

Büro für Geotechnik P.Neundorf GmbH · Ziegelstraße 2 · 04838 Eilenburg

Gemeinde Lossatal
Karl-Marx-Straße 14

Eilenburg, den 02.10.2020
Ne/p

04808 Lossatal / OT Falkenhain

- hydrogeologisches Gutachten -

Projekt: **Bebauungsplan „Kühnitzer Straße / Burkartshainer
Straße“ in Körlitz, Flurstücke 75/1, 85/3, 590/c und 590/2**

Teilprojekt: **Entsorgung des Niederschlagswassers**

Bauherr: **Gemeinde Lossatal
Karl-Marx-Straße 14**

04808 Lossatal / OT Falkenhain

Planung: **Büro Knoblich Landschaftsarchitekten
Zur Mulde 5**

04838 Zschemplin

Projekt-Nr.: **20/4914**

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

1. Vorbemerkung

Das Büro Knoblich Landschaftsarchitekten, Zschepplin, plant im Auftrag der Gemeinde Lossatal, die Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich „Kühnitscher Straße / Burkartshainer Straße“ in Körlitz, Flurstücke 75/1, 85/3, 590/c und 590/2.

Für die Ableitung der auf den Dachflächen der Wohngrundstücke anfallenden Niederschlagswasser ist eine Versickerung im Untergrund vorgesehen. Hierzu sollen Versickerungsanlagen im Bereich der Grundstücke installiert werden.

Für die Untersuchung der Möglichkeiten für die Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Baugelände wurde eine Baugrunduntersuchung und die Erarbeitung eines hydrogeologischen Gutachtens erforderlich.

2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme

Das für die Bebauung vorgesehene Grundstück befindet sich im nordöstlichen Bereich der Ortschaft Körlitz. Es wird im Norden durch die „Kühnitscher Straße“ und im Osten durch die „Burkartshainer Straße“ begrenzt. An allen weiteren Grundstücksgrenzen schließen sich mit Wohn- und Nebengebäuden bebaute Grundstücke an.

Das Gebiet umfasst folgende Flurstücke:

75/1, 85/3, 590/c, 590/2

Es besitzt folgende maximalen Abmessungen:

| | |
|--------------------|-----------|
| Ost-West-Richtung: | ca. 120 m |
| Nord-Süd-Richtung: | ca. 100 m |

Eine Teilfläche im nördlichen Bereich des Grundstückes wird als Feuerlöschteich genutzt.

Im südlichen Drittel quert ein Bachlauf („Rietzschke“) das Gelände in westlicher Richtung.

Die Geländeoberkante innerhalb des Grundstückes bildet eine Senke. Während im südlichen und nördlichen Teil die Geländehöhe ca. 149 m bzw. 148 m ü.NN liegt, sinkt sie im zentralen westlichen Teil (Bett der Rietzschke) bis auf eine Höhe von ca. 146 m ü.NN ab.

Das Gelände ist derzeit unbebaut und wird als Grünfläche mit teilweisem Baumbestand genutzt. Eine ehemals im nordwestlichen Teil des Grundstückes vorhandene Bebauung (vermutlich Bauernhof) wurde bereits früher abgebrochen.

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

Das Gelände soll im Zuge der Bearbeitung des Bebauungsplanes als Wohngebiet ausgewiesen werden. Die Entsorgung der auf den Dachflächen anfallenden Niederschläge ist zu realisieren. Hierzu sollen Versickerungsanlagen im Bereich der Grundstücke installiert werden.

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes für das Wohngebiet ist daher die Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse erforderlich. Im Zuge der vorliegenden Untersuchung sollen die Möglichkeiten einer Versickerung nachgewiesen werden.

3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)

Zur genaueren Erkundung des Untergrundes und der Grundwasserverhältnisse wurden am 28.09.2020 im Bereich des Gebietes insgesamt 2 Sondierbohrungen mit der Rammkernsonde (RKS 1 und 2) durchgeführt. Das Abteufen der Sondierungen erfolgte bis in Tiefen von jeweils 5,0 m unter Geländeoberkante.

Weiterhin wurde zur Durchführung eines Versickerungsversuches ein Handschurf (Sch I) bis in eine Tiefe von 0,80 m ausgehoben. Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde innerhalb des Handschurfes in der Schurfsohle ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt.

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

Die Sondieransatzpunkte und die Schurfstelle 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 ein Kanaldeckel auf der Kühnitzer Straße nördlich des Gebietes mit einer geodätischen Höhe von

148,86 m ü.NN

angenommen.

4. Geologie des regionalen Umfeldes

Der Bereich um die Ortschaft Körlitz liegt östlich der Leipziger Tieflandsbucht auf einer Hochfläche, welche die äußeren Ausläufer des Sächsischen Hügellandes darstellt.

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. 1,2 km nordöstlich des Baugrundstückes in Form eines kleineren Berges bis zur Geländeoberkante. Im Bereich des Grundstückes sinkt der Fels bis deutlich unter die Geländeoberkante ab.

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

Ob die tertiären Ablagerungen, die aus einer Wechselfolge von grundwasserführenden Sanden und grundwasserstauenden Schluff- und Tonschichten bestehen, auch im Untersuchungsgebiet vorhanden sind, ist nicht gesichert. Ein Aufragen bis in Nähe der Geländeoberkante ist nicht zu erwarten.

Die eiszeitlichen Bildungen bestehen aus altdiluvialen Muldeschottern, die mit ansteigendem Gelände durch Geschiebelehm (Grundmoräne) und Geschiebesande überdeckt werden.

Alle Bildungen werden zumeist durch eine Decke aus Lößlehm eingehüllt. Diese Lößlehmdecke kann variierende Mächtigkeiten besitzen.

Die oberflächennahen Bereiche sind zumeist durch menschliche Tätigkeit gestört. Mit erheblichen anthropogen beeinflussten Massen ist infolge von ehemaligen Bebauungen, Profilierungen, Flächenbefestigungen und Leitungsverlegungen zu rechnen.

5. Baugrundaufbau

5.1. Begrünungszone (Schicht 0)

An der Geländeoberkante ist innerhalb des Schurfes zunächst die **Begrünungszone** durchfahren worden. Diese Begrünungszone besteht aus **Mutterboden**. Der Mutterboden wurde hier aufgefüllt.

Die Unterkante der Begrünungszone wurde im Schurf in einer Tiefe von 15 cm unter Geländeoberkante erreicht.

In den Rammkernsondierungen fehlt eine ausgeprägte Begrünungszone. Diese ist jedoch in weiten Bereichen des Grundstückes vorhanden.

5.2. Auffüllungen (Schicht 1)

Unterhalb der Begrünungszone (Schurf I) bzw. im Bereich der Rammkernsondierung RKS 2 von der Geländeoberkante aus wurden aufgefüllte Böden erbohrt.

Diese **Auffüllungen** bestehen mit wechselnder Zusammensetzung aus **Schluff, Sand, Betonresten, Ziegelresten** und **Steinen** mit lokalen Beimengungen an **Glas**. Es handelt sich bei diesen Auffüllungen um Reste der ehemaligen Bebauung bzw. von Oberflächenbefestigungen.

Die Unterkante der Auffüllungen wurde in den genannten Aufschlüssen in Tiefen von jeweils 0,7 m unter Geländeoberkante erreicht. Lokal ist mit tiefer reichenden Auffüllungen zu rechnen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen besaßen die Auffüllungen eine steife Konsistenz.

5.3. Lößlehm (Schicht 2)

Unterhalb der Auffüllungen bzw. bei RKS 1 von der Geländeoberkante aus steht im Untergrund **Lößlehm** an.

Der Geschiebelehm besteht wechselnd aus **stark schluffigem, tonigem Fein-bis Mittelsand bzw. stark sandigem, tonigem, Schluff**. Der Lößlehm wurde trocken bis erdfeucht in steifer Konsistenz angetroffen. Bei Wasserzutritt ist mit einem sehr raschen Konsistenzwechsel zu rechnen.

Der Lößlehm reicht in den Rammkernsondierungen bis in Tiefen von 1,3 bzw. 1,1 m unter Gelände. Innerhalb des Schurfes wurde der Lößlehm bis zur Endteufe von 0,8 m nicht durchfahren.

5.4. Geschiebelehm / Schmelzwassersande (Schicht 3)

Im weiteren Verlauf der Rammkernsondierungen wurde **Geschiebelehm** erbohrt.

Der Geschiebelehm wird durch **stark sandigen, tonigen Schluff** gebildet. Der Geschiebelehm wurde in weicher bis steifer Konsistenz aufgeschlossen.

In den Geschiebelehm sind lokal Zwischenschichten aus **Schmelzwassersanden** eingelagert. Zumeist handelt es sich bei den Schmelzwassersanden um **stark schluffigen Fein- bis Mittelsand**.

Die Sandschichten sind regellos innerhalb des Geschiebelehms verteilt. Sie besitzen eine mitteldichte Lagerung. In der Rammkernsondierung RKS 1 wurde der Schmelzwassersand in einer Tiefe zwischen 2,3 m und 2,9 m vorgefunden. Teilweise existiert eine Feinschichtung.

Die Unterkante des Geschiebelehms mit Sandschichten wurde in Tiefen von 3,3 m (RKS 1) bzw. 2,1 m (RKS 2) unter Geländeoberkante erreicht.

5.5. eiszeitliche Muldeschotter (Schicht 4)

Bis zur Endteufe beider Rammkernsondierungen steht **Mittel- bis Grobsand** an. Es handelt sich hierbei um eiszeitlichen Muldeschotter.

Anhand des Bohrfortschrittes besitzt der Sandboden eine mitteldichte Lagerung.

5.6. Regel-Baugrundprofil

Zusammenfassend ergibt sich folgende generelle Baugrundsichtung:

Tabelle 1: Baugrundsichtung im Bereich Körlitz, Kühnitzer Straße

| Bodenschicht | Schichtunterkante [m u. GOK] |
|------------------------------------|------------------------------|
| Begrünungszone | 0,10 – 0,20 |
| Auffüllungen | 0,00 – 1,00 |
| Lößlehm | 1,10 – 1,30 |
| Geschiebelehm / Schmelzwassersande | 2,10 – 3,30 |
| eiszeitliche Muldekiese | größer 5,0 |

6. Grund- und Schichtenwasser

Das Gelände liegt nicht im Bereich einer Trinkwasserschutzzone.

Während der Baugrunduntersuchung am 28.09.2020 wurde in beiden Rammkernsondierungen das Grundwasser angeschnitten. Der Grundwasseranschnitt erfolgte jeweils ungespannt innerhalb der eiszeitlichen Muldeschotter in Tiefen von 3,35 m bzw. 3,20 m unter Geländeoberkante, entsprechend geodätischer Höhen von 144,56 m ü.NN bzw. 144,70 m ü.NN.

In Nähe des Baugeländes befindet sich keine regelmäßig beobachtete Grundwassermessstelle.

Nach Angaben des Internetauftrittes des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (www.umwelt.sachsen.de) liegt der mittlere Grundwasserstand im Bereich des Baugeländes bei westlicher Grundwasserfließrichtung auf geodätischen Höhen 133,8 ... 134,8 m ü.NN.

Bei der in den Rammkernsondierungen vorgefundenen Wasserführung handelt es sich somit eventuell um einen oberen, „schwebenden“ Grundwasserleiter.

Der Grundwasserstand unterliegt saisonalen Schwankungen.

Ohne Vorliegen weiterer Messdaten lassen sich für das Grundstück folgende Aussagen treffen.

- Die Baugrunduntersuchung wurde in einer Periode mit relativ niedrigen Grundwasserständen (im Bereich mittleres Niedrigwasser bis Niedrigwasser) durchgeführt. Mit einem Ansteigen des Grundwasserspiegels ist somit zu rechnen.
- Der höchste Grundwasserstand kann auf einer geodätischen Höhe von ca. 146,0 m ü.NN und somit ca. 0,0 ... 3,0 m unter Geländeoberkante (je nach Höhenlage der Geländeoberkante) angesetzt werden.
- Der für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevante, mittlere höchste Grundwasserstand kann auf einer geodätischen Höhe von ca. 145,4 m ü.NN und somit ca. 0,6 ... 3,6 m unter Geländeoberkante (je nach Höhenlage der Geländeoberkante) angenommen werden.

Mit einem Ansteigen des Grundwassers ist somit noch zu rechnen. Aufgrund des bindigen Charakters des Geschiebelehms können sich die ausgepegelten Ruhewasserstände nicht einstellen. Das Grundwasser steht bei mittleren bis erhöhten Wasserständen an der Unterkante des Geschiebelehms in gespanntem Zustand an.

Eine direkte Kommunikation zwischen dem Bachlauf der „Rietzschke“ und dem Grundwasser besteht aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Geschiebelehms unterhalb des Baches nicht.

Nach starken Niederschlägen und in der Tauwetterperiode ist mit der Bildung von Staunässe (aufstauendes Sickerwasser) auch in höher gelegenen Sandschichten und innerhalb des Mutterbodens auf dem Lößlehm und Geschiebelehm zu rechnen. Diese Staunässe kann den Lößlehm und Geschiebelehm in Nähe der Geländeoberkante aufweichen.

Der Bemessungswasserstand des aufstauenden Sickerwassers kann an der Geländeoberkante angesetzt werden.

7. Bodenmechanischer Feldversuch

Während der Baugrunduntersuchung wurde zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes innerhalb des Handschurfes ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt. Hierdurch sollte der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Untergrundes (Lößlehm) in einer Tiefe von ca. 0,8 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 – Lößlehm (Schluff, stark sandig, tonig)

| Zeitpunkt der Messung | Höhe des Wasserstandes Vv 1 |
|-----------------------|--------------------------------|
| 0 min | 31,50 cm |
| 10 min | 31,20 cm |
| 20 min | 31,00 cm |
| 30 min | 30,90 cm |
| 40 min | 30,85 cm |
| 50 min | 30,80 cm |
| 60 min | 30,70 cm |

Bei einer Auswertung verschiedener Messabschnitte des Versickerungsversuches Vv 1 nach der Formel

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

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

ergibt sich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in folgender Größenordnung:

Vv 1 – Lößlehm: **$k_f = 1,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$**

Somit ist der **Lößlehm** nach DIN 18130, Teil 1 in die Kategorie "**schwach durchlässig**" einzuordnen. Er ist somit hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit nicht für eine geordnete Versickerung geeignet.

8. Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 04)

Zur Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus den Rammkernsondierungen und dem Schurf insgesamt 11 gestörte Bodenproben entnommen. Die Probenahmetiefen sind den Schichtenprofilen auf der Anlage 02 zu entnehmen.

Von den gestörten Bodenproben wurden insgesamt 3 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 |
|-----------|------------|-------------|------------------------------|
| 1/4 | RKS 1 | 2,30 – 2,90 | Wassergehalt, Kornverteilung |
| 2/2 | RKS 2 | 1,10 – 1,70 | Wassergehalt, Kornverteilung |
| 2/4 | RKS 2 | 2,10 – 3,20 | 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-Nr. | Aufschluss | Bodenansprache | Natürlicher Wassergehalt w_n [%] |
|-----------|------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| 1/4 | RKS 1 | Fein- bis Mittelsand, stark schluffig | 9,5 |
| 2/2 | RKS 2 | Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig) | 16,7 |
| 2/4 | RKS 2 | Mittel- bis Grobsand | 5,4 |

An dem stark schluffigen Sand der Probe 1/4 wurde bei erdfechtem Zustand ein leicht erhöhter Wassergehalt ermittelt. Dieser wird durch das erhöhte Wasserbindevermögen aufgrund der Schluffanteile bedingt.

Die Ermittlung des Wassergehaltes erbrachte an der aus dem Geschiebelehm entnommenen Probe 2/2 einen erhöhten Wassergehalt. Bei einer weichen bis steifen Konsistenz besitzt der Geschiebelehm ein stark erhöhtes Wasserbindevermögen, welches auf die beinhalteten Schlammkornanteile zurückzuführen ist.

Der Sandboden der Probe 2/4 wurde erdfeucht gefördert.

8.2. Kornverteilung

Die Kornverteilung der Proben 1/4 und 2/4 wurde mittels Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile ermittelt. Die Untersuchung der Kornverteilung der Probe 2/2 erfolgte durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse. 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 |
|--------------|---------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------|
| 1/4 | 18,8 | 77,6 | 3,6 | f-mS, u* | SU* |
| 2/2 | 50,4 | 47,4 | 2,2 | U, s*, t | TM |
| 2/4 | 4,4 | 91,4 | 4,2 | m-gS | SE |

Die Probe 1/4 wurde aus den stark schluffigen Schmelzwassersanden entnommen. Diese Böden sind stark wasserempfindlich und mäßig bis gering verdichtbar.

Die Probe 2/2 wurde aus dem Geschiebelehm gewonnen. Dieser Boden ist stark wasserempfindlich und mäßig bis gering verdichtbar.

Die Probe 2/4 stammt aus den Muldeschottern. Dieser Sandboden ist nicht wasserempfindlich und gut verdichtbar.

8.3. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

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

Tabelle 6: abgeleitete Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

| Probe-Nr. | Bodenart | Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k [m/s] |
|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1/4 | Fein- bis Mittelsand, stark schluffig | $2,1 \times 10^{-6}$ |
| 2/2 | Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig) | $4,3 \times 10^{-9}$ |
| 2/4 | Mittel- bis Grobsand | $5,9 \times 10^{-4}$ |

Somit ist der im Untergrund anstehende **stark schluffige Schmelzwassersand (Probe 1/4)** nach DIN 18130, Teil 1 als „**durchlässig**“ zu bezeichnen und somit hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit noch versickerungsfähig.

Der **Geschiebelehm (Probe 2/2)** ist nach gleicher Vorschrift als „**sehr schwach durchlässig**“ zu bezeichnen und somit nicht versickerungsfähig.

Die **Mittel- bis Grobsand (Probe 2/4)** ist „**stark durchlässig**“ und somit für eine Versickerung geeignet.

9. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

Auf den Grundstücken des betrachteten Gebietes sollen Gebäude errichtet werden.

Die auf den Dachflächen der geplanten Gebäude anfallenden Niederschlagswasser sollen im Untergrund versickert werden. Hierzu ist die Installation von Versickerungsanlagen auf den einzelnen Grundstücken des Geländes vorgesehen.

9.1. rechtliche Grundlagen

Das Baugelände liegt nicht innerhalb einer Trinkwasserschutzzone.

Es wird davon ausgegangen, dass die geplanten Gebäude Dachdeckungen mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei) erhalten sollen.

Nach den Empfehlungen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) sind entsprechend der zu erwartenden Schadstoffbelastung (Herkunft) des Niederschlagswassers folgende Arten der Versickerungsanlagen möglich:

Tabelle 7: zulässige Versickerungsanlagen

| Kategorie nach DWA A 138 | Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink, Blei) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Art der Versickerungsanlage | |
| $A_u:A_s \leq 5$ in der Regel breitflächige Versickerung | + |
| $5 < A_u:A_s \leq 15$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente | + |
| $A_u:A_s > 15$ 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** anfallenden Wasser ist somit vom Gesichtspunkt der Schadstofffracht des Niederschlagswassers über breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung bzw. Mulden-Rigolen-Elemente möglich. Eine Versickerung über Rigolen bzw. Sickerschächte ist nach Vorbehandlung in der Regel zulässig.

9.2. technische Machbarkeit der Versickerung

Nach den Empfehlungen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) 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 (Kanalnetz / Vorflut / Verdunstungsanlage) vorzusehen ist.

Mutterboden

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

Lößlehm

Für den Lößlehm wurde im Versickerungsversuch ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,5 \times 10^{-7}$ m/s ermittelt. Bei einer Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit aus einem Feldversuch kann der Wert nach DWA-A 138 verdoppelt werden. Der rechnerische Durchlässigkeitsbeiwert des untersuchten Lößlehms liegt somit mit $k = 3,0 \times 10^{-7}$ m/s unterhalb der zulässigen Werte.

Eine ausreichende Versickerung innerhalb des Lößlehms ist somit nicht möglich.

Geschiebelehm

Aus der Kornverteilung wurde für den Geschiebelehm eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 4,3 \times 10^{-9}$ m/s abgeleitet. Bei dieser sehr geringen Wasserdurchlässigkeit ist auch der Geschiebelehm nicht für die Versickerung geeignet.

Schmelzwassersande

Aus der Kornverteilung wurde für den stark schluffigen Schmelzwassersand eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 2,1 \times 10^{-6}$ m/s abgeleitet.

Nach DWA-A 138 ist dieser aus Kornverteilungskurven ermittelte Wert mit dem Faktor 0,2 abzumindern. Der aus der Kornverteilung abgeleitete, rechnerisch anzusetzende Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des stark schluffigen Schmelzwassersandes von $k = 4,2 \times 10^{-7}$ m/s liegt somit unterhalb des Bereiches der nach DWA-A 138 zulässigen Wasserdurchlässigkeiten.

Weiterhin sind die Sandschichten räumlich begrenzt und besitzen nur eine geringe Aufnahmekapazität.

eiszeitliche Muldeschotter

Die ab einer Tiefe von ca. 2,1 ... 3,3 m unter Gelände anstehenden Mittel- bis Grobsande besitzen nach der Kornverteilungskurve einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größenordnung von ca. $k_f = 5,9 \times 10^{-4}$ m/s. Bei der nach DWA-A 138 erforderlichen Abminderung mit dem Faktor 0,2 ergibt sich ein rechnerischer Wasserdurchlässigkeiten von $k_f = 1,2 \times 10^{-4}$ m/s.

Bei dieser Wasserdurchlässigkeit sind die Muldeschotter hinsichtlich des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes gut für eine Versickerung geeignet. Sie wurden jedoch bereits teilweise wassergesättigt vorgefunden.

9.3. 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 für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevante, mittlere höchste Grundwasserstand kann auf einer geodätischen Höhe von ca. 145,4 m ü.NN und somit ca. 0,6 ... 3,6 m unter Geländeoberkante (je nach Höhenlage der Geländeoberkante) angenommen werden.

Die Sohlflächen der Versickerungsanlagen müssen demnach auf einer geodätischen Höhe von 146,4 m ü.NN oder darüber angeordnet werden. Die maximal zulässige Einbindetiefe der Versickerungsanlagen beträgt demnach maximal ca. 2,6 m unter Geländeoberkante (je nach Höhenlage der Geländeoberkante). In den tief liegenden Grundstücksbereichen wird die zulässige Einbindetiefe auch bei flachen versickerungsanlagen unterschritten. Eine Unterschreitung der geforderten Filterstrecke ist ausnahmsweise bei einer Muldenversickerung zulässig.

Unterhalb der genannten Tiefe stehen jedoch noch in Mächtigkeiten von ca. 1,5 ... 1,8 m (lokal evtl. mehr) gering wasserdurchlässige Geschiebelehm Böden an.

Tiefer in den Untergrund einbindende Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen oder Sickerschächte) sind aufgrund des zu geringen Grundwasserflurabstandes nicht zulässig.

9.4. projektbezogene Umsetzung

Infolge der geringen Wasserdurchlässigkeit der bis ca. 2,1 ... 3,3 m unter Gelände im Untergrund anstehenden, bindigen Böden (Lößlehm / Geschiebelehm) in Verbindung mit einem hohen Bemessungsgrundwasserstand liegen im untersuchten Gebiet sehr ungünstige Bedingungen hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser vor.

Bei den vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserhältnissen ist die Versickerung nur innerhalb der tief liegenden Muldeschotter (Mittel- bis Grobsand) möglich.

Aufgrund des erhöhten Bemessungswasserstandes sind jedoch nur Versickerungsanlagen zulässig, die bis in geringe Tiefe in den Untergrund einbinden (Muldenversickerung) und somit nicht bis in die Tiefe der Sandböden reichen.

Eine vollständig ausreichende Versickerung von Niederschlagswasser nach den Vorschriften der DWA-A 138 im Untergrund ist somit aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes (Geschiebelehm) nur bei Herstellung eines Bodenaustausches bis zu den gut wasserdurchlässigen Sanden möglich.

Da für andere Versickerungsanlagen die Einbindetiefe zu gering ist, ist die Versickerung der Niederschläge innerhalb von Sickermulden über eine Oberbodenpassage mit einem Bodenaustausch bis zu den Sandböden als einzige regelkonforme Lösung zu empfehlen.

Um das anfallende Wasser nicht pumpen zu müssen, ist es erforderlich, die Ableitung des Niederschlagswassers oberirdisch z.B. über Gerinne in die Mulden zu realisieren.

Um eine ausreichende Versickerungsleistung innerhalb der Sickermulden zu gewährleisten, ist die Entnahme der Lößlehm und Geschiebelehm Böden einschließlich der Schmelzwassersande im Bereich der Sickermulden bis auf den nicht schluffigen Sandboden im Untergrund (Tiefe ca. 2,1 ... 3,3 m) erforderlich. Die Schachtarbeiten sind unter Wasser oder unter Installation einer ausreichend dimensionierten geschlossenen Wasserhaltung vorzunehmen.

Der auszuhebende Boden wird durch ein abgestuftes Sandmaterial ersetzt. Dieser Sandboden soll zur Gewährleistung einer ausreichenden Versickerung jedoch zur möglichst langsamen Durchströmung und somit zu einer zusätzlichen Reinigung einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in einer Größe von ca. $k = 5 \times 10^{-5}$ m/s besitzen.

Die Sickermulden sind dann vollflächig mit sandigen Mutterböden ($k = 5 \times 10^{-5}$ m/s) in einer Dicke von 10 cm auszukleiden.

Die Bemessung der Muldenflächen ist für die jeweils anzuschließende Fläche und unter Berücksichtigung der Flächenbefestigung vorzunehmen.

Zur ordnungsgemäßen Entsorgung des Niederschlagswassers stehen folgende Varianten ohne bzw. mit teilweiser Versickerung zur Verfügung:

- Ableitung (eventuell gedrosselt) in ein Kanalnetz bzw. einen Vorfluter (Rietzschke)
- Verdunstung über Schilfflächen

Weil eine Versickerung im Bereich der anfallenden Niederschläge zur Schließung des ökologischen Wasserkreislaufes und zur Entlastung von Kanalnetzen gewünscht ist kann eine notdürftige, nicht den Vorschriften entsprechende Entsorgung, in Form groß dimensionierter Rigolen (ohne Kontakt zum Sand) mit einem Überstau in darüber liegende, begrünte Mulden beantragt werden.

Bei diesen Anlagen wird neben einer sehr groß dimensionierten Rohr-Rigole (Schaffung eines unterirdischen Speichers) mit relativ großer versickerungswirksamer Mantelfläche des Versickerungskörpers die Möglichkeit einer zusätzlichen Entsorgung des Wassers über eine Aufnahme im Mutterboden und Verdunstung geschaffen.

Diese Versickerungsanlagen stellen eine Lösung dar, welche die auf dem Grundstück vorhandenen, begrenzten Möglichkeiten der Speicherung und Entsorgung (Versickerung sowie Verdunstung) nutzt und gleichzeitig die Anforderungen an den Schutz des Grundwassers und der benachbarten Grundstücke gewährleistet.

Die zusätzliche Installation von Zisternen vor den Rohr-Rigolen ist sinnvoll, weil sie als Absetzraum für Sedimente wirken, zur Brauchwassergewinnung genutzt werden können und dadurch entlastend für die Rohr-Rigolen wirken.

Ob dieser Art der nicht regelkonformen Entsorgung zulässig ist, ist mit dem zuständigen Abwasserzweckverband und der Umweltbehörde abzustimmen.

10. Bewertung der Ergebnisse

Im Zuge der Untersuchungen wurden auf dem untersuchten Gelände in den abgeteuften lokalen Aufschlüssen die aus der geologischen Situation und vorausgegangenen Untersuchungen im Umfeld der Maßnahme erwarteten hydrogeologischen Verhältnisse vorgefunden. Prinzipiell vergleichbare Verhältnisse sind auch in den weiteren, nicht untersuchten Grundstücksbereichen zu erwarten.

Eine vollständige Versickerung der anfallenden Niederschläge nach den Regeln der DWA-A 138 ist insbesondere aufgrund der im Untergrund bis in größere Tiefe anstehenden, gering wasserdurchlässigen Böden nur mit erheblichem Aufwand (Muldenversickerungen mit Bodenaustausch bis zu den Muldeschottern in teilweise mehr als 3 m Tiefe) möglich.

Die dezentrale Entsorgung der Niederschläge auf den Grundstücken könnte weiterhin unter Zuhilfenahme der Verdunstung (Evapotranspiration) realisiert werden.

Für diese Verdunstung (mit teilweiser Versickerung im Untergrund) sind Schilfteiche (vollständig mit Schilf bepflanzte Teilflächen der Grundstücke) in einer Größenordnung von ca. 1/3 der befestigten Flächen erforderlich.

Eine nicht regelkonforme Lösung besteht in der Herstellung von groß dimensionierten Mulden-Rigolen-Elementen, die das Wasser ebenfalls unter Zuhilfenahme der Verdunstung (hier über die Rasenoberflächen der Mulden und deren Randbereiche) entsorgt. Diese Variante wird jedoch durch den zuständigen Abwasserzweckverband zumeist kritisch gesehen.

Für den Fall, dass entgegen der derzeitigen Intensionen eine zentrale Entsorgung des Niederschlagswassers erwogen wird, ist eine dauerhaft rückstaufreie Vorflut erforderlich.

Eine Einleitung der Niederschlagsabflüsse (auch in gedrosselter Form) in das Kanalnetz wird im Allgemeinen durch den zuständigen Abwasserzweckverband nicht genehmigt. Als Vorflut könnte hier die über das Grundstück verlaufende Rietzschenke fungieren. Hier kann eine gedrosselte oder ungedrosselte Einleitung beantragt werden.

Zur genauen Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse auf den einzelnen Grundstücken und zur Bemessung der Versickerungsanlagen unter Berücksichtigung der einzelnen anzuschließenden befestigten Flächen sollten für die einzelnen Grundstücke detaillierte Gutachten angefertigt werden.

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

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

Verteiler: Gemeinde Lossatal, Falkenhain

Büro Knoblich Landschaftsarchitekten, Zschepplin

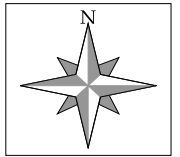
2-fach
e-mail

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung
2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme
3. Baugrunderkundung
4. Geologie des regionalen Umfeldes
5. Baugrundaufbau
6. Grund- und Schichtenwasser
7. Bodenmechanische Feldversuche
8. Bodenmechanische Laborversuche
9. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser
10. Bewertung der Ergebnisse

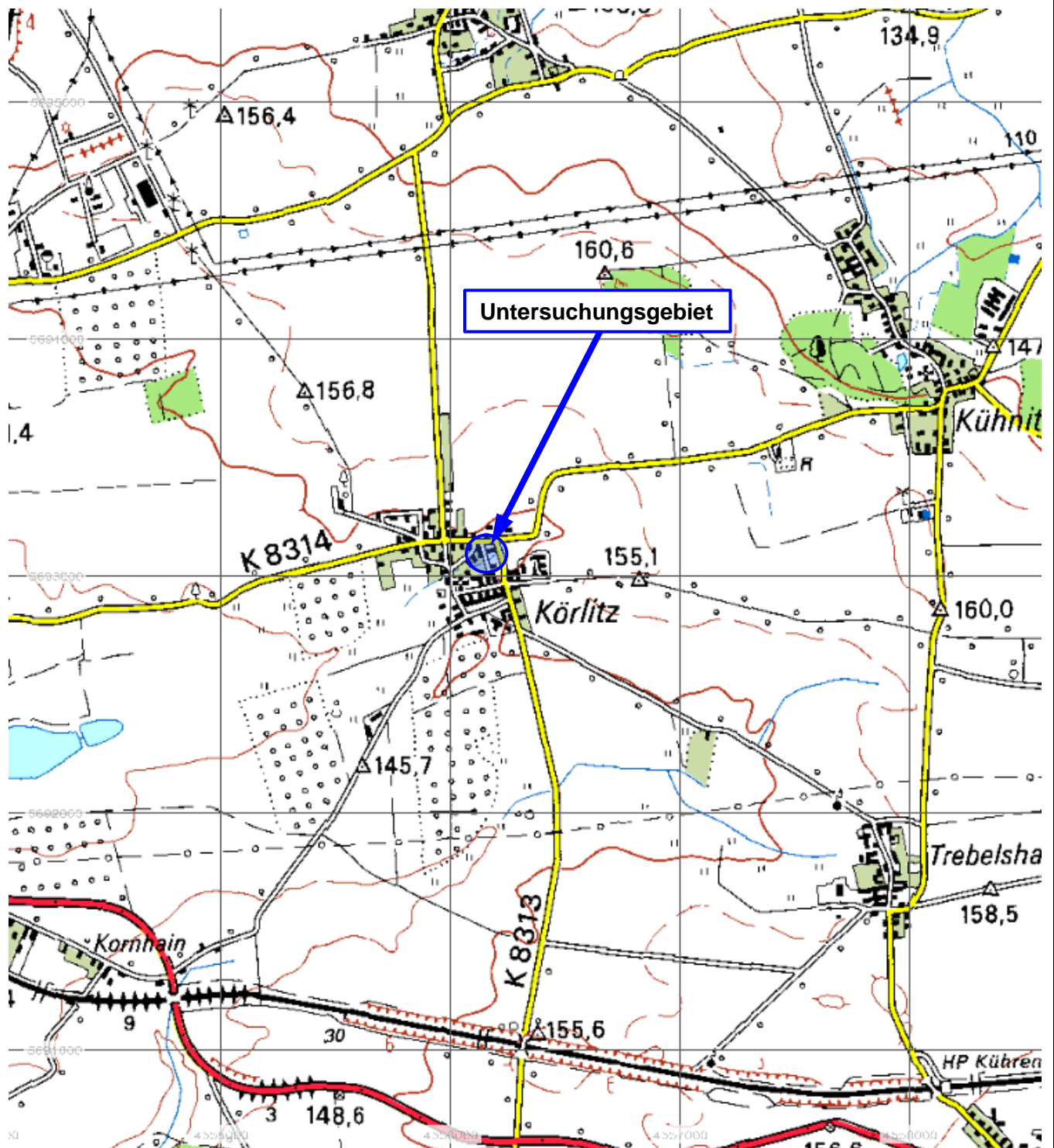
Anlagen

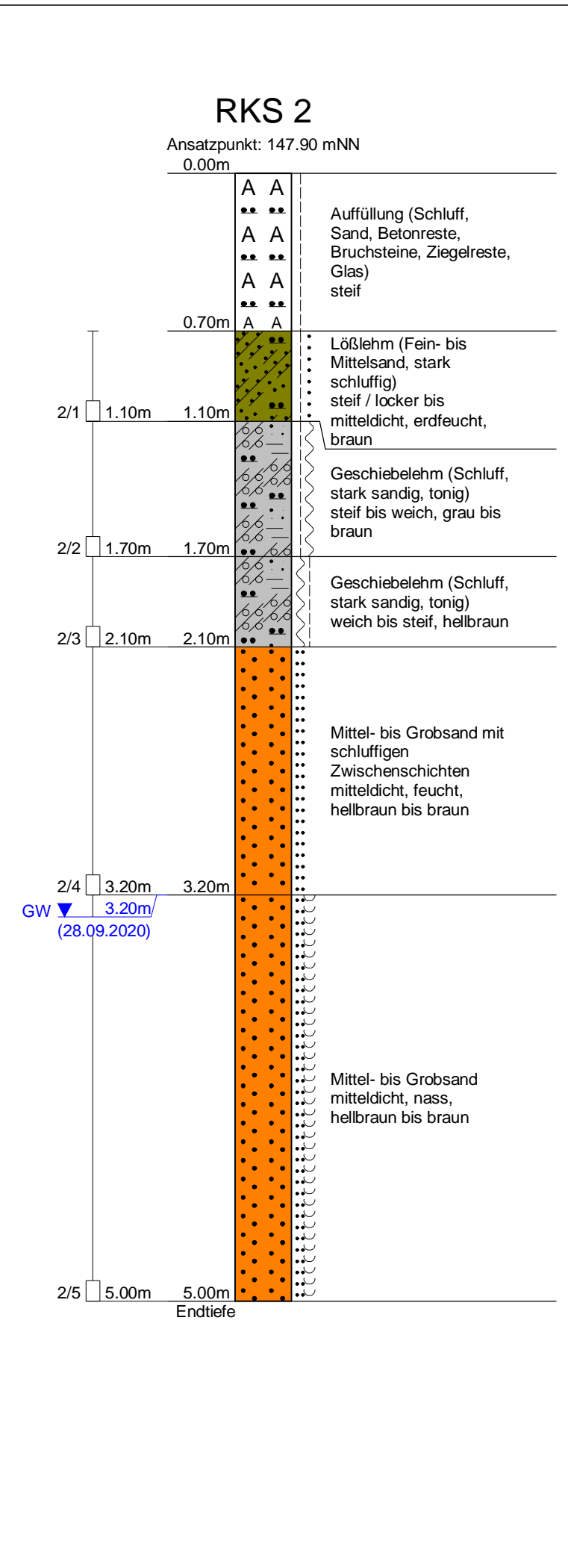
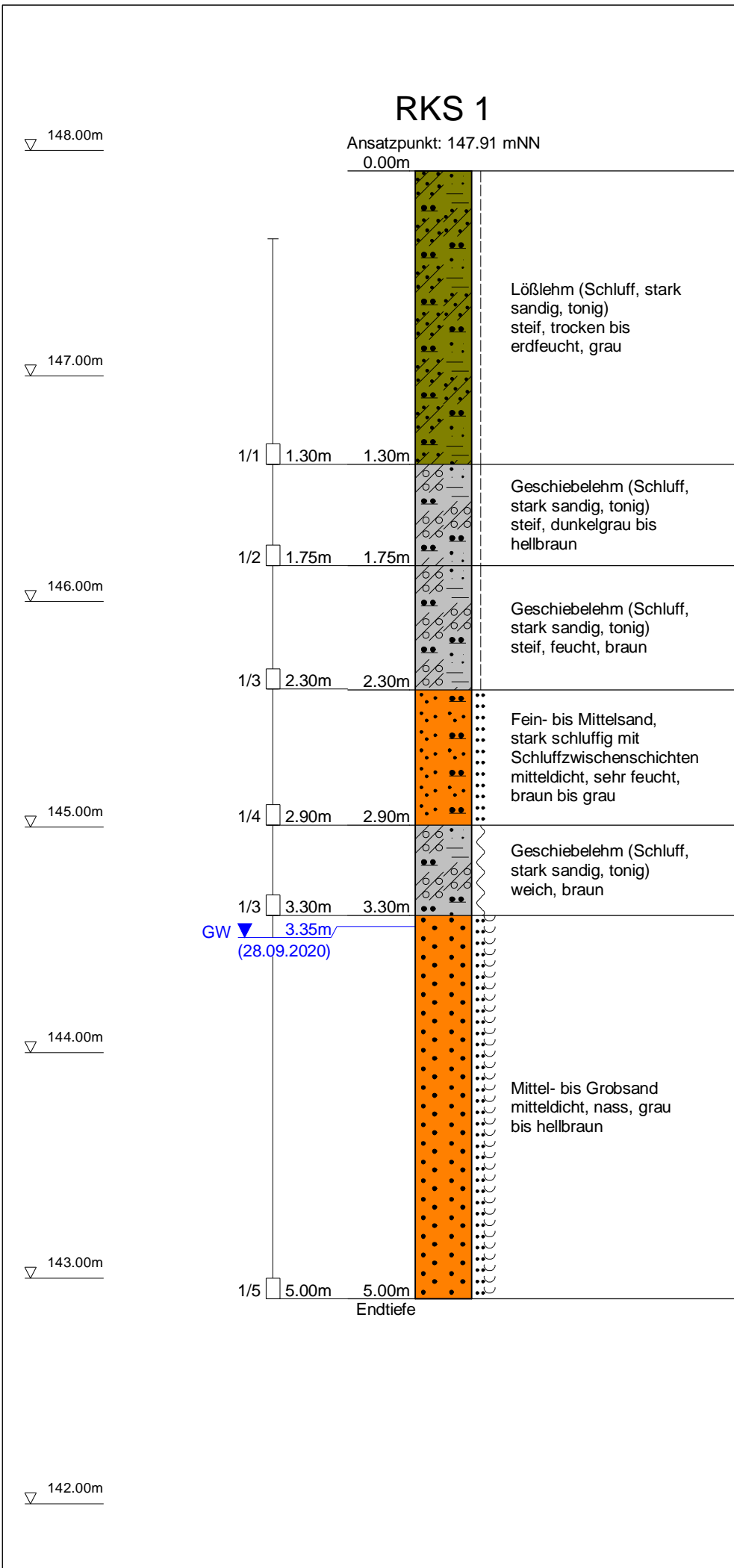
- 01 Übersicht, M = 1 : 25.000
- 02/1 und 02/2 Baugrundaufschlüsse vom 28.09.2020
- 03 Lageplan der Sondieransatzpunkte und Schurfstellen, M = 1 : 1.000
- 04 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen (Kornverteilungskurven)



Übersichtslageplan M = 1 : 25.000

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)





Legende

| | | | |
|------------|---------------|-------------------|----------|
| Auffüllung | Geschiebelehm | Grobsand | Lösslehm |
| Mittelsand | sandig | Schluff schluffig | tonig |

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

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

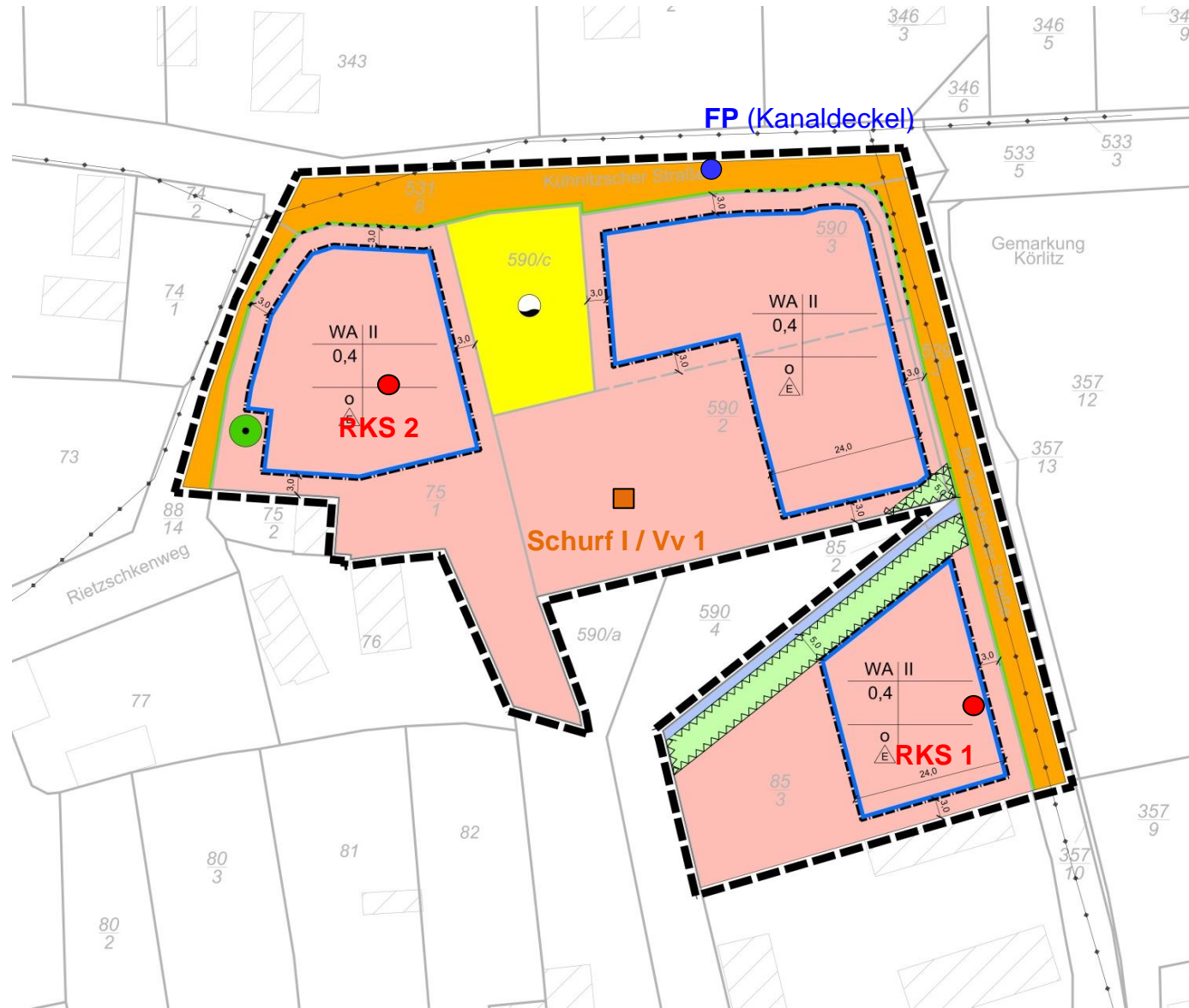
PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2

04838 EILENBURG

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

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bauherr Bauort Bauvorhaben Blattinhalt | Gemeinde Lossatal Körlitz, Baugebiet "Kühnitzscher Str. / Burkartshainer Str." Erstellung Bebauungsplan Baugrundaufschlüsse vom 28.09.2020 |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | |
|------------|-------------------------|---------------|------------|
| Datum | 07.10.2020 | Maßstab | 1:25/1:100 |
| Bearbeiter | Dipl. -Ing. P. Neundorf | Plan - Nummer | 20/4914 |
| Gezeichnet | Schabehorn | Anlage-Nummer | 02/1 |



Lageplan
M = 1 : 1.000

Anlage Nr.:
03
Projekt-Nr.:
20/4914

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 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 |

Plan entnommen aus: Vorentwurf Bebauungsplan, Büro Knoblich Landschaftsarchitekten, Zscheplin

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH

ZIEGELSTRASSE 2

04838 EILENBURG

Kornverteilung

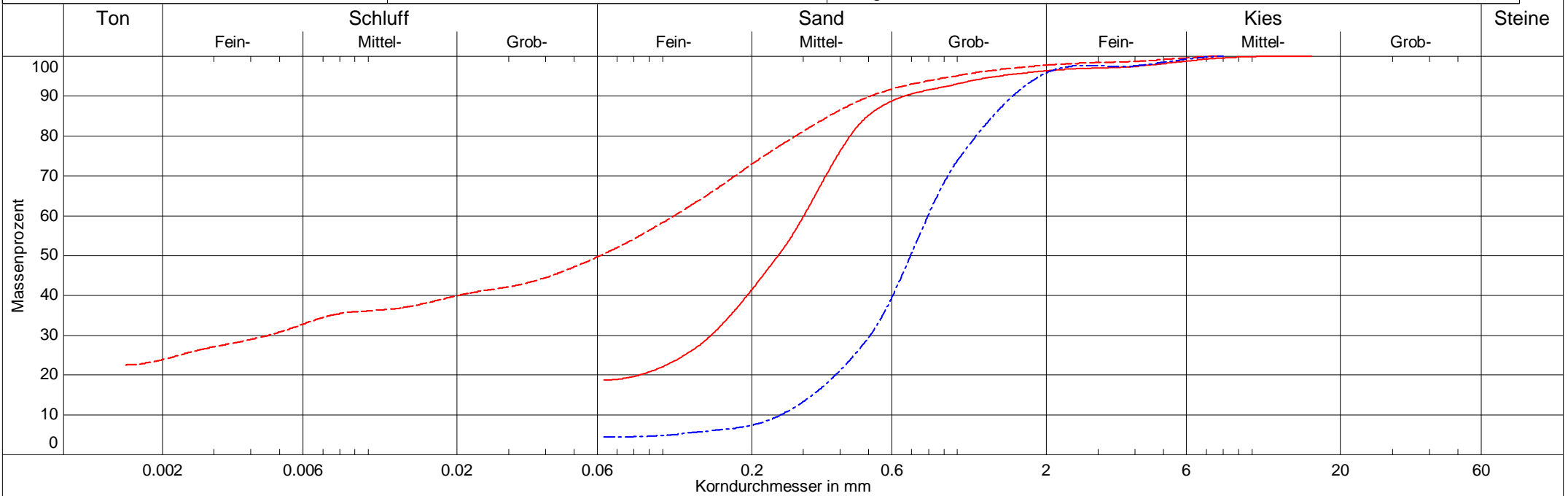
DIN 18 123-5/-7

Projekt : Bebauungsplan "Kühnitzer Straße / Burkartshainer Straße"

Projektnr. : 20/4914 in Körlitz

Datum : 30.10.2020

Anlage : 04



| Labornummer | — Probe 1/4 | - - - Probe 2/2 | - - - Probe 2/4 |
|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Entnahmetiefe | 2,30 m bis 2,90 m | 1,10 m bis 1,70 m | 2,10 m bis 3,20 m |
| Entnahmestelle | RKS 1 | RKS 2 | RKS 2 |
| Wassergehalt | 9,5 % | 16,7 % | 5,4 % |
| Bodenart | mS,fs,ü,gs' | Ü,s, t | gS,mS |
| Anteil < 0.063 mm | 18.8 % | 50.4 % | 4.4 % |
| Kornfrakt. T/U/S/G/X | 0.0/18.8/77.6/3.6 % | 23.9/26.5/47.4/2.2 % | 0.0/4.4/91.4/4.2 % |
| Ungleichförm. U | - | - | 3.2 |
| Krümmungszahl Cc | - | - | 1.3 |
| d10 / d60 | - /0.301 mm | - /0.109 mm | 0.252/0.795 mm |
| Bodengruppe | SÜ | TM | SE |
| Frostempfindl.klasse | F3 | F3 | F1 |
| kf nach Beyer | - | - | 5.9E-04 m/s |
| kf nach Kaubisch | 2.1E-06 m/s | 4.3E-09 m/s | - (0.063 <= 10%) |