

## Baugrundgutachten

---

<b>Auftrag-Nr.:</b>	260019
<b>Bauvorhaben:</b>	<b>Erweiterung Ladehof der TQ-Systems GmbH und Umverlegung Mühlstraße</b> Gut Delling 82292 Seefeld Flur-Nr. 269 Gemarkung Meiling
<b>Auftraggeber:</b>	TQ-Group GmbH Mühlstr. 2 Gut Delling 82229 Seefeld
<b>Umfang:</b>	9 Seiten, 1 Abbildung, 4 Tabellen und 7 Anlagen
<b>Datum:</b>	23.03.2026
<b>Ausführung:</b>	GeoFuchs – Geo Dienste GmbH Gänselieselstraße 13 81739 München 01577 / 2710830 info@geofuchs.com

**Inhaltsverzeichnis**

1.	Anlass	3
2.	Untergrundverhältnisse	4
2.1.	Geologie	4
2.2.	Schichtenfolge	5
2.3.	Schadstoffuntersuchung	5
2.4.	Grund-/Schichtwasser	6
2.5.	Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300	7
2.6.	Bodenkennwerte	7
2.7.	Straßenaufbau/ Bodenaufbau	8
2.8.	Versickerung	9

**Anlagen**

1. Übersichtslageplan, unmaßstäblich
2. Lageplan mit Aufschlusspunkten, M ca. 1:750
3. Profile der Bohrsondierungen BS 1-6, M 1:50
4. Profil der schweren Rammsondierungen RS 1-3, M 1:50
5. Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122
6. Chem.-analytische Untersuchung
7. Fotodokumentation

**Unterlagen**

/U1/ Prof. Dr. Hansjörg Oeltzschner, Baugrunderkundung Parkplatz vom 18.08.2006

## 1. Anlass

Die TQ-Systems GmbH plant die LkW-Anlieferung auf die angrenzende, östlich gelegene Mühlstraße zu erweitern die Mühlstraße in diesem Bereich weiter nach Osten auf die landwirtschaftliche Ackerfläche zu führen.

Das geplante Baufeld ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1 markiert.

Gemäß den Ansatzpunkten fällt das Gelände von Norden nach Süden von ca. 581 m NHN auf ca. 573 m NHN ab.

Zur Bearbeitung wurde mir das Baugrundgutachten für den Bestandsparkplatz aus dem Jahr 2006 /U1/ zur Einsicht überlassen. Zudem liegen eigene Baugrundaufschlüsse im Zuge der Erweiterung des Mitarbeiterparkplatzes aus dem Jahr 2025 vor.

### - Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 16.02.2026 an den im Lageplan der Anlage 2 bezeichneten Stellen insgesamt:

- 6 Kleinbohrungen KB 1-6 DN 60-80 zur Bestimmung der Schichtenfolge und zur Probenahme bis zu 3,0 m Tiefe unter OK Gelände abgeteuft. Ferner wurden
- 3 schwere Rammsondierungen RS 1-3 bis zu 3,0 m unter OK Gelände geführt.
- 2 Kernbohrungen in der Bestandsstraße zur Schadstoffanalytik durchgeführt

Mit der Kleinrammbohrung DN-Ø 60-80 mm wird ein Bohrkern entsprechend der Schichtenfolge des Untergrundes gewonnen. Dabei wird über eine hohle Sonde der Untergrund gelöst und ingenieurgeologisch nach DIN 4022-1 im Feld angesprochen. Die Ergebnisse der Bodenansprache sind als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 in Anlage 3 aufgetragen.

Bei der Rammsondierung wird eine konische Rammspitze mit definierter Energie in den Untergrund gerammt. Gemessen werden die Schlagzahlwerte entsprechend der Anzahl der Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe. Die Schlagzahl wird in das Rammdiagramm nach EN ISO 22476-2 eingetragen. Anhand der Schlagzahlen können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des Bodens gezogen werden.

Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und dem bodenmechanischen Labor Klaus Deller übergeben. Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 des Gutachtens beigelegt.

Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang und Qualität der geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung wurde in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrunds die geotechnische Kategorie GK 1 (einfache Ausführung/ keine Schwierigkeit) gewählt.

## 2. Untergrundverhältnisse

### 2.1. Geologie

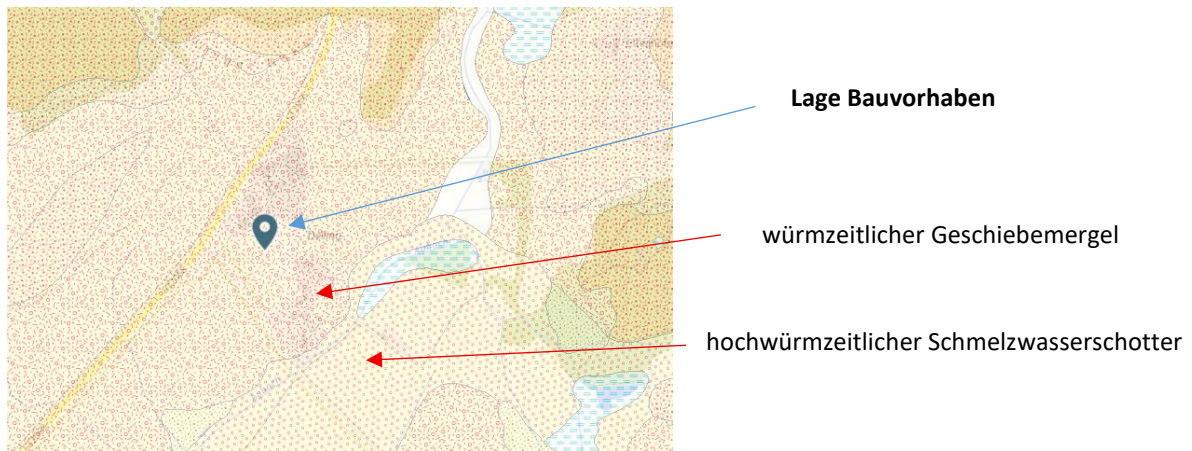


Abb. 1: Auszug geologische Karte M 1:25 000

Quelle: bayernatlas.de

Vor 2,4 Millionen Jahren führten tiefgreifende Klimaveränderungen zu Kaltzeiten mit Eiszeiten, in denen wiederholt Gletscher aus dem Alpenvorland weit nach Norden in das Vorland vorstießen und weite Teile des Alpenvorlands mit Gletschereis bedeckten. In insgesamt sechs Vorlandvergletscherungen im Verlauf des Quartärs mit Bieber-, Donau-, Günz-, Mindel-, Riß- und Würmkaltzeit stießen der Isar- und Loisachgletscher 45-70 km ins Vorland. Vor 18.000 Jahren war der letzte dieser Vorstöße. Im Bereich von Bernried gestaltete der Isarvorlandgletscher die tertiäre Landoberfläche neu. Er räumte in weiten Bereichen die weichen tertiären Molasseschichten aus und schüttete Moränenmaterial und Glazialschotter. Der Gletscher hat verschiedenste Böden unter seiner Eislast von mehreren 100 Meter Mächtigkeit zerrieben und vor sich hergeschoben.

Im Moränenmaterial oder Geschiebelehm können Steine, Blöcke oder schollenartige Bruchstücke von Fels mit Kubaturen bis Kubikmetergröße vorkommen. Nach der geologischen Karte von Bayern, M 1: 500.000, befindet sich das Areal im Bereich einer würmeiszeitlichen Jungmoräne. Innerhalb dieses hier verzeichneten Endmoränenzugs werden neben Kiessanden variierender Zusammensetzung auch bindige Böden (Tone, Schluffe) vermutet. Erfahrungsgemäß kann sich innerhalb der Moränenzüge sowohl vertikal als auch horizontal bereits auf kleinstem Raum die Zusammensetzung (Kies, Schluff, Ton) stetig ändern.

## 2.2. Schichtenfolge

Bohrung KB 1 - 2 wurde im Bankettbereich der Bestandsstraße sowie im Grünstreifen zum Acker niedergebracht. Es wurde bis 0,3 m Tiefe unter GOK ein aufgefüllter, schluffig, sandiger Mutterboden erbohrt. Im bestehenden landwirtschaftlichen Acker ist der Boden umgebrochen. Die oberflächennahen Böden wurden bis 0,4 – 0,5 m Tiefe durch den Pflug erfasst und zeichnen sich durch sandig, stark schluffige Zusammensetzung aus. Im Übergangsbereich zwischen Ackertiefe und anstehender Moräne wurde in KB 3 bis 0,6 m Tiefe eine überwiegend weiche Konsistenz des anstehenden tonig, sandigen Schluffs festgestellt.

Im Liegenden stehen Moränenablagerungen aus Schluff, Ton und untergeordnet Sand sowie Kies mit Steinen an. Diese können als sehr frostempfindlicher Boden (F3) der Bodengruppe UL – TL nach DIN 18 196 zugeordnet werden.

*In RS 1-3 werden im Oberboden naturgemäß nur geringe Schlagzahlen aufgezeichnet. Darunter steigen die Widerstände rasch von  $N_{10} = 8-10$  Schlägen auf über 30 Schläge an. Dies weist auf eine steife, zur Tiefe halb feste bis feste Konsistenz hin. Zur Tiefe verschlechtern sich die Baugrundeigenschaften sicherlich nicht.*

## 2.3. Schadstoffuntersuchung

Insgesamt wurden zwei Bodenproben nach dem Umfang des bayrischen Verfüllleitfadens - Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (EPP, 2019) in der Feinfraktion (< 2,0 mm) durch das nach DIN ISO 17025 akkreditierte Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach, untersucht.

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter				Verwertungsempfehlung nach EPP, 2021
	Parameter	Einheit	Messwert	EPP	
KB 1/ 0,3 – 1,5 m Anstehende Moräne	<u>Feststoff</u>	-	-	-	Z 0
	-	-	-	-	
	<u>Eluat:</u>	-	-	-	
KB 3/ 0,4 – 2,0 m Anstehende Moräne	<u>Feststoff</u>	-	-	-	Z 0
	-	-	-	-	
	<u>Eluat:</u>	-	-	-	

Tab 1. Bewertung der untersuchten Proben nach EPP, 2021

In dem geförderten Bohrgut der Arbeitsraum wurden keine Belastungen nach dem derzeit gültigen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen festgestellt. Es handelt sich um natürlichen, unbelasteten Bodenaushub der Klasse Z 0, welches in eine Verwertungsmaßnahme für unbelasteten Bodenaushub verbracht werden kann.

Aufgrund der punktuellen Aufschlussweise können Abweichungen von dem Untersuchungsergebnis nicht restlos ausgeschlossen werden, so dass in Ausschreibungen zu Erdarbeiten die Zuordnungsklassen Z 0, Z 1.1, Z 1.2, Z 2 Berücksichtigung finden sollten und ferner auch mit einem geringen Anteil Deponiematerial im Bereich der Hinterfüllung der Arbeitsräume des Bestands und der aufgefüllten Rotlage um die Terrasse.

Ich empfehle Böden die nicht eingebaut werden können, als Haufwerke zu lagern (max. 250 m<sup>3</sup> pro Haufwerk) und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen. Je nach Haufwerksgröße und Homogenität werden nach LAGA PN 98 und LfU-Merkblatt „Boden- und Bauschutthaufwerke“ (April 2016) mehrere Analysen pro Haufwerk notwendig. Die Abfuhr benötigt meist einige Zeit, so dass entsprechende behördlich, genehmigte Bereitstellungsflächen vorzuhalten sind. Die einschlägigen Arbeitsschutzregelungen sind zu beachten. Eine Abdeckung der Haufwerke sollte ebenfalls, aufgrund der Gewichtsreduzierung und der einhergehenden Kostenersparnis, in Betracht gezogen werden.

#### Asphaltdecke Mühlstraße

Insgesamt wurden zwei Kernbohrungen in der Mühlstraße nach LfU-Merkblatt 3.4/1 Stand 2019 auf den Leitparameter PAK untersucht und bewertet.

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter			Bewertung nach Merkblatt 3.4/1
	Parameter	Einheit	Messwert	
Asphalt MP 1 Kernlänge ~11 cm	PAK	mg/kg	2,51	Ausbauasphalt
Asphalt MP 1 Kernlänge~13 cm	PAK	mg/kg	2,01	Ausbauasphalt

Tab 2. Bewertung der untersuchten Asphaltproben nach LfU-Merkblatt 3.4/1

#### **2.4. Grund-/Schichtwasser**

Bei den am 16.02.2026 durchgeführten Aufschlüssen wurde weder Schicht- noch Grundwasser aufgeschlossen.

Die oberflächennahen Moränenablagerungen sind sehr schwach wasserdurchlässig bis undurchlässig. Niederschlagswasser kann daher nicht versickern und wird aufgrund des Gefälles nach Süden in tiefere Geländebereiche oberflächennah abfließen.

## 2.5. Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300

Die aufgeschlossenen Böden sind den folgenden Bodenklassen und Homogenbereichen nach DIN 18300 zuzuordnen:

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300: 2015-08 (neu)
<b>Oberboden</b>	Oberboden, Klasse 1	O
<b>Geschiebemergel/ Schluff</b> , sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach steinig, lokal schwach tonig	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B

Tab 3. Bodenklassen nach DIN 18300

**Homogenbereich O:** Oberboden 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 Verwitterung oder Vergeudung zu schützen.

**Homogenbereich B:** Bindige Moränenablagerung ist für den Wiedereinbau nicht geeignet. Entsprechend der Konsistenz der bindigen Böden sind Sie überwiegend als mittelschwer lösbarer Boden (Bodenklasse 4) anzusehen. Die Weiterverwendung im qualifizierten Erdbau ist nur in Verbindung mit einer Bodenstabilisierung mittels Kalk und Zement möglich. Diese Art der Bodenverbesserung ist aber nur bei größeren Erdbewegungen wirtschaftlich. Die anstehenden Moränenablagerungen sind augenscheinlich ohne organoleptische Auffälligkeit und demnach voraussichtlich als unbelasteter Bodenaushub zu bewerten.

## 2.6. Bodenkennwerte

Für die anstehenden Böden können die folgenden mittleren Bodenkennwerte abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Geschiebelehm, Schluff, schw. tonig, kiesig bis stark kiesig, sehr schw. sandig; weich bis steif	Geschiebelehm, Schluff, schw. tonig, kiesig bis stark kiesig, sehr schw. sandig; halbfest
Tiefe in m unter GOK (i.M.)	bis ca. 0,6 m	ab ca. 0,6 m
Wichte kN/m <sup>3</sup>	19	20
Wichte unter Auftrieb kN/m <sup>3</sup>	9	10
Reibungswinkel Grad	25,5	27,5
Kohäsion c' kN/m <sup>2</sup>	6	12
Undrain. Kohäsion c <sub>u</sub> kN/m <sup>2</sup> ca.	25	> 50
Wassergehalt w <sub>n</sub> in % ca.	20-35	15-25
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> (-) ca.	0,5-1,0	>1,0
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> in % ca.	5-25	2-25
Organische Anteil in % ca.	0	0
Steifzahl Es (Erstb.) MN/m <sup>2</sup>	20	40
Bodengruppe	UL, UM, TL, GU*	UL, UM, TL, GU*
Homogenbereich	B	B
Frostempfindlichkeit	F3	F3

Tab 4. Bodenkennwerte

## 2.7. Straßenaufbau/ Bodenaufbau

Der Verkehrsflächenaufbau ist auf einem frostsicheren Straßenoberbau herzustellen, der auf einem ausreichend tragfähigen Straßenplanum aufgebaut werden sollte. Für den Straßenbau sind die Vorgaben und Richtlinien u.a. der RStO 12 und der ZTVE-StB 09 maßgeblich.

Für die geplante Kreisstraße im Bereich der Umfahrung wird die Dimensionierung des Oberbaus gemäß den **Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)** vorgenommen. Als maßgebende Randbedingungen werden eine **Belastungsklasse Bk 3,2** sowie ein **frostempfindlicher Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F3** zugrunde gelegt. Die Belastungsklasse Bk 3,2 entspricht dabei einer mittleren Verkehrsbeanspruchung, wie sie typischerweise für Verbindungs- bzw. Kreisstraßen anzusetzen ist.

Als Randbedingungen für die Herstellung des frostsicheren Straßenoberbaus auf einem F3-Untergrund sind hier anzusetzen.

- Der im Niveau des Erdplanums anstehende Schluff (Bodengruppe UL - TL) ist ein sehr frostempfindlicher Boden der Klasse F3 gemäß ZTVE-StB 09.
- vorläufig wird die Belastungsklasse BK 3,2 nach RStO 12 angenommen.

Aufgrund der Lage der Baustelle in der Frosteinwirkungszone II (Grenzbereich zu III) ist eine Mehrdicke von 5 cm gemäß Tab. 7 RStO 12 zu berücksichtigen sowie der frostempfindliche Untergrund (F3).

Nach Empfehlung der RStO 12 beträgt in der Bk 3,2 der Ausgangswert des frostsicheren Straßenoberbaus 65 cm.

Die zutreffende Belastungsklasse sowie ggf. weitere Mehr- oder Minderdicken z.B. gemäß Tab.7 RStO 12 sind vom Straßenplaner aufgrund der spezifischen örtlichen Verhältnisse festzulegen und entsprechend zu berücksichtigen.

### Verdichtung des Straßenplanums und der Kiestragschicht

Der Oberbau wird in Asphaltbauweise ausgeführt und besteht aus einer Asphaltdeck-, Binder- und Tragschicht sowie einer ungebundenen Tragschicht und einer Frostschuttschicht. Die Ausbildung des Planums und der ungebundenen Schichten erfolgt gemäß den Anforderungen der ZTVE-StB 09. Aufgrund der vorhandenen Bodenverhältnisse (Frostempfindlichkeit F3) sind Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Tragfähigkeit des Untergrundes vorzusehen.

Ich rate daher aus geotechnischer Sicht den Abtrag des Mutterbodens, Ackerhorizonts jeweils bis auf den mindestens steifkonsistenten Schluff rückschreitend mit Glattschneide auszuführen. Nachfolgend ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 5 auszubreiten und mit Kies der Bodengruppe GW zu überschütten. Alternativ wären aufgrund des ausreichenden Abstands zum Grundwasser und der praktisch wasserundurchlässigen Böden auch güteüberwachte Ersatzbaustoffe zulässig. Der Bodenaufbau hat dann lagenweise zu 0,3 m bis auf Unterkante /UK Asphalt bzw. bis auf Unterkante des geplanten Ladehofs zu erfolgen.

Grundvoraussetzung für die Schadensfreiheit ist der Nachweis der ausreichenden Verdichtung des Straßenplanums sowie der Frostschutz- und Tragschichten. Für die Verdichtung des Erdplanums und des frostsicheren Oberbaus werden in Anlehnung an die Straßenbaurichtlinien folgende Verdichtungskriterien angesetzt:

- auf der mindestens steifen Moräne<sup>1)</sup>  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Frostschuttschicht in der Belastungsklasse Bk 3,2  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

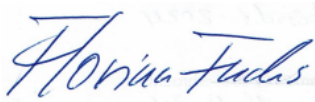
- 1) Sofern das Kriterium im Bereich der Kreisstraße nicht erreicht werden kann (z.B. Witterung), rate ich zu einem zusätzlichen Bodenabtrag von 0,2 m und Austausch mit erdfeuchtem Wandkies (Boden-  
gruppe GU-GW) oder einer Bodenverbesserung mittels Mischbinder (Zement/ Kalk-Binder).

## 2.8. Versickerung

Die anstehende Moräne ist zur Versickerung nicht geeignet. Gesammeltes Niederschlagswasser sollte seitlich abgeführt und über Retentionsbecken zeitverzögert und gedrosselt einer ständig freien Vorflut zugeführt werden.

Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

München, den 23.03.2026



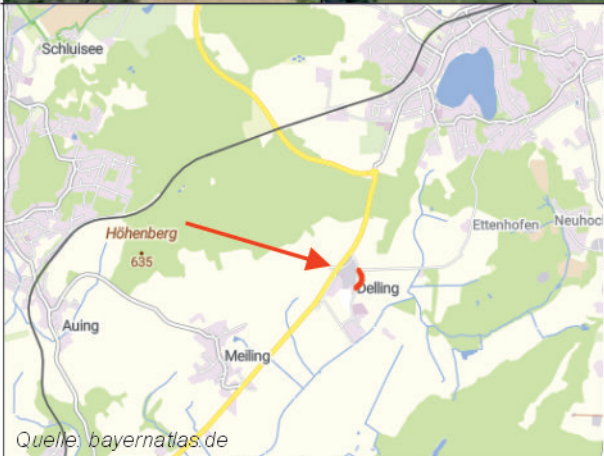
F. Fuchs  
M.Sc. Umweltplanung und Ingenieurökologie  
Mitglied im Berufsverband beratender Geowissenschaftler e.V.





**Bauvorhaben**


**Delling**



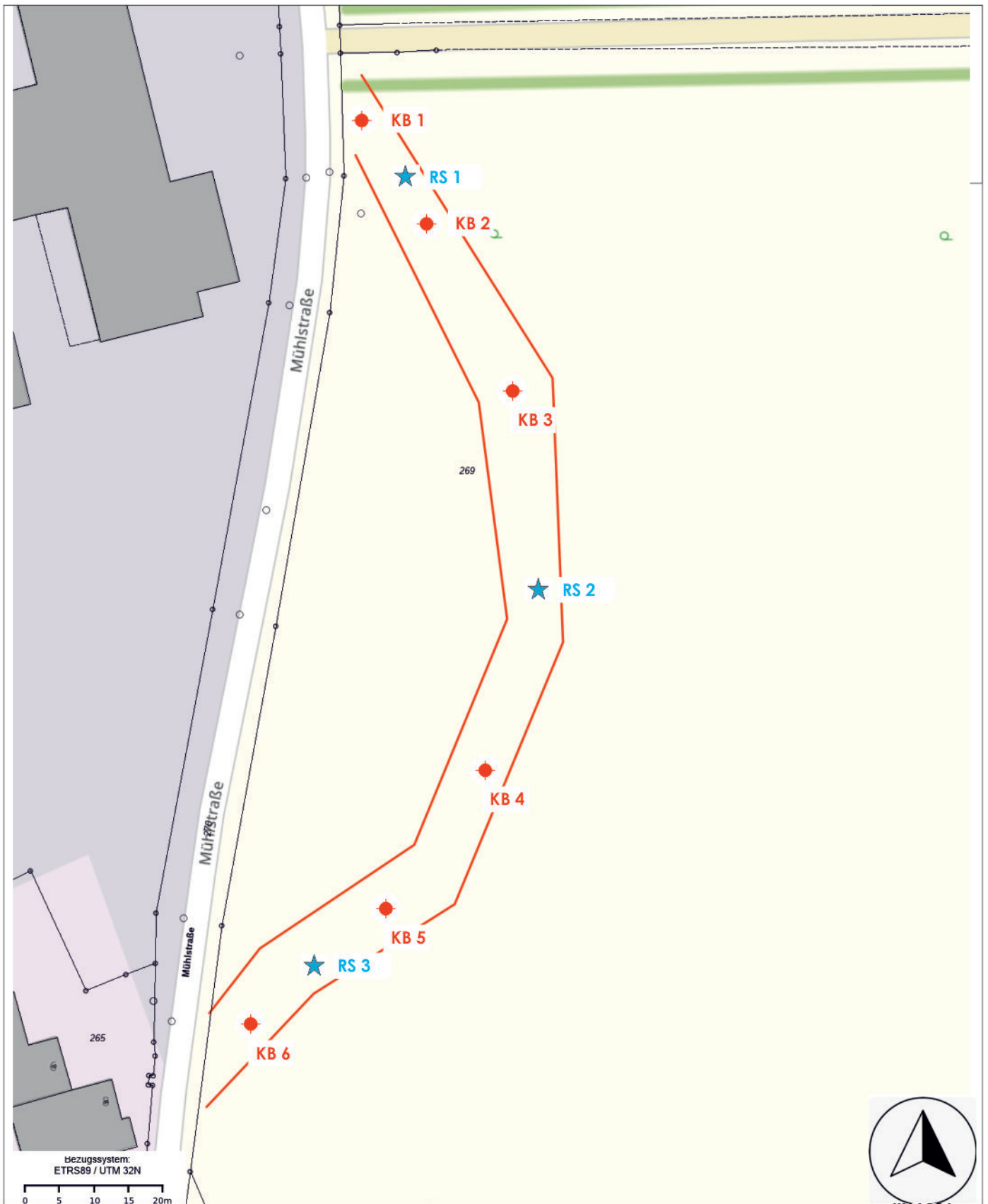
Auftraggeber: TQ Systems GmbH  
Mühlstr. 2 Gut Delling  
82229 Seefeld

Projekt: **Umbau und Erweiterung Parkplatz**  
Mühlstr. 2 Gut Delling  
82229 Seefeld

Planbezeichnung: Übersicht

 <p>Geofuchs - Geo Dienste Gänselieselstraße 13 81739 München Tel. 01577 / 710830 info@geofuchs.com</p>	Maßstab:	M 1: 5000
	Auftrag	260019
	Zeichner:	F. Fuchs
	Datum:	22.03.2026
	Anlage:	1

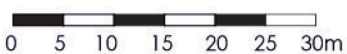
Quelle: bayernatlas.de



**Legende:**

-  **RS 1 - 3** schwere Rammsondierung
-  **KB 1 - 6** gerammte Kleinbohrung DN 60-80

Maßstab 1 : 750



Quelle: bayernatlas.de

Auftraggeber: TQ Systems GmbH  
Mühlstr. 2 Gut Delling  
82229 Seefeld

Projekt: **Umbau und Erweiterung Ladehof**  
Mühlstr. 2 Gut Delling  
82229 Seefeld

Planbezeichnung: Lageplan mit Untersuchungspunkten

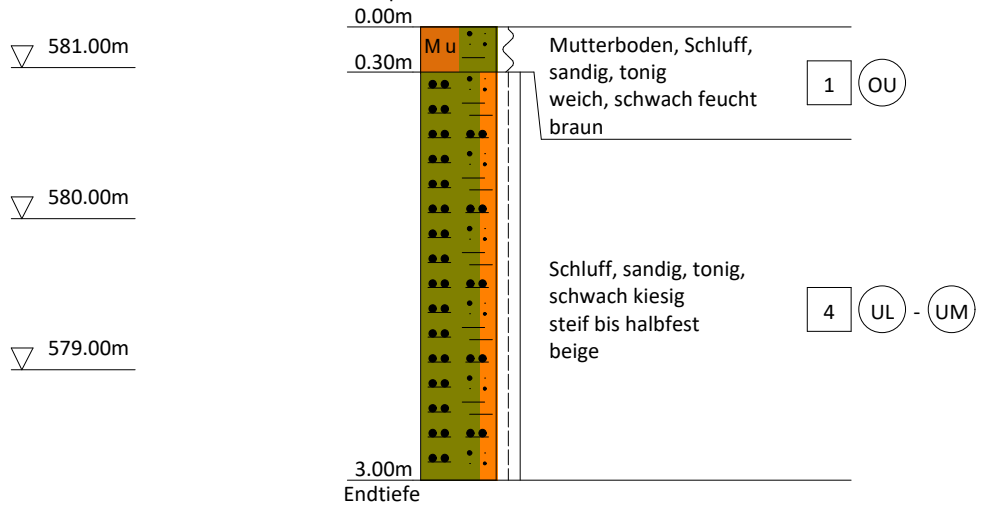
 Geofuchs - Geo Dienste  
Gänselieselstraße 13  
81739 München  
Tel. 01577 / 710830  
info@geofuchs.com

Maßstab:	1:750
Auftrag	260019
Zeichner:	F. Fuchs
Datum:	22.03.2026
Anlage:	2

Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.1
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

### KB 1

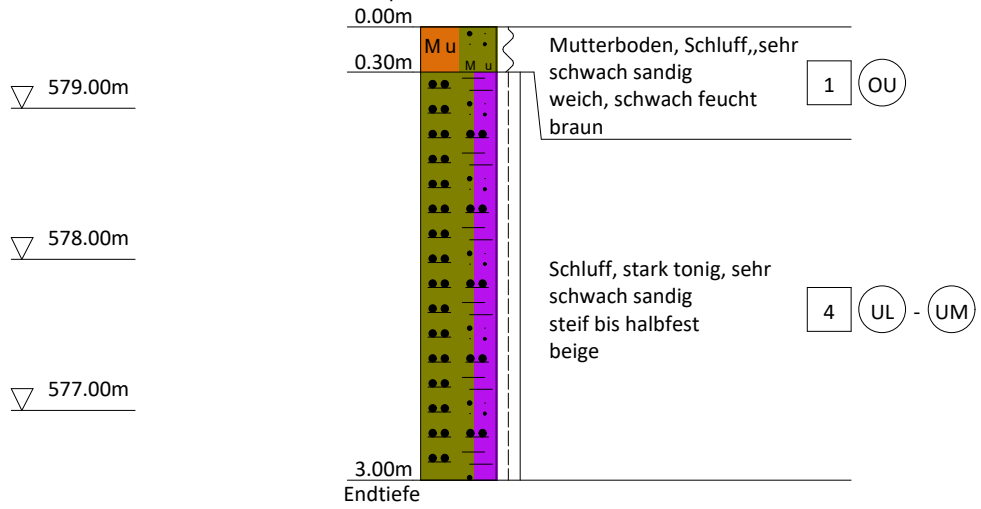
Ansatzpunkt: 581.27 m NHN



Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.2
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

## KB 2

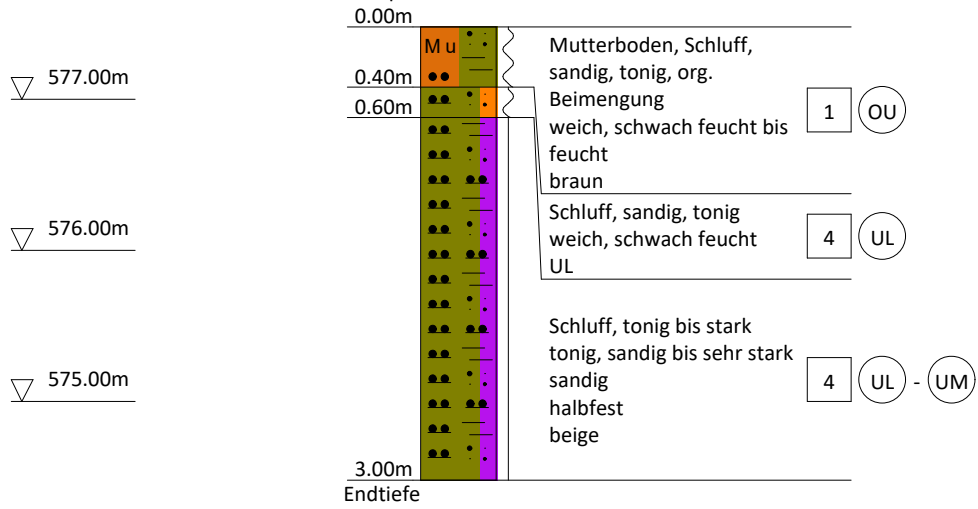
Ansatzpunkt: 579.54 m NHN



Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.3
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

### KB 3

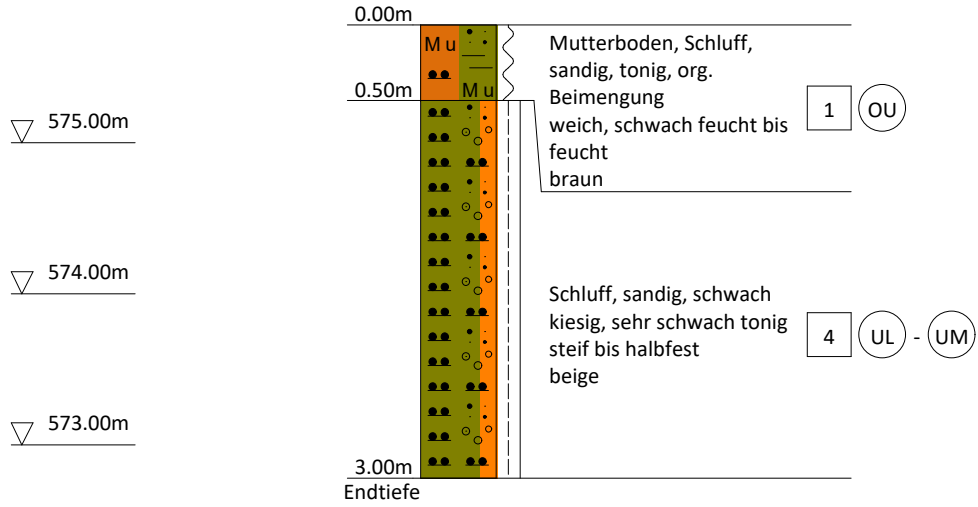
Ansatzpunkt: 577.48 m NHN



Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.4
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

### KB 4

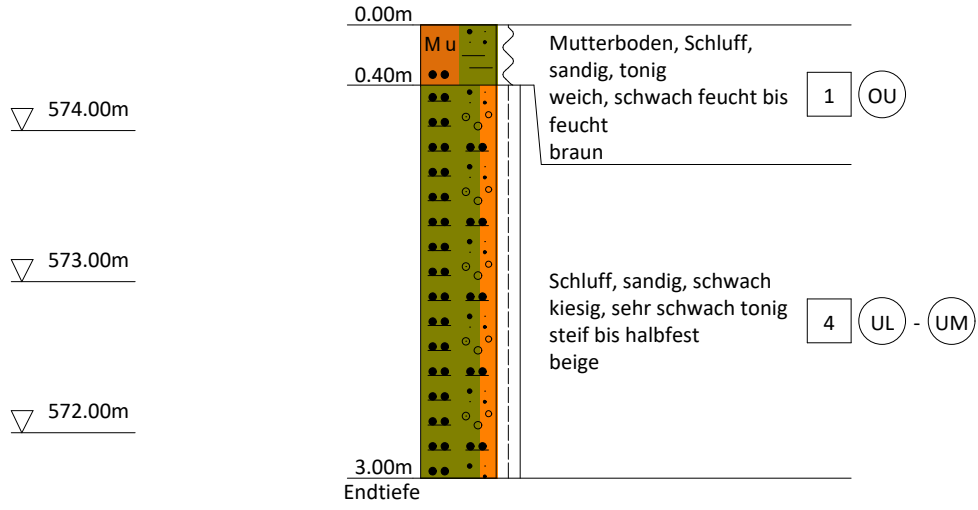
Ansatzpunkt: 575.78 m NHN



Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.5
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

### KB 5

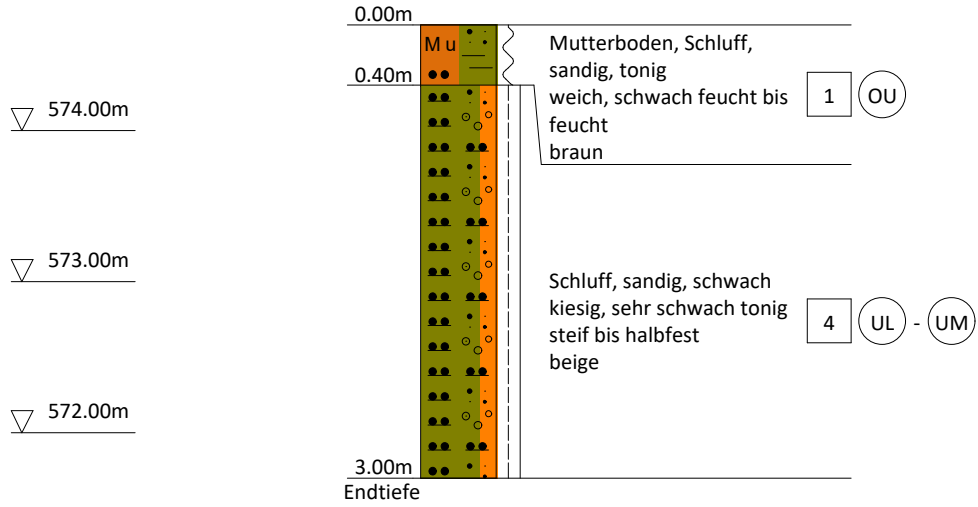
Ansatzpunkt: 574.70 m NHN



Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling - Erweiterung Ladehof-Mühlstraße
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 3.6
info@geofuchs.com	Maßstab : 1: 50

### KB 6

Ansatzpunkt: 574.70 m NHN





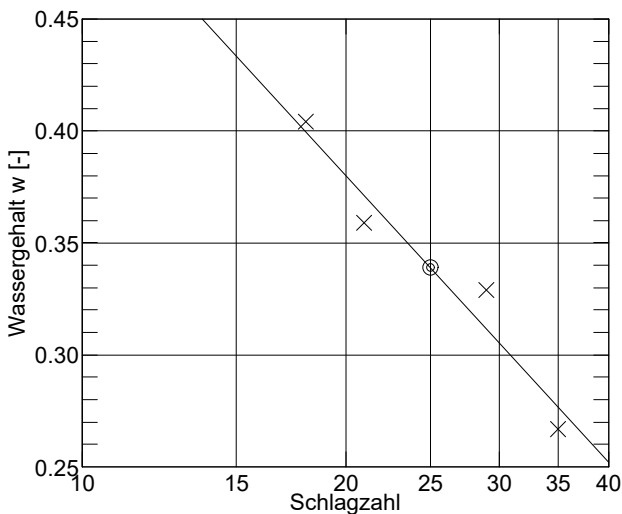




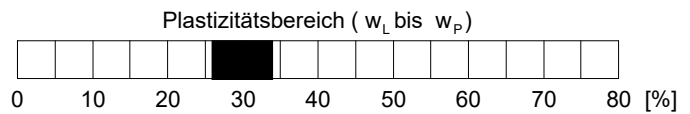


Geofuchs - Geo Dienste	Projekt : TQ, Gut Delling
Gänselieselstraße 13	Projektnr.: 260019
81739 München	Anlage : 5.2
info@geofuchs.com	Datum : 23.03.2026
<b>Zustandsgrenzen</b> DIN 18 122	Labornummer: KB 4
	Tiefe : 2,0 - 3,0 m
	Bodenart : UL
Entnahmestelle: KB 4	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : F	Entn. am : 16.02.2026

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		35	29	21	18				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	134.82	137.19	141.73	138.62	122.81	119.43	121.31	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	124.13	123.92	126.29	122.73	114.79	112.02	113.27	
Behälter	$m_B$ [g]	84.02	83.54	83.24	83.36	83.47	83.15	82.86	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	10.69	13.27	15.44	15.89	8.02	7.41	8.04	
Trockene Probe	$m_t$ [g]	40.11	40.38	43.05	39.37	31.32	28.87	30.41	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.267	0.329	0.359	0.404	0.256	0.257	0.264	0.259



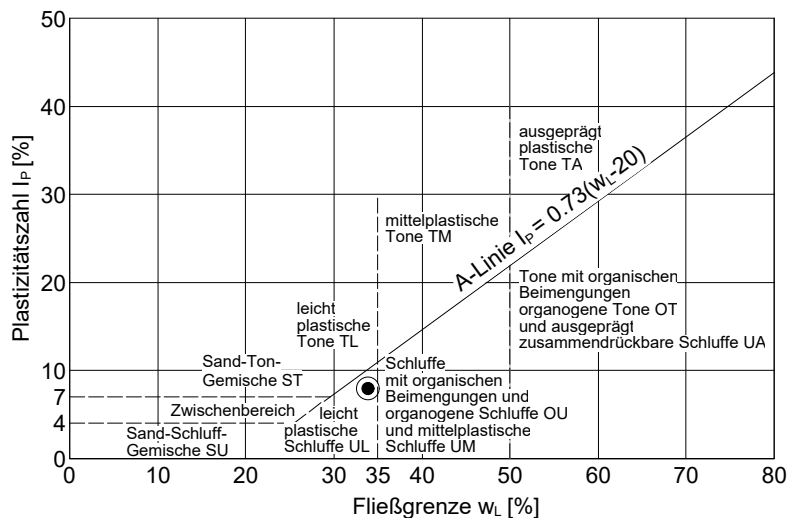
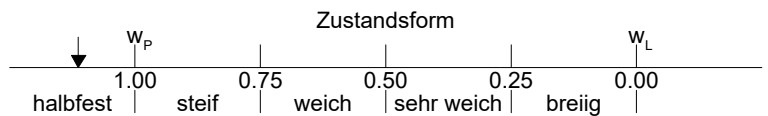
Wassergehalt  $w_N = 0.250$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.339$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.259$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 0.080$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.113$

Konsistenzzahl  $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.113$



BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 0 83 92/9 21-0  
Fax 0 83 92/9 21-30  
bv@bv-analytik.de

Geofuchs - Geo Dienste GmbH

Gänselieselstraße 13  
81739 München

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>493/0295</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.02.2026</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geofuchs - Geo Dienste GmbH  
 Projekt : TQ Delling  
 Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : ohne Angabe  
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 16.02.2026  
 Originalbezeich. : KB 1/0,3-1,5 Probeneingang : 17.02.2026  
 Probenbezeich. : 493/0295 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 17.02.2026 - 20.02.2026

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	80,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	91	-	-	-	-	Siebung	10

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
Arsen	[mg/kg TS]	8,8	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	19	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25	0,4 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	43	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	27	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	32	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,08	0,1 0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 1					DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	68	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01	
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10	12

### 3.1 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						20
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0			22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						35
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	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	MU* [%]
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1					DIN EN 12457-4 : 2003-01	5
pH-Wert	[ - ]	8,04	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	180	500	500 2000 <sup>2)</sup>	1000 2500 <sup>2)</sup>	1500 3000 <sup>2)</sup>	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	< 3	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/50 <sup>3)</sup>	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	0,2	0,2/0,5 <sup>3)</sup>	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12	12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10	10
Chlorid	[mg/l]	< 5	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07	15
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 <sup>2)</sup>	250 600 <sup>2)</sup>	EN ISO 10304 :2009-07	15

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. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU\*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 20.02.2026

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geofuchs - Geo Dienste GmbH

Gänselieselstraße 13  
81739 München

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>493/0296</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.02.2026</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geofuchs - Geo Dienste GmbH  
 Projekt : TQ Delling  
 Projekt-Nr. : Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : ohne Angabe  
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 16.02.2026  
 Originalbezeich. : KB 3/0,4-2,0 Probeneingang : 17.02.2026  
 Probenbezeich. : 493/0296 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 17.02.2026 - 20.02.2026

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe										DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	81,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10	
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	81	-	-	-	-	-	-	Siebung	10	

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
Arsen	[mg/kg TS]	9	20	20	30	50	150		DIN ISO 22036:2009-06	16	
Blei	[mg/kg TS]	18	40	70	140	300	1000		DIN ISO 22036:2009-06	11	
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2	0,4	1	2	3	10		DIN ISO 22036:2009-06	12	
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	47	30	60	120	200	600		DIN ISO 22036:2009-06	8	
Kupfer	[mg/kg TS]	28	20	40	80	200	600		DIN ISO 22036:2009-06	5	
Nickel	[mg/kg TS]	36	15	50	100	200	600		DIN ISO 22036:2009-06	8	
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	3	10		DIN EN ISO 12846 :2012-08	9	
Thallium	[mg/kg TS]	< 1							DIN ISO 22036:2009-06	10	
Zink	[mg/kg TS]	72	60	150	300	500	1500		DIN ISO 22036:2009-06	7	
Aufschluß mit Königswasser										DIN EN 13657 :2003-01	
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	3	10	15		DIN 38 409 -17 :2005-12	15	
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01	20	
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100	300	500	1000		DIN EN 14039 :2005-01	20	
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1	10	30	100		DIN EN ISO 17380:2013-10	12	

### 3.1 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						20
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0			22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0	1,0		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						35
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	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	MU* [%]
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1					DIN EN 12457-4 : 2003-01	5
pH-Wert	[ - ]	8,13	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	149	500	500 2000 <sup>2)</sup>	1000 2500 <sup>2)</sup>	1500 3000 <sup>2)</sup>	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	< 3	10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	30/50 <sup>3)</sup>	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Kupfer	[µg/l]	< 5	50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Nickel	[µg/l]	< 5	40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	0,2	0,2/0,5 <sup>3)</sup>	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 1	< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	< 10	100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Phenolindex	[µg/l]	< 10	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12	12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10	10
Chlorid	[mg/l]	< 5	250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07	15
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250 300 <sup>2)</sup>	250 600 <sup>2)</sup>	EN ISO 10304 :2009-07	15

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. Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU\*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 20.02.2026

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 0 83 92/9 21-0  
Fax 0 83 92/9 21-30  
bv@bv-analytik.de

Geofuchs - Geo Dienste GmbH

Gänselieselstraße 13  
81739 München

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>493/0297</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.02.2026</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geofuchs - Geo Dienste GmbH  
 Projekt : TQ Dellling  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : ohne Angabe  
 Art der Probe : Asphalt Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 16.02.2026 Probeneingang : 17.02.2026  
 Originalbezeich. : Asphalt MP 1  
 Probenbezeich. : 493/0297 Untersuch.-zeitraum : 17.02.2026 – 20.02.2026

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,9	DIN EN 14346 : 2007-03	10
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		22
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		33
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,04		30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		16
Pyren	[mg/kg TS]	0,14		17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,34		21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,35		25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,26		25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08		19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,61		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,2		35
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,49		20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		19
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>2,51</b>	DIN ISO 18287 :2006-05	

MU\*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 20.02.2026

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 0 83 92/9 21-0  
Fax 0 83 92/9 21-30  
bv@bv-analytik.de

Geofuchs - Geo Dienste GmbH

Gänselieselstraße 13  
81739 München

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>493/0298</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.02.2026</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geofuchs - Geo Dienste GmbH  
 Projekt : TQ Dellling  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : ohne Angabe  
 Art der Probe : Asphalt Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 16.02.2026 Probeneingang : 17.02.2026  
 Originalbezeich. : Asphalt MP 2  
 Probenbezeich. : 493/0298 Untersuch.-zeitraum : 17.02.2026 – 20.02.2026

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	97,7	DIN EN 14346 : 2007-03	10
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		22
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		33
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,1		26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		16
Pyren	[mg/kg TS]	0,17		17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06		21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,29		25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06		19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,37		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,24		35
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,56		20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,16		19
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>2,01</b>	DIN ISO 18287 :2006-05	

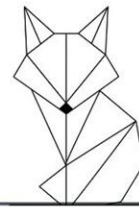
MU\*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 20.02.2026

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)



**Anlage 7**

