKS 4	organoleptisch unauffällig

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND  
 BODEN GMBH  
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2  
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3367571 22600 (Mu)**  
 Analysenr. **657174**  
 Probeneingang **03.01.2023**  
 Probenahme **22.12.2022**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 B3+B4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	91,5	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		6,9	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	9,0	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	27	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	46	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

## PRÜFBERICHT

Auftrag 3367571 22600 (Mu)  
 Analysennr. 657174  
 Kunden-Probenbezeichnung MP 1 B3+B4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,02</b>	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	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	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>21,7</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>22</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3367571 22600 (Mu)**  
 Analysennr. **657174**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 B3+B4**

*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.*

*Beginn der Prüfungen: 03.01.2023*

*Ende der Prüfungen: 05.01.2023*

*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.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KP INGENIEURGESELLSCHAFT für WASSER UND  
 BODEN GMBH  
 RICHARD-STÜCKLEN-STR. 2  
 91710 GUNZENHAUSEN

Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3367571 22600 (Mu)**  
 Analysenr. **657175**  
 Probeneingang **03.01.2023**  
 Probenahme **22.12.2022**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 B5+B6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	85,0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,2	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	6,6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	24	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	19	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	36	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3367571 22600 (Mu)**  
 Analysennr. **657175**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 B5+B6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,02</b>	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	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	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	<b>21,7</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>20</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>2,4</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de



Datum 05.01.2023  
 Kundennr. 27015924

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3367571 22600 (Mu)**  
 Analysennr. **657175**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 B5+B6**

*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.*

*Beginn der Prüfungen: 03.01.2023*

*Ende der Prüfungen: 05.01.2023*

*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.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# K P Ingenieurgesellschaft für



## Wasser und Boden mbH

Richard-Stücklen-Str. 2  
91710 Gunzenhausen

(09831) 8860-0  
mail@ibwabo.de

(09831) 8860-29  
www.ibwabo.de

### Versickerungsversuch im Baggerschurf

Anlage: 7

Blatt: 1

Projekt: *Erschließung Baugebiet "Böhming Ost II"* Az: 22600  
 Auftraggeber: *Markt Kipfenberg*  
 Anschrift: *Marktplatz 2*  
 Gemeinde: *85110 Kipfenberg* Landkreis: *Eichstätt*

Bauort/Versuchsort: *Fl. Nr. 525 Gemarkung Sappendorf*  
 (wenn nicht gleiche Anschrift) *Gemeinde Schernfeld*

Versuchsbezeichnung: *Schurf 7 - Versickerungsversuch*  
 Bodenart: *Sand*

Versuch durchgeführt  
 von: *Schmaußer*  
 am: *15.12.2022*

Versuch ausgewertet  
 von: *Musiol*  
 am: *04.01.2022*

#### Versuchsaufbau:



B – Schurfbreite in m  
L – Schurflänge in m

#### Daten Versuchsaufbau:

Schurfbreite: B = 1,20 m  
 Schurflänge: L = 2,20 m  
 Fläche: A = 2,64 m<sup>2</sup>

Bild 1: Grundriss Schurf

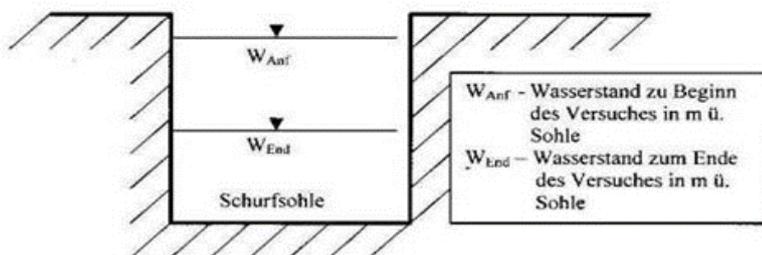


Bild 2: Schurfprofil

$W_{Anf}$  – Wasserstand zu Beginn des Versuches in m ü. Sohle  
 $W_{End}$  – Wasserstand zum Ende des Versuches in m ü. Sohle

#### Messergebnisse:

Wetter: *bewölkt, -2°C*

Wasserstand -  
 Anfang:  $W_{anf} = 0,570$  m  
 nach 15 min  $W_{15} = 0,560$  m  
 nach 30 min  $W_{30} = 0,550$  m  
 nach 45 min  $W_{45} = 0,530$  m  
 Ende:  $W_{end} = 0,520$  m  
 Unterschied:  $\Delta h = 0,050$  m

#### Versuchsergebnis:

Messdauer: t = 3600 s

Durchlässigkeitsbeiwert:  $K_{fu} = 5,78E-06$  m/s