

04838 Doberschütz / OT Sprotta

Eilenburg, den 06.02.2024
Ne/p

- Geotechnischer Bericht -
(Voruntersuchung nach DIN 4020)

Projekt: **Mölbitz, Wohngebiet „An der Koppel“ / „Zum Gutshof“**

Teilprojekt: **Bebauung und Erschließung des Wohngebietes**

Planung: **Büro Knoblich**
Zur Mulde 25
04838 Zschemplin

Projekt-Nr.: **24/5612**

Bearbeiter: **Dipl.-Ing. Peter Neundorf**

1. Vorbemerkung

Das Ingenieurbüro Knoblich, Zschepplin, plant die Bebauung und Erschließung des Wohngebietes „An der Koppel“ „Zum Gutshof“ in Mölbitz. Im Zuge der Projektbearbeitung sollen Baugrundstücke für mehrere Einfamilienhäuser vorbereitet werden.

Für die weitere Planung der Erschließung und Bebauung der Wohngrundstücke war die Durchführung einer Baugrunderkundung und die Ausarbeitung eines generellen Baugrundgutachtens (Geotechnischer Bericht) erforderlich. Diese Untersuchung entspricht einer Voruntersuchung. Konkrete Baugrundgutachten für die einzelnen Bauten sollten nicht erarbeitet werden.

2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme

Das zur Bebauung vorgesehene Areal befindet sich am nordwestlichen Rand der Ortschaft Mölbitz. Es umfasst das Flurstück 20/1 der Gemarkung Mölbitz, Flur 1.

Es wird an der Nord-Seite durch die Straße „An der Koppel“ und im Süden durch die Straße „Zum Gutshof“ begrenzt. Die westliche Grenze bildet die Verbindungsstraße nach Doberschütz. Östlich schließen sich mit Wohnhäusern und Nebengebäuden bebaute Grundstücke an.

Das zur Bebauung vorgesehene Gelände besitzt folgende maximale Abmessungen:

Nord-Süd-Richtung: ca. 90 m
Ost-West-Richtung: ca. 85 m

Die Geländeoberkante ist im Bereich des Baugeländes leicht in nordöstliche Richtungen geneigt. Sie liegt auf geodätischen Höhen zwischen ca. 131,5 m ü.DHHN 92 und ca. 134,0 m ü.DHHN 92.

An der Nordgrenze verläuft ein kleiner Entwässerungsgraben. Ungefähr 110 m östlich des Geländes liegt der „Försterteich“ als oberirdische Vorflut des Bereiches.

Das Gelände wird derzeit als Grünfläche mit Baumbestand genutzt.

Die Lage des Baugrundstückes zeigt die Übersicht, M = 1 : 25.000 auf der Anlage 01.

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Erschließung des Geländes (Verlegung von Abwasserleitungen, Straßenbau) sowie die Errichtung von mehreren Wohngebäuden (Einfamilienhäuser). Die geplanten Abmessungen des Wohngebietes sind dem Lageplan, M = 1 : 1.000 auf der Anlage 03 zu entnehmen.

3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)

Zur genaueren Erkundung des Baugrundes auf dem Gelände wurden am 08.01.2024 insgesamt 4 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis 4) durchgeführt. Das Abteufen der Sondierungen erfolgte bis in Tiefen von jeweils 5,0 m unter Geländeoberkante.

Weiterhin wurde ein Handschurf (Schurf I) bis in eine Tiefe von 0,60 m ausgehoben. Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde innerhalb des Handschurfes ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und des Schurfes sind in Form von Schichtenprofilen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 dargestellt.

Die Baugrundaufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Aus dem Lageplan, M = 1 : 1.000 auf der Anlage 03 ist die Lage der Sondieransatzpunkte ersichtlich.

Als höhenmäßiger Bezugspunkt wurde die Oberkante eines Kanaldeckels am westlichen Ende der Straße „Zum Gutshof“ mit einer geodätischen Höhe von **134,25 m ü.DHHN 92** angenommen.

4. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes

4.1. geologische Situation

Die Ortschaft Mölbitz liegt im Randbereich der Leipziger Tieflandsbucht zu den östlich und südöstlich aufgehenden Hochflächen, welche die äußeren Ausläufer des Sächsischen Hügellandes darstellen.

Aus der Erläuterung zur geologischen Karte geht folgende grundsätzliche geologische Situation hervor:

Das Grundgebirge im Bereich der Baumaßnahme besteht aus Porphyren des Rotliegenden. Diese erheben sich ca. 2 km südlich (Bereich Böhlitz) und südöstlich (Bereich Röcknitz) in Form von kleineren Bergen bis zur Geländeoberkante. Im Bereich der Ortschaft Mölbitz sinkt der Fels bis deutlich unter die Geländeoberkante ab.

Über diesem Grundgebirge sind die Schichten des Tertiärs und Pleistozäns in Form von Lockersedimenten abgelagert.

Die tertiären Ablagerungen die aus einer Wechselfolge von grundwasserführenden Sanden und grundwasserstauenden Schluff- und Tonschichten bestehen, streichen an der aufgehenden Felsoberkante aus. Zum Teil sind auch Braunkohlenrestflöze eingelagert.

Die eiszeitlichen Bildungen bestehen im Raum Mölbitz aus der mitteldiluviale Hochebene (Saaleeiszeit), die zumeist aus Geschiebesanden mit Einlagerungen an Geschiebelehm besteht.

Diese Hochebene wird teilweise von einer dünnen Flugsandauflage (zumeist schluffige Sande) überdeckt.

Die obersten Bodenzonen können durch menschliche Tätigkeit verändert worden sein. Aufgrund der bisherigen, landwirtschaftlichen Nutzung des Geländes sind vermutlich nur geringe anthropogene Einflüsse vorhanden.

4.2. vorgefundener Baugrundaufbau

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden bis zur Endteufe der Aufschlüsse folgende Bodenschichten aufgeschlossen:

- 1. Begrünungszone**
- 2. Flugsand**
- 3. Geschiebesande / Geschiebelehm**

4.2.1. Begrünungszone (Schicht 0)

In allen Rammkernsondierungen und dem Schurf wurde an der Geländeoberkante die **Begrünungszone** vorgefunden. Diese besteht aus **Mutterboden**.

Die Unterkante der Begrünungszone wurde in Tiefen zwischen 30 cm und 50 cm erreicht. Der Übergang zum „gewachsenen“ Untergrund ist bei abnehmendem Humusgehalt fließend.

4.2.2. Sandlöß (Schicht 1)

Innerhalb der Rammkernsondierungen RKS 1 und 4 sowie im Bereich des Schurfes I wurde unter der Begrünungszone **Sandlöß** aufgeschlossen. Der Sandlöß besteht aus **stark schluffigem, teilweise kiesigem, teilweise humosem Fein- bis Mittelsand**.

Der Sandlöß ist durchfeuchtet in weicher bis steifer Konsistenz aufgeschlossen worden. Er besitzt anhand des Bohrfortschrittes eine lockere bis mitteldichte Lagerung.

Bei Wasserzutritt ist mit einem relativ raschen Konsistenzwechsel zu rechnen.

Die Unterkante des Sandlößes wurde in den genannten Rammkernsondierungen in Tiefen von 0,7 m bzw. 1,0 m unter Geländeoberkante erreicht. Innerhalb des Schurfes wurde der Sandlöß bis zur Endteufe von 0,6 m nicht durchfahren.

4.2.3. Geschiebesande / Geschiebelehm (Schicht 2)

Bis zur jeweiligen Endteufe der Rammkernsondierungen wurden Wechsellagerungen aus **Geschiebesanden und Geschiebelehm** vorgefunden.

Die Kornverteilung der Geschiebesande variiert zwischen **schluffigem Feinsand** und **kiesigem, schwach schluffigem Fein- bis Grobsand**.

Entsprechend des Bohrfortschrittes besitzen die Sandschichten eine mitteldichte und mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

In den Geschiebesand sind vereinzelt und in chaotischer Folge Schichten aus **Geschiebelehm** eingeschaltet. Der Geschiebelehm besteht aus **stark sandigem, tonigem Schluff**. Er besaß zum Zeitpunkt der Untersuchungen wechselnde Konsistenzen weich bis steif und steif bis halbfest. Bei Wasserzutritt ist mit einem Konsistenzwechsel zu rechnen.

Die Geschiebelehmschichten besitzen eine Dicke zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Dezimetern. Teilweise existiert eine Feinschichtung. Allgemein überwiegen die Geschiebesande sehr deutlich.

4.3. idealisiertes Schichtenprofil

Es ergibt sich nach den Aufschlüssen somit folgendes idealisiertes Schichtenprofil für den Bereich des Baugeländes:

Tabelle 1 – idealisiertes Schichtenprofil Baugebiet „An der Koppel“ / „Zum Gutshof“, Mölbitz

Schicht	Tiefe [m]		Böden	Lagerung / Konsistenz
	Oberkante	Unterkante		
0	0,0	0,3 ... 0,5	Begrünungsschicht	---
1	0,3 ... 0,5	0,7 ... 1,0	Sandlöß (nur lokal)	weich bis steif, locker bis mitteldicht
2	0,3 ... 1,0	> 5,0	Geschiebesande / Geschiebelehm	mitteldicht bis dicht, weich bis halbfest

Zusammenfassend sind die Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Wohngebietes allgemein als relativ einheitlich zu bezeichnen. Unter der Begrünungszone und lokalen Sandlößschichten mit geringer bis mäßiger Tragfähigkeit folgen Geschiebesande mit Geschiebelehmschichten. Diese Böden besitzen eine mäßige bis gute Tragfähigkeit.

5. organoleptische Ansprache

Während der Baugrunduntersuchung wurde eine organoleptische Ansprache (Farbe, Geruch Aussehen, Beschaffenheit) von den angetroffenen Böden durchgeführt.

Hierbei wurden an den gewachsenen Böden keine Anzeichen einer chemischen Verunreinigung des Untergrundes vorgefunden. Die gewachsenen Böden besaßen durchgängig eine graue bis dunkelgraue bzw. braune bis dunkelbraune Farbe.

Bei Bedarf können an Rückstellproben chemische Untersuchungen durchgeführt werden. Diese stehen über einen Zeitraum von ca. 6 Monaten in unserem Probenarchiv zur Verfügung.

6. Grund- und Schichtenwasser

Während der Baugrunduntersuchung am 08.01.2024 wurde in allen Rammkernsondierungen das Grundwasser angeschnitten. Der Grundwasseranschnitt erfolgte ungespannt in Tiefen zwischen 0,33 m und 0,70 m unter Geländeoberkante entsprechend geodätischer Höhen von 131,66 m ü.DHHN 92 bis 132,61 m ü.DHHN 92.

Die Wasserführungen sind an die Geschiebesande, den Sandlöß bzw. den Mutterboden gebunden. Der Geschiebelehm eignet sich nicht zur Wasserführung.

Es ist ein Spiegelgefälle der Wasserstände in nordöstliche Richtung festzustellen. Anhand der relativ einheitlichen Wasserstände und der geologischen Situation ist damit zu rechnen, dass die Wasser führenden Sande miteinander in hydraulischer Verbindung stehen.

In einer Entfernung von ca. 25 m südwestlich des Baugeländes existiert eine seit 1968 regelmäßig beobachtete Grundwassermessstelle. Für diese Messstelle sind folgende Hauptzahlen verfügbar:

Pegel Mölbitz B10/67 (MKZ 45426142 – ca. 25 m südwestlich Baugelände)

Gelände	134,11 m ü. HN	
HW	133,47 m ü. HN	
MHW	132,01 m ü. HN	
MW	131,45 m ü. HN	
MNW	130,98 m ü. HN	
NW	129,86 m ü. HN	(Beobachtung seit 1968)

Die Schwankungsbreite des Grundwassers zwischen HW und NW beträgt somit an dieser Messstelle 3,61 m.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lagen an der Messstelle mit einer Spiegelhöhe von 131,67 m ü. HN regional ungefähr mittlere Grundwasserstände vor.

Anhand der vorliegenden Daten können für das Baugelände folgende charakteristischen Grundwasserstände für den **oberen Grundwasserleiter** angesetzt werden:

- Höchster Grundwasserstand:** **Geländeoberkante**
- Mittlerer höchster Grundwasserstand:** **20 cm unter Geländeoberkante**

Das Grundwasser ist somit periodisch und langfristig in Nähe der Geländeoberkante zu erwarten.

7. Bodenmechanischer Feldversuch

Während der Baugrunduntersuchung wurde zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes innerhalb des Handschurfes (Sch I) ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt. Hierdurch sollte der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Untergrundes (Löß) in einer Tiefe von ca. 0,60 m unter Geländeoberkante ermittelt werden.

Der Versickerungsversuch wurde mit einem Standrohr als „Open-end-test“ vorgenommen. Nach einer Bewässerung zur Bodensättigung mit einer Dauer von 30 Minuten wurde die Versuchsreihe aufgenommen. Die Messdaten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2 – Messwerte Versickerungsversuch Vv 1 – Löß

Zeitpunkt der Messung	Höhe des Wasserstandes Vv 1
0 min	46,4 cm
10 min	46,0 cm
20 min	45,7 cm
30 min	45,4 cm
40 min	45,1 cm
50 min	44,8 cm
60 min	44,4 cm

Bei einer Auswertung verschiedener Messabschnitte des Versickerungsversuches nach der Formel

$$k_f = \pi * r * \Delta h / 5,5 * H * \Delta t$$

r = Radius des Standrohres
 H = mittlere Einstauhöhe
 Δh = Differenz der Einstauhöhen
 Δt = Versuchszeit

ergibt sich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in folgender Größenordnung:

Vv 1- Sandlöß (Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, kiesig): $k_f = 3,5 \times 10^{-7}$ m/s

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen können die aus Feldversuchen ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte noch mit dem Faktor 2 erhöht werden. Es ergibt sich daher ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größe von $k = 7,0 \times 10^{-7}$ m/s.

Die in Nähe der Geländeoberkante anstehenden **Sandlößböden** sind nach DIN 18130, Teil 1 als „**schwach durchlässig**“ zu bezeichnen.

Diese schwach bindigen Böden sind somit nur sehr begrenzt versickerungsfähig.

8. Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 04)

Zur Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus den Rammkernsondierungen insgesamt 18 gestörte Bodenproben und aus dem Schurf eine Großprobe entnommen. Die Probenahmetiefen sind den Schichtenprofilen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 zu entnehmen.

Von den gestörten Bodenproben wurden insgesamt 2 Proben für eine bodenmechanische Untersuchung ausgewählt. Es ist folgendes Programm bodenmechanischer Untersuchungen durchgeführt worden:

Tabelle 3: Programm der bodenmechanischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Untersuchungen
2/2	RKS 2	1,30 – 2,30	Wassergehalt, Kornverteilung
3/1	RKS 3	0,30 – 1,00	Wassergehalt, Kornverteilung

Die einzelnen Ergebnisse der Laborversuche werden im Folgenden dargestellt:

8.1. Wassergehalte

Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle 4 festgehalten.

Tabelle 4: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe	Aufschluss	Bodenansprache	Natürlicher Wassergehalt w_n
2/2	RKS 2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	20,2
3/1	RKS 3	Fein- bis Mittelsand, schluffig	12,6

Der Geschiebelehm der Probe 2/2 besitzt einen erhöhten Wassergehalt. Diese Böden besitzen aufgrund der erhöhten Schlämmkornanteile bei einer steifen bis halbfesten Konsistenz ein erhöhtes Wasserbindevermögen.

An dem Geschiebesand der Probe 3/1 ist ebenfalls ein erhöhter Wassergehalt festgestellt worden. Die Entnahme der Probe erfolgte teilweise unterhalb des Grundwassers, so dass der Boden teilweise wassergesättigt gefördert wurde. Er besitzt aufgrund der mäßigen beinhalteten Schlämmkornanteile ein mäßiges bis geringes Wasserbindevermögen.

8.2. Kornverteilung

Die Bestimmung der Kornzusammensetzung der Probe 2/2 erfolgte mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse. Die Kornverteilung der Probe 3/1 wurde mittels Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Form von Körnungslinien auf der Anlage 04 dargestellt. Die einzelnen Kornfraktionen und die zugehörigen Bodenarten und Bodengruppen sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Ergebnisse der Ermittlung der Kornverteilung

Probe	Schlammkorn (Korn-Ø < 0,063 mm)	Sandkorn (Korn-Ø 0,063 bis 2,0 mm)	Kieskorn (Korn-Ø > 2,0 mm)	Bodenart	Boden- gruppe
2/2	50,2	49,8	0,0	U, s*, t	TL
3/1	14,0	82,1	3,9	f-mS, u	SU

Der Geschiebelehm der Probe 2/2 ist aufgrund erhöhter Schlämmkornanteile als stark wasserempfindlich und mäßig bis gering verdichtungswillig zu bezeichnen.

Die Probe 3/1 wurde aus dem Geschiebesand mit mäßigen Schlämmkornanteilen entnommen. Diese Böden sind mäßig wasserempfindlich und mäßig bis gut verdichtungswillig.

8.3. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Aus den Kornverteilungskurven der Proben lassen sich nach empirischen Formeln nach „KAUBISCH“ folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ableiten:

Tabelle 6: abgeleitete Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Probe	Bodenart	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k [m/s]
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	$4,4 \times 10^{-9}$
3/1	Fein- bis Mittelsand, schluffig	$6,7 \times 10^{-6}$

Nach DWA-A 138 sind die aus Kornverteilungskurven abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte mit dem Faktor 0,2 abzumindern. Es ergeben sich daher Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in einer Größe von ca. $k = 8,8 \times 10^{-10}$ bzw. $1,3 \times 10^{-6}$ m/s.

Der **Geschiebelehm (Probe 2/2)** ist somit nach DIN 18130, Teil 1 „**sehr schwach durchlässig**“. Dieser Boden ist demnach hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit nicht für eine Versickerung geeignet.

Der **Geschiebesand mit mäßigen Schlämmkornanteilen (Probe 3/1)** ist nach gleicher Vorschrift „**durchlässig**“. Er eignet sich zur Versickerung. Die Wasserdurchlässigkeit der Sande variiert leicht mit dem Schlämmkornanteil.

9. Bebaubarkeit des Geländes

Innerhalb des Baugebietes sollen Wohnhäuser als Einfamilienhäuser errichtet werden. Eine Unterkellerung soll generell möglich sein. Es sind somit Gründungstiefen zwischen 1,0 m (frostfreie Einbindetiefe) und ca. 3,0 m (ein unterirdisches Vollgeschoss) möglich.

Die flächendeckend bereits in Nähe der Geländeoberfläche anstehenden Geschiebesand- / Geschiebelehmböden sind mäßig bis gut für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Der Sandlöß ist gering bis mäßig tragfähig.

Der sehr hohe Grundwasserstand behindert die Bebauung.

Zur Errichtung nicht unterkellerten Gebäude und unterkellerten Gebäude liegen aufgrund der Grundwasserverhältnisse mäßig gute bis schwierige Gründungsverhältnisse vor.

9.1. nicht unterkellerte Bauweise

Für die Errichtung nicht unterkellerten Gebäude kann bei den vorgefundenen Verhältnissen eine

- **Gründung über Streifenfundamente**

oder eine

- **flächenhafte Gründung mit Frostschrüzen**

empfohlen werden.

Bei beiden Varianten sind nach Mutterbodenabtrag und vollständiger Entfernung aufgeweichter (und eventuell aufgefüllter) Böden die gewachsenen Böden zumindest teilweise zu entnehmen und durch einen Bodenaustausch (Bettungs- und Tragschicht) unterhalb der Bodenplatte bzw. der Fußbodenkonstruktionen zu ersetzen.

Die Aushubsohlen sind, bei Bedarf abgetrept, innerhalb der „gewachsenen“ Böden freizulegen.

Bis zur Unterkante der Bodenplatte / Fußbodenkonstruktion ist ein gut verdichtbares Bodenaustauschmaterial einzubauen. Es wird empfohlen, hierzu einen gut abgestuften Kiessand oder ein gut abgestuftes Betonrecyclingmaterial zu verwenden. Recyclingmaterialien mit Ziegelanteilen sollten nicht verwendet werden.

Das für den Bodenaustausch einzubauende Material muss filterstabil gegenüber dem anstehenden Untergrund sein. Die Verwendung von „Einkorngemischen“ (z.B. 8/16, 16/32, etc.) ist nicht zulässig.

Der Einbau des Bodenaustauschmaterials hat lagenweise ($d < 30$ cm) und unter intensiver Verdichtung zu erfolgen. Für die Verdichtung der Auffüllung wird ein Verdichtungsgrad von **$D_{Pr} \geq 98$ %** der einfachen Proctordichte gefordert. Die ordnungsgemäße Verdichtung ist durch Verdichtungskontrollen nachzuweisen.

Zur ordnungsgemäßen Verdichtung des Materials ist eventuell einlaufendes Niederschlags- und Sickerwasser sowie aufsteigendes Grundwasser aus den Baugruben zu entfernen. Hierzu ist, je nach erforderlicher Tiefe des Polsters, eine offene Wasserhaltung (Ringdrainage) und bei größeren Absenkraten eine geschlossene Wasserhaltung (Filterlanzen) einzusetzen.

Die Mindestdicke des Bodenaustausches unterhalb der Bodenplatten soll 30 cm nicht unterschreiten. Die genaue Dicke des Gründungspolsters ist auf die konkreten Bauvorhaben anzupassen.

Auf dem verdichteten Bodenaustausch können dann die Bodenplatten / Fußbodenkonstruktionen hergestellt werden.

Die Streifenfundamente bzw. allseitig umlaufenden Frostschrüzen (Variante Bodenplatte) sind mit einer Einbindetiefe von 1,0 m unter der geplanten Geländeoberkante herzustellen. Sie sind bis in die mäßig bis gut tragfähigen Geschiebesande bzw. Geschiebelehm Böden zu führen. Eventuelle aufgeweichte Böden oder lokale Auffüllungen sind unter den Streifenfundamenten durch Magerbeton zu ersetzen.

9.2. unterkellerte Bauweise

Werden Kellergeschosse vorgesehen, wird eine Gründung der Bauten über Stahlbetonbodenplatten empfohlen.

Die Gründungssohlen der Gebäude liegen dann, je nach Einbindetiefe der Kellergeschosse, in Tiefen zwischen 2,0 m und 3,0 m unter derzeitiger Geländeoberkante. In dieser Tiefe stehen wechselnd Geschiebesande und Geschiebelehm Böden an.

Das Grundwasser ist in den Gebäudebereichen bis zur Geländeoberkante zu erwarten.

Alle eventuell aufgeweichten Böden sind aus den Gründungssohlen zu entfernen und durch ein geeignetes Bodenaustauschmaterial (siehe nichtunterkellerte Bauweise) oder Magerbeton zu ersetzen.

Der Einbau von Betonsauberkeitsschichten zum Schutz der Gründungssohlen wird empfohlen. Baugrubenböschungen sind unter einem Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ (Geschiebelem) bzw. von $\beta \leq 45^\circ$ (Sande) abzuböschten.

Eine Wasserhaltung zur Entfernung des Grundwassers ist zu installieren und zu betreiben. Das Grundwasser ist bis mindestens 30 cm unter die Aushubsohle abzusenken.

Aufgrund der Tiefe der geplanten Untergeschosse von bis zu 3,0 m unter Geländeoberkante und des zu erwartenden Wasserandranges aus Grundwasser sind die Untergeschosse mindestens entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser – ohne Drainung, Situation 1 abzudichten.

Bei einer Einbindung der Unterkante der Bodenplatten von mehr als 3,0 m ist eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E - hohe Einwirkung von drückendem Wasser – Situation 1 zu wählen.

Aufgrund des langfristig bis in Nähe der Geländeoberkante anstehenden Grundwassers wird dringend empfohlen, die Kellergeschosse als wasserdichte Betonbauwerke (Weiße Wannen) herzustellen.

Die genaue Abdichtungsart ist im Zuge detaillierter Baugrunduntersuchungen für die einzelnen Gebäude festzulegen.

10. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

Das auf den Dachflächen der Gebäude und befestigten Freiflächen anfallende Niederschlagswasser soll eventuell im Untergrund verrieselt werden.

10.1. rechtliche Grundlagen

Je nach Art der befestigten Fläche, auf denen das zu versickernde Wasser anfällt, sind entsprechend der möglichen Schadstoffbelastung (Herkunft) des Niederschlagswassers nach den Vorschriften der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser), folgende Arten der Versickerungsanlagen möglich.

Tabelle 7: zulässige Versickerungsanlagen

Kategorie nach DWA A 138 Art der Versickerungsanlage	Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei)	Gründächer	wenig befahrene Verkehrsflächen (bis DTV 300 Kfz)
$A_u \cdot A_s \leq 5$ in der Regel breitflächige Versickerung	+	+	+
$5 < A_u \cdot A_s \leq 15$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden- Rigolen-Elemente	+	+	+
$A_u \cdot A_s > 15$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung	+	+	(+)
Rigolen- und Rohr-Rigolenelement	(+)	+	(-)
Versickerungsschacht	(+)	+	-

+ in der Regel zulässig

(+) In der Regel zulässig, nach Entfernung von Stoffen durch Vorbehandlungsmaßnahmen

(-) nur in Ausnahmefällen zulässig

- unzulässig

A_u undurchlässige Fläche

A_s Versickerungsfläche

Die Versickerung der auf den **Dachflächen** (außer Gründächer) anfallenden Wasser ist somit vom Gesichtspunkt der Schadstofffracht des Niederschlagswassers über breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung bzw. Mulden-Rigolen-Elemente und Sickerbecken möglich. Eine Versickerung über Rigolen bzw. Sickerschächte ist nur bedingt zulässig.

Die auf **Gründächern** anfallenden Niederschläge können über alle genannten Versickerungsanlagen entsorgt werden.

Für die Versickerung der Niederschläge von den **Verkehrsflächen** kommt nach DWA-A 138 ein Versickerungsschacht nicht in Frage. Eine breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung bzw. Mulden-Rigolen-Elemente oder Sickerbecken (nach Vorbehandlung) ist möglich. Eine Versickerung über Rigolen ist ausnahmsweise zulässig.

10.2. technische Machbarkeit der Versickerung

Nach den Empfehlungen der DWA-A 138 kommen für den Einsatz von Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, deren k-Werte im Bereich von $k = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s liegen. Bei k-Werten von kleiner als $k = 1 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über die Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit (Vorflut, Kanalnetz, Verdunstung) vorzusehen ist.

Mutterboden

Der an der Geländeoberkante anstehende Mutterboden ist sicker- und aufnahmefähig. Über seine Oberfläche und den Bewuchs sorgt der Mutterboden für einen Abtransport des Wassers auch zur Luft (Evapotranspiration).

Vorläufiger rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 5,0 \times 10^{-6}$ m/s

Sandlöß

Für den Sandlöß (stark schluffiger Fein- bis Mittelsand) wurde aus dem Versickerungsversuch ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,5 \times 10^{-7}$ m/s ermittelt.

Bei einer Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit aus einem Feldversuch kann der Wert nach DWA-A 138 verdoppelt werden. Der Löß ist bei dieser Wasserdurchlässigkeit nur sehr begrenzt versickerungsfähig.

Vorläufiger rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 7,0 \times 10^{-7}$ m/s

Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)

Aus der Kornverteilung wurde für den im Untergrund in Zwischenschichten anstehenden Geschiebelehm ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4,4 \times 10^{-8}$ m/s abgeleitet.

Nach DWA-A 138 sind die aus Kornverteilungskurven abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte mit dem Faktor 0,2 abzumindern. Es ergibt sich daher ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größe von $k = 8,8 \times 10^{-10}$ m/s.

Der Geschiebelehm ist nach den Untersuchungen nicht ausreichend versickerungsfähig.

Vorläufiger rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 8,8 \times 10^{-10}$ m/s

schluffige Sandböden

Für den untersuchten schluffigen Sand wurde durch die bodenmechanischen Laborversuche eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 6,7 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt.

Nach DWA-A 138 ist der aus Kornverteilungen ermittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert mit dem Faktor 0,2 abzumindern. Bei einem rechnerisch anzusetzenden Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der untersuchten Probe von $k_f = 1,3 \times 10^{-6}$ m/s eignet sich der schluffige Sand hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit noch zur Versickerung.

rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 1,3 \times 10^{-6}$ m/s

nicht bis schwach schluffige Sandböden

Die Schmelzwassersande mit allenfalls geringen Schluffanteilen besitzen erfahrungsgemäß einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größe von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ bis 5×10^{-4} m/s. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert variiert mit dem schwankenden Schluffanteil.

Diese Sande sind hinsichtlich der Durchlässigkeit gut für die Versickerung geeignet.

Vorläufiger rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 1,0 \times 10^{-4}$ m/s

Für die sichere und ordnungsgemäße Versickerung der anfallenden Niederschläge sind demnach außer dem Mutterboden weiterhin die Geschiebesande mit bis zu mäßigen Schluffanteilen geeignet. Diese Böden sind jedoch überwiegend bereits wassergesättigt.

Der Geschiebelehm besitzt aufgrund erhöhter bindiger Anteile eine Wasserdurchlässigkeit unterhalb der zulässigen Werte. Der an der Geländeoberfläche lokal vorhandene Sandlöß ist nur sehr begrenzt versickerungsfähig.

10.3. Zulässigkeit der Versickerung hinsichtlich des Grundwasserschutzes

Weiterhin ist nach der o.g. Vorschrift eine Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, von mindestens 1 m gefordert, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der Bemessungswasserstand für den **oberen Grundwasserleiter** liegt ca. 20 cm unter der Geländeoberkante.

Die erforderliche Sickerstrecke von 1,0 m ist demnach zum oberen Grundwasser auch bei oberflächennahen Versickerungsanlagen nicht einzuhalten. Eine geringere Filterstrecke als 1 m ist bei Muldenversickerungen im Ausnahmefall zulässig.

10.4.projektbezogene Umsetzung

Infolge des sehr hohen Grundwasserstandes in Verbindung mit teilweise vorhandenen, gering wasserdurchlässigen Böden liegen auf dem Grundstück sehr ungünstige Bedingungen hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser vor.

Eine ordnungsgemäße Versickerung der Niederschläge nach den Regeln der DWA-A 138 ist nicht möglich.

Es wird empfohlen, die anfallenden Niederschläge eventuell nach Reinigung und bei Bedarf gedrosselt einer rückstaufreien Vorflut zuzuleiten. Diese Vorflut kann aus einem Regenwasserkanal oder einem offenen Gewässer bestehen.

Bei Einhaltung eines geringen Versiegelungsgrades kann für eine Entsorgung anfallender Niederschlagsmengen ohne Einhaltung der Vorgaben aus der DWA-A 138 kombinierte Versickerungs- und Verdunstungsanlagen (Schilfteiche / flache Mulden-Rigolen-Elemente) unter Zuhilfenahme der Verdunstung über die Bodenoberfläche und das Blattwerk von Pflanzen (Evapotranspiration) in Frage kommen.

Die Zulässigkeit dieser notdürftigen Entsorgungsanlagen ist mit der zuständigen unteren Wasserbehörde abzustimmen. Die Bemessung der einzelnen Anlagen ist im Zuge detaillierter projektbezogener Gutachten vorzunehmen.

11. Schlussbemerkungen

Das für die Untersuchungen gewählte Aufschlussraster entspricht dem Umfang für Voruntersuchungen nach DIN 4020 – Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke. Aufgrund der geringen Anzahl der Aufschlüsse und der geologischen Inhomogenität kann kein allumfassendes Bild über die Baugrundverhältnisse vermittelt werden.

Durch den punktuellen Charakter der Aufschlüsse können nur interpolierte bzw. extrapolierte Verläufe der Bodenschichtungen angegeben werden.

Die Erstellung von Baugrundgutachten für konkrete Bauvorhaben (Gebäude, Erschließungsleitungen, evtl. Versickerungsanlagen) wird bei Vorliegen genauerer Planungsstände empfohlen.

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Peter Neundorf GmbH
Ingenieurberatung für Grund-
bau und Bodenmechanik

4 Anlagen (beigeheftet) Die Anlage 02/1 ist ungeheftet beigelegt

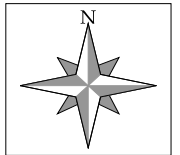
e-mail
e-mail

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorbemerkung
2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme
3. Baugrunderkundung
4. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes
5. Organoleptische Ansprache
6. Grund- und Schichtenwasser
7. Bodenmechanischer Feldversuch
8. Bodenmechanische Laborversuche
9. Bebaubarkeit des Geländes
10. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser
11. Schlussbemerkungen

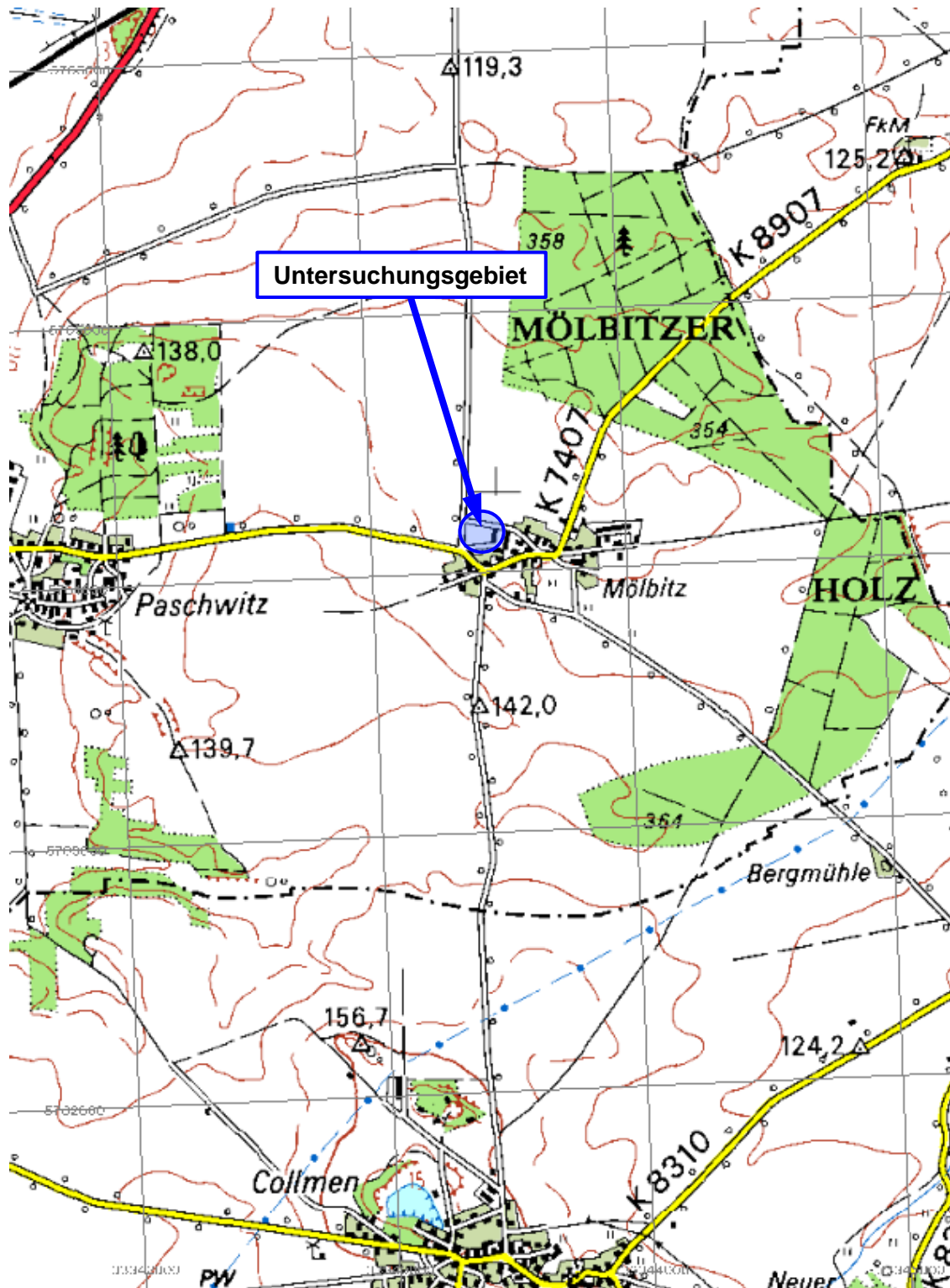
ANLAGEN

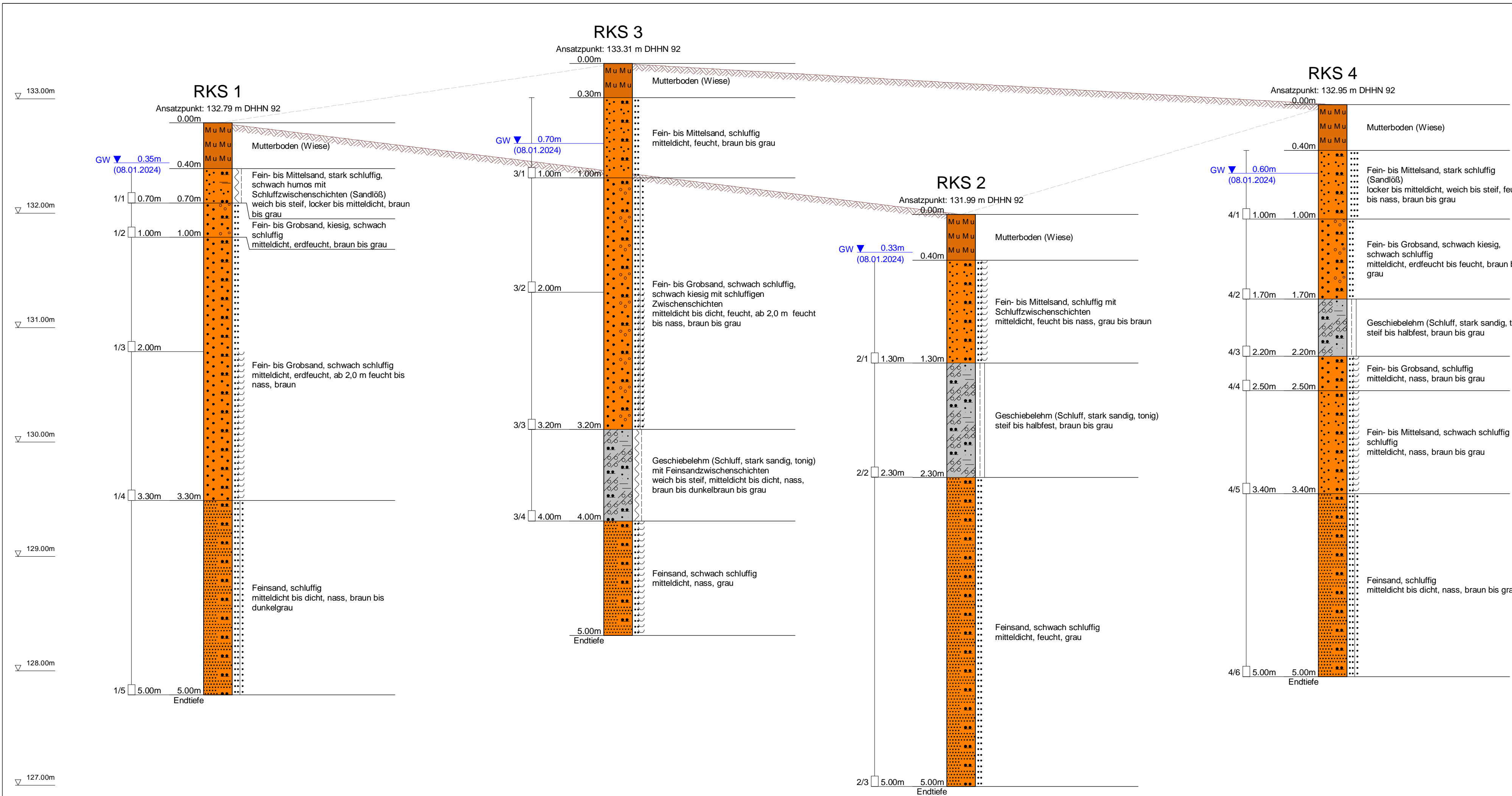
- | | |
|---------------|---|
| 01 | Übersicht, M = 1 : 25.000 |
| 02/1 und 02/2 | Baugrundaufschlüsse vom 08.01.2024 |
| 03 | Lageplan der Sondieransatzpunkte, M = 1 : 1.000 |
| 04 | Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen – Kornverteilungskurven |



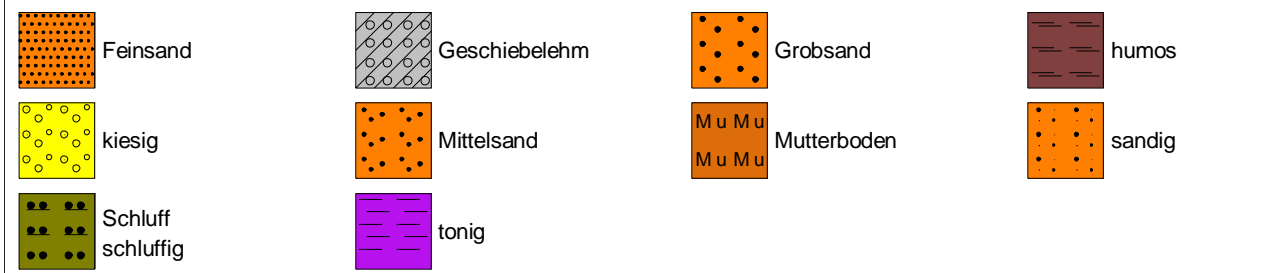
Übersichtslageplan M = 1 : 25.000

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)





Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	⋄ nass	⋄ schwach verwittert
□ Gestörte Probe	GW ▾ Änderung des WSP	⋄ breiig	⋄ mäßig-stark verw.
⊠ Kernprobe	GW ▾ Ruhewasserstand	⋄ weich	⋄ vollständig verw.
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	⋄ steif	
		⋄ halbfest	⋄ locker
		⋄ fest	⋄ mitteldicht
		⋄ klüftig	⋄ dicht
			⋄ sehr dicht

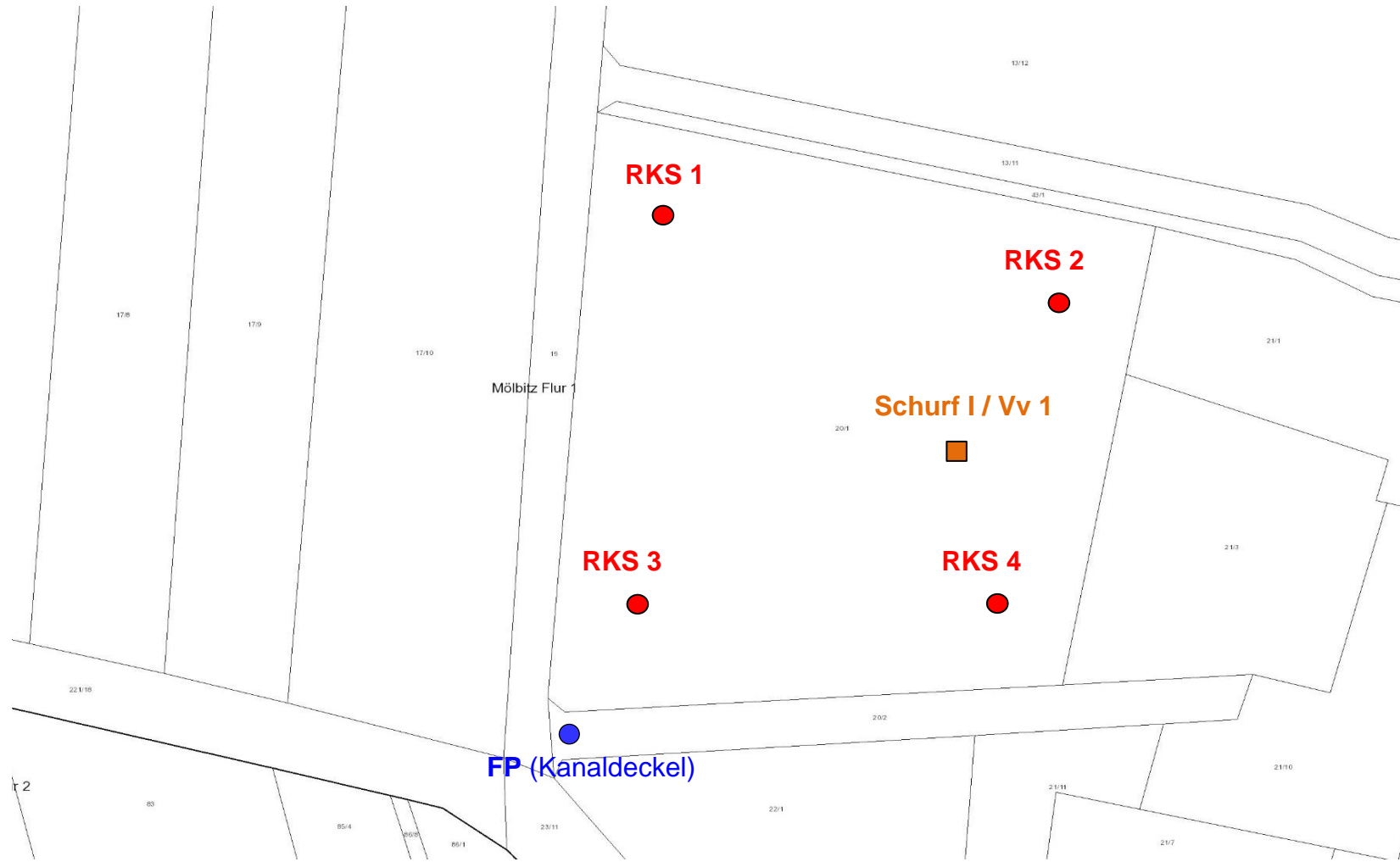
BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2
04838 EILENBURG

Tel.: 03423 - 605430 Fax: 03423 - 605483 eMail: Geotechnik@T-Online.de

Bauort Mölbitz, "An der Koppel" / "Zum Gutshof"
Bauvorhaben Bebauung und Erschließung eines Wohngebietes
Blattinhalt Baugrundaufschlüsse vom 08.01.2024

Datum	10.01.2024	Maßstab	1:25/1:100
Bearbeiter	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	24/5612
Gezeichnet	Schabehorn	Anlage-Nummer	02/1



Plan entnommen aus: RAPIS
Raumplanungsinformationssystem Sachsen

Lageplan
M = 1 : 1.000

Anlage Nr.:
03
Projekt-Nr.:
24/5612

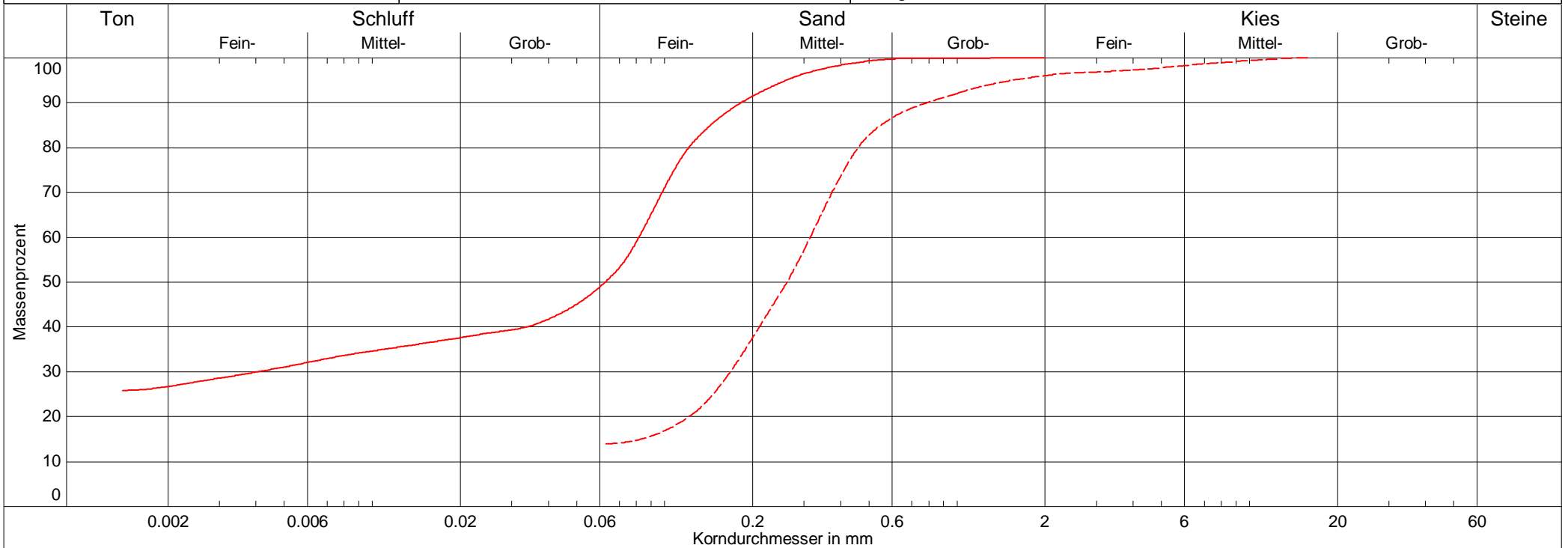
G E O	T E C H N I K
Ziegelstraße 2 04838 Eilenburg Tel.: 03423/605430 Fax : 03423/605483 eMail: Geotechnik@t-online.de	P. Neundorf GmbH

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
 PETER NEUNDORF GMBH
 ZIEGELSTRASSE 2
 04838 EILENBURG

Kornverteilung

DIN 18 123-5/-7

Projekt : Bebauung und Erschließung eines Wohngebietes in Mölbitz,
 Projektnr. : 24/5612 An der Koppel / Zum Gutshof
 Datum : 24.01.2024
 Anlage : 04



Labornummer	— Probe 2/2	- - - Probe 3/1
Entnahmestelle	RKS 2	RKS 3
Entnahmetiefe	1,30 bis 2,30 m	0,30 bis 1,00 m
Wassergehalt	20,2 %	12,6 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	26.7/23.5/49.8/0.0 %	0.0/14.0/82.1/3.9 %
Anteil < 0.063 mm	50.2 %	14.0 %
Bodenart	U+fS,ms'	mS,fs,u,gs'
Bodengruppe	TL	SU
Frostempfindl.klasse	F3	-
kf nach Beyer	-	-
kf nach Kaubisch	4.4E-09 m/s	6.7E-06 m/s