

## Geotechnischer Bericht

### Baugrundgutachten nach DIN EN 1997-2 und DIN 4020

- Objekt:** Baugrunduntersuchung Erschließung Wohngebiet „Am Froschteich“ in Trebsen
- Lage:** Baufeld ehemalige Kleingartenanlage zwischen Straße Am Froschteich und Industriegebietsstraße, 04687 Trebsen / Mulde, Bundesland Freistaat Sachsen
- Auftraggeber:** Planungsbüro Hanke GmbH, Polenzer Straße 6b, 04827 Machern
- Auftragnehmer:** FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH  
Espenhain, Verwaltungsring 10, 04571 Rötha  
Tel.: 034206 74-3770, Fax: 034206 74-3780  
E-Mail: marcus.dehler@bodenmechanik.de
- Auftrags-Nr.:** O-20170183
- Bearbeiter:** Marcus Dehler, M.Sc.  
Dipl.-Ing. Stefan Geß
- Gültigkeit:**
- räumlich: Baustandort
  - zeitlich: Bauzeitraum, Nutzungszeitraum
  - fachlich: unter den beschriebenen geotechnischen Randbedingungen
- Umfang der Bearbeitung:** 17 Seiten Text  
5 Anlagen (15 Blatt)

Espenhain, 18.05.2017



Dipl.-Ing. Stefan Geß  
Geschäftsführer

## I Inhaltsverzeichnis

Punkt	Beschreibung	Seite
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Literatur- und Normenverzeichnis	3
IV	Verwendete Unterlagen	4
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2	Lage des Untersuchungsgebietes und Angaben zum Bauvorhaben	5
3	Regionalgeologische Aussagen zum Baugrund	6
4	Baugrunduntersuchung	6
4.1	Erkundungsumfang	6
4.2	Baugrundcharakteristik und Baugrundmodell	7
4.3	Bodenphysikalische Kennwerte	10
4.4	Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit	11
5	Grundwasserverhältnisse	12
6	Versickerung von Niederschlagswasser	13
7	Abfallfachliche Deklarationsanalyse gemäß LAGA-Richtlinie	14
8	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	14
9	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	16

## II Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Sondieransatzpunkten, Maßstab 1 : 500	1 Blatt
Anlage 2	Sondierprofile (RKS)	4 Blatt
Anlage 3	Protokolle Bodenphysikalische Untersuchungen	4 Blatt
Anlage 4	Prüfbericht der Bodenchemischen Untersuchung	5 Blatt
Anlage 5	Versuchsprotokoll Hydraulische Leitfähigkeit	1 Blatt

### III Literatur- und Normenverzeichnis

- [ 1 ] DIN 1054:2005-01 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“
- [ 2 ] DIN 1054:2010-12 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [ 3 ] DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Bodenkenngößen“
- [ 4 ] DIN EN 1997-1:2009-09 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“
- [ 5 ] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“
- [ 6 ] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- [ 7 ] DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- [ 8 ] DIN 4020:2003-09 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“
- [ 9 ] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2/NA:2010-12
- [ 10 ] DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
- [ 11 ] DIN 4094-3:2002-01 „Felduntersuchungen, Rammsondierungen“
- [ 12 ] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
- [ 13 ] EN ISO 14688-1:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung“
- [ 14 ] EN ISO 14688-2:2010-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
- [ 15 ] DIN 18195-6:2011-12 „Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung.“
- [ 16 ] DIN 18196:2006-06 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
- [ 17 ] DIN 18300:2012-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“
- [ 18 ] DIN 18300:2016-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“

- [ 19 ] DIN 18301:2015-08 „VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine und Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten.“
- [ 20 ] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“
- [ 21 ] EN ISO 22476-2:2005-04 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen“
- [ 22 ] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2009, inkl. Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 4. Auflage, Kirchbaum Verlag Bonn
- [ 23 ] LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004
- [ 24 ] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Januar 2002
- [ 25 ] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012
- [ 26 ] Lithofazieskarte Quartär (LKQ) 1 : 50 000 Blatt 2566 Wurzen, Berlin, November 1971
- [ 27 ] Türke, H. „Statik im Erdbau: Richtwerte für Böden“, 1999
- [ 28 ] Kempfert, H.-G. & Raithel, M. „Bodenmechanik und Grundbau. Band 2: Grundbau.“, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2007

#### **IV Verwendete Unterlagen**

- /U 1/ Angebotsabfrage Baugrunduntersuchung, Planungsbüro Hanke GmbH, 31.03.2017
- /U 2/ Leistungs- und Honorarangebot Baugrunduntersuchung Angebots-Nr.: O-20170183, FCB GmbH, Espenhain, 03.04.2017
- /U 3/ Bestätigung /U 2/, Planungsbüro Hanke GmbH, 10.04.2017
- /U 4/ Entwurfsplanung: „Erschließungsplanung WG Am Froschteich Stadt Trebsen“, Maßstab 1 : 500, Planungsbüro Hanke GmbH, 06.02.2017

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Trebsen plant im südlichen Stadtgebiet die Erschließung des Wohngebietes „Am Froschteich“. Für die Entwicklung des neuen Wohngebietes ist der Ausbau eines Bestandsweges, der Neubau von Schmutzwasserkanälen sowie das Verlegen von Trinkwasserleitungen und Versorgungskabeln vorgesehen /U 1/. Mit der Projektierung ist das Planungsbüro Hanke GmbH betraut.

Zur konkreten Planung und fachgerechten Umsetzung der vorgesehenen Baumaßnahmen ist zunächst der Baugrund hinsichtlich der Anforderungen des Bauvorhabens zu untersuchen. Aus den ausgewerteten Erkundungsergebnissen ist ein Baugrundgutachten zu erstellen. Nach Anfrage durch den Auftraggeber /U 1/ hat die FCB GmbH dazu ein Angebot unterbreitet /U 2/, welches durch den Auftraggeber bestätigt wurde /U 3/. Entsprechend des beauftragten Angebots beinhaltet das vorliegende Baugrundgutachten Aussagen bezüglich:

- Baugrundcharakteristik, bautechnischer Eigenschaften, bodenphysikalischer Kennwerte
- Einteilung der erkundeten Böden in Bodengruppen gemäß [ 16 ], Homogenbereiche gemäß [ 18 ] und Bodenklassen gemäß [ 17 ] (informativ)
- Verdichtungsfähigkeiten, Frostempfindlichkeiten der erkundeten Böden gemäß [ 22 ]
- Grund- bzw. Schichtwasserverhältnissen
- Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gemäß [ 24 ]
- abfallfachliche Deklaration oberflächennaher Böden gemäß [ 23 ]
- Gründungsmöglichkeiten, Wasserhaltung

## 2 Lage des Untersuchungsgebietes und Angaben zum Bauvorhaben

Das zu untersuchende Baufeld befindet sich im südlichen Stadtgebiet von Trebsen und umfasst eine ehemalige Kleingartenanlage zwischen der Straße Am Froschteich im Norden und der Industriegebietsstraße im Süden. Für die Erschließung des Baufeldes als Wohngebiet soll ein bestehender Feldweg zur Straße (Planstraße A) ausgebaut werden und die o. g. Straßen miteinander verbinden. Außerdem sollen 2 Wendehämmer entstehen (Planstraße B und C), siehe /U 4/.

Weitere vorgesehene Erschließungsmaßnahmen sind der Neubau von Schmutzwasserkanälen (Einbautiefe ca. 2,80 m unter Geländeoberkante) sowie das Verlegen von Trinkwasserleitungen und Versorgungskabeln.

Derzeit ist das Baufeld partiell mit alten Gartenlauben bebaut.

### **3 Regionalgeologische Aussagen zum Baugrund**

Das Geländeniveau des zu untersuchenden Baufeldes steigt von Norden (Straße Am Froschteich) in Richtung Süden (Industriegebietsstraße) leicht um ca. 2,00 m an und liegt zwischen +128,00... +130,50 m NHN.

Entsprechend [ 26 ] besteht der gewachsene Untergrund aus Gesteinen des Rotliegenden (Unteres Perm) und des Quartärs. Die Sandsteine des Rotliegend können durch Verwitterungsprozesse als Festgestein-Zersatzprodukte vorliegen.

Die Quartärbasis liegt zwischen +120... +130 m NHN, siehe [ 26 ]. Das Quartär umfasst hier im Wesentlichen pleistozäne Sedimente in Form von fluviatilen Bildungen (Kiese, Sande) der Saale-III-Kaltzeit (Warthe-Stadium) mit eingeschalteten Tonlagen, welche insgesamt von Löss überlagert werden.

Aufgrund der Besiedlungsgeschichte der Stadt Trebsen ist in den oberflächennahen Baugrundabschnitten mit anthropogen aufgefüllten Böden von mehreren Metern Mächtigkeit und unterschiedlicher Zusammensetzung zu rechnen. Das Vorhandensein historischer Fundamente bzw. Fundamentreste aus Vorbebauung kann für die oberflächennahen Baugrundabschnitte nicht ausgeschlossen werden.

Hydrologisch betrachtet gehört das Untersuchungsgebiet zum Einzugsgebiet der Mulde.

## **4 Baugrunduntersuchung**

### **4.1 Erkundungsumfang**

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden 4 Rammkernsondierungen bis jeweils 5,00 m Teufe niedergebracht (RKS 1/17 bis RKS 4/17). Die Position der Sondieransatzpunkte erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen, siehe Anlage 1.

Am Ansatzpunkt von RKS 3/17 war, aufgrund der sehr dichten Lagerungsverhältnisse im Untergrund, ab ca. 3,00 m Teufe kein weiterer Sondierfortschritt möglich und es wurde abgebrochen.

Das aus den Rammkernsondierungen gewonnene Lockergesteinsmaterial wurde gemäß [ 13 ] in Verbindung mit [ 10 ] sowie nach [ 16 ] in Verbindung mit [ 14 ] geologisch angesprochen, beschrieben und anschließend entsprechend der ausgehaltenen Schichten beprobt. Die im Ergebnis der geologischen Untersuchungen entwickelten Schichtenprofile sind in Anlage 2 dargestellt.

An Probe 3 aus RKS 2/17 sowie einer Mischprobe, bestehend aus den Proben 3 und 4 aus RKS 3/17 bzw. RKS 4/17, wurden repräsentative Siebanalysen zur Ermittlung der Korngrößenverteilung durchgeführt und daraus der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ ) bestimmt. Die Ergebnisprotokolle der bodenphysikalischen Untersuchungen, einschließlich der Kornverteilungskurven, sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Es erfolgte die Einteilung der erkundeten Böden in Bodengruppen gemäß [ 16 ], in Homogenbereiche gemäß [ 18 ] und informativ in Bodenklassen gemäß [ 17 ].

Die durchgeführten Rammkernsondierungen dienten ebenfalls zur Probenentnahme für weiterführende bodenchemische Analysen. Zur orientierenden abfallfachlichen Beurteilung der erkundeten Auffüllböden wurde 1 Mischprobe des aufgefüllten Bodenmaterials (bis ca. 1,05 m Teufe) des Ansatzpunktes von RKS 1/17 hergestellt, siehe Tabelle 5. Die Analyse und Beurteilung der Mischprobe erfolgte gemäß LAGA-Richtlinie [ 23 ]. In der Anlage 4 ist der entsprechende Prüfbericht einzusehen.

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit wurde am Ansatzpunkt von RKS 2/17 ein Versickerungsversuch zur Bestimmung der Hydraulischen Leitfähigkeit mittels Guelph-Permeameter durchgeführt. Anlage 5 Das Ergebnisprotokoll ist in Anlage 5 enthalten.

#### 4.2 Baugrundcharakteristik und Baugrundmodell

Die mithilfe der Rammkernsondierungen stichpunktartig angelegten Baugrundaufschlüsse sind als repräsentativ für das Baufeld anzusehen. Die dabei erkundete lokale Baugrundsichtung entspricht den Angaben aus der regionalen Geologie. Detaillierte Angaben zur Baugrundsichtung können den Schichtenprofilen entnommen werden, siehe Anlage 2. Die

Tabelle 1 zeigt das Regelprofil für den betrachteten Baugrund und fasst die geologische Beschreibung zusammen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung „schwach feucht“ gleichbedeutend mit dem Begriff „erdfeucht“ ist. Die Abkürzung „GOK“ bedeutet „Geländeoberkante“.

Entsprechend der Erkundungsergebnisse lässt sich der Baugrund ab der Geländeoberkante in Richtung des Liegenden wie folgt beschreiben:

#### Mutterboden

Unterhalb der Geländeoberkante lässt sich nahezu auf dem gesamten Baufeld ein 0,35...0,50 m mächtiger bindiger Mutterboden feststellen. Im südlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17) ist der Mutterboden als nur ca. 0,10 m mächtiger nichtbindiger Boden ausgeprägt.

#### Anthropogene Auffüllung

Anthropogen aufgefüllte Böden (MS 0) wurden lediglich im südlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17) unterhalb des Mutterbodens erkundet. Sie besitzen eine Gesamtmächtigkeit von ca. 0,95 m. Bei diesen nichtbindigen Böden bildet Sand die Hauptkomponente, der durch kiesige (i. W. fein- bis mittelkiesig), schluffige und mitunter schwach tonige Nebenanteile ergänzt wird. Außerdem lassen sich geringmächtige (< 5 cm) tonige Schlufflinsen feststellen. In den oberflächennahen Bodenabschnitten können Pflanzen- und Wurzelreste auftreten. Das Material ist locker bis mitteldicht gelagert und besitzt einen schwach feuchten Charakter.

#### Gewachsener Baugrund

Im Liegenden des Mutterbodens, bzw. im südlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17) unterhalb der anthropogenen Auffüllung, schließen sich gewachsene Böden an. Dabei folgen in der Regel bindige Schluff- bzw. Tonböden (MS 1) von 0,35... 2,55 m Mächtigkeit.

Bei den Schluffböden wird Schluff als Hauptkomponente durch (stark) tonige und fein- bis mittelsandige Nebenanteile ergänzt. Es können geringmächtige (< 5 cm) Sandlinsen (z. T. nass) auftreten. Das Material ist insgesamt kalkfrei. Die Böden zeigen eine steife bis halbfeste Konsistenz und besitzen einen schwach feuchten Charakter. Die o. g. Tonböden

wurden lediglich im Bereich um RKS 2/17 erkundet. Bei den Tonböden wird Ton als Hauptkomponente durch schluffige und schwach feinsandige Nebenanteile ergänzt. Das Material liegt kalkfrei vor. In den oberflächennahen Bodenabschnitten können Pflanzen- und Wurzelreste auftreten. Die Böden zeigen eine halbfeste Konsistenz und besitzen einen schwach feuchten Charakter.

Im südlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17) folgen im Liegenden der anthropogenen Auffüllung Sandböden. Diese Sandböden lassen sich untergeordnet ebenfalls im Bereich um RKS 2/17, eingeschaltet in die oben beschriebenen bindigen Schluff- / Tonböden, feststellen. Sie besitzen Mächtigkeiten von ca. 0,75... 1,20 m. Nach Auswahl einer repräsentativen Probe und deren laborativer Analyse und Ansprache entsprechend [ 16 ], lässt sich den Sandböden die Bodengruppen SU (Sand, schluffig) zuordnen. Die erkundeten Böden beschreiben einen Sand mit (stark) kiesigen (v. a. fein- bis mittelkiesig), schluffigen und tonigen Nebenanteilen. Es können geringmächtige (< 5 cm) (tonige) Schlufflinsen eingeschaltet sein. Die Sandböden sind mitteldicht gelagert und besitzen einen schwach feuchten Charakter.

Im zentralen und nördlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 3/17 und RKS 4/17) wurden die oben beschriebenen Sandböden nicht erkundet. Stattdessen stehen hier permische Sandsteine bzw. deren Verwitterungsprodukte an (Rotliegend). Die mittels der Rammkernsonde zu Tage geförderten Bodenproben weisen den Charakter eines Lockergesteins auf, das sich nach Herstellung einer repräsentativen Mischprobe (siehe Anlage 3.3) und deren laborativer Analyse und Ansprache entsprechend [ 16 ], der Bodengruppe SU\* (Sand, stark schluffig) zuordnen lässt. Das Material beschreibt einen Sand mit schluffigen feinkiesigen und schwach tonigen Nebenanteilen. Es treten Sandsteinbruchstücke auf, die entweder aus der ungleichförmigen Verwitterung des Materials resultieren oder aufgrund der mechanischen Beanspruchung auf die möglicherweise als Festgestein anstehenden Rotliegend-Sandsteine durch die Rammkernsonde entstanden. Entsprechend der gewonnenen Proben ist das Material dicht bis sehr dicht gelagert und besitzt einen schwach feuchten Charakter.

Es ist nach aktuellem Erkundungsstand nicht eindeutig auszusagen, in welchem Zustand die erkundeten Rotliegend-Sandsteine im Untergrund des Baufeldes anstehen (Grad der Verwitterung). Es ist davon auszugehen, dass Verwitterungsprozesse innerhalb der Sandsteine nicht gleichmäßig abgelaufen sind und daher mit unterschiedlichen Festigkeiten des

Materials im Untergrund gerechnet werden muss.

**Tabelle 1: Baugrundmodell – Regelprofil**

Modell-schicht	Bezeichnung	Teufe* [m] unter GOK
MS 0	<b>Auffüllung: SU</b> lockere bis mitteldichte Lagerung <i>nur Bereich RKS 1/17</i>	0,10 bis 1,05
MS 1	<b>Schluff, Ton: UL-UM, TL</b> steife bis halbfeste Konsistenz <i>Tonböden nur im Bereich RKS 2/17</i>	0,35... 0,50 bis 1,25... > 5,00
MS 2	<b>Sand: SU</b> mitteldichte Lagerung <i>nur Bereich RKS 1/17, RKS 2/17</i>	0,80... 3,45 bis 1,90... 3,45
MS 3	<b>Rotliegend-Sandstein /-zersatz: SU*</b> dichte bis sehr dichte Lagerung <i>nur Bereich RKS 3/17, RKS 4/17</i>	0,90... 1,25 bis > 5,00

\*Hinweis: Die gemachten Teufenangaben können aufgrund der Geländemorphologie im Dezimeterbereich schwanken.

#### 4.3 Bodenphysikalische Kennwerte

Auf der Basis anerkannter Tabellenwerte der Fachliteratur, des Regel- und Normenwerkes sowie spezifischer Erfahrungen des Gutachters werden die in Tabelle 2 dargestellten bodenphysikalischen Kennwerte (charakteristische Kennwerte) definiert.

**Tabelle 2: Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)**

Modellschicht / Homogenbereich**	Bezeichnung	Reibungswinkel $\phi_k'$ [°]	Kohäsion $c_k'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma_{n,k} / \gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
MS 0 / HB A	anthropogene Auffüllung	32,5	0	19 / 11	40
MS 1 / HB B	Schluff, Ton	27,5	2	21 / 11	35

Modellschicht / Homogenbereich**	Bezeichnung	Reibungswinkel $\phi_k'$ [°]	Kohäsion $c_k'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma_{n,k}/\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
MS 2 / HB C	Sand	32,5	0	20 / 12	40
MS 3 / HB D	Rotliegend-Sandstein / -zersatz	30	5	22 / 12	50

#### 4.4 Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit

Entsprechend der erkundeten Baugrundverhältnisse sowie den Ergebnissen der bodenphysikalischen und -chemischen Analysen lassen sich 4 Homogenbereiche aushalten, siehe Tabelle 2 und Tabelle 3. Homogenbereich A umfasst die anthropogen aufgefüllten Böden (MS 0). Homogenbereich B umfasst die bindigen Schluff- und Tonböden (MS 1). Homogenbereich C umfasst die nichtbindigen Sandböden (MS 2) und Homogenbereich D den Rotliegend-Sandstein bzw. dessen Verwitterungszersatz (MS 3).

**Tabelle 3: Kennwertangaben zu Homogenbereichen**

Homogenbereich**	HB A	HB B	HB C	HB D
<b>Bezeichnung</b>	Auffüllung	Schluff, Ton	Sand	Rotliegend-Sandstein / -zersatz
<b>Bodengruppe</b>	SU	UL-UM, TL	SU	SU*
<b>Kornverteilung</b>	–	–	Anlage 3	Anlage 3
<b>Massenanteile</b>				
<b>Steine</b>	< 5 %	< 2 %	< 3 %	< 8 %
<b>Blöcke</b>	0 %	0 %	0 %	< 5 %
<b>Dichte</b>	2,0 g/cm <sup>3</sup> – 2,1 g/cm <sup>3</sup>	1,95 g/cm <sup>3</sup> – 2,10 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup> – 2,15 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup> – 2,15 g/cm <sup>3</sup>
<b>Lagerungsdichte</b>	–	–	mitteldicht 0,30 ≤ D < 0,65	D > 0,65
<b>Konsistenzzahl I<sub>c</sub></b>	–	0,75 –> 1,00	–	–
<b>Undränierete Scherfestigkeit C<sub>u</sub></b>	–	35 – 70 kN/m <sup>2</sup>	–	–
<b>Wassergehalt</b>	11 % – 13 %	15 % – 23 %	6 % – 13 %	12% – 20 %

Homogenbereich**	HB A	HB B	HB C	HB D
organischer Anteil	2 % – 5 %	2 % – 5 %	< 2 %	< 1%

\*\*Hinweis: Die DIN 18300:2012-09 wurde überarbeitet. Die aktuelle Fassung aus 2016 sieht keine Einteilung in Bodenklassen mehr vor. Stattdessen sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen Bodenschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Bodenklassen werden informativ angegeben.

Die nachfolgende Tabelle 4 zeigt eine Einordnung der erkundeten Böden in Bodenklassen\*\* nach [ 17 ]. Außerdem ist eine Klassifikation hinsichtlich der Verdichtbarkeit und der Frostempfindlichkeit gemäß [ 22 ] gegeben.

**Tabelle 4: Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit, Bodenklasse**

Modellschicht / Homogenbereich**	Verdichtbarkeitsklasse	Frostempfindlichkeit	Bodenklasse** (informativ)
	ZTV E-StB 09	ZTV E-StB 09	DIN 18300:2012
MS 0 / HB A	V 1	F 2	3
MS 1 / HB B	V 3	F 3	4
MS 2 / HB C	V 1	F 2	3
MS 3 / HB D	V 2 – V 3	F 3	4

## 5 Grundwasserverhältnisse

Im südlichen Teil des Baufeldes wurde an den Ansatzpunkten von RKS 1/17 und RKS 2/17 Wasser erkundet und der Wasserstand nach Beendigung der Sondierungsarbeiten gelotet, siehe Anlage 2. Demnach tritt Wasser dort ab einer Teufe von ca. 2,02 m bzw. 2,34 m unterhalb der Geländeoberkante auf, was ein Tiefenniveau von ca. +127,12... 128,41 m NHN umfasst. Als Grundwasserleiter ist die MS 2 anzusehen.

Im zentralen und nördlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 3/17 und RKS 4/17) wurde an beiden Sondieransatzpunkten kein Wasser erkundet. Beide Sondierlöcher waren nach Beendigung der Sondierarbeiten trocken.

## 6 Versickerung von Niederschlagswasser

Von grundlegender Bedeutung für die Versickerung von Niederschlagswasser sind, neben den standortspezifischen Eigenschaften der Böden, die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraums.

Die Durchlässigkeit des Sickerraumes ist die qualitative und quantitative Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswasser. Sie ist von der Korngröße, Kornverteilung und Lagerungsdichte der Böden abhängig und wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  ausgedrückt. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt für die ungesättigte Zone in einem  $k_f$ -Intervall von  $1 \times 10^{-3}$  m/s...  $1 \times 10^{-6}$  m/s [ 24 ].

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,50 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten [ 24 ].

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit wurde am Ansatzpunkt von RKS 2/17 ein Versickerungsversuch zur Bestimmung der Hydraulischen Leitfähigkeit mittels Guelph-Permeameter durchgeführt. Entsprechend des Ergebnisprotokolls, siehe Anlage 5, wurde hier für den Sandboden ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1,09 \times 10^{-6}$  m/s ermittelt.

Außerdem wurde laborativ aus der Kornverteilung der Sandprobe ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 4,9 \times 10^{-5}$  m/s ermittelt, siehe Anlage 3.1, weshalb der Boden zwar prinzipiell als versickerungsrelevanter Abschnitt zu beurteilen ist, jedoch der einzuhaltende Mindestabstand zum höchsten gemessenen Grundwasserspiegel nicht gegeben ist [ 24 ].

Der aus der Kornverteilung der Mischprobe des erkundeten Rotliegend-Sandsteinersatzmaterial ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert beträgt  $k_f = 1,6 \times 10^{-7}$  m/s, siehe Anlage 3.3, weshalb dieses Material ungeeignet für eine Versickerung nach [ 24 ] ist.

Unter Berücksichtigung aller o. g. Forderungen des Regelwerkes [ 24 ] und den Hinweisen zur örtlich gegebenen Geologie wird das Baufeld als nicht versickerungsfähige Fläche für Niederschlagswasser beurteilt. Das Errichten einer fachgerechten Niederschlagswasserversickerungsanlage und das örtliche Versickern von Oberflächenwässern sind nach aktuellem Erkenntnisstand nicht anzustreben.

## 7 Abfallfachliche Deklarationsanalyse gemäß LAGA-Richtlinie

Zur orientierenden abfallfachlichen Beurteilung wurde, nach makroskopischer Begutachtung des Materials, 1 Mischprobe des aufgefüllten Bodenmaterials (bis ca. 1,05 m Tiefe) des Ansatzpunktes von RKS 1/17 hergestellt und hinsichtlich deren Schadstoffbelastung laborativ gemäß [ 23 ] untersucht. In der Tabelle 5 ist das Ergebnis zusammengefasst dargestellt und in der Anlage 4 ist der entsprechende Prüfbericht einzusehen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Untersuchungen Stichprobencharakter haben.

**Tabelle 5: Ergebnisse der Deklarationsanalyse gemäß LAGA-Richtlinie**

Probenname	Zuordnungs- klasse	verursachende Parameter
Probe 1 MP RKS 1 (Auffüllungen)	Z 1	Cadmium im Feststoff

## 8 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Die Gründung der Straßen liegt im HB B bzw. im südlichen Abschnitt des Baufeldes im HB A (Bereich um RKS 1/17). Hier ist ein Materialaustausch angezeigt. Die Böden des HB B sind sehr frostempfindlich. Die Planung und Gestaltung des Straßenausbaus sowie die damit verbundene Dimensionierung des Straßenoberbaus sind, in Abhängigkeit der bauspezifischen Randbedingungen, nach den entsprechenden Vorgaben aus [ 25 ] vorzunehmen.

Das Planum ist vor dem Aufbau eines Polsters von schlammigen Böden zu befreien und zu verdichten. Polster sind lagenweise verdichtet herzustellen. Der notwendige Verdichtungsgrad / Verformungsmodul sollte durch den Planer vorgegeben und während der Bauausführung nachgewiesen werden.

Im Rahmen der Erschließung ist hauptsächlich von einer Gründung von Schachtbauwerken und weiteren kleinen Versorgungsbauwerken auszugehen. Für diese Bauwerke ergibt sich bei frostfreier Gründungstiefe von  $\geq 1,00$  m im südlichen Abschnitt des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17 bzw. RKS 2/17) eine Gründung im mitteldicht gelagertem Sand (HB C) bzw. im steifen bis halbfesten Schluff (HB B) und im zentralen und nördlichen Teil des Baufeldes (Bereich um RKS 3/17 und RKS 4/17) eine Gründung im dicht bis sehr dicht gelagertem Rotliegend-Sandstein /-zersatz (HB D).

Bei Schachtarbeiten südlichen Abschnitt des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17 bzw.

RKS 2/17) befindet sich die Baugrubensohle unterhalb des gemessenen Grundwasserstandes, sodass hier mit von außen zufließenden Grundwässern in die Baugruben zu rechnen ist und es zu einer Vernässung der Baugrubensohle kommen kann. Für die Bauausführung ist unter den erkundeten Randbedingungen eine offene Wasserhaltung zur Fassung von zulaufenden Grundwasser prinzipiell ausreichend. Oberflächenwasser sollte generell von den Baugruben ferngehalten werden.

Die Tragfähigkeit von Einzelgründungen kann für mindestens steifen Schluff bzw. Ton im Regelfall aus den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gemäß [ 2 ], Tabelle A 6.6 bestimmt werden. Für die anstehenden Böden ist gemäß [ 2 ] von den nachstehend aufgeführten Bemessungswerten in Abhängigkeit von der Einbindetiefe der Fundamente auszugehen:

**Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach Tabelle A 6.6 aus [ 2 ]**

Boden in Höhe der Gründungssohle	Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Geschiebelehm/ -mergel, mind. steif	210	250	310	350

Bei Einhaltung der angegebenen Sohlwiderstände ist mit Setzungen von max. 2 cm zu rechnen. Höhere Bodenpressungen sind nachzuweisen.

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der [ 12 ] zu beachten. Angetroffene schlammige Böden im Sohlbereich sind ebenfalls auszutauschen. Bei Arbeiten ab 1,25 m Teufe sind entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen für die Baugrubenböschungen vorzusehen (Abböschungen oder Verbauplatten). Es wird empfohlen Aushubsohlen erst kurz vor dem Einbau von Bauwerken oder der Verlegung von Leitungen freizulegen, damit eine Vernässung durch Niederschläge und der damit verbundenen Aufweichung der Sohle reduziert wird.

Beim Anschnitt von wasserführenden Sandböden ist die Baugrube zu verbauen. Die in der [ 12 ] geforderten Sicherheitsabstände von Lasten zur Oberkante der Baugrubenböschungen sind einzuhalten.

## 9 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Für das Bauvorhaben wurde eine spezifische Baugrunduntersuchung geführt. Anhand der vorliegenden Erkundungsergebnisse sowie der allgemeinen geologischen Situation liegt ein Überblick über die Baugrundsituation vor. Es bestehen über den gesamten betrachteten Baugrund klar definierbare Baugrundverhältnisse.

Der erkundete Baugrund wird nach [ 2 ] in die Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) eingestuft. Die GK 1 umfasst Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad in Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund. Bei Bauwerken der Geotechnischen Kategorie 1 können Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mit vereinfachten Verfahren aufgrund von gesicherten Erfahrungswerten beurteilt werden.

Der Erkundungsaufschluss stellt punktuell die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet dar. Deshalb sind während der Baumaßnahme die dargestellten Verhältnisse zu kontrollieren und im Bedarfsfall gezielte weitere Untersuchungen vorzunehmen.

Die Planung und Gestaltung des Straßenausbaus sowie die damit verbundene Dimensionierung des Straßenoberbaus sind, in Abhängigkeit der bauspezifischen Randbedingungen, nach den entsprechenden Vorgaben aus [ 25 ] vorzunehmen.

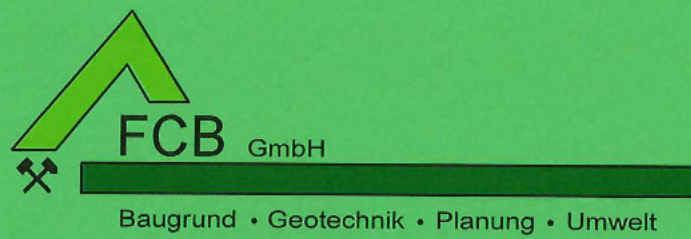
Es wurde im südlichen Abschnitt des Baufeldes (Bereich um RKS 1/17 bzw. RKS 2/17) Grundwasser festgestellt. Bei Baugruben können Niederschlagsereignisse Entwässerungsmaßnahmen erfordern.

Es wurden Kontaminationen in den aufgefüllten Baugrundabschnitten festgestellt, die der Klasse Z 1 zugeordnet wurden. Als Verursacher wurde Cadmium im Feststoff ermittelt. Ein Einbau ist entsprechend der Vorgaben in [ 23 ] möglich. Zur Verhinderung der Vernässung während des Aushubs sollten die Aushubmassen abgedeckt oder in Mieten mit glatter Oberfläche gesichert werden.

Zur Verhinderung der Vernässung während des Aushubs sollten die Aushubmassen abgedeckt oder in Mieten mit glatter Oberfläche gesichert werden.

Bei Einhaltung der Hinweise und Empfehlungen des Geotechnischen Berichtes sowie einer ordnungsgemäßen Bauausführung bestehen keine Bedenken gegen das Bauvorhaben.

Sollten im Rahmen der weiteren Planung und Bauausführung Änderungen oder Sachverhalte eintreten, die in diesem Bericht nicht berücksichtigt werden konnten, so ist der Gutachter zu konsultieren und gegebenenfalls eine Gültigkeitsprüfung der getroffenen Aussagen erforderlich.



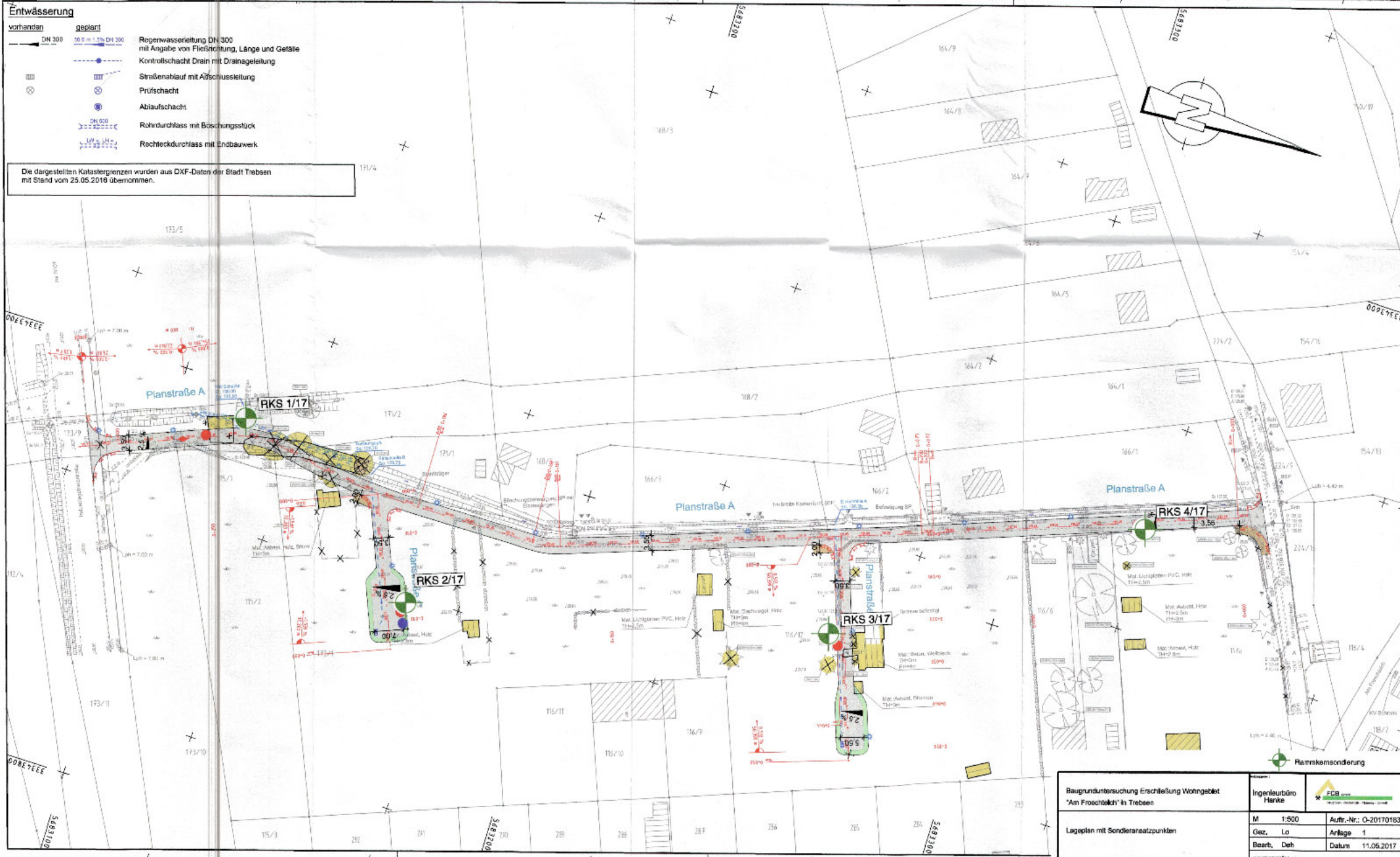
# Anlagenteil

# Anlage 1

### Entwässerung

- |           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| vorhanden | geplant      |   |
| DN 300    | 300 m DN 300 | Regenwasserleitung DN 300 mit Angabe von Fließrichtung, Länge und Gefälle |
| ⊗         | ⊗            | Kontrollschacht Drain mit Drainageleitung                                 |
| ⊗         | ⊗            | Straßenablauf mit Abzweigsleitung   |
| ⊗         | ⊗            | Prüfschacht   |
| ⊗         | ⊗            | Ablaufschacht   |
| DN 500    | DN 500       | Rohrdurchlass mit Böschungsstück  |
| UV        | UV           | Rechteckdurchlass mit Endbauwerk  |

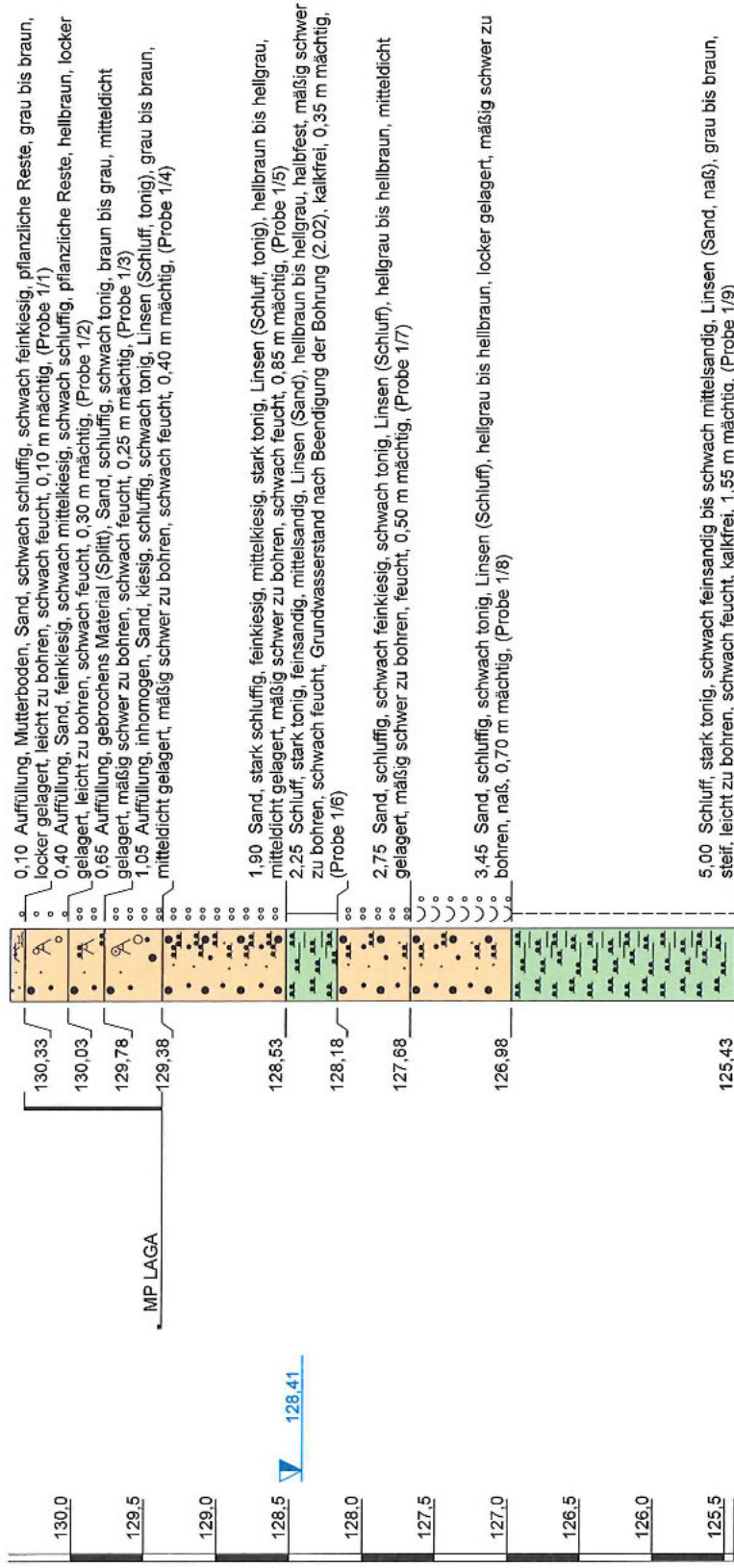
Die dargestellten Katastergrenzen wurden aus DXF-Daten der Stadt Trebsen mit Stand vom 25.05.2016 übernommen.



## **Anlage 2**

# RKS 1/17

Ansatzhöhe: + 130,43 m NHN

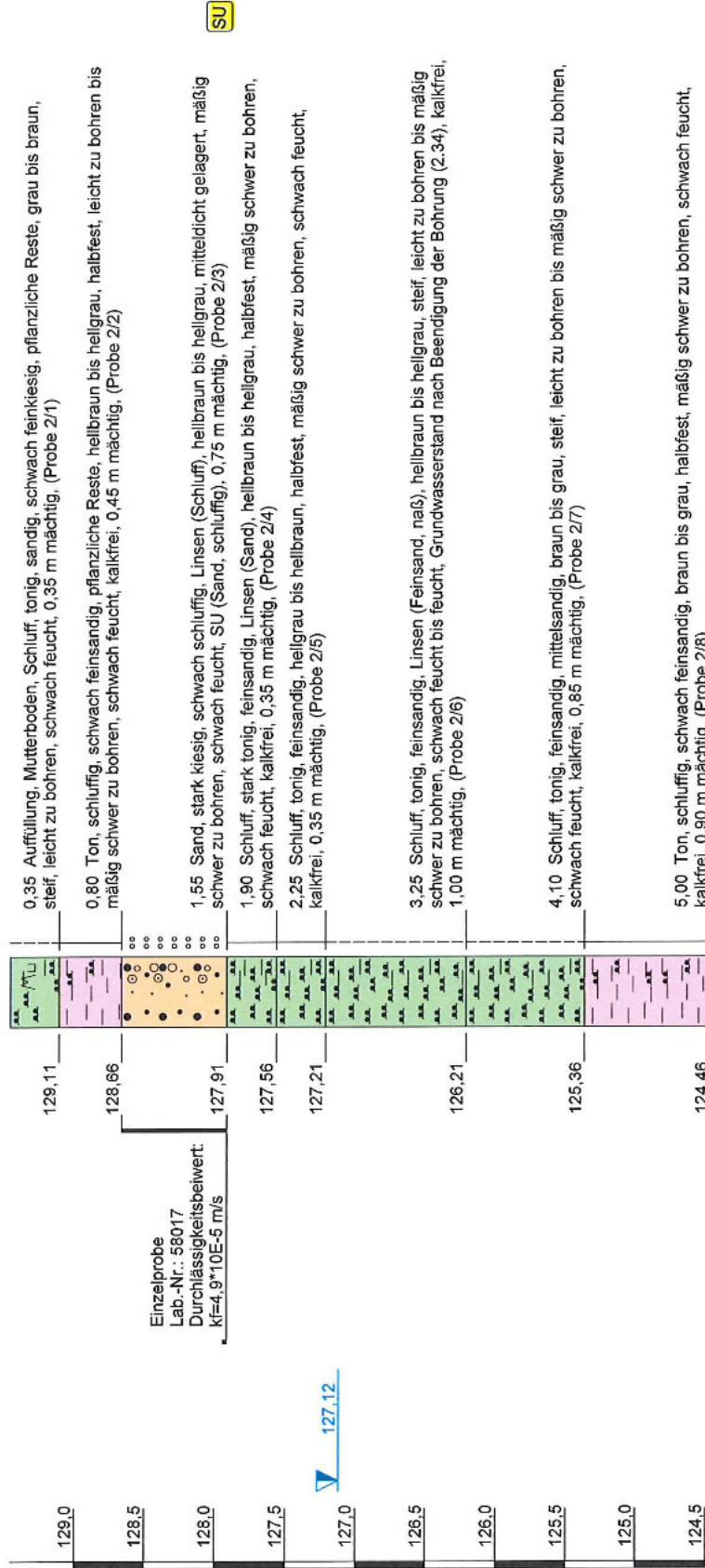


**Bemerkungen:**  
Sondierloch zu bei 3,30 m unter GOK (= 127,13 m NHN)

<b>Projekt:</b> BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen			
<b>Auftraggeber:</b> Planungsbüro Hanke GmbH	<b>Rechtswert:</b> 4553074,0	<b>Höhenmaßstab:</b> 1:50	
<b>Auftrag-Nr.:</b> O-20170183	<b>Hochwert:</b> 5692836,4	<b>Autor:</b> Deh	
<b>Sondierung:</b> RKS 1/17	<b>Ansatzhöhe:</b> + 130,43 m NHN	<b>Anlage:</b> 2.1	
<b>Datum:</b> 27.04.2017	<b>Endteufe:</b> 5,00 m	<b>Blatt:</b> 1 von 1	
<b>Bearbeiter:</b> Bô, Jü			

# RKS 2/17

Ansatzhöhe: + 129,46 m NHN

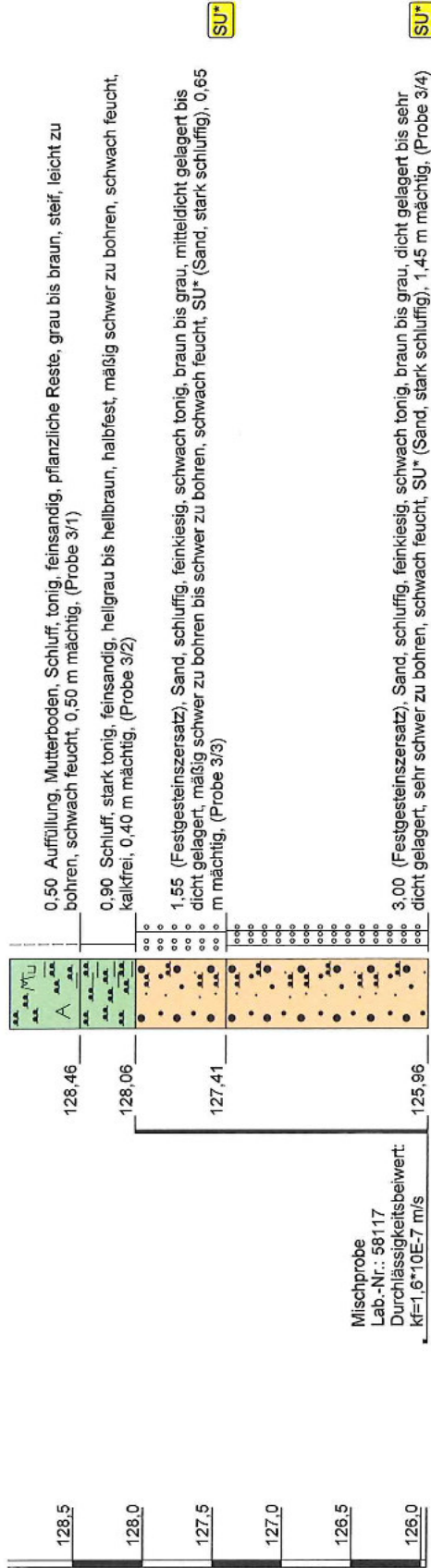


**Bemerkungen:**  
Sondierloch zu bei 3,55 m unter GOK (= 125,91 m NHN)

<b>Projekt:</b>	BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen		
<b>Auftraggeber:</b>	Planungsbüro Hanke GmbH		
<b>Auftrag-Nr.:</b>	O-20170163	<b>Rechtswert:</b>	4553102,3
<b>Sondierung:</b>	RKS 2/17	<b>Hochwert:</b>	5682887,5
<b>Datum:</b>	27.04.2017	<b>Ansatzhöhe:</b>	+ 129,46 m NHN
<b>Bearbeiter:</b>	Bö, Jü	<b>Endteufe:</b>	5,00 m
		<b>Höhenmaßstab:</b>	1:50
		<b>Autor:</b>	Deh
		<b>Anlage:</b>	2.2
		<b>Blatt:</b>	1 von 1

# RKS 3/17

Ansatzhöhe: + 128,96 m NHN



**Bemerkungen:**  
Sondierloch trocken, offen bis 3,00 m unter GOK  
ab ca. 3,00 m unter GOK kein Sondierfortschritt möglich, Abbruch

**Projekt:** BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen

**Auftraggeber:** Planungsbüro Hanke GmbH

**Auftrag-Nr.:** O-20170183

**Rechtswert:** 4553074,7

**Höhenmaßstab:** 1:50

**Hochwert:** 5682985,5

**Autor:** Deh

**Datum:** 27.04.2017

**Ansatzhöhe:** + 128,96 m NHN

**Bearbeiter:** Bô, Jü

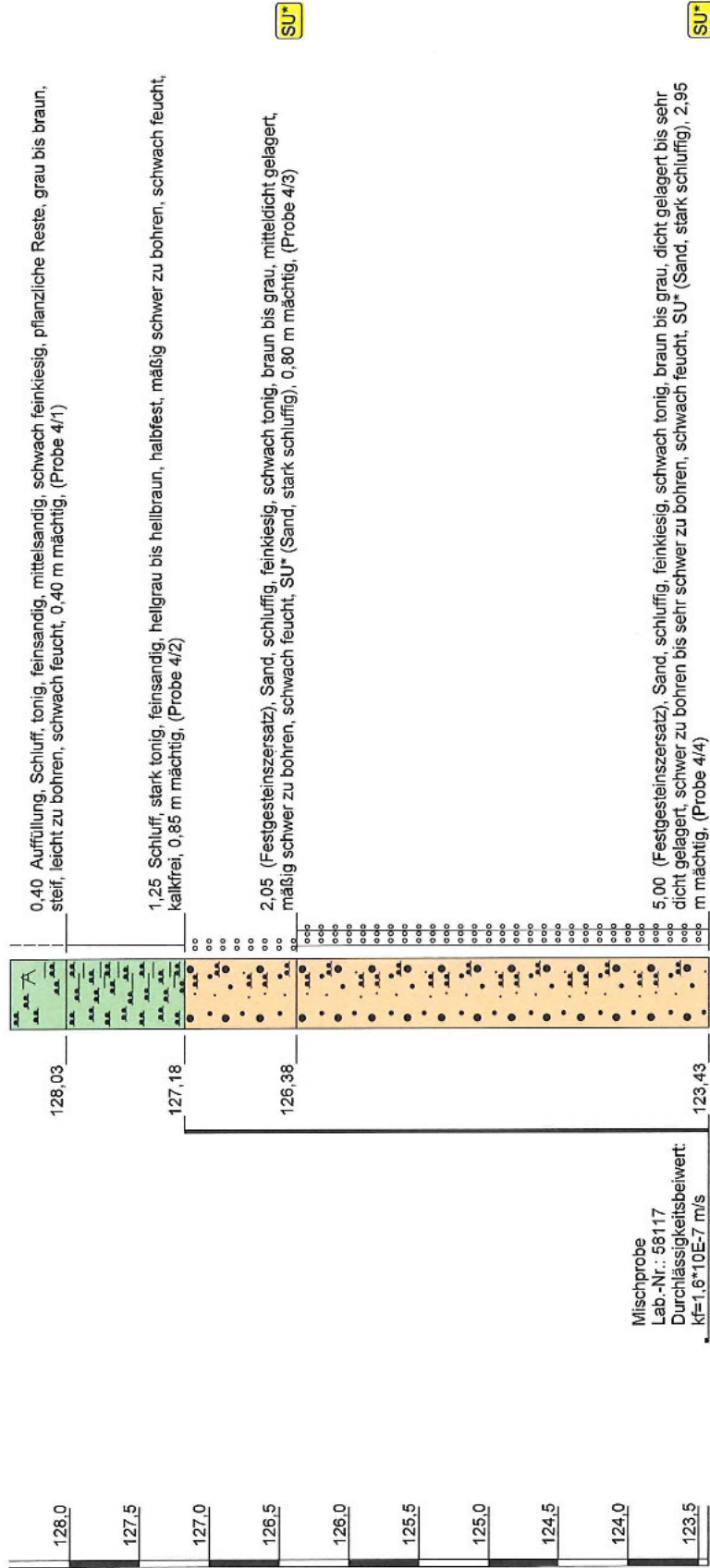
**Endteufe:** 3,00 m

**Blatt:** 1 von 1



# RKS 4/17

Ansatzhöhe: + 128,43 m NHN



**Bemerkungen:**  
Sondierloch trocken, offen bis 5,00 m unter GOK

<b>Projekt:</b> BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschleich" in Trebsen	
<b>Auftraggeber:</b> Planungsbüro Hanke GmbH	
<b>Auftrag-Nr.:</b> O-20170183	<b>Rechtswert:</b> 4553025,5
<b>Sondierung:</b> RKS 4/17	<b>Hochwert:</b> 5683048,5
<b>Datum:</b> 27.04.2017	<b>Ansatzhöhe:</b> + 128,43 m NHN
<b>Bearbeiter:</b> Bò, Jü	<b>Endteufe:</b> 5,00 m
	<b>Höhenmaßstab:</b> 1:50
	<b>Autor:</b> Deh
	<b>Anlage:</b> 2.4
	<b>Blatt:</b> 1 von 1

## **Anlage 3**

## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen  
**Auftragsnummer:** O-20170183  
**Auftraggeber :** Planungsbüro Hanke GmbH  
**Bohrlochnr.** RKS 2  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 0,80 - 1,55  
**Werkprobennummer :** Probe 3  
**Labornummer :** 58017  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** S,g\*,u'

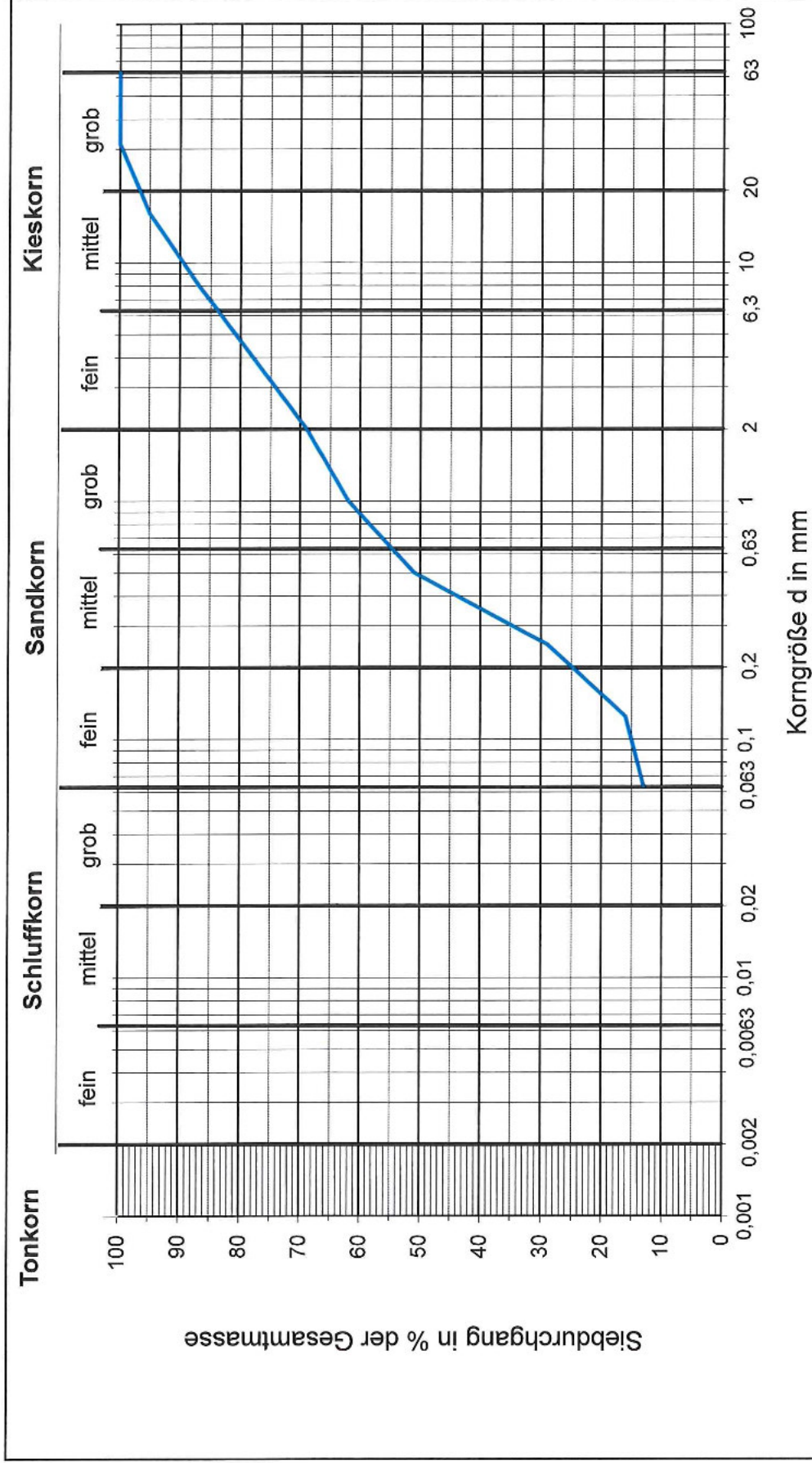
**Bodenart n. DIN 18196 :** SU

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d ( mm )	S ( % )		( % )	w(< 0,4 mm)			(t/m <sup>3</sup> )
0,002		Ton		w(oben)		$\rho$	
0,0063		Schluff	13	w(unten)		$\rho_s$	
0,02		Feinsand	12	w( $\emptyset$ )		$\rho_d$	
0,063	13	Mittelsand	30	w <sub>L</sub>		$\rho_r$	
0,125	16	Grobsand	14	w <sub>P</sub>		$\rho'$	
0,25	29	Sand	56	w <sub>M</sub>			
0,5	51	Feinkies	15	w <sub>S</sub>		e	
1	62	Mittelkies	12	w <sub>B,Neff</sub>		n	
2	69	Grobkies	4	w <sub>0</sub>		Sr	
4	78	Kies	31	w <sub>1</sub>			
8	87	Steine		Plastizität		max e	
16	95			I <sub>P</sub>		min e	
31,5	100	U		I <sub>C</sub>		D	
63	100	C		Glühverlust		Proctordichte	
>63,0	100			V <sub>gl</sub>		$\rho_{pr}$	
				I <sub>om</sub>		w <sub>pr</sub>	
				Kalkgehalt			
				V <sub>ca</sub>			
<b>K-Wert aus Korngrößenverteilung</b>							
nach	Mallet						
	4,9E-05	m/s					

# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20170183  
 Auftraggeber : Planungsbüro Hanke GmbH  
 Objekt : BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : RKS 2  
 Labornummer : 58017  
 Probenummer : Probe 3  
 Entnahmetiefe [ m ] : 0,80 - 1,55

Lockergestein n. DIN 4022 : S,g\*,u'  
 Lockergestein n. DIN 18196 : SU  
 U=d60/d10 :  
 C=(d30)<sup>2</sup>/d10\*d60 :  
 Durchl.-Beiwert k [m/s] : 4,9E-05

## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen  
**Auftragsnummer:** O-20170183  
**Auftraggeber :** Planungsbüro Hanke GmbH  
**Bohrlochnr.** RKS 3 + RKS 4  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 0,90-3,00 ; 1,25-5,00  
**Werkprobennummer :** MP 3+4 MP 3+4  
**Labornummer :** 58117  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** S,u,fg,t'

**Bodenart n. DIN 18196 :** SU\*

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserszahlen		Dichten	
d ( mm )	S ( % )		( % )	w(< 0,4 mm)			(t/m <sup>3</sup> )
0,002	12	Ton	12	w(oben)	$\rho$		
0,0063	17	Schluff	18	w(unten)	$\rho_s$	2,64	
0,02	23	Feinsand	8	w( $\emptyset$ )	$\rho_d$		
0,063	30	Mittelsand	16	w <sub>L</sub>	$\rho_r$		
0,125	34	Grobsand	27	w <sub>P</sub>	$\rho'$		
0,25	40	<b>Sand</b>	<b>51</b>	w <sub>M</sub>			
0,5	50	Feinkies	16	w <sub>S</sub>	e		
1	64	Mittelkies	3	w <sub>B,Neff</sub>	n		
2	81	Grobkies		w <sub>0</sub>	Sr		
4	93	<b>Kies</b>	<b>19</b>	w <sub>1</sub>			
8	99	<b>Steine</b>		<b>Plastizität</b>	max e		
16	100			I <sub>P</sub>	min e		
31,5	100	U	567	I <sub>C</sub>	D		
63	100	C	3,5	<b>Glühverlust</b>	<b>Proctordichte</b>		
>63,0	100			V <sub>gl</sub>	$\rho_{pr}$		
				I <sub>om</sub>	w <sub>pr</sub>		
				<b>Kalkgehalt</b>			
				V <sub>ca</sub>			
<b>K-Wert aus Korngrößenverteilung</b>							
nach	USBR						
	1,6E-07	m/s					

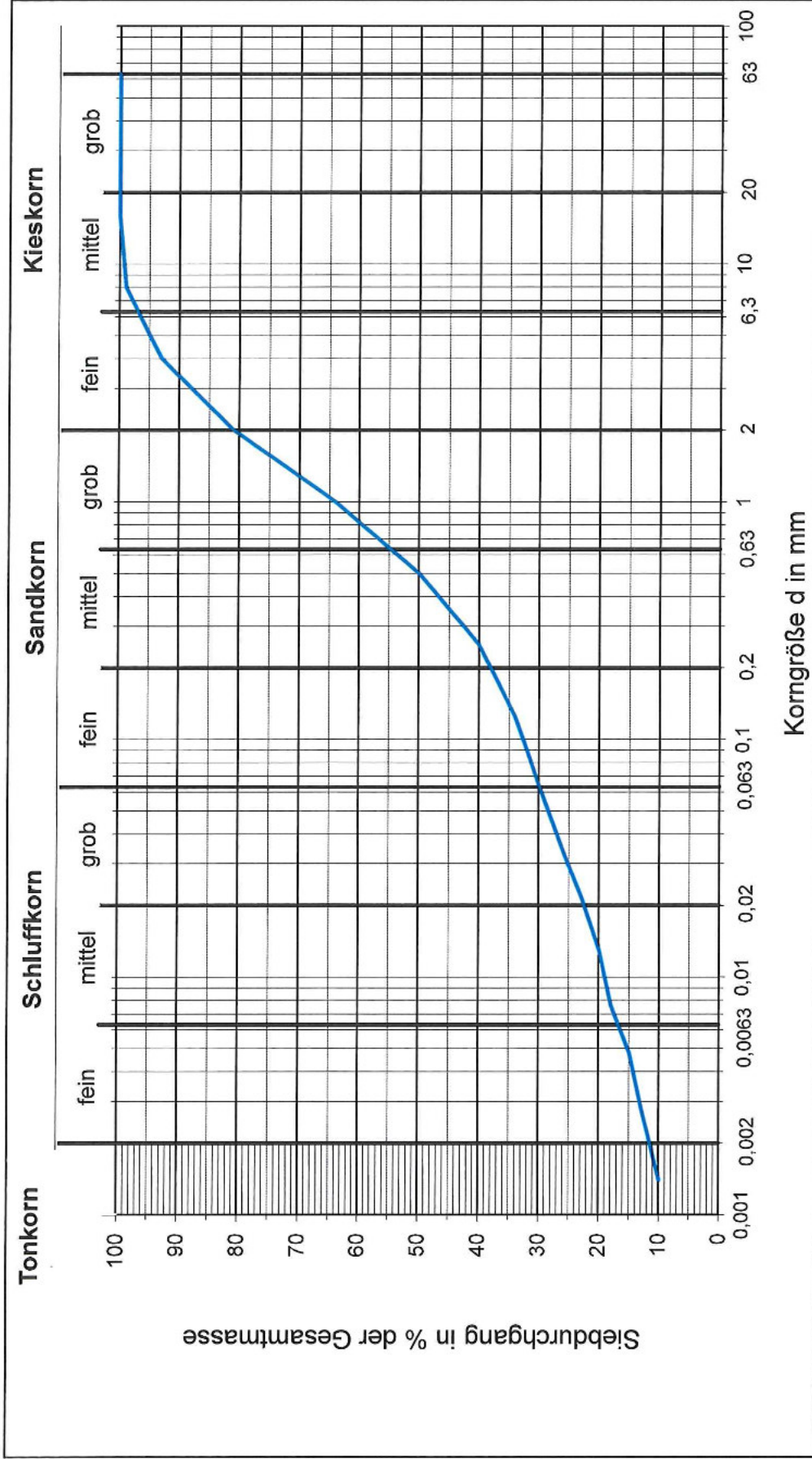
# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20170183

Auftraggeber: Planungsbüro Hanke GmbH

Objekt: BGU Erschließung Wohngebiet "Am Froschteich" in Trebsen

Datum:



Bohrloch/Schurf - Nr.: RKS 3 + RKS 4  
 Labornummer: 58117  
 Probennummer: MP 3+4 MP 3+4  
 Entnahmetiefe [ m ] : 0,90-3,00 ; 1,25-5,00

Lockergestein n. DIN 4022 : S,u,fg,t  
 Lockergestein n. DIN 18196 : SU\*  
 U=d60/d10 : 567,3  
 C=(d30)<sup>2</sup>/d10\*d60 : 3,5  
 Durchl.-Beiwert k [m/s] : 1,6E-07

## **Anlage 4**

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



**AUD**  
Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

AUD Analytik- und Umweltdienstleistungs GmbH  
PF 30 02 62 · 09034 Chemnitz

FCB Fachbüro für Consulting und  
Bodenmechanik GmbH Espenhain

Tel.: 0371/88 17653

Fax: 0371/88 17633

E-Mail: sekretariat@aud-chemnitz.de

Verwaltungsring 10  
04571 Rötha

## Prüfbericht 2049/17

**Auftrag vom:** 27.04.2017

**Projekt-Nr.:** O-20170183  
BGU Trebsen, Wohngebiet  
"Am Froschteich"

**Auftraggeber:** FCB Fachbüro für Consulting und  
Bodenmechanik GmbH Espenhain  
  
Verwaltungsring 10  
04571 Rötha

**Probenanzahl:** 1 Probe(n)

**Probenahme:** siehe Anlage zum Prüfbericht

**Probeneingang:** 27.04.2017

**Bearbeitungsdauer:** 27.04.2017 bis 08.05.2017

**Analysenergebnisse:** sind in der beiliegenden Anlage zusammengefasst

**Bemerkungen:**

**Der Prüfbericht umfasst das Deckblatt und 1 Seite(n) Anlage**

Chemnitz, 08.05.2017

  
Dr. Lange  
Geschäftsführer

\*1) Fremdvergabe \*2) nicht akkreditiertes Verfahren \*3) Unterauftragnehmer

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.  
Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die AUD GmbH

Jagdschänkenstraße 52 • 09117 Chemnitz • Postfach 300262 • 09034 Chemnitz  
Telefon: 03 71/8 81 76 53 • Telefax: 03 71/8 81 76 33  
E-Mail: sekretariat@aud-chemnitz.de • www.aud-chemnitz.de  
Sparkasse Chemnitz IBAN: DE19 8705 0000 3582 0101 62 • BIC: CHEKDE81XXX  
Amtsgericht Chemnitz HRB 20907 • Geschäftsführer: Dr. Thomas Lange

Probenbezeichnung: Probe 1 - MP RUS 1 (Auffüllungen)

Probennummer: AUD-17-003002

Parameter	Verfahren	Dimension	Analysen- ergebnis	LAGA 20 II 1.2-1	z 0	z 1	z 1.2	z 2
<b>Mindest-LAGA M20 Boden 2004 Feststoff</b>								
Geruch			organisch					
Farbe			braun					
Aussehen			Erde, Sand, Steine					
PAK	DIN ISO 13877	mg/kg	0,018		3	3		30
Kohlenstoff, organisch (TOC)	DIN ISO 10694	%	0,114		0,5	1,5		5
Kohlenwasserstoffe	DIN ISO 16703	mg/kg	37,8		100	300		1000
EOX	DIN 38414-S 17	mg/kg	<1		1	3		10
Zink (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	63		300	450		1500
Quecksilber AAS-Hydr.m.A.	analog DIN 38406-E 12-2	mg/kg	0,21		1	1,5		5
Nickel (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	7,7		100	150		500
Kupfer (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	7,9		80	120		400
Chrom (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	15		120	180		600
Cadmium (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	2,0		1	3		10
Blei (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	47		140	210		700
Arsen (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	mg/kg	13		15	45		150
<b>Mindest-LAGA M20 Boden 2004 Eluat</b>								
pH-Wert	DIN 38404-C 5		7,9		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C 8)	µS/cm	58		250	250	1500	2000
Chlorid (titrimetrisch)	DIN 38405-D 1-1	mg/l	<2,5		30	30	50	100
Sulfat (gravimetrisch)	DIN 38405-D 5-1	mg/l	<5		20	20	50	200
Arsen (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	9,2		14	14	20	60
Blei (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	26		40	40	80	200
Cadmium (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	0,47		1,5	1,5	3	6
Chrom (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	9,1		12,5	12,5	25	60
Kupfer (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	18		20	20	60	100
Nickel (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	5,0		15	15	20	70
Quecksilber AAS-Hydr.m.A.	DIN 38406-E 12-2	µg/l	<0,2		<0,5	<0,5	1	2
Zink (ICP-OES)	DIN EN ISO 11885 (E22)	µg/l	51		150	150	200	600

---

<b>Probe-Nr.</b>	<b>Zuordnung</b>	<b>verursachender Parameter</b>
Probe 1 - MP RUS 1 (Auffüllungen)	Z 1	Cadmium im Feststoff

# Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98

## A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser der Probenahme: Planungsbüro Hankel GmbH
2. Grund der Probenahme: Deklaration Austubmanch
3. Probenahmezeitpunkt: 17.04.17, 9<sup>00</sup> Uhr
4. Probenehmer: Böllger (FCB)
5. Anwesende Personen: Jünger (FCB)
6. Herkunft des Abfalls (Anschrift): Trosch  
Erschließung "dem Froschteich"
7. Vermutete Schadstoffe: unbekannt
8. Untersuchungsstelle (Labor): ALD Chemnitz

## B. Vor-Ort-Gegebenheiten

9. Abfallart / allgemeine Beschreibung: Auffüllmanch RKS 1
- Farbe: br.-gr.
- Geruch: geruchlos
- Konsistenz: /
- Körnung / Größtkorn: / mm
10. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: unbekannt
11. Lagerungsdauer: +
12. Einflüsse auf das Abfallmaterial: +
13. Probenahmegerät und -material: RKS-Sonden
14. Probenahmeverfahren: gestörte Probenahme
15. Entnahmetiefe: unterhalb des Bo bis - 1,25 m
16. Anzahl und Volumen der Proben:  
Einzelproben: 4 zu je 1 Liter  
Mischproben: 1 zu je 3 Liter ( Einzelpr. je Mischpr.)  
Sammelproben: / zu je / Liter  
Laborproben: / zu je / Liter  
Sonderproben: /

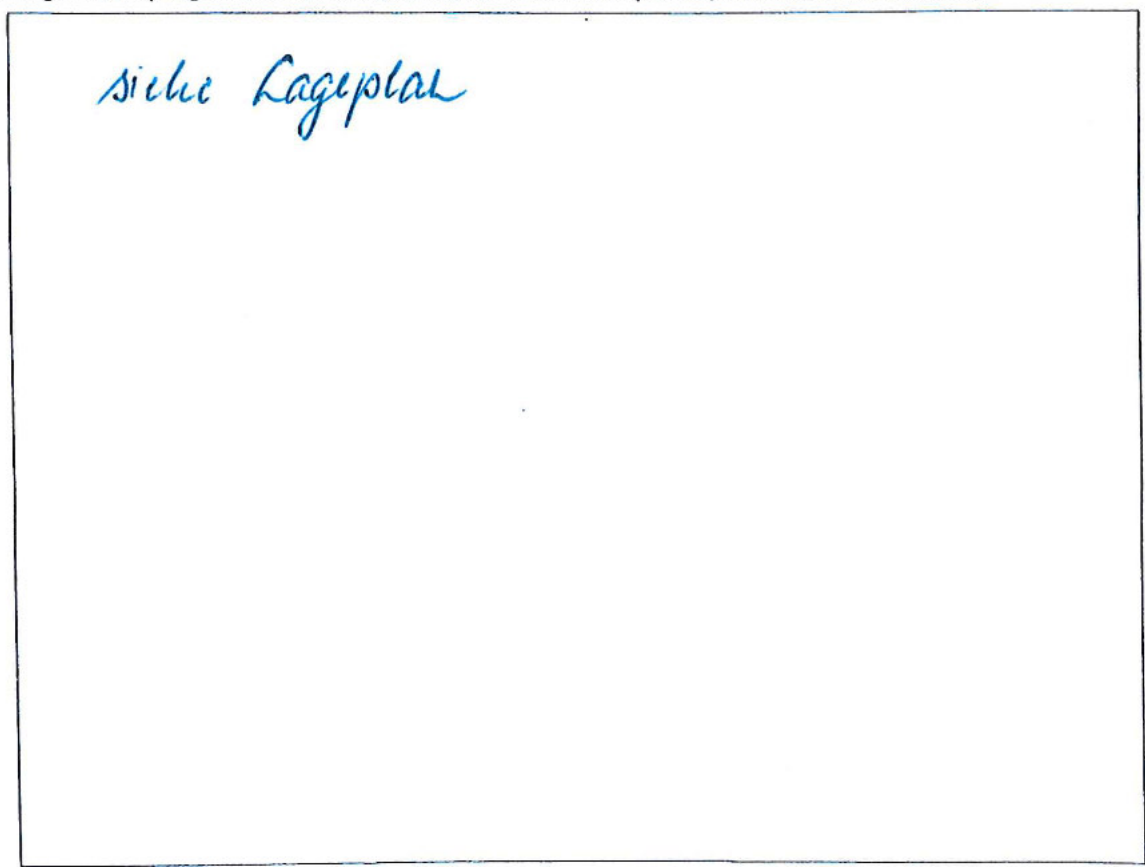
Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98

17. Probenvorbereitung: Herstellung Mischprobe
18. Proben transport und -lagerung: 27.04.17
19. Kühlung: ja
20. Vor-Ort-Untersuchungen: keine

21. Beobachtungen bei der Probenahme: keine
22. Topographische Karte als Anhang? ja  nein

Hochwert: \_\_\_\_\_ Rechtswert: \_\_\_\_\_

23. Lageskizze ( Lage der Haufwerke, ect. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.)



24. Sonstige Bemerkungen \_\_\_\_\_

25. Ort: Trebesen      Unterschrift Probenehmer: [Signature]

Datum: 27.04.17      Unterschrift Anwesende / Zeugen: \_\_\_\_\_

## **Anlage 5**

