

UDO BOSCH  
Diplom Geologe

---

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel: 08392/21999-0  
Post@bosch-geotechnik.de

# GEOTECHNISCHER BERICHT

FÜR DAS BAUVORHABEN

FÜRGEN  
GEWERBEPARK  
NEUBAU STRAßE

FLURNUMMER: 1218  
GEMARKUNG: RUDERATSHOFEN  
GEMEINDE: RUDERATSHOFEN  
LANDKREIS: OSTALLGÄU

**Auftraggeber:**  
Höbel GmbH  
Gewerbepark-Fürgen 9-11  
87674 Immenhofen

16. Dezember 2022

**INHALTSVERZEICHNIS**

(A) RAHMENDATEN.....	4
(A.1) Bauvorhaben .....	4
(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten- und Archivmaterial .....	4
(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten- und Archivmaterial.....	5
(A.4) Hochwassergefahren .....	6
(A.5) Georisiken.....	6
(A.6) Erdbebenzone.....	6
(A.7) Frosteindringtiefe .....	6
(B) FELDARBEITEN – Geologischer Aufbau .....	7
(B.1) Ausführung der Feldarbeiten .....	7
(B.2) Bodenmechanische Untersuchungen.....	8
(B.3) Chemische Untersuchungen .....	8
(B.4) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden.....	9
(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG.....	10
(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände .....	10
(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung .....	11
(C.3) Homogenbereiche.....	12
(D) BEWERTUNG .....	13
(D.1) Allgemeines .....	13
(D.2) Bau von Kanal- und Leitungstrassen.....	13
(D.3) Straßenaufbau .....	15
(D.4) Versickerung von Niederschlagswasser .....	16
(D.5) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien.....	16
(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN .....	17

**ANLAGEN**

- (1) Pläne
  - (1.1) Übersichtslageplan M = 1:25.000
  - (1.2) Detaillageplan M = 1:1.000
  - (1.3) Projizierter Schnitt A – A‘ M = 1:500/100
  
- (2) Profile
  
- (3) Laborergebnisse
  - (3.1) Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5 durch Schluckversuch
  - (3.2) Chemische Untersuchungen
  
- (4) Dimensionierung des Oberbaus gemäß RStO 12

## **(A) RAHMENDATEN**

### **(A.1) Bauvorhaben**

Die Firma Höbel GmbH plant die Erschließung des Baugebietes „Gewerbepark, Fürgen“ auf der Flurnummer 1218 der Gemarkung und Gemeinde Ruderatshofen, Landkreis Ostallgäu.

Bei dem Baugrundstück handelt es sich um eine „Grüne Wiese“ mit einer geringen Höhendifferenz von ca. 1,1 m.

Unser Geotechnisches Büro wurde hierzu von der Firma Höbel mit der Erkundung des Untergrundes und der Erstellung von zwei geotechnischen Berichten beauftragt. Im vorliegenden Bericht wird die Straße behandelt. Das Thema Gebäude wurde in einem gesonderten Bericht durch unser geotechnisches Büro untersucht.

Im vorliegenden Untersuchungsbericht werden die für den Bereich Straße relevanten Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und aus geotechnischer Sicht bewertet.

### **(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten- und Archivmaterial**

Nach der digitalen geologischen Karte (dGK25), Maßstab = 1:25.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (Stand 02.12.2022), stehen im Untersuchungsgebiet Schmelzwasserschotter an. Als Gesteinsbeschreibung werden diese mit Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig angegeben.

Von Seiten unseres Geotechnischen Büros wurden in der Nachbarschaft bereits weitere Untersuchungen ausgeführt, die die grundsätzliche Einstufung nach geologischer Karte bestätigen.

Die geologische Karte ist auf der folgenden Seite gegeben.



**Abbildung (1): Geologische Karte**

Geologische Karte mit hinterlegtem Luftbild und Position der erstellten Schürfe. Farbunterscheidungen innerhalb gleicher geologischer Einheiten sind durch die halbtransparente Darstellung der geologischen Karte bedingt.

### **(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten- und Archivmaterial**

In einer nahegelegenen Bohrung (Objekt-ID 8129BG015016) des UmweltAtlas Bayern wurde in einer Tiefe von 5,1 m u. GOK (= 723,43 m ü. NN) Grundwasser angetroffen. In einer anderen nahegelegenen Bohrung (Objekt-ID 8129BG015081) des UmweltAtlas Bayern wurde in einer Tiefe von 5,8 m u. GOK (= 721,56 m ü. NN) Grundwasser angetroffen.

Uns liegen auch Informationen über die Höhenlage des Wasserspiegels im nördlich angrenzenden Baggersee mit 721,4 m ü. NN, sowie aus der ca. 2 km nordöstlich gelegenen Messstelle „Ebenhofen 758“ aus dem gleichen Aquifer vor.

Es ist demnach davon aus zu gehen, dass das Grundwasser in Tiefen von > 5 m u. GOK (< 721 m ü. NN) zu erwarten ist.

#### **(A.4) Hochwassergefahren**

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Informationen des Daten- und Kartendienst **außerhalb** von

- Ø Festgesetzten Überschwemmungsgebieten,
- Ø Vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten,
- Ø Vorläufig gesicherten, zur Hochwasserentlastung und -rückhaltung beanspruchten Gebieten,
- Ø Hochwassergefahrenflächen (HQhäufig, HQ100, HQextrem),
- Ø Hochwasser geschützten Gebieten HQ100,
- Ø Wassersensiblen Bereichen.

Uns liegen auch keine darüberhinausgehenden Hinweise auf Hochwassergefahren vor.

#### **(A.5) Georisiken**

Im UmweltAtlas Bayern liegen für das Unterallgäu keine Hinweise auf Georisiken vor. Uns sind auch keine darüberhinausgehenden Informationen bekannt.

#### **(A.6) Erdbebenzone**

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Abfrage am Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutschen Geoforschungs- Zentrum GFZ nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Es sind demnach keine weiteren Maßnahmen bezüglich Erdbebensicherheit erforderlich.

#### **(A.7) Frosteindringtiefe**

Das Untersuchungsgebiet ist in die Frosteinwirkungszone III nach RStO 12 einzustufen.

Die Frosteindringtiefe am Standort ist mit 1,2 m zu berücksichtigen. Entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Frostschäden sind vorzusehen. Hierfür ist u.a. die DIN EN ISO 13793 „Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen zur Vermeidung von Frosthebung“ zu beachten.



**(B) FELDARBEITEN – GEOLOGISCHER AUFBAU****(B.1) Ausführung der Feldarbeiten**

Auf dem Baugrundstück wurden am 23.11.2022 in Begleitung unseres Geotechnischen Büros in Abstimmung mit dem Auftraggeber sechs Baggerschürfe durchgeführt und Bodenproben entnommen.

Die maßgeblichen Daten der Baggerschürfe sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle (1): Maßgebliche Daten der Baggerschürfe**

Aufschluss	Koordinaten in UTM Zone 32		GOK [m ü. NN]	Endtiefe [m u. GOK]	Grundwasser	
	RW	HW			[m u. GOK]	[m ü. NN]
Schurf 1 – T1	619048,49	5295037,76	727,79	2,70	nicht angetroffen	
Schurf 2 – T2	619183,04	5295079,35	726,63	2,60	nicht angetroffen	
Schurf 3 – H1	619208,86	5295001,09	726,63	2,30	nicht angetroffen	
Schurf 4 – H2	619156,59	5294960,34	727,29	2,40	nicht angetroffen	
Schurf 5 – H3	619126,36	5294966,42	727,36	2,90	nicht angetroffen	
Schurf 6 – H4	619010,56	5294937,50	728,22	2,80	nicht angetroffen	

\*Schurf 1 – T1 und Schurf 2 – T2 sind für diesen Bericht relevant, die anderen sind hier nur informativ aufgeführt und werden für das Gebäudegutachten benötigt.

Die Bodenschichten der Baggerschürfe wurden vor Ort entsprechend DIN 4022 angesprochen und auf Grundlage der Ansprache den Bodengruppen nach DIN 18196 zugeordnet und in Homogenbereiche nach DIN 18300 unterteilt.

Die Profile der Baggerschürfe liegen diesem Bericht in Anlage (2) bei. Die Positionen der Aufschlüsse sind im Detaillageplan (Anlage (1.2)) eingetragen.

Die Einmessung erfolgte mittels eines Präzisions-GNSS-Empfängers und liegt in einem Genauigkeitsbereich von ~ 1 cm.

## **(B.2) Bodenmechanische Untersuchungen**

An den Proben 1/1, 2/1 und 4/1 wurde nach DIN 18035-5 die Wasserdurchlässigkeit bestimmt. In der nachfolgenden Tabelle (2) sind die Ergebnisse der Untersuchungen der Bodenproben zusammengestellt.

**Tabelle (2): Ergebnisse Wasserdurchlässigkeitsversuche der Bodenproben**

Mittelwert des Versuchs [s]	Proben- bezeichnung	Material (Homogenbereich)	Wasserdurchlässigkeit [m/s] (Anlage 3.1)
9,0	1/1	G, s, x, y' (B3 Schmelzwasserkies)	$1,3 \cdot 10^{-3}$
19,5	2/1	G, s, x, y' (B3 Schmelzwasserkies)	$6,2 \cdot 10^{-4}$
7,1	4/1	G, s, x, y' (B3 Schmelzwasserkies)	$1,7 \cdot 10^{-3}$

Die Laborprotokolle der Analysen liegen diesem Bericht in Anlage (3.1) bei.

## **(B.3) Chemische Untersuchungen**

### **Boden**

Die Bodenproben 2/1 und 5/1 aus dem Homogenbereich B3 (Schmelzwasserkies), wurden nach den Parametervorgaben des Verfüll-Leitfadens 2021 vom akkreditierten Labor BVU (Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach) untersucht. In der nachfolgenden Tabelle (3) sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Bodenproben zusammengestellt.

**Tabelle (3): Chemische Untersuchungen des Untergrundes nach Verfüll – Leitfaden 2021**

Aufschluss	Probe	Homogenbereich	Entnahmetiefe [m u. FOK]	Einstufung nach Verfüll - Leitfaden 2021
Schurf 2 – T2	2/1	B3 Schmelzwasserkies	1,6 – 1,8	Z 0*
Schurf 5 – H2	5/1	B3 Schmelzwasserkies	2,2 – 2,4	Z 0*

\*Erhöhte pH-Werte. Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert stellen gemäß Verfüll-Leitfaden 2021, Anlage 2, Fußnote 1, allein kein Ausschlusskriterium dar. Die Ursache ist auf die kalkreichen Böden im Alpenvorland zurückzuführen.

Die Laborprotokolle der Analysen liegen diesem Bericht in Anlage (3.2) bei.



**(B.4) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden**

Im Folgenden wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse ein generalisierter Bodenaufbau dargestellt und die zugehörigen Homogenbereiche definiert:

0,0 bis ca. 0,4 m unter GOK	<b>Homogenbereich O1</b> Oberboden	Mutterboden
ca. 0,0 bis ca. 1,0 m unter GOK	<b>Homogenbereich A2</b> Auffüllung (nur in Schurf 6-H4)	Kies, sandig, schwach schluffig; dicht
ca. 0,4 – 1,0 bis >> 5,0 m unter GOK	<b>Homogenbereich B3</b> Schmelzwasserkies	Kies, sandig, steinig, vereinzelt auch schwach blockig; mitteldicht bis dicht

Interpretationen des Schichtverlaufs sind dem Profilschnitt in Anlage (1.3) zu entnehmen.

Der angetroffene Bodenaufbau entspricht damit den Erwartungen nach der geologischen Karte.

**(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG**

**(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände**

Das Grundwasser wurde bei den Feldarbeiten nicht erkundet. Die Böden waren trocken bis erdfeucht.

Wie in Abschnitt (A.3) beschrieben, liegen mehrere Hinweise auf die Grundwasserverhältnisse vor.

Zur Festlegung des Bemessungswasserstandes aus dem Grundwasser (HHGW) und des mittleren höchsten Grundwasserstandes (MHGW) liegen langfristige Messungen (beobachtet seit 1977 bis 2022) aus der ca. 2 km nordöstlich gelegenen Messstelle („**Ebenhofen 758**“, GOK 714,9 m ü. NN) aus dem gleichen Aquifer vor. Aus den maßgeblichen Werten dieser Messstelle (HHGW = 706,69 m ü. NN / MHGW = 704,79 m ü. NN) können Prognosen für die Verhältnisse auf dem Baugrundstück (GOK ca. 726,63 – 728,22 m ü. NN) erstellt werden.

Die Daten der genannten Grundwassermessstelle können über eine Korrelation per „Stichtag“ der Bohrung (Objekt-ID 8129BG015016) auf das Baufeld übertragen werden. Hierfür wurde der HHGW von 1984 der Messstelle mit dem Wasserspiegel der Bohrung gleichgesetzt:

**Tabelle (4): GW- Höhendifferenzen HHGW & MHGW versus Stichtagsmessung**

Kriterium	Messstelle	
	GWM Ebenhofen	Bohrung 8129BG015016
HHGW	706,69	-
MHGW	704,79	-
„Stichtag“ 1984 (HW Messstelle bzw. WSP Bohrung)	704,76	723,43
Differenz HHGW/Stichtag (1984)	1,93	1,93
Differenz MHGW/Stichtag (1984)	0,03	0,03
<b>HHGW Baugrundstück<sub>prog.</sub></b>	-	<b>725,36</b>
<b>MHGW Baugrundstück<sub>prog.</sub></b>	-	<b>723,46</b>

Die maßgeblichen Wasserstände auf dem Baugrundstück lassen sich somit wie folgt prognostizieren:

**Prognose HHGW:** ca. **725,36 m ü. NN**

**Prognose Bemessungswasserstand:** ca. **725,36 m ü. NN**

**Prognose MHGW:** ca. **723,46 m ü. NN**

**(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung**

In der nachfolgenden Tabelle (5) und in Anlage (2) werden die maßgeblichen Beurteilungen und die Zuordnung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen dokumentiert. Daraus ergeben sich die Erfordernisse für den Erdbau und die maßgeblichen Festlegungen für die Kalkulation der Erdarbeiten.

**Tabelle (5): Bodenmechanische Klassifizierung**

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016- 09	Tiefe [m u. GOK]	Ansprache DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse1 DIN 18300 2012-09	Plastizität/ Lagerungsdichte
<b>O1</b> Mutterboden	0,0 – ca. 0,4	Mu	OH	1	locker
<b>A2</b> Auffüllung	0,0 – 1,0	A [G, s, u']	vergleichbar GW	3	dicht
<b>B3</b> Schmelzwasserkies	0,4 – 1,0 >>5 m	G, s, x, y'- y	GW	3	mitteldicht-dicht

1: ehemalig - informativ

Aus den Untersuchungen und Erfahrungswerten von ähnlichen Gesteinen aus der Region können den aufgeschlossenen Schichten die Bodenparameter der nachfolgenden Tabelle zugewiesen werden.

**Tabelle (6): Maßgebliche Bodenkennwerte der untersuchten Gesteine**

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016-09	Bodengruppe DIN 18196	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\phi'$ Grad	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$E_s$ MN/m <sup>2</sup>	$k_f$ m/s
<b>A2</b> Auffüllung	vergleichbar GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 5 (0)	100 – 200 (140)	$\sim 1 \cdot 10^{-3}$ $-1 \cdot 10^{-4}$
<b>B3</b> Schmelzwasserkies	GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 5 (0)	80 – 150 (120)	$\sim 1 \cdot 10^{-3}$ $-1 \cdot 10^{-4}$

Die in diesem Abschnitt angegebenen Bodenkennwerte können in den maßgeblichen Standsicherheitsberechnungen und statischen Dimensionierungen als charakteristische Kennwerte im Sinne des Eurocode 7 verwendet werden. Die genannten Parameter gelten dabei für die angetroffenen Böden im ungestörten Zustand. Im Zuge der Baumaßnahmen können sich diese zum Beispiel durch Aufweichungen deutlich reduzieren. Hier sind dann die Verfasser zu informieren und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Grundsätzlich sind in Zweifelsfällen die Werte nochmals mit dem Bodengutachter abzustimmen.

### **(C.3) Homogenbereiche**

Die Homogenbereiche können wie folgt generalisiert werden:

#### **Homogenbereich O1 - Mutterboden**

Mutterboden ist nicht zur Gründung von Bauwerken geeignet. Organische Böden sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Entsprechend dem Baugesetzbuch §202 unterliegt der Mutterboden einem besonderen Schutz „Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“. Folglich darf dieser nicht als Baugrubenfüllung oder als Abfallstoff verwendet werden.

#### **Homogenbereich A2 – Auffüllung**

∅ Lösbarkeit:	leicht
∅ Tragfähigkeit:	hoch
∅ Kompressibilität:	gering
∅ Wasserempfindlichkeit:	schwach
∅ Erschütterungsempfindlichkeit:	schwach
∅ Wasserdurchlässigkeit:	stark durchlässig bis sehr stark durchlässig
∅ Frostempfindlichkeitsklasse:	F1 nach ZTVE-StB 17

**Erläuterungen:** Der Homogenbereich A2 weist eine hohe Tragfähigkeit auf und ist für die Aufnahme von Lasten geeignet.

#### **Homogenbereich B3 – Schmelzwasserkies**

∅ Lösbarkeit:	leicht
∅ Tragfähigkeit:	hoch
∅ Kompressibilität:	gering
∅ Wasserempfindlichkeit:	schwach
∅ Erschütterungsempfindlichkeit:	schwach
∅ Wasserdurchlässigkeit:	stark durchlässig bis sehr stark durchlässig
∅ Frostempfindlichkeitsklasse:	F1 nach ZTVE-StB 17

**Erläuterungen:** Der Schmelzwasserkies des Homogenbereichs B3 weist eine hohe Tragfähigkeit auf und ist für die Aufnahme von Lasten geeignet.

## **(D) BEWERTUNG**

### **(D.1) Allgemeines**

Nach aktuellem Planungsstand und Informationen durch die Firma Höbel GmbH sind dem Kanal- und Leitungsbau noch keine Höhen zugeordnet. Die Gründungssohle liegt jedoch  $> 0,4$  m u. GOK und daher innerhalb des Homogenbereichs B3 (Schmelzwasserkies).

### **(D.2) Bau von Kanal- und Leitungstrassen**

Im Homogenbereich B3 (Schmelzwasserkies) können Kanal- und Leitungstrassen bei ausreichenden Platzverhältnissen oberhalb des Grundwassers in offener Bauweise errichtet werden. Hier sind ab einer Einbindetiefe von 1,25 m bis zu einer Einbindetiefe von 5,0 m für die vorliegenden Böden Böschungsneigungen von  $45^\circ$  einzuhalten. Für steilere oder tiefere Böschungen ist die Standsicherheit nachzuweisen. Steigt der Grundwasserstand in der Baugrube über die Baugrubensohle ist eine offene Wasserhaltung und ein Verbau notwendig.

Die maßgeblichen Vorgaben der DIN 4124:2002-10 sind zwingend zu beachten.

Grundsätzlich ist bei geböschten Baugruben nach DIN 4124:2002-10 ein Abstand von mindestens 0,60 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einzuhalten.

Wir empfehlen folgendes Vorgehen:

- Ø Abzug des Mutterbodens und Aushub der Baugrube bis auf Soll-Planumskote für die Kanal- und Leitungstrassen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser kann über die Baugrubensohle erfolgen.
- Ø Verdichtung der Sohle mit einer ausreichend dimensionierten Anbau-Rüttelplatte auf einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  - Es kann dann ein Steifemodul von  $E_s = 120 \text{ MN/m}^2$  angesetzt werden.
- Ø Einbau des Kanals und der Leitungen - die jeweiligen Vorgaben des Rohrherstellers für die Rohrbettung und Leitungszone sind zu beachten.
- Ø Auffüllung der Kanal- und Leitungszone unter Beachtung der jeweiligen Vorgaben des Rohrherstellers.
- Ø Verfüllung der Baugrube bis Unterkante Tragschicht oder Unterkante Planum mit Material aus dem Homogenbereich B3 (Schmelzwasserkies) ( $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ) (vgl. Kapitel (D.3)).

Vorgaben der ZTV A-StB 12 sind zu berücksichtigen.

Die Verdichtung der Verfüllung der Leitungstrasse im Bereich von Verkehrsflächen kann nach der ZTV-A-StB 12 bei der Wiederverwendung der ausgehobenen Materialien entsprechend obiger Ausführung nach der folgenden Tabelle ausgeführt werden:

**Tabelle (7): Anhaltswerte für den Geräteinsatz zur Verdichtung der Verfüllzone im Bereich von Verkehrsflächen**

Geräteart	Betriebs-gewicht kg	Homogenbereich Homogenbereich B3		
		Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl Überg.
Vibrationsstampfer/Schnellschlag-stampfer	-50	0	15-20	3-7
	50-80	0	20-30	3-7
	>80	0	30-35	3-7
Vibrationsplatten/ Flächenrüttler	-150	+	15-20	4-6
	150-400	+	20-30	4-6
	> 400	+	30-40	4-6
Vibrationswalzen - Walzenzug/ Tandemwalze	- 3000	+	15-20	4-8
	3000-7000	+	20-30	4-8
	> 7000	+	30-50	4-8

<sup>1)</sup> mit Stampffußbandage

+ empfohlen

0 meist geeignet

Wir empfehlen zur Verdichtung im Kanalgraben den Einsatz einer ausreichend dimensionierten Anbau-Rüttelplatte.

Im Bereich von Verkehrsflächen hat nach ZTV-A-StB 12 als Eigenüberwachung eine Verdichtungsprüfung alle 50 m per Volumenersatzverfahren nach DIN 18125-2 und per Proctorversuch nach DIN 18127 bzw. DIN EN 132866-2 zu erfolgen. Statische und dynamische Lastplattendruckversuche sind ersatzweise in Homogenbereich B3 (Schmelzwasserkies) zulässig. Bei einer Überprüfung per statischer oder dynamischer Lastplatte ist das Messnetz auf 25 m zu verengen. Ab einer Stärke von 2 m ist, pro angefangenem Meter Dicke, je ein Versuch im geforderten Abstand auszuführen. Bei einer Stärke von < 2 m ist ein Versuch im geforderten Abstand ausreichend.

Zur Beurteilung der tieferen Grabenverfüllung im Bereich von Verkehrsflächen sind nach der ZTV-A-StB 12 zusätzlich Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 vorzusehen. Hier ist eine gleichmäßige Schlagzahl zu erreichen und mit Erfahrungswerten aus der Region zu vergleichen (variabel je nach Geräteinsatz).

Kontrollprüfungen des Auftraggebers sollen rund 30% der benötigten Eigenüberwachungsprüfungen umfassen. Auf diese kann verzichtet werden, wenn der Auftraggeber bei der Ausführung der Eigenüberwachungsmaßnahmen teilnimmt und deren Ausführung überwacht.

### **(D.3) Straßenaufbau**

Im Bereich der Planumshöhe für den Straßenbau stehen die nicht frostempfindlichen Böden des Homogenbereichs B3 (Schmelzwasserkies) an. Diese reichen bis in Tiefen von >2,9 m u. GOK. Bei einer Verdichtung des anstehenden Bodens mit passendem Gerät kann ein  $E_{v2}^3$  120 MN/m<sup>2</sup> nachgewiesen werden.

Verkehrsflächen können unter den gegebenen Verhältnissen entsprechend den Vorgaben der RStO 12 (Punkt 3.1.2) ohne Frostschutzschicht ausgeführt werden. Die Trag- und Deckschichten (nach Tafel 1 Zeile 5, Tafel 2 Zeile 3.1 oder Tafel 3 Zeile 3) können direkt auf den Untergrund aufgebracht werden.

Soll dennoch eine Frostschutzschicht eingebaut werden hat die Aufbringung des frostsicheren Oberbaus in erforderlicher Stärke nach RStO 12 (Anlage (4)) zu erfolgen. Für die Frostschutzschicht ist ein Baustoffgemisch für Frostschutzschichten gem. TL SOB-StB 04 mit einem max. Überkornanteil von 10 Gew.-%, der den maximalen Siebdurchmesser um maximal das 1,4-fache überschreiten darf, zulässig. Auf der Frostschutzschicht muss ein Verformungsmodul von  $E_{v2}^3$  120 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden, sowie ein Verhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  oder ein  $E_{v1}^3$  72 MN/m<sup>2</sup> (60% Soll-Wert  $E_{v2}$ ). Dies muss durch Ausführung von statischen Plattendruckversuchen auf der Frostschutzschicht nachgewiesen werden. Grundsätzlich empfehlen wir vor der Durchführung von Lastplattendruckversuchen eine Ruhezeit von mehreren Tagen einzuhalten. Die angesetzte Belastungsklasse wurde von unserer Seite mit 1,0 abgeschätzt. Bei Ansetzen einer abweichenden Belastungsklasse, ist die erforderliche Stärke des frostsicheren Oberbaus entsprechend Anlage (4) anzupassen.



#### **(D.4) Versickerung von Niederschlagswasser**

Wie in Abschnitt (A.3) beschrieben, wurde die Wasserdurchlässigkeit der Schmelzwasserkiese des Homogenbereichs B3 durchgeführt. Die Böden der Proben 1/1, 2/1 und 4/1 sind demnach **stark durchlässig**.

In den Schmelzwasserkiesen des Homogenbereiches B3 ist ein Versickern von Niederschlagswasser demnach möglich. Diese stehen in einer Tiefe ab circa 0,4 m u. GOK an.

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlage kann ein Durchlässigkeitsbeiwert der Schmelzwasserkiese von

$$k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

angesetzt werden.

Nach Abschnitt (C.1) liegt der für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) bei ~ 723,46 m ü. NN (> 2 m u. GOK), somit in ausreichender Tiefe.

Ein Versickern von Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist damit nach Arbeitsblatt DWA - A 138 (2005) möglich und zulässig. Die im Arbeitsblatt genannten Vorgaben sind zu beachten.

#### **(D.5) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien**

Die Proben 2/1 und 5/1 des Homogenbereiches B3 (Schmelzwasserkies) aus Schurf 2 – T2 und Schurf 5 – H3 halten alle relevanten Grenzwerte des Verfüll-Leitfadens 2021 der Zuordnungsklasse Z 0 ein.

Erfahrungsgemäß weisen die angetroffenen Böden in der Region, ausgenommen erhöhter pH-Werte, keine geogenen Belastungen auf. Die erhöhten pH-Werte sind auf die kalkreichen Böden im Alpenvorland zurückzuführen.

Wir empfehlen hier, je nach auszuhebender und abzufahrender Menge eine Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 oder eine In-situ-Untersuchung nach den Vorgaben des bayerischen LfU-Merkblatts „Beprobung von Boden und Bauschutt“ während der Baumaßnahme auszuführen. Der genaue Umfang hat in Abstimmung mit dem Probenehmer und dem angestrebten Entsorger zu erfolgen.

Alternativ kann auch in Rücksprache mit dem angestrebten Entsorger ein Herkunftsnachweis entsprechend Abschnitt B-7.2/T-B des Verfüll-Leitfadens 2021 ausgestellt werden. Der Herkunftsnachweis ist jedoch ausschließlich für die Flurnummer 1218 möglich.

Mutterboden ist möglichst vor Ort wieder auszubringen oder an anderer Stelle in gleicher Funktion zu verwerten.

## (E) SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen der vorliegenden Baugrunderkundung wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten für die Baugrunderkundung hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und dokumentiert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Homogenbereichen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und für die Baufirma aufzubereiten.

Generell ist es unabdingbar, dass die an Planung und Bauausführung Beteiligten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich des Baugrundes und Gründung an den Baugrundsachverständigen herantreten.

Bei den weiteren Bauarbeiten sind die anstehenden Bodenschichten mit den vorliegenden Erkundungsergebnissen sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen der Untergrundverhältnisse oder generell in Zweifelsfällen bezüglich des Baugrundes und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Da den Baugrundsachverständigen zum derzeitigen Planungsstand nicht alle Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, sei weiterhin darauf hingewiesen, dass in Detailpunkten ggf. noch weiterer Abstimmungsbedarf besteht.

Markt Rettenbach, den 16. Dezember 2022



B. Eng. Laura Maximiuć

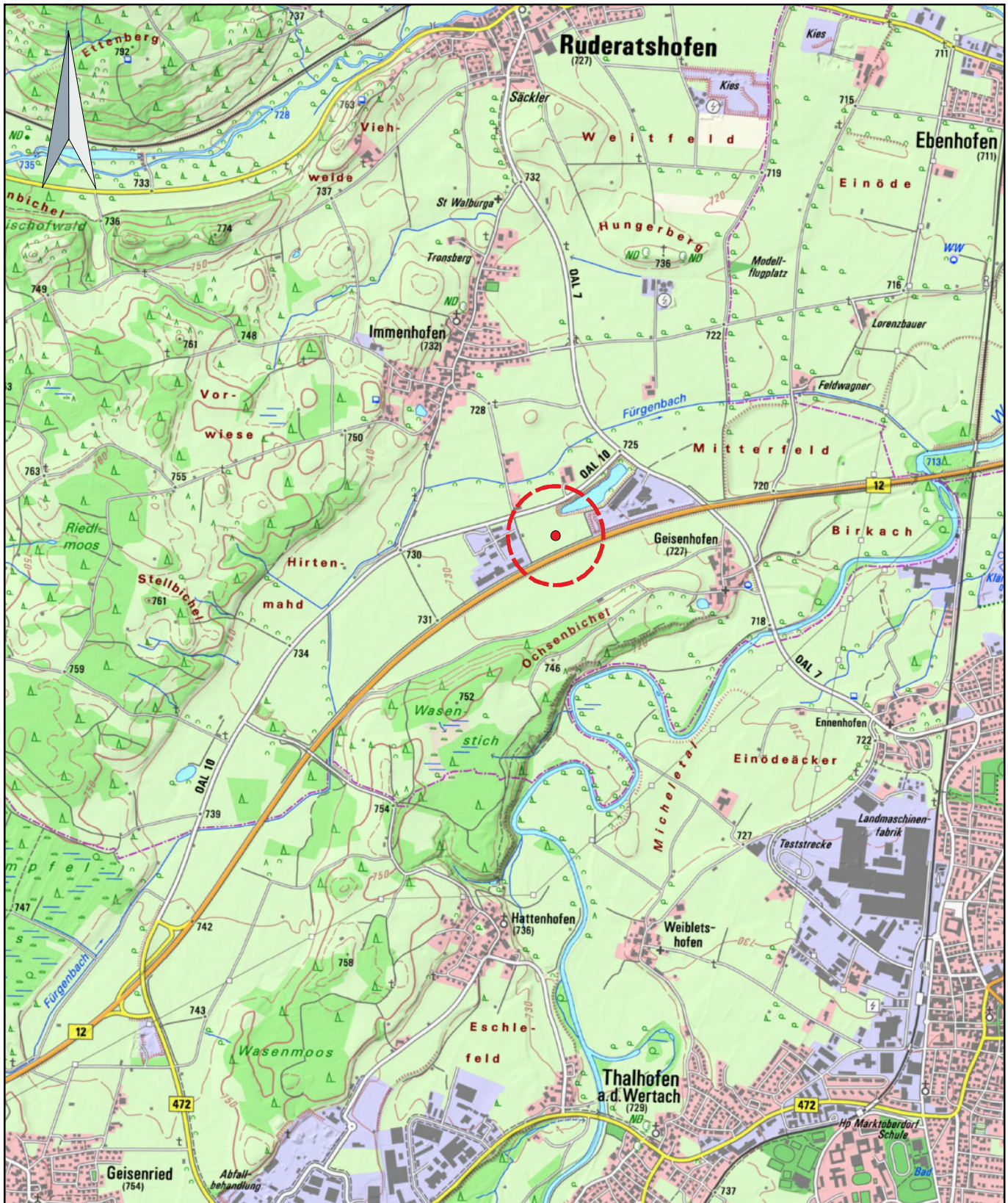


M. Eng. Isabella Bosch



Dipl.-Geol. Udo Bosch





UDO BOSCH  
Diplom Geologe

## GEOTECHNISCHES BÜRO

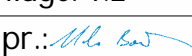
Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: 08392/21999-0  
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:		Höbel GmbH
Projekt:		Fügen, Gewerbepark Höbel, BGU
Planinhalt:		Übersichtslageplan
M= 1: 25.000	Plan: 1	Anlage: 1.1
Datum: 24.11.2022	gez.: LM	gepr.: <i>Udo Bosch</i>





 Projizierter Schnitt

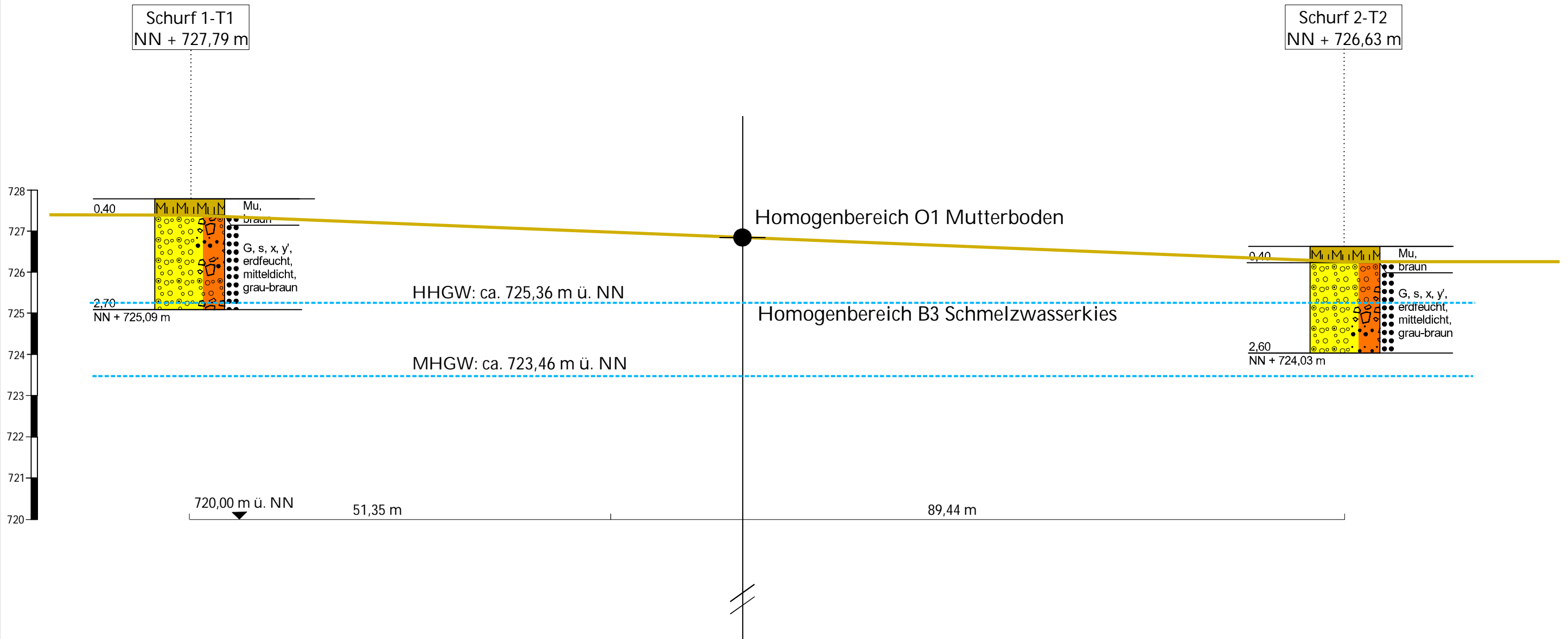
		UDO BOSCH Diplom Geologe	
		<small>Fuggerring 21          87733 Markt Rettenbach          Tel.: 08392/21999-0          post@bosch-geotechnik.de</small>	
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b>			
Auftraggeber:		Höbel GmbH	
Projekt:		Fürgen, Gewerbepark Höbel, BGU	
Planinhalt:		Detaillageplan	
M= 1:1.000	Plan: 2	Anlage: 1.2	
Datum: 24.11.2022	gez.: LM	gepr.: 	
Planänderung			
Datum:			
Datum:			
Datum:			



W

# Projizierter Schnitt A-A'

O



Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016-09	Bodengruppe DIN 18196	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\phi'$ Grad	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$E_s$ MN/m <sup>2</sup>	$k_r$ m/s
A2 Auffüllung	vergleichbar GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 5 (0)	100 – 200 (140)	$\sim 1 \cdot 10^{-3}$ $-1 \cdot 10^{-4}$
B3 Schmelzwasserkies	GW	21	12	35 – 40 (37,5)	0 – 5 (0)	80 – 150 (120)	$\sim 1 \cdot 10^{-3}$ $-1 \cdot 10^{-4}$

1:100  
1:500



**UDO BOSCH**  
Diplom Geologe

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: 08392/21999-0  
post@bosch-geotechnik.de

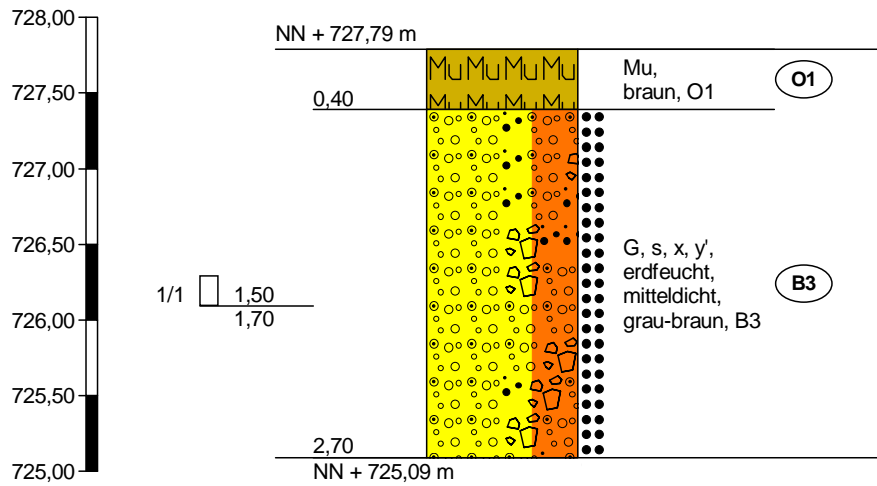
---

**GEOTECHNISCHES BÜRO**

Auftraggeber: Höbel GmbH	
Projekt: Fürgen, Gewerbepark Höbel, BGU	
Planinhalt: Projizierter Schnitt A-A' (W - O)	
M= 1:500/100	Plan: 3
Datum: 05.12.2022	gepr.: LM
Anlage: 1.3 gepr.: <i>UDO BOSCH</i>	

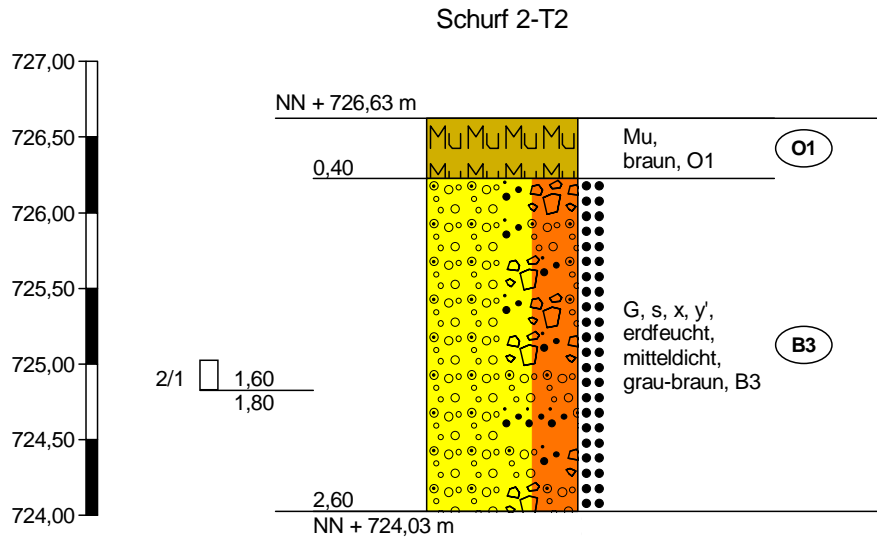
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

Schurf 1-T1



Höhenmaßstab 1:50

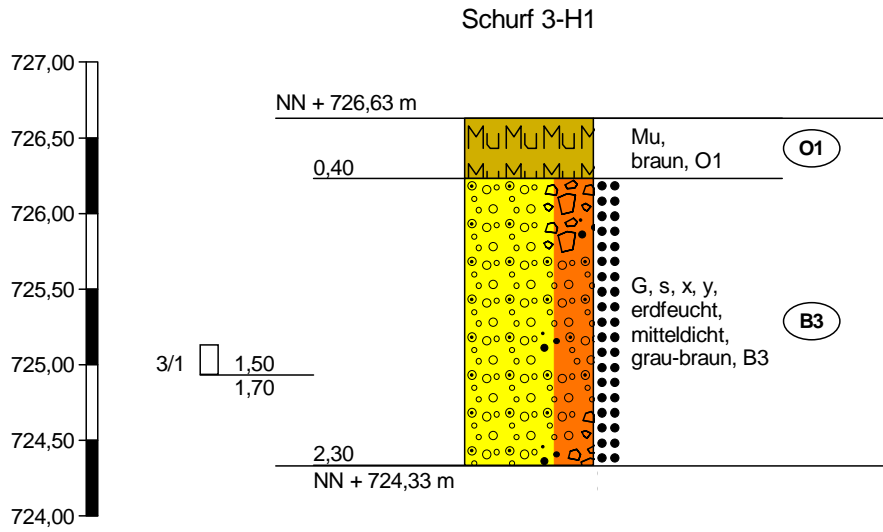
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



Höhenmaßstab 1:50



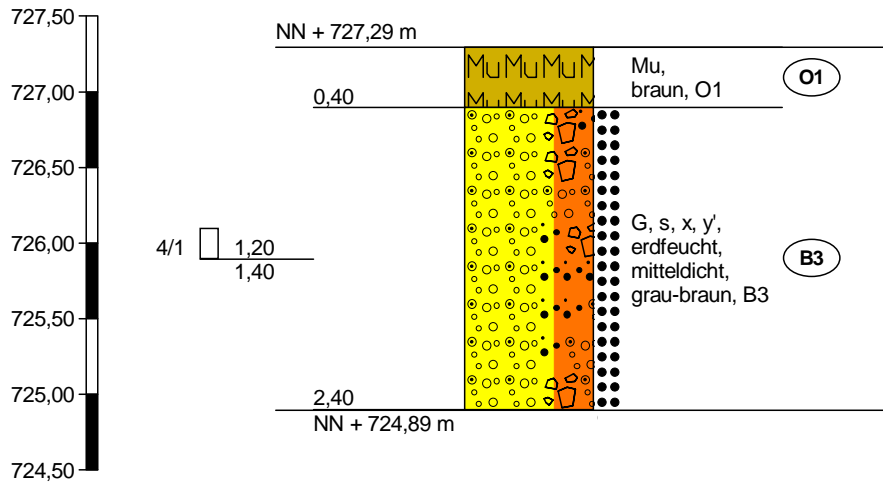
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

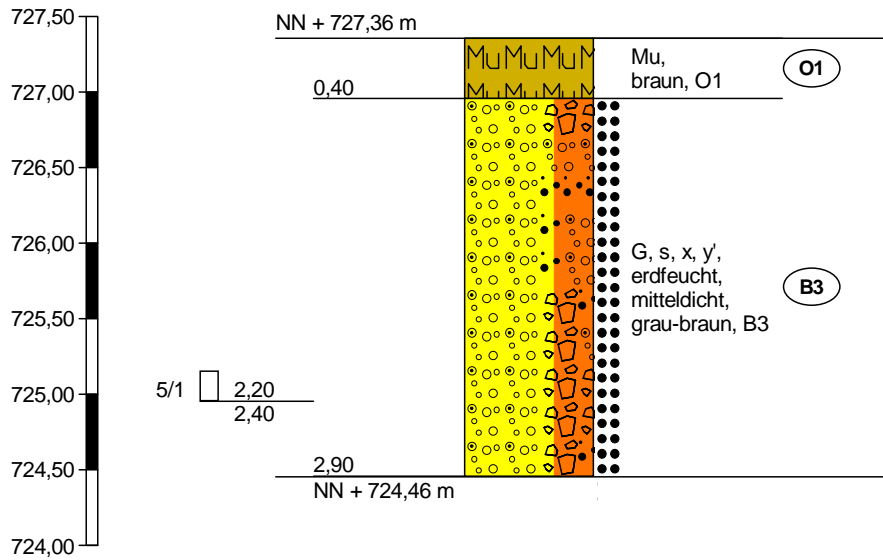
Schurf 4-H2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

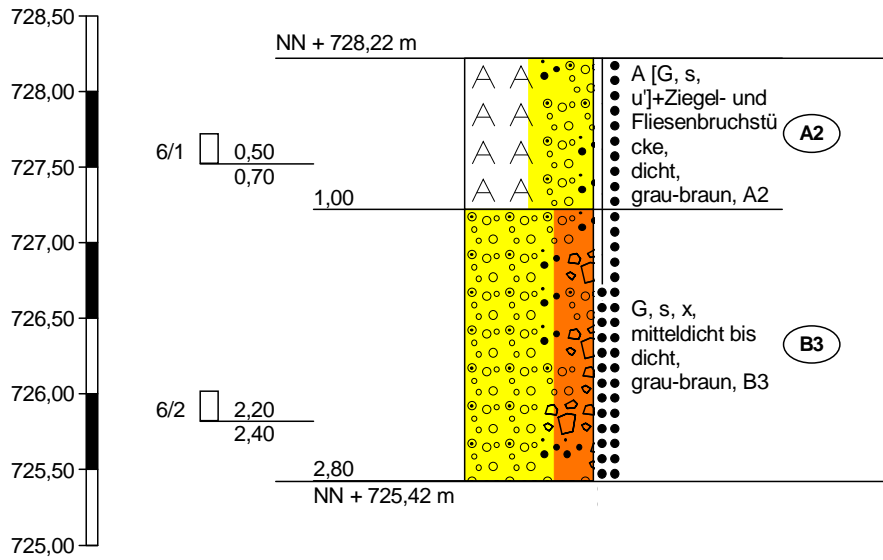
Schurf 5-H3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Schurf 6-H4



Höhenmaßstab 1:50

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5  
durch Schluckversuch

<b>Projekt:</b>	Fürgen Gewerbepark Höbel BGU	<b>Entnahme durch:</b>	LM
<b>Probennummer:</b>	1/1	<b>Entnahme am:</b>	23.11.2022
<b>Bodenart:</b>	G,s,x,y'	<b>Ausgeführt durch:</b>	GL/MH
<b>Entnahmestelle:</b>	Schurf 1 T1	<b>Datum:</b>	25.11.2022
<b>Entnahmetiefe:</b>	1,50m-1,70m		

<b>Gegeben:</b>	Höhe der verdichteten Probe die Wasserspiegeldifferenz	<b>h</b> <b>Delta h</b>	6,0 cm 2,0 cm	
<b>Gemessen:</b>	Versuch 1	t <sub>1</sub>	6,1 s	
	Versuch 2	t <sub>2</sub>	9,6 s	
	Versuch 3	t <sub>3</sub>	11,3 s	
	Mittelwert	t <sub>MW</sub>	9,0 s	
<b>Berechnung:</b>	$k^* = (\Delta h / t_{mw}) \times (h / (h+4))$		1,3E-01 cm/s <b>1,3E-03 m/s</b>	

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5  
durch Schluckversuch

<b>Projekt:</b>	Fürgen Gewerbepark Höbel BGU	<b>Entnahme durch:</b>	LM
<b>Probennummer:</b>	2/1	<b>Entnahme am:</b>	23.11.2022
<b>Bodenart:</b>	G,s,x,y'	<b>Ausgeführt durch:</b>	GL/MH
<b>Entnahmestelle:</b>	Schurf 2 T2	<b>Datum:</b>	25.11.2022
<b>Entnahmetiefe:</b>	1,60m-1,80m		

<b>Gegeben:</b>	Höhe der verdichteten Probe die Wasserspiegeldifferenz	<b>h</b> <b>Delta h</b>	6,0 cm 2,0 cm	
<b>Gemessen:</b>	Versuch 1	t <sub>1</sub>	17,0 s	
	Versuch 2	t <sub>2</sub>	18,8 s	
	Versuch 3	t <sub>3</sub>	22,7 s	
	Mittelwert	t <sub>MW</sub>	19,5 s	
<b>Berechnung:</b>	$k^* = (\Delta h / t_{mw}) \times (h / (h+4))$		6,2E-02 cm/s <b>6,2E-04 m/s</b>	

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5  
durch Schluckversuch

<b>Projekt:</b>	<b>Fürgen Gewerbepark Höbel BGU</b>		
<b>Probennummer:</b>	<b>4/1</b>	<b>Entnahme durch:</b>	<b>LM</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>G,s,x,y'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>23.11.2022</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>Schurf 4 H2</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>GL/MH</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>1,20m-1,40m</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.11.2022</b>

<b>Gegeben:</b>	Höhe der verdichteten Probe	<b>h</b>	6,0 cm	
	die Wasserspiegeldifferenz	<b>Delta h</b>	2,0 cm	
<b>Gemessen:</b>	Versuch 1	t <sub>1</sub>	6,0 s	
	Versuch 2	t <sub>2</sub>	7,4 s	
	Versuch 3	t <sub>3</sub>	7,9 s	
	Mittelwert	t <sub>MW</sub>	7,1 s	
<b>Berechnung:</b>				
	$k^* = (\text{Delta } h / t_{mw}) \times (h / (h+4))$		1,7E-01 cm/s <b>1,7E-03 m/s</b>	



Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/10615</b>	<b>Datum:</b>	<b>05.12.2022</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fürgen, Gewerbepark  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98  
 Entnahmestelle : 1,60-1,80 Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Originalbezeich. : Schurf 2-T2 - 2/1 Probeneingang : 01.12.2022  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 01.12.2022 - 05.12.2022 Probenbezeich. : 235/10615

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe										
Trockensubstanz	[%]	94,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	51	-	-	-	-	-	-	Siebung	

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	1,7	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 : 2009-09		
Blei	[mg/kg TS]	2,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 : 2009-09		
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 : 2009-09		
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	5,6	30	60	120	200	600	EN ISO 11885 : 2009-09		
Kupfer	[mg/kg TS]	4	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 : 2009-09		
Nickel	[mg/kg TS]	5,1	15	50	100	200	600	EN ISO 11885 : 2009-09		
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 : 2012-08		
Zink	[mg/kg TS]	10	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 : 2009-09		
Aufschluß mit Königswasser										
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 : 2005-12			
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 : 2005-01			
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 : 2005-01			
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17330 : 2013-10			

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

#### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,43	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	55	500	500 2000 <sup>2)</sup>	1000 2500 <sup>2)</sup>	1500 3000 <sup>2)</sup>	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/50 <sup>3)</sup>	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5 <sup>3)</sup>	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 <sup>2)</sup>	250 600 <sup>2)</sup>	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 05.12.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/10616</b>	<b>Datum:</b>	<b>05.12.2022</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fürgen, Gewerbepark  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98  
 Entnahmestelle : 2,20-2,40 Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Originalbezeich. : Schurf 5-H2 - 5/1 Probeneingang : 01.12.2022  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 01.12.2022 - 05.12.2022 Probenbezeich. : 235/10616

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
Trockensubstanz	[%]	94,7	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09	
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	42	-	-	-	-	-	Siebung	

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	1,6	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09	
Blei	[mg/kg TS]	2,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09	
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09	
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	5,8	30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09	
Kupfer	[mg/kg TS]	4	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09	
Nickel	[mg/kg TS]	5,1	15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09	
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08	
Zink	[mg/kg TS]	10	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09	
Aufschluß mit Königswasser									
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15		DIN 38 409 -17 :2005-12	
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01	
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000		DIN EN 14039 :2005-01	
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100		DIN EN ISO 17330 :2013-10	

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

#### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,30	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	53	500	500 2000 <sup>2)</sup>	1000 2500 <sup>2)</sup>	1500 3000 <sup>2)</sup>	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/50 <sup>3)</sup>	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,2	0,2/0,5 <sup>3)</sup>	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 <sup>2)</sup>	250 600 <sup>2)</sup>	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 05.12.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

## Gewerbepark, Fürgen - Neubau Straße

Berechnung der erforderlichen Stärke des frostsicheren Straßenaufbaus  
nach RStO 12

Zeile	Parameter	Örtliche Verhältnisse	A [m]	B [m]	C [m]	D [m]	E [m]
1.1	Frosteinwirkung	Zone I	0,00				
1.2		Zone II	0,05				
1.3		Zone III	<b>0,15</b>				
2.1	kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		0,05			
2.2		keine besonderen Klimaeinflüsse		<b>0,00</b>			
2.3		günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		-0,05			
3.1	Wasserverhältnisse	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			<b>0,00</b>		
3.2		Grundwasser- oder Schichtenwasser dauernd oder Zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			0,05		
4.1	Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				0,05	
4.2		Geländehöhe bis Damm $\leq$ 2m				<b>0,00</b>	
4.3		Damm > 2 m				-0,05	
5.1	Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					0,00
5.3		Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					<b>-0,05</b>
Sollwert (RStO 12)			<b>BK 100 - Bk 10</b>	<b>Bk 3,2 - Bk 1,0</b>	<b>Bk 0,3</b>		
		F 2	0,55	<b>0,50</b>	0,40		
		F 3	0,65	0,60	0,50		
<b>Berechnung</b>							
	Sollwert (RStO 12)						<b>0,50</b>
	1+2+3+4+5		0,15	0,00	0,00	0,00	-0,05
			<b>Summe erforderlicher frostsicherer Aufbau</b>				<b>0,60</b>