

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

Stadtverwaltung Markkleeberg  
Bauverwaltung  
Postfach 1226

**04410 Markkleeberg**

Eilenburg, den 15.07.2011  
Ne/p

## **- hydrogeologisches Gutachten -**

**Projekt:**                    **Erschließung des Caritas Kinder- und Jugenddorf in  
Markkleeberg**

**Teilprojekt:**            **Beseitigung des anfallenden Niederschlagswasser**

**Bauherr:**                    **Stadtverwaltung Markkleeberg  
Bauverwaltung  
Postfach 1226**

**04410 Markkleeberg**

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

**04838 Zschemplin**

**Projekt-Nr.:**            **11/2582**

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

## **1. Vorbemerkung**

Die Stadtverwaltung Markkleeberg beabsichtigt die Erschließung des Caritas Kinder- und Jugenddorfes in Markkleeberg. Durch das Büro Knoblich, Zscheplin wird unter Anderem die Planung der Niederschlagswasserentsorgung an diesem Bauvorhaben ausgeführt.

Teil dieser Planung ist die Versickerung der auf den Dachflächen und Freiflächen des Geländes anfallenden Niederschläge in Versickerungsanlagen auf dem Gelände. Für diese Versickerungsanlagen soll eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden.

Für den Nachweis der ausreichenden Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie der Untersuchung der Grundwasserverhältnisse auf dem Baugelände und zur Bemessung der Versickerungsanlagen für das Niederschlagswasser wurde eine Baugrunduntersuchung und die Erarbeitung eines hydrogeologischen Gutachtens erforderlich.

Zu den erforderlichen Leistungen wurde durch unser Ingenieurbüro mit Datum vom 24.03.2011 ein Angebot übermittelt. Das Angebot wurde durch die Stadtverwaltung Markkleeberg mit Datum vom 29.04.2011 bestätigt und die Leistungen beauftragt.

## **2. Örtliche Verhältnisse und geplantes Bauvorhaben**

Das Gelände für das geplante Caritas Kinder- und Jugenddorf befindet sich im südwestlichen Teil der Stadt Markkleeberg.

Das Grundstück wird im Süden durch die Zöbigerstraße und im Westen durch den Sonnenweg begrenzt. Den nördlichen Abschluss des Geländes bilden die Prödeler Straße bzw. ein Teil der Schmiedestraße. An der Westseite des Geländes befinden sich die Grundstücke, die an der Westseite des Meisenweges liegen sowie ein Teil der Herrmann-Müller-Straße.

Das Grundstück besitzt ungefähr folgende Abmessungen:

Nord-Süd-Richtung: ca. 550 m

Ost-West-Richtung: ca. 500 m

Das Gelände ist relativ eben. Die Geländeoberkante liegt auf geodätischen Höhen zwischen ca. 122,5 m ü.NN und ca. 123,5 m ü.NN

Der überwiegende Teil des Geländes ist derzeit unbebaut und wird nicht genutzt (Wiese / Ödland). Hier fand ehemals eine landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau) statt.

Im nördlichen Drittel quert in Ost-West-Richtung die Schmiedestraße das Gelände. Weiterhin führt von der Westseite des Geländes (Sonnenweg) die „Kinderdorfstraße“ mit einer Länge von ca. 130 m auf das Grundstück. Hier befinden sich bereits Gebäude des Kinder- und Jugenddorfes.

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

Im Zuge der Erschließung des Caritas Kinder- und Jugenddorfes soll die Fläche mit Anliegerstraße erschlossen werden. An diesen Straßen ist die Errichtung von Wohngebäuden vorgesehen. Während der zentrale Teil der Fläche künftig als Grünzone genutzt werden soll, ist die Bebauung und Erschließung des westlichen und östlichen Teils des Geländes geplant.

Grundlage für die Bebauung ist ein Bebauungsplan, zu dessen Änderung bzw. Vervollständigung die Entsorgung der anfallenden Niederschlagswasser geklärt werden soll. Eine Versickerung der Niederschläge (Verkehrs- und Dachflächen) auf dem Gelände wird hierbei bevorzugt.

### **3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)**

Zur Erkundung des Untergrundes und zur Abschätzung Versickerungsfähigkeit des Baugrundes wurden am 05.07. und 06.07.2011 im Bereich des Geländes 6 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 6) durchgeführt. Das Abteufen der Sondierung erfolgte bis in Tiefen von jeweils 5,0 m unter derzeitiger Geländeoberkante.

Weiterhin wurden zur Durchführung von Versickerungsversuchens drei Handschürfe (Sch I bis Sch III) bis in Tiefen zwischen 0,7 m und 0,9 m ausgehoben. Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden innerhalb der Handschürfe jeweils Versickerungsversuche (Vv 1 bis Vv 3) durchgeführt.

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

Die Sondieransatzpunkte sowie die Schurfstellen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Untersuchungsstellen ist aus dem Lageplan, M = 1 : 2.500, auf der Anlage 03 ersichtlich. Als höhenmäßiger Bezugspunkt wurde ein Vermessungspunkt auf der Schmiedestraße mit einer geodätischen Höhe von

**123,05 m ü.NN**

angenommen. Die Bezugshöhe wurde aus einem durch das planende Ingenieurbüro übergebenen Lageplan entnommen.

Nach Beendigung der Feldversuche wurden die Schürfe mit dem ausgehobenen Material lagenweise rückverfüllt und verdichten.

### **4. Bodenaufbau**

Das Gebiet der Stadt Markkleeberg befindet sich generell innerhalb der Leipziger Tieflandsbucht Die Landschaft ist glazial geprägt.

Über dem Grundgebirge (vermutlich Porphyre des Unterrotliegenden) und seiner Verwitterungszone sind Lockersedimente tertiären und pleistozänen Ursprungs abgelagert.

Bei den tertiären Ablagerungen handelt es sich um eine Wechselfolge von grundwasserführenden Sanden und grundwasserstauenden Schluff- und Tonschichten. Teilweise sind Kohleflöze eingeschaltet. Diese tertiären Bildungen besitzen Mächtigkeiten von mehr als 50 m.

Oberhalb des Tertiärs befinden sich eiszeitliche Ablagerungen der Pleißenterrasse, die aus Kiesen und Sanden bestehen.

Den oberen geologischen Abschluss bilden Löß- bzw. Lößlehmdecken, die bereichsweise in geringer Mächtigkeit vorhanden sind.

Die geologische Situation ist im Bereich des Baugrundstückes nur oberflächennah durch menschliche Tätigkeit (Straßenbau, Leitungsverlegung) gestört.

Generell wird der Baugrund bis in die untersuchte Tiefe durch folgende Baugrundsichten gebildet:

1. **Mutterboden / Auffüllungen**
2. **Lößlehm**
3. **Terrassenkiese**

#### **4.1. Mutterboden**

Als oberste Bodenschicht ist außerhalb der Straßengebiete durchgängig **Mutterboden** vorhanden. Der Mutterboden wurde in den Rammkernsondierungen und Schürfen mit Dicken zwischen 0,2 m und 0,4 m vorgefunden.

Im Bereich der Straßen sowie der bereits bebauten Grundstücke ist dieser Mutterboden teilweise umgelagert bzw. abgetragen worden. Hier ist mit Auffüllungen (Tragschichten / Leitungsrabenverfüllungen) zu rechnen.

#### **4.2. Lößlehm**

In allen Baugrundaufschlüssen wurde unterhalb des Mutterbodens **Lößlehm** erbohrt bzw. ergraben. Dieser Lößlehm wird durch **stark sandigen, tonigen, teilweise kiesigen Schluff** gebildet.

Die Unterkante des bindigen Lößlehmes wurde in Tiefen zwischen 0,6 und 0,9 m unter Geländeoberkante erreicht.

In den Baugrundaufschlüssen ist der Lößlehm trocken in halbfester bis fester Konsistenz angetroffen worden. Diese Konsistenz ist auf die anhaltende Trockenheit vor der Baugrunduntersuchung zurückzuführen. Mit schnellen Konsistenzwechseln des wasserempfindlichen Lößlehms ist bei Wasserzutritt zu rechnen.

#### **4.3. Terrassenkiese**

Der Lößlehm wird durchgängig durch **Kiessandböden** der eiszeitlichen Pleistozänterrasse unterlagert. Es handelt sich hierbei überwiegend um **schwach schluffigen bis schluffigen, stark sandigen Fein- bis Mittelkies**. In diese Kiesböden sind bereichsweise **Sandschichten** und selten **Schluffschichten** eingeschaltet.

Die Kornverteilung der Sande variiert zwischen **stark schluffigem Feinsand** und **schwach kiesigem Fein- bis Grobsand**. Allgemein überwiegen die Kiessande jedoch deutlich.

Entsprechend des Bohrfortschrittes sind die Kiessande sowie die Sandböden als mitteldicht bis dicht gelagert zu bezeichnen.

Zusammenfassend ergibt sich folgende generelle Baugrundsichtung:

Tabelle 1: Baugrundsichtung

Bodenschicht	Schichtunterkante m u. GOK
Mutterboden	0,2 – 0,4
Lößlehm	0,6 – 0,9
Terrassenkiese mit Sand- und Schluffschichten	geschätzt: 10,0 – 13,0

## 5. Grund- und Schichtenwasser

Während der Baugrunduntersuchung in der Zeit vom am 05.07. bis 06.07.2011 wurden im Bereich der Endteufen der Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 4 Wasser führende Schichten angetroffen. Der Wasseranschnitt erfolgte in Tiefen von jeweils 4,75 m entsprechend geodätischer Höhen von 118,05 m ü.NN bzw. 118,35 m ü.NN.

Vermutlich handelt es sich bei diesem Wasser im versickertes Niederschlagswasser, das sich auf geringer durchlässigen Schichten aufgestaut hat.

Im südöstlichen Teil des Grundstückes befindet sich eine Grundwassermessstelle. Die Lage dieser Messstelle ist in der Anlage 03 eingezeichnet. Der Grundwasserspiegel in dieser Messstelle wurde am 06.07.2011 auf einer geodätischen Höhe von 115,34 m ü.NN und somit ca. 7,6 m unter der Geländeoberkante eingemessen.

Das Baugelände befindet sich im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung für die Braunkohletagebaue im Leipziger Südraum. Nach Abschaltung der Wasserhaltungsmaßnahmen ist mit einem Ansteigen des Grundwasserstandes zu rechnen gewesen. Durch die mittlerweile fast abgeschlossene Flutung des Cospudener Sees (ca. 1.000 m westlich des Geländes) sind die Grundwasserverhältnisse als quasi stationär zu betrachten. Mit einer jahreszeitlichen Schwankung des Grundwassers ist zu rechnen. Ein Ansteigen bis über eine Tiefe von 6,0 m unter Geländeoberkante ist voraussichtlich nicht zu befürchten.

Die nach vollständiger Flutung aller Tagebaue südlich von Leipzig zu erwartenden Grundwasserstände wurden bei der zuständigen Behörde angefragt. Die Ergebnisse dieser Recherche liegen noch nicht vor und werden nachgereicht.

Allgemein herrschten zum Zeitpunkt der Untersuchungen nach den erheblichen Niederschlägen im 4. Quartal 2010 und 1. Quartal 2011 noch stark erhöhte Grundwasserstände. Der Wasserstand in einer ca. 300 m nordöstlich liegenden Messstelle lag mit einer geodätischen Höhe von 116,02 m ü.NN (Stand 15.06.2011) deutlich über dem bis dahin gemessenen mittleren Hochwasser (113,71 m ü.NN) und sogar noch oberhalb des bis dahin gemessenen höchsten Wasserstandes von 115,21 m ü.NN.

Weiterhin können sich oberhalb des Grundwassers durch versickerndes Niederschlagswasser auf dem Lößlehm Schichtenwasser (Stauanässe) bilden.

## 6. Bodenmechanische Feldversuche

Während der Baugrunduntersuchung wurden zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes innerhalb der Handschürfe jeweils Versickerungsversuche (Vv 1 bis Vv 3) durchgeführt. Hierdurch sollte der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Untergrundes in einer Tiefe von ca. 0,6 ... 0,8 m unter Geländeoberkante ermittelt werden.

Die Versickerungsversuche wurde mit Standrohren als „Open-end-tests“ vorgenommen. Nach einer Bewässerung zur Bodensättigung mit einer Dauer von jeweils 30 Minuten wurden die Versuchsreihen aufgenommen. Die Messdaten sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle 2 – Messwerte Versickerungsversuch Vv 1 - Löblehm

<b>Zeitpunkt der Messung</b>	<b>Höhe des Wasserstandes Vv 1</b>
0 min	19,0 cm
10 min	15,0 cm
40 min	8,5 cm
70 min	3,0 cm

Tabelle 3 – Messwerte Versickerungsversuch Vv 2 – Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach kiesig

<b>Zeitpunkt der Messung</b>	<b>Höhe des Wasserstandes Vv 2</b>
0 min	42,5 cm
2 min	39,4 cm
4 min	35,5 cm
8 min	28,0 cm
10 min	25,0 cm
14 min	19,5 cm
20 min	12,5 cm

Tabelle 4 – Messwerte Versickerungsversuch Vv 3 – Kies, stark sandig, schwach schluffig

<b>Zeitpunkt der Messung</b>	<b>Höhe des Wasserstandes Vv 3</b>
0 min	11,0 cm
2 min	9,0 cm
4 min	7,6 cm
8 min	5,5 cm
10 min	4,7 cm
12 min	4,0 cm
20 min	1,3 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

ergeben sich Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in folgender Größenordnung:

- Vv 1- Lößlehm:**  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
- Vv 2- Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach kiesig:**  $k_f = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
- Vv 3- Kies, stark sandig, schluffig:**  $k_f = 4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Somit sind die im Untergrund in Nähe der Geländeoberkante anstehenden Böden nach DIN 18130, Teil 1 durchgängig in die Kategorie "**durchlässig**" einzuordnen.

Der relativ hohe Wasserdurchlässigkeitsbeiwert bei Versickerungsversuch Vv 1 ist auf die sandigere Zusammensetzung des Lößlehms in diesem Bereich zurückzuführen. In weiten Bereichen des Geländes besitzt der Lößlehm eine schluffigere Zusammensetzung und somit einen geringeren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert. Dieser Lößlehm ist somit nur begrenzt für eine Versickerung geeignet.

Die im Untergrund des Grundstückes anstehenden stark sandigen Kiesböden mit geringeren Schluffanteilen besitzen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca.  $k = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  bis  $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  und sind somit als „stark durchlässig“ an der Grenze zu „durchlässig“ zu bezeichnen. Diese Kiessande sind bezüglich ihrer Wasserdurchlässigkeit für eine Versickerung geeignet.

## 7. Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 04)

Zur Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus den Rammkernsondierungen insgesamt 19 gestörte Bodenproben und aus den Schürfen 2 Großproben entnommen. Die Probenahmetiefen sind den Schichtenprofilen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 zu entnehmen.

Von den gestörten Bodenproben wurden insgesamt 6 Proben für eine bodenmechanische Untersuchung ausgewählt. Es ist folgendes Programm bodenmechanischer Untersuchungen durchgeführt worden:

Tabelle 5: Programm der bodenmechanischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Untersuchungen
1/2	RKS 1	0,60 – 2,00	Wassergehalt, Kornverteilung
1/3	RKS 1	2,00 – 3,10	Wassergehalt, Kornverteilung
2/2	RKS 2	2,00 – 4,70	Wassergehalt, Kornverteilung
4/1	RKS 4	0,60 – 2,00	Wassergehalt, Kornverteilung
5/1	RKS 5	0,20 – 0,70	Wassergehalt, Kornverteilung
6/1	RKS 6	0,60 – 2,10	Wassergehalt, Kornverteilung

Die einzelnen Ergebnisse der Laborversuche werden im Folgenden dargestellt:

## 7.1. Wassergehalte

Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle 6 festgehalten.

Tabelle 6: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Bodenansprache	Natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]
1/2	RKS 1	Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig	3,6
1/3	RKS 1	Feinsand, stark schluffig	8,9
2/2	RKS 2	Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig	7,2
4/1	RKS 4	Fein- bis Mittelkies, stark sandig	4,1
5/1	RKS 5	Schluff, stark sandig, tonig (Lößlehm)	5,8
6/1	RKS 6	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, schwach kiesig	8,9

Die Ermittlung der Wassergehalte erbrachte allgemein relativ geringe Werte.

Die Kiessande (Proben 1/2, 2/2 und 4/1) wurden je nach Tiefenlage unterschiedlich durchfeuchtet angetroffen. In Geländenähe liegen aufgrund der anhaltenden Trockenheit geringe Wassergehalte von 3,6 % bzw. 4,1% vor. Der Kies aus den tiefer liegenden Schichten besitzt mit 7,2 % einen deutlich höheren Wassergehalt.

Die stark schluffigen Sande der Proben 1/3 und 6/1 besitzen mit 8,9 % einen erhöhten Wassergehalt. Dieser ist auf ein erhöhtes Wasserbindevermögen infolge erhöhter Schlämmkornanteile zurückzuführen.

Der Lößlehm (Probe 5/1) ist trotz des hohen Schlämmkornanteiles und des damit verbundenen erhöhten Wasserbindevermögens sehr trocken (Wassergehalt 5,8 %) vorgefunden worden. Dieser trockene Zustand ist auf die anhaltende Trockenheit und die damit verbundene Verdunstung des beinhalteten Wassers zurückzuführen.

## 7.2. Kornverteilung

Die Kornverteilung der Probe 5/1 wurde mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse ermittelt. Die Bestimmung der Kornzusammensetzung der weiteren Proben erfolgte mittels Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Form von Körnungslinien auf den Anlagen 04/1 und 04/2 dargestellt. Die einzelnen Kornfraktionen und die zugehörigen Bodenarten und Bodengruppen sind der Tabelle 7 zu entnehmen.



Tabelle 7: Ergebnisse der Ermittlung der Kornverteilung

<b>Probe</b>	<b>Schlammkorn</b> (Korn-Ø < 0,063 mm)	<b>Sandkorn</b> (Korn-Ø 0,063 bis 2,0 mm)	<b>Kieskorn**</b> (Korn-Ø > 2,0 mm)	<b>Bodenart</b>	<b>Boden- gruppe</b>
<b>1/2</b>	8,3	44,4	47,3	<b>f-mG, s*, u'</b>	GU
<b>1/3</b>	16,3	83,7	0,0	<b>fS, u*</b>	SU*
<b>2/2</b>	7,4	50,8	41,8	<b>f-mG, s*, u'</b>	GU
<b>4/1</b>	5,0	45,9	49,1	<b>f-mG, s*</b>	GI
<b>5/1</b>	66,7	31,4	1,9	<b>U, s*, t</b>	TL
<b>6/1</b>	17,5	73,4	9,2	<b>f-mS, u*, g'</b>	SU*

Bei den Proben 1/2, 2/2 und 4/1 handelt es sich um Kiessande mit leicht variierenden Schluffanteilen. Diese Böden sind als gering wasserempfindlich und gut verdichtbar zu bezeichnen.

Die Proben 1/3 und 6/1 stellen stark schluffige Sande dar. Diese Böden sind mäßig bis stark wasserempfindlich und gering verdichtungswillig.

Bei der Probe 5/1 handelt es sich um einen stark sandigen, tonigen Schluff (Lößlehm). Dieser Boden ist stark wasserempfindlich und gering wasserempfindlich.

### **7.3. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte**

Aus den Kornverteilungskurven der untersuchten Proben lassen sich nach empirischen Formeln verschiedener Autoren („BEYER“, „KAUBISCH“, „SEILER“) folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ableiten:

Tabelle 8: abgeleitete Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

<b>Probe- Nr.</b>	<b>Bodenart</b>	<b>Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k [m/s]</b>
1/2	Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig	$8,5 \times 10^{-5}$
1/3	Feinsand, stark schluffig	$3,9 \times 10^{-6}$
2/2	Fein- bis Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig	$1,4 \times 10^{-4}$
4/1	Fein- bis Mittelkies, stark sandig	$5,8 \times 10^{-4}$
5/1	Schluff, stark sandig, tonig (Lößlehm)	keine Ableitung möglich ( $< 1 \times 10^{-6}$ )
6/1	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, schwach kiesig	$2,9 \times 10^{-6}$

Die für die **Kiesböden** nach den Kornverteilungskurven ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte für die Kiessande liegen um bis zu eine Zehnerpotenz höher, als der im Versickerungsversuch ermittelte Wert. Dies ist insbesondere auf den leicht erhöhten Schlämmkornanteil in Nähe der Geländeoberkante zurückzuführen, der eine größere Versickerungsrate im Feldversuch verhinderte.

Die **stark schluffigen Sandböden** der Proben 1/3 und 6/1 besitzen aufgrund höherer Schlämmkornanteile nach der Kornverteilung einen geringeren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert als im Feldversuch.

## 8. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

Das auf den Dachflächen der geplanten Gebäude sowie der befestigten Freiflächen anfallende Niederschlagswasser soll im Untergrund versickert werden.

Das Baugelände liegt nicht innerhalb einer festgesetzten Trinkwasserschutzzone.

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  $1 \times 10^{-6}$  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 vorzusehen ist.

Es wird empfohlen, für die im Untergrund anstehenden Böden folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte anzusetzen:

Lößlehm:	$5 \times 10^{-7}$ m/s „schwach durchlässig“ nach DIN 18130
Sandböden, stark schluffig:	$2,5 \times 10^{-6}$ m/s „durchlässig“ nach DIN 18130
Sandböden, schluffig:	$1 \times 10^{-5}$ m/s „durchlässig“ nach DIN 18130
Kies, stark sandig, schwach schluffig:	$1 \times 10^{-4}$ m/s „stark durchlässig“ nach DIN 18130

Der **Lößlehm** eignet sich somit nicht zur ausreichenden Versickerung.

Die bereichsweise unterhalb des Lößlehms anstehenden **stark schluffigen Sandböden** sind nur bedingt für eine Versickerung geeignet. Sie liegen im unteren Bereich der nach DWA-A 138 zulässigen Wasserdurchlässigkeiten.

Die überwiegend im Untergrund ab einer Tiefe von ca. 0,8 ... 1,0 m unter Geländeoberkante anstehenden, **schluffigen Sande** und **z.T. schluffigen Kiessande** sind gut für eine Versickerung geeignet.

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 Grundwasserstand wurde in der Grundwassermessstelle bei erhöhtem Grundwasserpegel in einer Tiefe von ca. 7,6 m unter Geländeoberkante eingemessen. Mit einem Ansteigen bis oberhalb einer Tiefe von ca. 6,0 m unter Geländeoberkante ist nach den vorliegenden Informationen nicht zu rechnen.

Um die genannte Mächtigkeit des Sickerraumes zu gewährleisten sind somit Versickerungsanlagen bis in eine maximale Tiefe von ca. 5,0 m unter Geländeoberkante möglich.

Je nach Art der befestigten Fläche, auf denen das zu versickernde Wasser anfällt, sind entsprechend der möglichen Schadstoffbelastung des Niederschlagswassers nach den Vorschriften der DWA-A 138 folgende Arten der Versickerungsanlagen möglich.

Tabelle 9: zulässige Arten von Versickerungsanlagen für **Dachflächen**

<b>Kategorie nach DWA A 138</b>	Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink, Blei)	Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei)	Dachflächen mit unbeschichteten Eindeckungen aus Kupfer, Zink und Blei
<b>Art der Versickerungsanlage</b>			
$A_u:A_s \leq 5$ 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 Art der Deckung der Dachflächen ist derzeit nicht bekannt. Es wird von einer Ziegeldeckung mit üblichen Anteilen an aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei) ausgegangen.

Die Versickerung der auf den Dachflächen anfallenden Wasser ist somit aus Sicht der Schadstofffilterung über breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente bzw. über Rigolen möglich. Eine Versickerung über Sickerschächte ist nach Vorbehandlung in der Regel zulässig.

Bei den vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist die Versickerung der auf den **Dachflächen** anfallenden Wasser in **Rohr-Rigolen** mit einer Tiefe von ca. 1,5 ... 2,0 m bzw. in **Sickerschächten** mit einer maximalen Tiefe von 5,0 m zu empfehlen.

Tabelle 10: zulässige Arten von Versickerungsanlagen für **Verkehrsflächen**

Kategorie nach DWA A 138	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel sowie wenig befahrene Verkehrsflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten
<b>Art der Versickerungsanlage</b>	
$A_u:A_s \leq 5$ 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 Verkehrsflächen anfallenden Wasser ist aus Sicht der zu erwartenden Schadstofffracht somit über breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung sowie Mulden-Rigolen-Elemente möglich.

Bei den vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist die Versickerung der auf den Verkehrsflächen anfallenden Niederschläge über **Mulden-Rigolen-Elemente** in einer Tiefe von ca. 1,5 ... 2,0 m unter Geländeoberkante zu empfehlen.

Alle Versickerungsanlagen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Abflussbeiwerte und der charakteristischen, lokalen Niederschlagsereignisse (z.B. aus KOSTRA-Atlas) zu bemessen.

Die Mindestabstände der Versickerungsanlagen von Gebäuden und weiteren baulichen Anlagen sind entsprechend DWA-A 138 und Sächsischer Bauordnung einzuplanen.

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

4 Anlagen (beigeheftet, Die Anlagen 02/1 und 02/2 sind ungeheftet beigelegt)

Verteiler: Stadtverwaltung Markkleeberg  
Büro Knoblich, Zscepplin

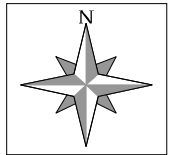
2-fach  
1-fach

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung
2. Örtliche Verhältnisse und geplantes Bauvorhaben
3. Baugrunderkundung
4. Bodenaufbau
5. Grund- und Schichtenwasser
6. Bodenmechanische Feldversuche
7. Bodenmechanische Laborversuche
8. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

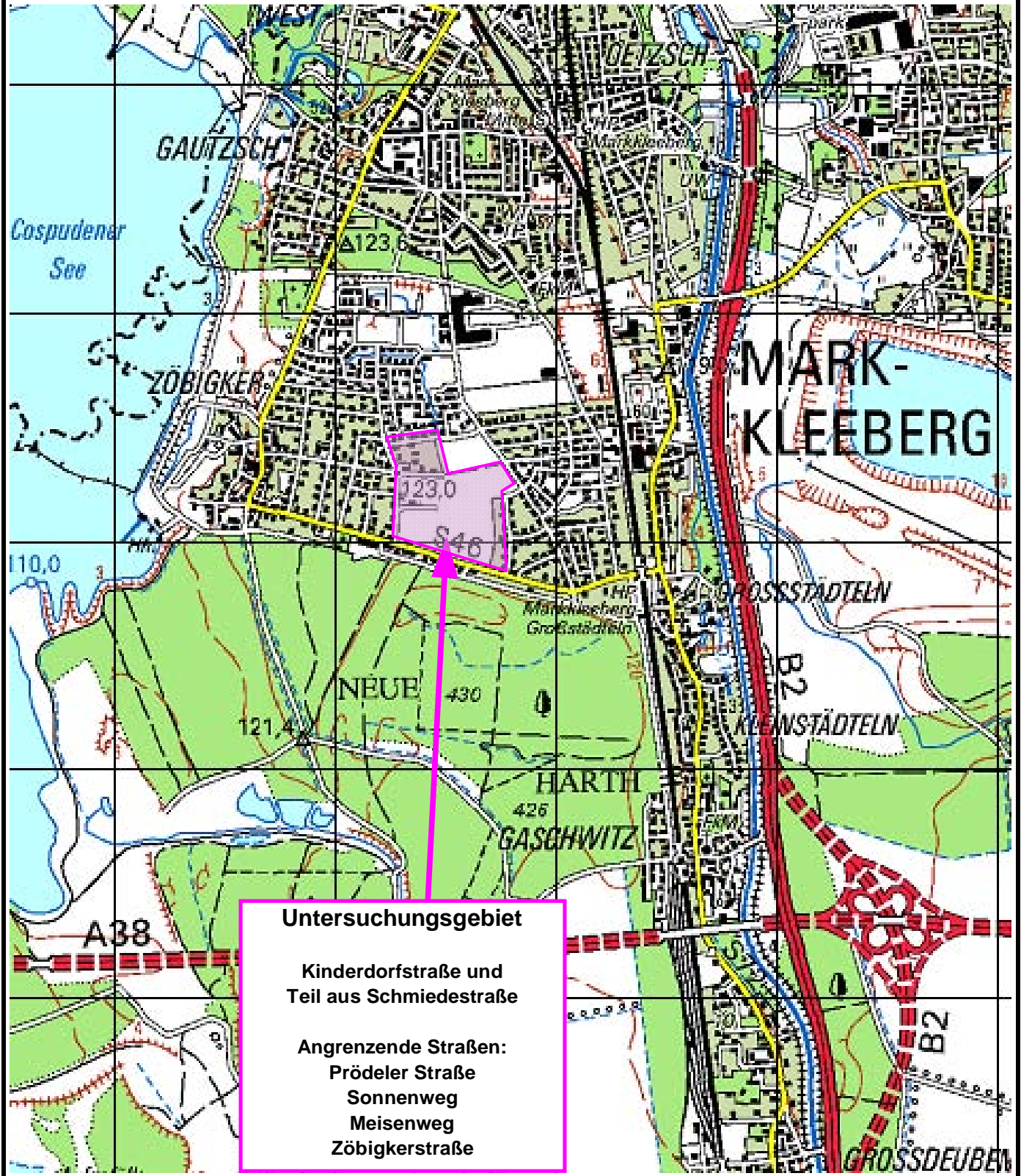
## Anlagen

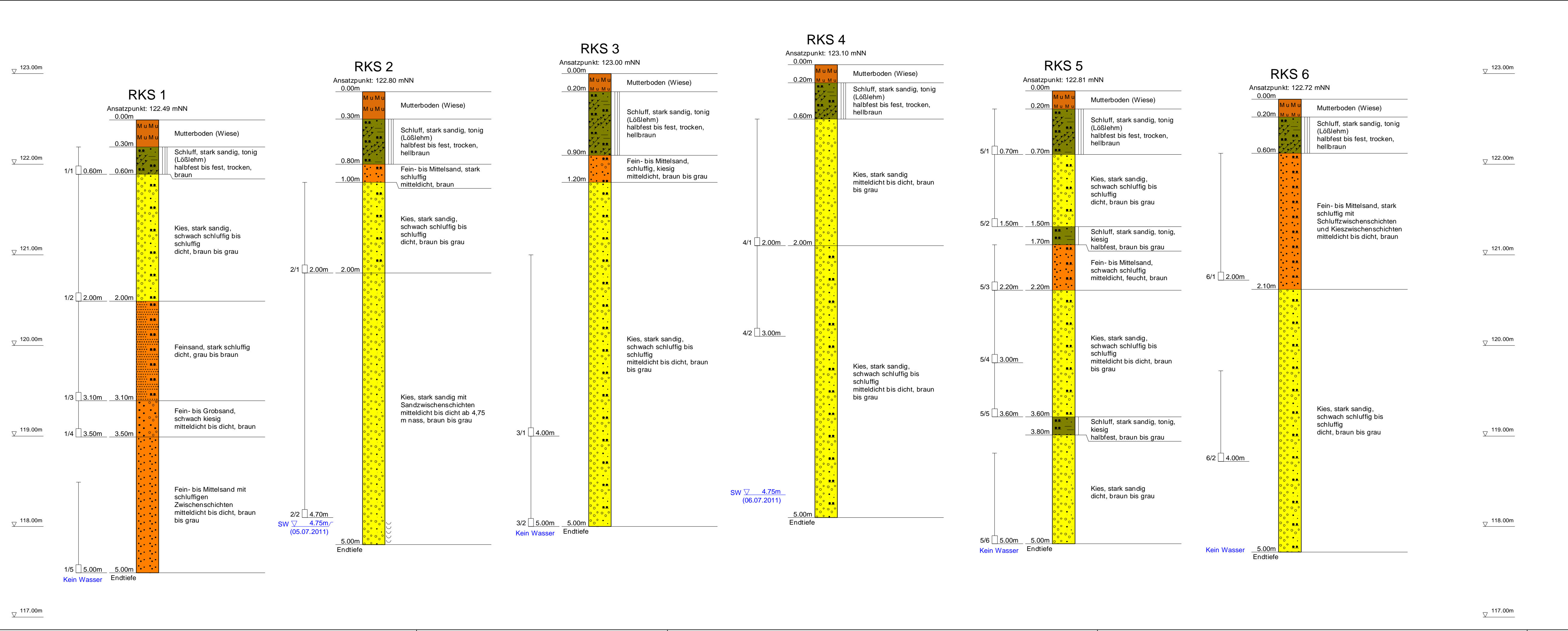
- 01 Übersicht, M = 1 : 25.000
- 02/1 und 02/2 Baugrundaufschlüsse vom 05.07. und 06.07.2011
- 03 Lageplan, M = 1 : 2.500
- 04/1 und 04/2 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen - Kornverteilungskurven



## Übersichtslageplan M = 1 : 25.000

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)





### Legende


Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	nass
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif
		halbfest
		fest
		klüftig

## BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH  
ZIEGELSTRASSE 2  
04838 EILENBURG

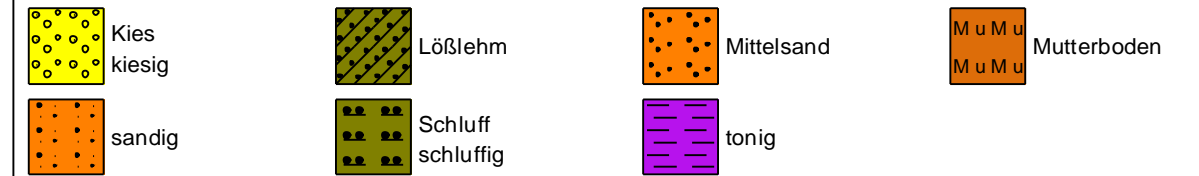
Tel.: 03423 - 605430 Fax: 03423 - 605483 eMail: Geotechnik@T-Online.de

Bauherr	Stadtverwaltung Markkleeberg	
Bauort	Markkleeberg Zöbigerstraße / Schmiedestraße	
Bauvorhaben	Erschließung Caritas Kinder- und Jugenddorf	
Blattinhalt	Baugrundaufschlüsse vom 05.07. un 06.07.2011	

Datum	14.07.2011	Maßstab	1:25/1:100
Bearbeiter	Dipl.-Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	11/2582-02/1
Gezeichnet	Dipl.-Ing. P. Neundorf	Anlage-Nummer	02/1



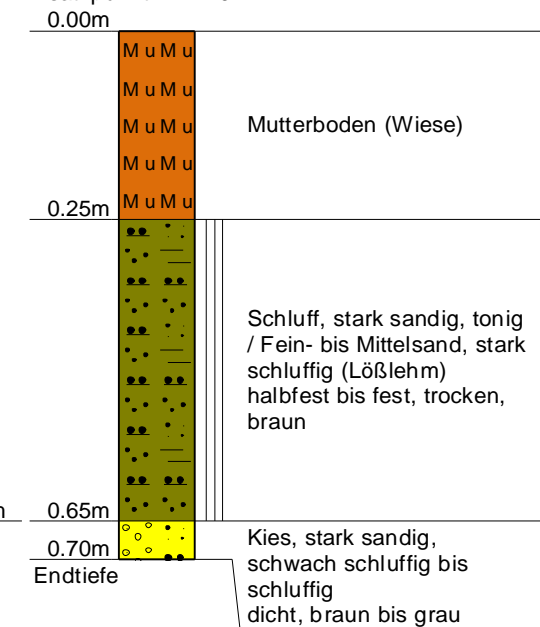
## Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
■ Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	⋈ nass   halbfest
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	⋈ breiig   fest
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	⋈ weich   klüftig
● Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	⋈ steif

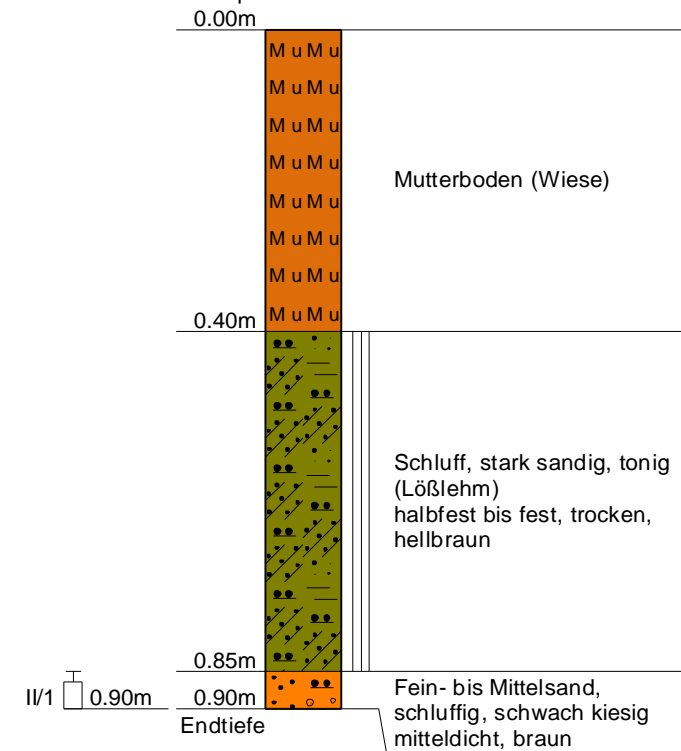
### Sch I

Ansatzpunkt: 122.49 mNN



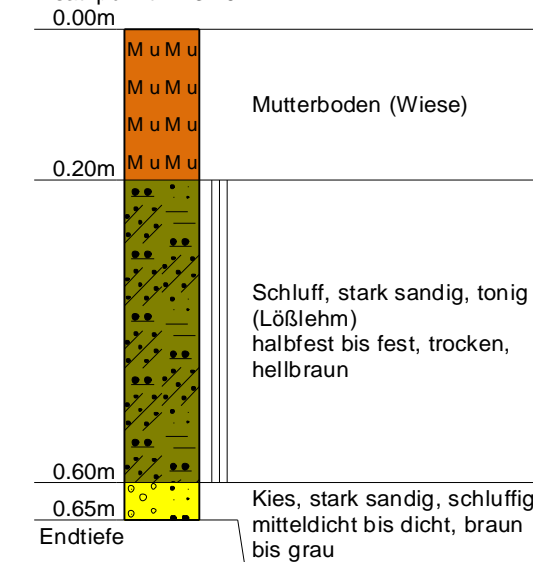
### Sch II

Ansatzpunkt: 122.80 mNN



### Sch III

Ansatzpunkt: 123.10 mNN



## BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH  
ZIEGELSTRASSE 2

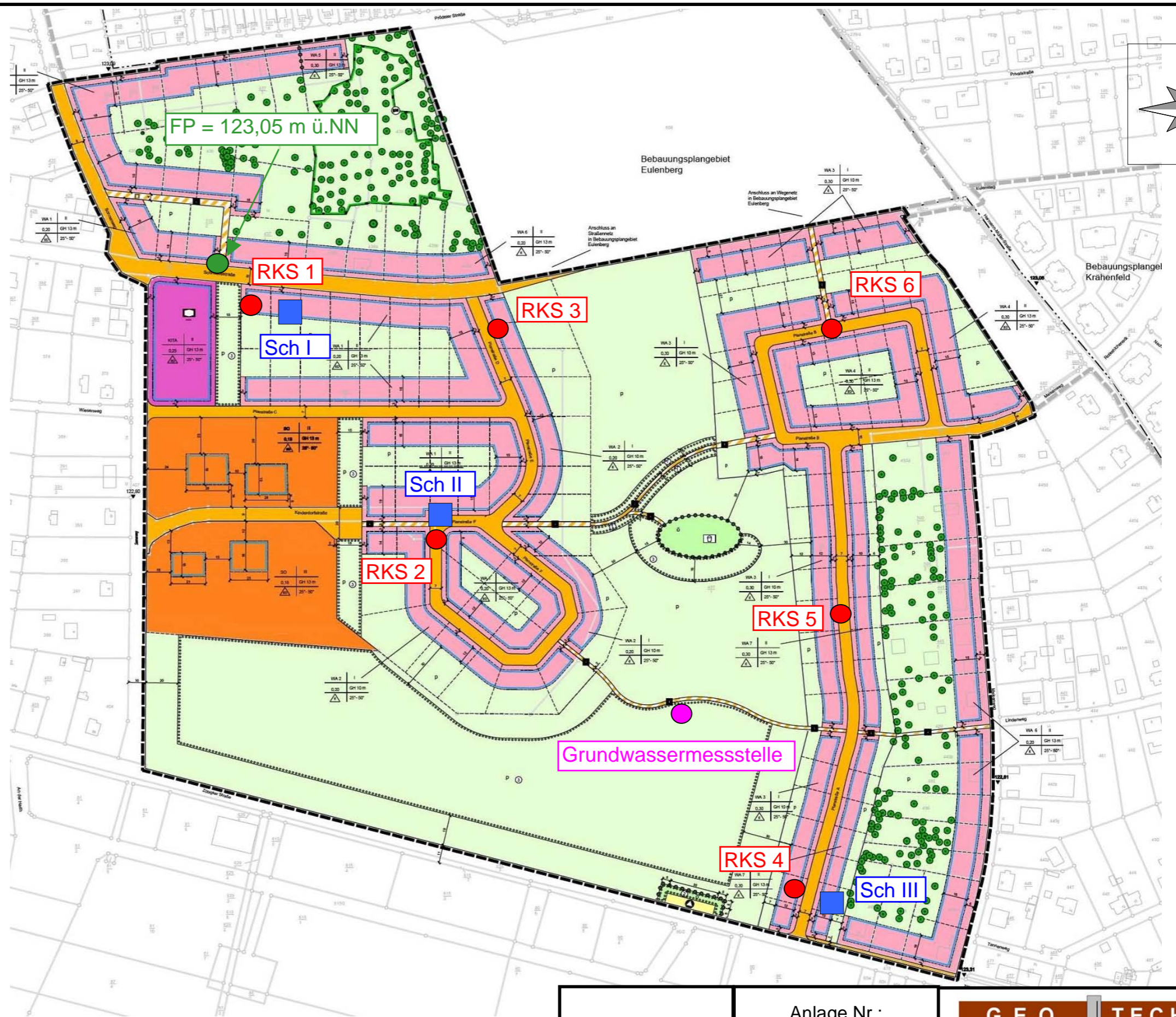
0 4 8 3 8 E I L E N B U R G

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



**Bauherr** Stadtverwaltung Markkleeberg  
**Bauort** Markkleeberg Zöbigerstraße / Schmiedestraße  
**Bauvorhaben** Erschließung Caritas Kinder- und Jugenddorf  
**Blattinhalt** Baugrundaufschlüsse vom 05.07. und 06.07.2011

Datum	14.07.2011	Maßstab	1:10/1:100
Bearbeiter	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	11/2582-02/2
Gezeichnet	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Anlage-Nummer	02/2



Plan entnommen aus: Planungsunterlagen Büro Knoblich

**Lageplan**  
**M = 1 : 2.500**

Anlage Nr.:  
**03**  
 Auftrags Nr.:  
**11/2582**

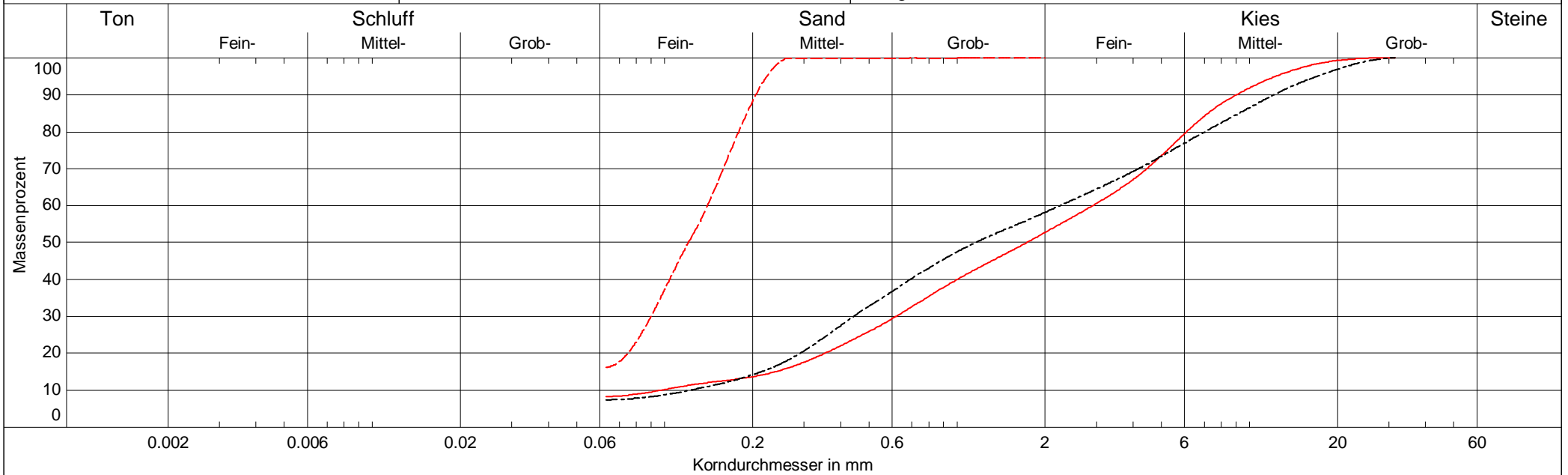
<b>G E O</b>	<b>T E C H N I K</b>
Ziegelstraße 2 <b>04838 Eilenburg</b> Tel.: 03423/605430 Fax: 03423/605483 eMail: Geotechnik@t-online.de	<b>P. Neundorf</b> GmbH

BÜRO FÜR GEOTECHNIK  
 PETER NEUNDORF GMBH  
 ZIEGELSTRASSE 2  
 04838 EILENBURG

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Caritas Kinder- und Jugenddorf in Markkleeberg  
 Projektnr. : 11/2582  
 Datum : 08.07.2011  
 Anlage : 04/1



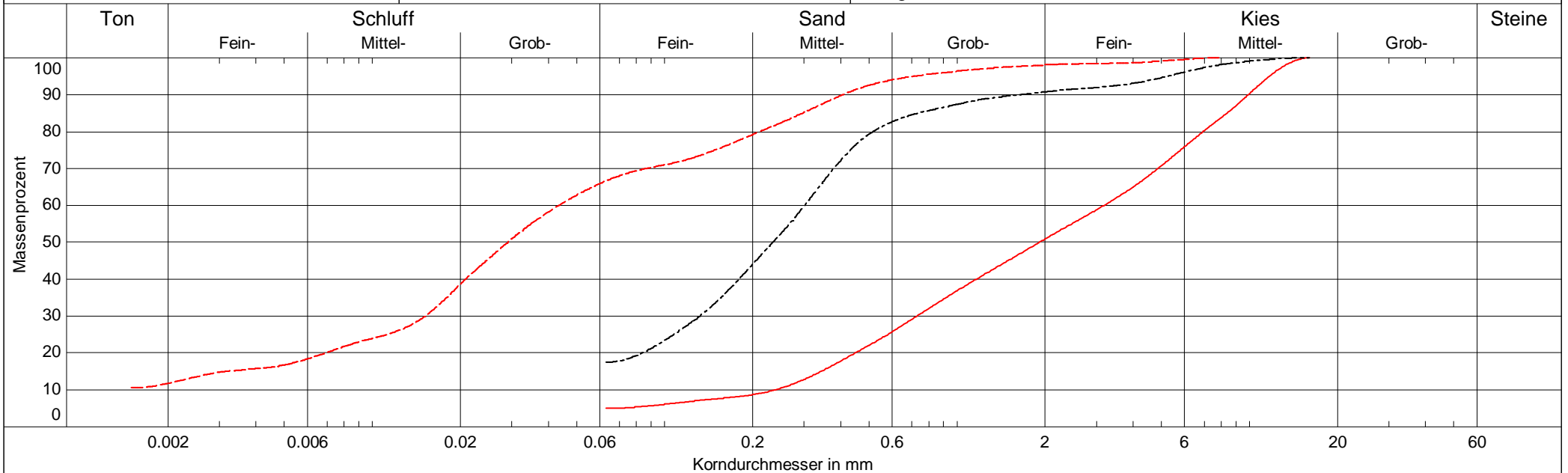
Labornummer	— Probe 1/2	- - - Probe 1/3	- - - - Probe 2/2
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 1	RKS 2
Entnahmetiefe	0,60 - 2,00 m	2,00 - 3,10 m	2,00 - 4,70 m
Wassergehalt	3,6	8,9	7,2
Ungleichförm. U	U = 30.0	-	U = 18.4
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.4	-	Cc = 0.7
Bodenart	G+S,u'	fS,u,ms'	S+G,u'
Bodengruppe	GU	SÜ	GU
Anteil < 0.063 mm	8.3 %	16.3 %	7.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.3/44.4/47.3 %	0.0/16.3/83.7/0.0 %	0.0/7.4/50.8/41.8 %
Frostempfindl.klasse	F2	F3	F2
kf nach Beyer	8.5E-005 m/s	-	1.4E-004 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	3.9E-006 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.5E-004 m/s	-	1.2E-004 m/s

BÜRO FÜR GEOTECHNIK  
 PETER NEUNDORF GMBH  
 ZIEGELSTRASSE 2  
 04838 EILENBURG

# Kornverteilung

DIN 18 123-5/-6/-7

Projekt : Caritas Kinder- und Jugenddorf in Markkleeberg  
 Projektnr. : 11/2582  
 Datum : 08.07.2011  
 Anlage : 04/2



Labornummer	— Probe 4/1	- - - Probe 5/1	- - - - Probe 6/1
Entnahmestelle	RKS 4	RKS 5	RKS 6
Entnahmetiefe	0,60 - 2,00 m	0,20 - 0,70 m	0,60 - 2,10 m
Wassergehalt	2,3	5,8	8,9
Ungleichförm. U	U = 13.3	-	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.7	-	-
Bodenart	G+S	U,ms,fs'	S,ü,fg'
Bodengruppe	GI	U	SÜ
Anteil < 0.063 mm	5.0 %	66.7 %	17.5 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.0/45.9/49.1 %	11.7/54.9/31.4/1.9 %	0.0/17.5/73.4/9.2 %
Frostempfindl.klasse	F1	F3	F3
kf nach Beyer	5.8E-004 m/s	-	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 >= 60%)	2.9E-006 m/s
kf nach Seiler	4.7E-004 m/s	-	-